

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 983**

51 Int. Cl.:

B03B 5/00	(2006.01)	C03C 1/02	(2006.01)
B03B 9/00	(2006.01)	C03C 23/00	(2006.01)
B03B 9/06	(2006.01)		
B03B 5/40	(2006.01)		
B08B 3/02	(2006.01)		
B03B 5/02	(2006.01)		
B08B 3/04	(2006.01)		
B08B 3/12	(2006.01)		
B08B 3/14	(2006.01)		
C03C 1/00	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2014 PCT/GB2014/000012**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO14111678**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2014 E 14704864 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2945751**

54 Título: **Aparato para la limpieza de material contaminado**

30 Prioridad:

16.01.2013 GB 201300756

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

07.02.2020

73 Titular/es:

**AQUAVITRUM LIMITED (100.0%)
Old Linen Court, 83-85 Shambles Street
Barnsley, South Yorkshire S70 2SB, GB**

72 Inventor/es:

ROGERS, PAUL ALAN

74 Agente/Representante:

PADIAL MARTÍNEZ, Ana Belén

ES 2 740 983 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

Aparato para la limpieza de material contaminado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato para lavar material de agregado contaminado, tal como vidrio desechado. Más particularmente, pero no exclusivamente, la invención se refiere a un aparato para lavar vidrio, particularmente vidrio roto o desechado, y para separar vidrio roto y desechado de residuos y detritos a menudo asociados con residuos de vidrio y desechos y encontrados en corrientes de desechos domésticos e industriales.

Antecedentes

10 Los residuos de vidrio habitualmente se recogen en los centros de reciclaje, por parte de las empresas de recogida de residuos y de los contenedores de la calle. La mayoría de los residuos de vidrio se originan de envases para alimentos y bebidas y, a menudo, los residuos de vidrio están contaminados con alimentos residuales y otros materiales, como embalaje, etiquetas, tapas y tapones que pueden ser de plástico, corcho y metal.

15 La recogida se realiza típicamente a través de contenedores grandes, a veces ubicados debajo del nivel del suelo y con opciones para clasificar el vidrio en diferentes colores. Otras formas de recogida son en los centros de reciclaje o involucran a los propietarios/consumidores que depositan botellas y frascos en un contenedor, que puede ser un contenedor o cubo de la calle.

20 Los sistemas de recogida alternativos son silos debajo de zonas de paso con conductos o receptáculos más pequeños adaptados para ser recogidos por remolques o camiones de plataforma plana. Sin embargo, lo que es común en todos estos recogedores de vidrio es que el vidrio a menudo se rompe debido al impacto y al peso del vidrio. Consecuentemente los fragmentos de vidrio se compactan juntos.

En algunas situaciones en las que hay restos del contenido de los contenedores, tales como alimentos, aglomeración de vidrio compactado, biomaterial (como restos de alimentos), papel y otras partes del contenedor (como tapas y embalajes) se forman en un bloque de residuos sólido relativamente denso.

Técnica anterior

25 La patente estadounidense US-B-8 146 841 (Glass Processing Solutions LLC) divulga un sistema para limpiar partículas de vidrio producidas a partir de vidrio mezclado post-consumo y flujos de residuos similares. El sistema funciona a través de una serie de pulverización, separadores de tamaño y separación basada en materiales.

30 El sistema también incluye pasos de ozonización, secado, dimensionamiento y eliminación de papel/pelusa. El sistema descrito es complejo y, en cierta medida, se basa en un suministro de materias primas relativamente limpias en lugar de residuos muy contaminados.

La solicitud de patente del Reino Unido GB-A-563 754 (Ridley) divulga un sistema para separar materiales granulares sólidos, tales como menas de mineral de carbón. Los sólidos se depositan en una superficie móvil dispuesta debajo de los residuos flotantes a una profundidad suficiente para que tenga lugar la separación. La superficie móvil eleva los sólidos por una inclinación hacia arriba de la superficie.

35 La publicación alemana Offenlegungsschrift DE-A-3 717 839 (Andritz) se refiere a un sistema para separar materiales ligeros, en particular plásticos, de fracciones de residuos previamente clasificadas. La mezcla se somete a separación por gravedad en una cubeta con lavadero por flotación en líquidos densos y el material más liviano se retira flotando fuera de estos, de modo que la mezcla es accionada por chorros de líquido. Una serie de boquillas de chorro están dispuestas sobre la cubeta del lavadero por flotación en líquidos densos para que los chorros de líquido puedan pulverizarse sobre las mezclas de sustrato.

40

La patente estadounidense US 4 844 106 (Hunter) se refiere a un aparato para limpiar fragmentos de residuos para su reciclaje. El aparato incluye un depósito que contiene un fluido de lavado y un transportador en movimiento parcialmente sumergido. Una pantalla tiene una salida colocada sobre la parte sumergida del transportador de modo que los fragmentos pasen a lo largo de la pantalla al transportador mientras que algunos residuos y material contaminante caen a través de la pantalla y al depósito lejos del transportador. Los fragmentos se lavan y se transportan más allá de un grupo de boquillas de pulverización que pulverizan los fragmentos en una dirección contra el movimiento del transportador.

45

La solicitud de patente china publicada 2013-A-2013/57110 (China Bluestar) se refiere a un dispositivo para separar mercurio de fragmentos de vidrio en residuos de fragmentos de tubos fluorescentes. Un transportador en espiral consiste en un cuerpo de carcasa y un cuerpo en espiral giratorio incorporado. La parte inferior delantera del cuerpo de la carcasa aloja un transportador que forma una entrada de alimentación. Una abertura de descarga de mercurio recibe humos de mercurio y un dispositivo de pulverización está dispuesto en la superficie delantera de una región media del cuerpo de la carcasa.

50

Si bien, hasta cierto punto, los sistemas mencionados anteriormente han demostrado ser efectivos en sus tareas específicas, no existe ningún sistema que pueda eliminar el embalaje y el etiquetado de los residuos de vidrio, como los frascos y botellas.

5 Cada vez hay más demanda de residuos de vidrio limpios como materia prima para muchos tipos de usos finales especializados, como la producción de fibra de vidrio para cortafuegos o materiales aislantes.

La presente invención surgió con el fin de proporcionar un separador para residuos de vidrio específicamente adaptado para eliminar el producto alimenticio residual, el embalaje y los materiales contaminantes del vidrio residual.

10 Otro objetivo es proporcionar un procedimiento para lavar el vidrio con el fin de proporcionar un material desechado limpiado para el procesamiento y otras corrientes de productos.

Otro objetivo adicional es proporcionar un procedimiento para lavar y separar los residuos y el material desechado del agregado contaminado, como, por ejemplo, vidrio desechado.

Sumario de la invención

15 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato para limpiar el agregado contaminado como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato para limpiar el agregado contaminado de acuerdo con la reivindicación 1.

El agregado puede ser, por ejemplo, vidrio desechado. El fluido a presión puede ser, por ejemplo, líquido o gas. El fluido presurizado es preferentemente líquido, por ejemplo, agua.

20 Idealmente, los chorros están dispuestos en grupos y se cambian en grupos y/o de manera cíclica para proporcionar el doble efecto de agitar y golpear el vidrio desechado para limpiarlo. Esta acción repetida elimina las etiquetas y los detritos del vidrio con la fuerza suficiente como para promover un impulso hacia el vidrio roto y el desecho de modo que los trozos se muevan desde una región del canal a una región adyacente. Este efecto pulsante garantiza que los residuos se procesan a lo largo del canal, limpiándose y lavándose cada vez más debido a la agitación, el lavado y la abrasión combinados de los trozos de vidrio entre sí y las paredes del canal.

25 También se divulga un procedimiento para lavar un agregado contaminado que comprende los pasos de introducir un agregado contaminado en un canal que contiene un líquido, empujar el agregado a través del canal, agitar el agregado usando chorros de fluido y eliminar el contaminante de la superficie del líquido.

30 Además, se divulga un procedimiento para lavar un agregado contaminado que comprende: introducir un agregado contaminado en al menos un canal del aparato como se describe en el presente documento que contiene el líquido; impulsar el agregado a través de al menos un canal; agitar el agregado usando chorros de fluido; y eliminar el contaminante de la superficie del líquido.

35 Idealmente, el (los) canal(es) está(n) definido(s) por una cubeta o tanque de sección transversal rectangular. Sin embargo, se pueden usar otros canales con formas tales como, por ejemplo, aquellos con secciones transversales triangulares o cuadradas. También las secciones transversales pueden variar longitudinalmente, por ejemplo, pueden estrecharse.

El aparato puede comprender una pluralidad de canales. Idealmente, el (los) canal(es) se proporciona(n) en una región interior transversal o adyacente en el fondo de una cubeta. El (los) canal(es) puede(n) extenderse sustancialmente a lo largo de toda la longitud del canal.

40 El aparato puede comprender una pluralidad de canales que se extienden sustancialmente paralelos entre sí dentro de una cubeta.

45 Un objeto del (de los) canal(es) es dirigir chorros de fluidos, por ejemplo, chorros de agua, hacia una región donde el agregado contaminado, como por ejemplo el vidrio desechado contaminado, tiende a acumularse. El agregado tiende a acumularse hacia la región inferior o la parte inferior del (de los) canal(es) y/o de la cubeta. La dirección o el enfoque de los chorros de fluido (o una fuerte corriente de agua) de esta manera, hacia la región inferior o la parte inferior del (de los) canal(es) y/o del canal, también tiene el efecto beneficioso de que se promueve una corriente transitoria constante que funciona desde un extremo (entrada) del canal y/o la cubeta hasta un extremo opuesto (salida) del canal y/o la cubeta a fin de promover un flujo continuo de agregado, como por ejemplo, vidrio desechado, desde el extremo de entrada del canal y/o la cubeta.

50 El agregado, como por ejemplo el desecho, que se introduce en el aparato en el extremo de entrada del canal y/o en la cubeta está contaminado. El agregado, como por ejemplo el desecho, que sale del aparato a la salida del canal y/o la cubeta tiene una cantidad reducida de contaminación en comparación con el agregado que se introduce en el aparato en el extremo de entrada del canal y/o la cubeta.

ES 2 740 983 T3

- La altura y el ancho del (de los) canal(es) se seleccionan de acuerdo con el rendimiento y la naturaleza del agregado contaminado, como por ejemplo el vidrio desechado contaminado. También el (los) canal(es) es (son) preferentemente ajustable(s). Por ejemplo, las dimensiones del (de los) canal(es), por ejemplo, la altura y/o el ancho de los canales pueden ser ajustables. El ángulo del (de los) canal(es) con respecto a la horizontal también puede ser ajustable. El ángulo de las paredes del (de los) canal(es) con respecto a la base del (de los) canal(es) y/o la cubeta también puede ser ajustable. El (los) canal(es) también pueden ser extraíble(s) del canal.
- El aparato puede comprender además uno o más rebosaderos y/o represas. Por ejemplo, el canal puede comprender uno o más rebosaderos y/o represas, o combinaciones de los mismos. Los rebosaderos y/o represas pueden colocarse, por ejemplo, dentro del (de los) canal(es) de la cubeta, para controlar el flujo de líquido y/o agregado lavado, como por ejemplo el desecho, a través del aparato, por ejemplo a través de la cubeta.
- Puede haber una pluralidad de canal(es) que se extienden sustancialmente a lo largo de toda la cubeta. Idealmente, los chorros de fluidos, como por ejemplo los chorros de agua, se ubican de manera que se posicionen para crear una corriente de agua/líquido separada. Por ejemplo, uno o más bancos o grupos de chorros pueden ubicarse por encima de la superficie del agua/líquido dentro del (de los) canal(es) en uso.
- Preferentemente, la entrada y/o salida de un canal(es) tiene forma, por ejemplo, inclinada y/o lisa, para promover el paso de agregados, como por ejemplo, vidrio roto y desechos a través del canal y evitar el bloqueo en un extremo del canal.
- Preferentemente, la cubeta se despliega en una condición horizontal. Sin embargo, el canal puede elevarse en un extremo en ángulo con respecto a la horizontal. Al menos un banco o grupo de chorros de fluido/agua puede estar dispuesto para que se dirija en ángulo a la dirección principal del flujo de líquido o agua a través del canal. El canal también puede ser horizontal para crear una gran extensión de residuos y vidrio.
- El aparato puede comprender una pluralidad de canales. Los canales pueden disponerse de modo que el agregado, por ejemplo, desecho, limpiado mediante una primera cubeta se alimente a otra cubeta posterior. Esta disposición permite que el agregado de parte limpiada, por ejemplo, el desecho de limpieza parcial, se limpie aún más con una o más cubetas posteriores. Cada cubeta posterior proporciona una limpieza adicional del agregado.
- El aparato puede comprender al menos un banco o grupo de chorros situados adyacentes o por encima de la superficie del líquido en uso. Por ejemplo, el primer banco o grupo de chorros puede estar ubicado adyacente o por encima de la superficie del líquido en uso.
- El aparato puede comprender al menos un banco o grupo de chorros dispuestos para ser dirigidos en un ángulo con respecto a la dirección principal de flujo del líquido a través del (de los) canal(es). Por ejemplo, el segundo banco o grupo de chorros puede estar dispuesto para dirigirse en un ángulo con respecto a la dirección principal de flujo del líquido.
- El aparato puede comprender al menos un banco o grupo de chorros situados debajo de la superficie del líquido en uso. El al menos un banco o grupo de chorros puede, por ejemplo, estar ubicado debajo de la superficie del líquido dentro de la región inferior o adyacente a la parte inferior del (de los) canal(es). Por ejemplo, el segundo banco o grupo de chorros puede estar ubicado debajo de la superficie del líquido en uso. El segundo banco o grupo de chorros puede estar ubicado debajo de la superficie del líquido dentro de la región inferior o adyacente a la parte inferior del (de los) canal(es).
- El primer banco o grupo de chorros puede estar dispuesto para dirigir el fluido presurizado en una dirección en general hacia abajo para agitar el agregado contaminado. El segundo banco o grupo de chorros puede estar dispuesto para dirigir el fluido presurizado en una dirección en general ascendente para promover una corriente a través del (de los) canal(es). Los chorros de al menos un banco o grupo de chorros tienen cualquier forma adecuada, por ejemplo, los chorros pueden tener forma de abanico.
- Los bancos o grupos de chorros primero y segundo pueden estar dispuestos en cualquier formación adecuada. Por ejemplo, el primer banco o grupo de chorros puede estar dispuesto dentro de una primera matriz que comprende una pluralidad de filas de primeros chorros. El segundo banco o grupo de chorros puede estar dispuesto dentro de una segunda matriz que comprende una pluralidad de filas de segundos chorros. El primer banco o grupo de chorros puede estar dispuesto para ser compensado desde el segundo banco o grupo de chorros. Por ejemplo, la primera matriz de chorros puede estar dispuesta para desplazarse de la segunda matriz de chorros.
- Preferentemente, cada fila de primeros chorros de la primera matriz puede desplazarse de cada fila correspondiente de segundos chorros de la segunda matriz. Los chorros pueden desplazarse entre sí en cualquier dirección adecuada, por ejemplo en una dirección vertical. Los chorros pueden desplazarse en una dirección que se extiende sustancialmente paralela a la dirección del flujo de líquido dentro del canal y/o la cubeta. Por ejemplo, cada fila de la primera matriz puede estar desplazada verticalmente de la fila correspondiente de la segunda matriz.
- Cada fila de la primera matriz puede estar desplazada de la fila correspondiente de la segunda matriz en una dirección que se extiende sustancialmente paralela al flujo de líquido a través del canal y/o la cubeta.

El aparato para lavar el agregado contaminado, por ejemplo, vidrio desechado, puede incluir además uno o más deflectores. El (los) deflector (es) pueden estar dispuestos en uso para ubicarse sobre la superficie del líquido que contiene el agregado, dentro de, por ejemplo, la(s) cubeta(s) y/o el (los) canal(es). El (los) deflector (es) pueden estar en uso para ayudar a eliminar el contaminante que flota en la superficie del líquido.

5 El (los) deflector (es) y/o las barreras pueden estar dispuestos para ubicarse por encima, o para flotar en o justo debajo del nivel de agua en la superficie del agregado para ayudar a eliminar los residuos y detritos que se han eliminado del agregado. El (los) deflector(es) pueden ayudar a confinar los residuos, lo cual permite su eliminación utilizando chorros de aire y/o chorros de agua y/o pulverización(ones) fina(s) y/o rejillas de ventilación, para dirigir los residuos que están en la superficie del agua a un desecho o canal.

10 Idealmente, los medios para eliminar el contaminante de la superficie del líquido incluyen un ventilador y/o soplador. El aparato puede comprender además barreras y/o guías que se proporcionan para desviar los residuos sobre la superficie del canal a un drenaje de desechos.

Se puede usar un chorro de agua adicional, un rocío fino o una corriente de aire, o cualquier combinación de los mismos, para ayudar a mover y/o separar los residuos hacia un vertedero o drenaje. Este chorro, pulverización fina y/o corriente puede estar confinado a una región cercana o por encima de la superficie del líquido, como por ejemplo agua, o justo por debajo de la superficie del líquido, para ayudar a crear una corriente de desvío. El tamaño y la posición de la corriente de desvío pueden variar dependiendo de la naturaleza de los residuos que se eliminan, la cantidad de residuos y su peso.

15 Además, se puede lograr una variación en la magnitud y la dirección de la corriente proporcionando diferentes chorros de fluido, por ejemplo, chorros de agua y/o presiones. Una forma de lograr esto es a través de válvulas de aguja y/o válvulas aislantes para asegurar un cambio rápido de flujo a través del canal.

Ventajosamente, el canal puede comprender al menos un canal que en general tiene forma de U o forma de V en sección transversal. El (los) canal(es) también pueden ser planos o en forma de "A" para permitir que el vidrio y la materia pesada se separen y los residuos más livianos suban a la superficie. Esta separación puede mejorarse por medio de miembros de separación, como por ejemplo filtros, redes, cepillos o mallas, o cualquier combinación de los mismos, que pueden estar ubicados cerca de la superficie o dibujados a través de la superficie (o justo debajo) de la superficie del agua.

Una forma de hacer funcionar los miembros de separación, como por ejemplo filtros, redes, cepillos y/o mallas, es montarlos en uno o más brazos móviles y/o plumas. El (los) brazo(s) móvil(es) y/o la(s) pluma(s) está(n) preferentemente dispuesto(s) para ser móvil(es), por ejemplo, continuamente móvil(es), a través de la superficie del líquido, como por ejemplo la superficie del agua. El (los) brazo(s) y/o la(s) pluma(s) pueden estar conectado(s), por ejemplo, a un actuador giratorio que mueve continuamente el (los) brazo(s) y/o la(s) pluma(s) con respecto a la superficie del líquido, como por ejemplo el agua.

El aparato puede comprender además uno o más deflectores. El uno o más deflectores pueden proporcionarse en el canal y/o la cubeta. Una ventaja de estos deflectores es que controlan y dirigen la corriente y dirigen los residuos que flotan en la superficie del líquido que contiene el agregado, como por ejemplo el agua, en una dirección particular. Estos deflectores aseguran que los residuos se separen y se evita que regresen por debajo del agua y contaminen el agregado ya limpio, como por ejemplo, el vidrio desechado limpiado.

Preferentemente, los deflectores están adaptados para ajustarse a diferentes ángulos y, opcionalmente, esto se puede realizar automáticamente utilizando actuadores. Una ventaja de los deflectores de ángulo variable es que pueden modificarse para adaptarse a diferentes corrientes de fuerza y diferentes condiciones de contaminación y residuos. También se pueden organizar para dirigir flujos de residuos de desechos flotantes hacia los filtros, redes, cepillos o mallas.

Opcionalmente, el canal se despliega en un ángulo, por ejemplo, en un ángulo con respecto a la horizontal, para promover el movimiento del agregado, por ejemplo, vidrio desechado, a través del canal en una dirección deseada: por ejemplo, hacia la salida de la cubeta o el canal.

Los canales pueden, por ejemplo, instalarse en el canal como un elemento de actualización y pueden formarse en cualquier ángulo deseado con respecto al flujo de corriente a través del canal para garantizar la máxima agitación del agregado, como por ejemplo vidrio o materiales. El ángulo de impacto del (de los) chorro(s) de agua en la corriente de líquido que contiene el agregado se establece idealmente para dirigir el agua hacia el agregado, por ejemplo, desecho, en un ángulo que agite agresivamente el agregado, por ejemplo, desecho. Esta agitación y ángulo de inclinación del (de los) canal(es) optimiza preferentemente la cantidad de acción abrasiva que se toma entre el agregado y el (los) canal(es) que, como resultado, ayuda a limpiar el agregado, mientras dirige el agregado limpio hacia la salida del canal y sin disminuir la velocidad de procesión del material a través del canal.

El movimiento del agregado o el desecho a través del canal se puede mejorar agitando o sacudiendo la cubeta y/o el tanque. Esto se puede lograr de varias maneras diferentes. Por ejemplo, una sección de la base y/o los canales y/o todo el canal se pueden adaptar para sacudir los pies de goma o en una leva oscilante, lo que promueve el temblor

del agregado, por ejemplo, el desecho, y así mejora el lavado del agregado y la separación de residuos en el líquido en virtud de la rotación lateral o la acción de aplastamiento hacia arriba y hacia abajo que se logra.

5 Se proporciona ventajosamente uno o más medios para variar el caudal de fluido, por ejemplo líquido, a través de un chorro. Idealmente, esto se hace utilizando una combinación de válvulas de aguja, válvulas reductoras de presión, válvulas de aislamiento o regulando el flujo a través de los chorros/boquillas, o una combinación de ellos.

10 Al optimizar este equilibrio, se logra el caudal ideal de líquido a través del canal (por ejemplo, los litros de líquido deseados por minuto) para permitir que el agregado, por ejemplo el vidrio, tenga suficiente tiempo para agitarse contra las paredes/base del a través y contra sí mismo, al mismo tiempo que se asegura que un flujo de masa suficiente de agregado, por ejemplo el vidrio, se mueva a lo largo de los canales, a través de la cubeta y hacia la salida. Si el caudal es demasiado alto, un flujo continuo de agregado evita una separación eficiente de los residuos del agregado. Si el caudal es demasiado bajo, el flujo continuo, por ejemplo, el tránsito de agregado, es ineficiente y puede dar como resultado bloqueos. Como resultado, si el caudal es demasiado bajo, la capacidad operativa general de una cubeta se reduce y puede dar como resultado una "agitación" del agregado, de manera que el agregado limpio nunca salga realmente del canal.

15 El aparato puede comprender además uno o más sistemas de aireación. Los sistemas de aireación pueden ayudar a levantar desechos y partículas de residuos menos densos desde la parte inferior de la cubeta y/o ayudar a que residuos más livianos fluyan a la superficie. El aparato puede disponerse de tal manera que el sistema o los sistemas de aireación puedan hacerse funcionar de forma intermitente y/o estén restringidos para su uso en una o más regiones particulares del canal donde se acumulan desechos pesados o coagulados.

20 El uso opcional del sistema de aireación de una manera intermitente y/o en una o más regiones particulares puede ayudar a evitar la formación de sedimentos de desechos o bloqueos, para evitar la "agitación" del agregado y/o la elevación del agregado desde las regiones más bajas del canal.

25 Además, el (los) sistema(s) de aireación pueden configurarse de manera que el (los) chorro(s) de agua interactúen con las corrientes de aire ascendentes para agitar aún más el agregado y las partículas creando corrientes de volteo. El uso de sistemas de aireación también puede ayudar a reducir el desgaste en las superficies inferiores del canal y/o promover corrientes de Foucault para mejorar la abrasión localizada entre los trozos de desecho.

30 La orientación de los chorros es preferentemente variable con respecto al canal. Esto se puede lograr de forma manual o automática. Por ejemplo, la altura relativa de uno o más de los chorros de la base puede ser variable, de modo que la distancia desde un chorro en particular al fondo de un (unos) canal(es) es ajustable. Se puede lograr una mayor variación utilizando más o menos chorros para crear corrientes más fuertes o más débiles. Se entiende que los chorros se pueden agregar o quitar dependiendo del tamaño y la naturaleza del canal de limpieza o su ubicación, o el material que se esté limpiando o procesando.

35 El aparato puede comprender además una o más bandejas vibratorias situadas en la corriente del canal, o al menos una. La(s) bandeja(s) idealmente hace(n) vibrar el agregado, tal como, por ejemplo, desechos o trozos de vidrio coagulado, antes de que entre en la cubeta principal. La(s) bandeja(s) vibrante(s) puede(n) comprender además barras de impacto y/o chorros de agua para mejorar la ruptura inicial de grandes masas compactadas de material, ayudando así a separar y ablandar el agregado roto de residuos sin lavar, como por ejemplo, vidrio desechado.

40 Los chorros de fluido, por ejemplo, agua, están idealmente adaptados para impactar en el agregado, por ejemplo, trozos de vidrio o desecho, para aflojar el material desechado de su superficie y desalojar cualquier material contaminante como alimentos u otros desechos. Los chorros se adaptan idealmente para crear una autoagitación del agregado a fin de promover la abrasión o el roce/molido de las partículas de agregado, aflojando los desechos que son arrastrados por la corriente de agua.

45 Opcionalmente, los chorros pueden moverse de acuerdo con uno o más de un servo o motor o dispositivo motorizado por agua para alterar su patrón de flujo y/o la dirección de la inyección de agua. El servo y/o motor y/o el (los) dispositivo(s) accionados por agua pueden preprogramarse, para permitir que un usuario u operador altere y seleccione el patrón deseado para los chorros y agitadores.

Idealmente se proporciona un sistema de recuperación de metal. El sistema de recuperación de metal incluye opcionalmente un electroimán.

50 La tubería principal de agua/aire que alimenta el aparato también puede tener un motor asistido por servomotor que puede cortar de forma remota los suministros de agua y/o aire en caso de un fallo o avería. Dicha activación remota se puede activar de forma remota a través de una señal de radiofrecuencia o a través de Internet, un servicio de mensajes cortos (SMS) o mediante una supervisión satelital.

A continuación, se describirán modos de realización preferentes de la invención a modo de ejemplo solamente, y con referencia a las figuras adjuntas, en los que:

55 **Breve descripción de los dibujos**

- La Figura 1 muestra una vista en alzado lateral esquemática general de un modo de realización de un aparato de limpieza de vidrio en forma de tanque o cubeta en las patas y a través del cual el vidrio pasa y se lava;
- la Figura 2 muestra una vista esquemática general en planta del sistema de recogida de residuos, para usar con un tanque o cubeta, y muestra la ubicación y orientación de las cabezas pulverizadoras para barrer residuos en un desagüe;
- 5 las Figuras 3a y 3b muestran vistas en sección y en planta, respectivamente, de ejemplos de un tanque o cubeta para limpiar vidrio contaminado;
- la Figura 4a es una vista en alzado lateral de un tanque o cubeta para limpiar vidrio contaminado usando un sistema de aireación;
- 10 la Figura 4b es una vista en planta de un ejemplo de una disposición de tuberías para suministrar aire al tanque o cubeta que se muestra en la Figura 4a;
- la Figura 5 muestra una vista esquemática del sistema para limpiar vidrio contaminado;
- la Figura 6 muestra una vista en planta esquemática de un ejemplo de un diseño de tuberías, chorros, válvulas de aguja, válvulas de aislamiento y un sistema de control para usar con un tanque de lavado o cubeta;
- 15 la Figura 7 es una vista esquemática general de una pluralidad de paletas que definen un canal para el despliegue en un canal;
- la Figura 8 es una vista de extremo esquemática general de las paletas mostradas en la Figura 7;
- la Figura 9 es una vista de elevación lateral esquemática global de una pluralidad de un modo de realización alternativo de un aparato de limpieza de vidrio en forma de un tanque o cubeta que muestra agitadores;
- 20 las Figuras 10a a c muestran vistas en sección transversal y en planta de un modo de realización de un aparato de limpieza de vidrio que comprende un primer banco o grupo de chorros y un segundo banco o grupo de chorros;
- las Figuras 11a a 11c ilustran vistas en perspectiva y en sección transversal de un modo de realización del aparato que comprende un primer banco o grupo de chorros y un segundo banco o grupos o chorros;
- la Figura 11d ilustra una vista desde arriba del aparato de las Figuras 11a a 11c; y
- 25 la Figura 12 ilustra un sistema de procesamiento para la clasificación de vidrio desechado limpiado que comprende un aparato de acuerdo con un modo de realización de la invención.

Descripción detallada de modos de realización preferentes de la invención

- Con referencia a las Figuras, en la Figura 1 se muestra un ejemplo de un aparato 10 para lavar vidrio desechado contaminado o trozos rotos de vidrio o desechos 12 que comprende: un canal en general rectangular 14 que, en uso, contiene agua 16 y medios de bomba 36 para impulsar el vidrio desechado 12 a lo largo del canal o la cubeta 14 en la dirección de la flecha A.
- 30 Los deflectores o barreras 20 se proporcionan a intervalos y están dimensionados y dispuestos para agitar el vidrio desechado 12 y desviar los residuos 22, asegurando que los residuos 22 y el vidrio desechado 12 estén separados uno de otro. Los residuos 22 menos densos, como plásticos, residuos de alimentos y papel, flotan a través de la superficie del agua 16 y se drenan del aparato 10 a través del drenaje 23.
- 35 Los deflectores 20 pueden disponerse en diferentes ángulos ya sea manualmente o utilizando automáticamente los actuadores (no mostrados). Una ventaja de los deflectores de ángulo variable 20 es que pueden modificarse para adaptarse a diferentes corrientes de fuerza y pueden ajustarse o variarse para evitar la acumulación de desecho 12, lo cual favorece el movimiento a través del canal.
- 40 El canal 14 puede ubicarse en el suelo o puede tener patas 24 o puede apoyarse en un aparejo vibratorio (no mostrado) u otro soporte móvil (no mostrado). A medida que los desechos 22 se envían a un extremo del canal 14, los chorros de agua 26 impactan el desecho 12 y los residuos 22, agitando el desecho 12 y aflojando los residuos 22 enviando los residuos 22 hacia la superficie para que sean arrastrados o floten hacia el desagüe 23.
- 45 Cada chorro 26 envía los residuos 22 sobre los agitadores 28, y esto crea una acción de frotamiento violento y enérgico entre el desecho 12. Esto ayuda a retirar y desplazar los residuos 22 del vidrio 12 para que puedan ser expulsados del aparato. A medida que los residuos 22 flotan en la superficie, se desplazan mediante chorros 32 para ser eliminados a través de canalones o drenajes 23. A medida que el vidrio desechado limpiado 12 avanza hacia la salida 30, se proporciona una pulverización/enjuague final al enjuagar las pulverizaciones 32. A continuación se permite que el desecho limpio 12 salga del canal 14. Idealmente, el agua 16 se recicla y vuelve a entrar en la cubeta 14 después de filtrarse y desinfectarse.
- 50

- El agua 16 se puede calentar, por ejemplo, usando calor residual de un sistema de enfriamiento adecuado, como una torre de enfriamiento de la estación de energía (no se muestra) o de una planta de calentamiento de agua a medida (no se muestra). Opcionalmente, se agrega un químico de tratamiento de agua al agua, como un surfactante, para disolver la grasa y/o un desinfectante para matar las bacterias y reducir el riesgo de propagación de enfermedades transmitidas mediante el agua o las gotitas.
- En el canal 14 se encuentran chorros o boquillas submarinas 26 para dirigir el agua a presión en el agregado o desecho 12 para agitar el desecho o el agregado promoviendo así la separación del vidrio desechado del contaminado/residuos 22 y un medio para eliminar el contaminado/residuos 22 de la superficie del líquido 16.
- Cuanto más enérgicos sean los chorros subacuáticos 26 de impacto de agua contra el vidrio desechado 12, más residuos 22 se eliminan. Por lo tanto, el ángulo de los chorros subacuáticos 26 está dispuesto para permitir tanto la agitación del desecho 12 como para permitir que el flujo del vidrio 12 avance a través de la cubeta 14 hasta la salida 23. Si los chorros o boquillas submarinas 26 están colocados en un ángulo demasiado inclinado, el rendimiento y la eficiencia de la limpieza pueden verse afectados. Por lo tanto, es importante que se conserve el ángulo óptimo de los chorros subacuáticos 26.
- Con referencia a la Figura 10a-11c, se proporcionan medios de control 100 para controlar ambos chorros subacuáticos 201 y 202 que fuerzan el agua en la dirección general de la flecha A. Los medios de control 100 cambian la duración de los chorros 201 y 202, la presión (flujo másico de agua) proporcionada por los chorros 201 y 202, el ángulo de los chorros 201 y 202; el volumen total; y la dirección del flujo neto del agua 16 en la dirección de la flecha A. Al optimizar la elección de estas variables, se logra un ligero exceso de presión y, por lo tanto, una fuerza neta impulsa o barre el vidrio desechado más denso o los trozos de vidrio roto 12 sobre el agitador/s 28 a lo largo del fondo de la cubeta de agua 14.
- Refiriéndose brevemente a las Figuras 7 y 8, los canales verticales 34 tienen aproximadamente 150 mm de profundidad. Se pueden agregar secciones del canal 34 para aumentar la profundidad general de los canales. Los canales dirigen el flujo de agua y permiten que el vidrio desechado 12 se desplace hacia la salida 23. Opcionalmente, los canales 34 pueden comprender ranuras en forma de "V" (Figuras 3a y 3b) o corrugadas (no mostradas) para canalizar el vidrio 12 de forma más eficiente. Además, dichas ranuras en forma de V o corrugadas son más fáciles de limpiar y despejar en caso de un bloqueo.
- Los agitadores 28 provistos a lo largo de la base de un canal 34 o cubeta promueven la agitación y la abrasión de los trozos de vidrio. La ubicación, la forma y el tamaño de los agitadores 28 se seleccionan de modo que los chorros 26 dirijan los trozos de vidrio 12 contra los agitadores 28, de modo que los trozos rotos 12 colisionen entre sí y se agiten o erosionen entre sí, lo cual mejora la eliminación de los residuos 22, como el papel y el material desechado no deseado.
- Los agitadores 28 pueden ajustarse para mejorar la abrasión dependiendo, por ejemplo, de la naturaleza de los materiales que se limpian. Los agitadores 28 también se pueden quitar y reemplazar si es necesario. Pueden estar dispuestos en una configuración paralela, extendiéndose a lo largo o transversalmente a través de un canal 14.
- Con referencia a las Figuras restantes, en las cuales las partes similares tienen los mismos números de referencia, en la Figura 9 se muestra un modo de realización alternativo en el cual la base del canal es horizontal, mientras que en otros modos de realización la base del canal 14 está inclinada en un ángulo de típicamente entre 5 ° y 25 °. Un mayor ángulo de inclinación promueve un tránsito más rápido del desecho 12 ya que la corriente de agua impulsa el vidrio y el material desechado hacia la salida 23 del canal más rápidamente en un canal inclinado 14. El ángulo de inclinación se puede ajustar y variar a lo largo del canal 14 para aumentar/disminuir la masa de vidrio desechado que fluye a través del canal 14.
- En la Figura 2, los medios para eliminar los residuos 22 de la superficie del líquido 16 incluyen unos pulverizadores o chorros de agua 26 dispuestos en soportes 27a y suspendidos sobre la superficie del agua 16. Como alternativa al agua, las corrientes de aire son forzadas a través de las boquillas 29 y estas ayudan a "barrer" los residuos más ligeros 22 hacia el desagüe 23 al establecer una corriente de aire a través de la superficie del agua. Las boquillas 29 pueden alterarse/moverse y las presiones en ellas pueden variarse por medio de válvulas de aguja 31 de acuerdo con la naturaleza de los residuos que se eliminan.
- El flujo neto en una dirección deseada se promueve idealmente mediante la disposición de un gradiente en el canal 14 para promover el flujo de líquido o la corriente neta de líquido. Los chorros de agua 26, junto con una bomba externa 36 están adaptados para lograr este funcionamiento bajo el control del controlador 100.
- Con referencia a las Figuras 7 y 8, los canales verticales 34 también se usan para guiar y controlar las corrientes de agua. Los canales 34 ayudan a mantener un flujo constante y una corriente uniforme y reducen las necesidades de energía, ya que los canales 34 ayudan a separar una corriente de agua debajo de la superficie, que, como se mencionó anteriormente, puede ser bastante vigorosa, de una corriente de superficie relativamente estancada o de superficie más pequeña, promovida por pulverizaciones finas 29 o corrientes de aire que barren los residuos flotantes 22.

ES 2 740 983 T3

- Es evidente que se logra y mantiene un equilibrio entre los flujos de agua por debajo del nivel y los agitadores 28, lo cual promueven un alto grado de turbulencia local y las condiciones relativamente tranquilas de la superficie del agua 16 en el canal. La corriente superficial es suficiente para transportar los desechos y los materiales menos densos al drenaje, mientras que la corriente subsuperficial es muy vigorosa a nivel local para promover la abrasión y la limpieza del vidrio 12. Los agitadores 28 se pueden instalar en una variedad de ángulos.
- Se pueden proporcionar medios a un operador para ajustar el rastrillo deseado del (de los) agitador(es) 28 o los agitadores pueden ser rígidos y fijados a la parte de la base de un canal 14. Por lo tanto, se aprecia que los agitadores, cuando pasan uno tras otro, presentan una superficie de "tabla de lavar" que ayuda a acelerar la limpieza o retiene el desecho 12 y el material roto en el canal 14 durante un período de tiempo más prolongado.
- Un conducto de salida 30 tiene idealmente en forma de una puerta de salida de bajo nivel, que se puede ajustar en altura y se proporciona para la eliminación del desecho lavado 12 en la base del canal 14. El conducto de salida también puede tener la forma de un desbordamiento. Este conducto 30 está separado del drenaje 23 a través del cual pasan los residuos 22.
- El drenaje de salida 23 permite que los residuos 22, salgan del canal 14 de la superficie del agua 16, al fluir sobre el borde superior del canal 14, a lo largo de la longitud del canal 14. Esto permite que los residuos 22, sean enviados hacia arriba y hacia afuera en el drenaje 23, usando la fuerza del agua de los chorros 26 y 32.
- Los medios de control 100 están adaptados para controlar una o más válvulas de aguja 31 asociadas con los chorros de agua 201 y 202 con el fin de crear una corriente equilibrada que tenga un efecto de deriva general como se mencionó anteriormente. El ajuste de las válvulas de aguja y/o las válvulas de aislamiento 31 permite al operador obtener un caudal de agua óptimo y el control se mejora aún más mediante miembros alargados, como los recogedores 203 y 204 que se suministran opcionalmente y se pueden cerrar o pasar por alto en orden para alterar los patrones de flujo. Se pueden usar otras válvulas reguladoras o válvulas de compuerta de aislamiento. Los miembros alargados, como los recogedores 203 y 204, los chorros 201 y 202 y el sistema de control 100 están adaptados para permitir la adición de miembros alargados adicionales, tales como los recogedores 203 y 204 y los chorros 201 y 202.
- El ángulo de despliegue de los chorros, en relación con la superficie del agua 16, así como la cantidad de agua que están dispuestos a suministrar varía de acuerdo la demanda y la intensidad del agua que se necesita para impactar con el vidrio roto. Esto se puede lograr de manera progresiva a través del canal 14: por ejemplo, al introducir el desecho 12 en la cubeta, los chorros pueden configurarse para aplicar una gran fuerza de impacto y esta fuerza disminuye a medida que el desecho 12 se desplaza a lo largo del canal 14 hacia el conducto de salida 30. De forma alternativa, la intensidad del agua aplicada a través de los chorros subacuáticos 201 y 202 podría alternar su fuerza de una región del canal a otra en la dirección de desplazamiento y cuando el vidrio 12 pase a través de la cubeta 14.
- Refiriéndonos ahora a las Figuras restantes, las Figuras 3a y 3b muestran vistas en sección y en planta, respectivamente, de ejemplos de un tanque o cubeta 14 que pueden tener una región de base en forma de V o ser planos y, por lo tanto, definir un perfil de canal en forma de U relativo. La cubeta 14 es un perfil en forma de "V" y esto asegura que el vidrio/agregado se concentre en la parte inferior del canal 14. Este perfil también promueve que al vidrio 12 sea abrasivo contra sí mismo.
- Los agitadores 28 se muestran instalados en diferentes ángulos y alturas diferentes de acuerdo con varios factores, como la longitud del canal 14, el rendimiento y la naturaleza del material a limpiar. Por ejemplo, una cubeta 14 puede tener agitadores dispuestos en un ángulo diferente a los de otro canal, promoviendo así una agitación más agresiva o agitación durante más tiempo. La base del canal 14 se puede hacer en secciones, para permitir al usuario modificar el rastrillo y la inclinación de su base y los agitadores, lo cual hace que el canal sea más utilizable para diferentes aplicaciones y materiales.
- Refiriéndonos ahora a la Figura 12, que muestra una vista lateral en alzado de un tanque o cubeta 14 para limpiar vidrio contaminado o desecho 12, que se introduce en la ubicación X, se desplaza en la dirección A. Típicamente está contaminado con desechos de alimentos/bebidas, embalajes, etiquetas de papel, plásticos y tapas metálicas y otros residuos no deseados. La velocidad de carga es entre 25 kg/minuto y 250 kg minuto, o más en sistemas muy grandes. La entrega del desecho se realiza idealmente mediante un transportador 304, a través de una tolva de carga 300 o esto puede ser a través de una pala manual o mecánica. Lo ideal es que el desecho sucio 12 se caiga desde una altura a través de barras de impacto o una placa de impacto (no mostrada) para iniciar y ayudar a separar el desecho coagulado o cuajado 12.
- Con referencia a la Figura 5, el desecho 12 cae sobre una pantalla de agitación 46 donde los chorros de agua 44 eliminan algunos detritos. A continuación, el desecho prelavado 12 pasa a un tanque de recogida 48 de prelavado desde donde se extrae más agua sucia a través de un drenaje 50.
- A medida que el trozo lavado 12 se introduce en el canal 14, como en otros modos de realización, los chorros de agua 201 y 202 impactan inicialmente en el desecho y comienzan a promover la limpieza. Una corriente de agua neta viaja en la dirección A a través del canal. La corriente A es relativamente lenta en comparación con la velocidad del agua a través de los chorros 201 y 202.

La Figura 4b es una vista en planta de un ejemplo de una disposición de tuberías para suministrar burbujas de aire a la región base de la cubeta y para interrumpir los bancos de vidrio que se acumulan de tal manera que se desacelere el avance del vidrio a través de la cubeta 14 que se muestra en la Figura 4a. Las tuberías separadas 62 suministran agua a presión a los chorros 201 y 202 (no se muestra en la Figura 4b).

- 5 La Figura 5 muestra una vista esquemática de un sistema alternativo 68 para limpiar vidrio contaminado; y muestra que este sistema puede funcionar con agua reciclada. El grado del agua no es realmente importante para la acción de limpieza del vidrio desechado, más para asegurar que las bombas 36, los chorros 26, 27, 29 32, 201, 202 y las válvulas 69a y 69b no se obstruyan y, por lo tanto, sea menos probable que haya que reemplazarlas.

Por lo tanto, una vez instalado en una planta de tratamiento, este sistema 68 puede continuar reciclando el agua.

- 10 Como se muestra en la Figura 9, el aparato puede incluir un rebosadero 69 ubicado adyacente al drenaje. El rebosadero 69 está dispuesto para controlar el flujo de líquido y/o desecho lavado a través del aparato. También puede haber una puerta de salida ubicada en la parte inferior del canal 14.

- 15 La Figura 6 muestra una vista esquemática en planta de un ejemplo de una disposición de tuberías 62, chorros 26, válvulas de aguja y/o válvulas de aislamiento 31 y un sistema de control 100 para usar con un tanque de lavado o un canal 14. La apertura y cierre selectivo de las válvulas 31, a través del sistema de control 100, permite al operador activar selectivamente ciertas regiones del canal 14. Una ventaja de esto es que las partes de un canal o sistema de limpieza o planta de limpieza se pueden aislar con respecto a otra parte para permitir la limpieza de un canal, mientras que otras continúan desplegadas. Esto también facilita el mantenimiento y la parada de emergencia, por ejemplo, en el caso de una avería.

- 20 La Figura 10a -c muestra un diseño de miembros alargados, como los recogedores 203 y 204, con los chorros 201 y 202. Los recogedores se pueden aislar unos de otros. Los miembros alargados, como los recogedores 203 y 204, pueden regularse de manera independiente, con válvulas de aguja separadas 31 para controlar el flujo de agua y válvulas reductoras de presión para regular y controlar una presión constante. Esto también se puede hacer usando válvulas de compuerta/válvulas de aislamiento, para regular el flujo de agua. La capacidad de controlar el volumen a través de la corriente es importante para garantizar un flujo estable y constante a lo largo de los canales, a fin de promover la abrasión del vidrio, al tiempo que deja un volumen de agua más estancado más cerca de la superficie, desde donde las pulverizaciones finas 29 pueden "barrer" residuos.

- 30 Los miembros alargados, como los recogedores 203 y 204, son opcionalmente extraíbles y pueden reubicarse en diferentes posiciones a lo largo del canal 14, lo cual hace que el sistema sea más flexible y se pueda usar en diferentes plantas de reciclaje. Es importante tener en cuenta que el nivel máximo de agua 16 se supervisa y no excede el límite máximo (H) para garantizar que la basura y los residuos no vuelvan a mezclarse con el desecho 12 en el canal 14.

- 35 Los filtros 72 y las trampas 74 se proporcionan para garantizar que el agua se mantenga limpia. Un tanque de sedimentación 80 almacena grandes volúmenes de agua a la vez que permite que las partículas finas, la arena y los residuos se depositen en un sumidero desde donde se pueden extraer. Un sistema de bomba 36 hace funcionar todos los miembros alargados, como los recogedores 203 y 204 y los chorros 26, 27, 29, 32, 201 y 202 juntos, y estos pueden funcionar con manómetros 70 para cada miembro alargado, como los recogedores 203 y 204 y válvula de derivación (no mostrada). Las válvulas de descarga se proporcionan para obtener seguridad y flexibilidad.

- 40 La altura de la cubeta 14 y la altura del nivel del agua (H) son importantes ya que esto permite que los residuos floten hacia arriba y salgan del vidrio. Los chorros y boquillas en los extremos del canal ayudan a promover esta corriente más alta.

Una vez que los residuos o el producto desechado se elevan a la parte superior del agua, los residuos o desechos se descargan en un desagüe o canaleta conectado al aparato, para ser reciclados a través de una pantalla de deshidratación o similar.

- 45 Se puede incluir un sistema de aireación, Figs. 4a y 4b, en una cubeta para bombear burbujas de aire a regiones de vidrio desechado para levantar las partículas del fondo del canal y/o para interrumpir y desalojar los residuos más ligeros y así facilitar que floten en la superficie. El uso de este sistema de aireación también puede facilitar que los desechos pesados o coagulados se rompan o se levanten de la región inferior del canal 14 en el lugar donde se actúa por debajo de los chorros de agua 26, 201 y 202. Además, el sistema de aireación se puede configurar de modo que los chorros de agua interactúen con las corrientes aireadas para agitar aún más el desecho y las partículas.

- 55 La aireación también puede ayudar a reducir el desgaste en las superficies inferiores de la cubeta y promover las corrientes de Foucault y la abrasión localizada entre los trozos de desecho. Estas burbujas de agua ayudan a crear una acción efervescente, arrastrando los residuos 22 a la superficie del agua 16. Esta aireación también puede regularse mediante válvulas de aislamiento 75 y válvulas de reducción de presión 76.

Se puede proporcionar un sumidero (no mostrado) en una región inferior de la cubeta para permitir la eliminación de finos, como arena, partículas granulares u otras partículas que pueden acumularse debido a la acumulación en un "espacio muerto" donde no hay corriente.

5 Con referencia ahora a las Figuras 7 y 8, se muestran láminas verticales o paredes de canal 34a que definen canales para dividir el canal 14 en una serie de canales paralelos 34, teniendo cada uno opcionalmente su propio chorro de agua 26 (que se muestra en la Fig. 8) y una serie de agitadores 28 desplegados en la ubicación en la base del canal 34. Estos canales más estrechos son capaces de promover una mezcla local y una abrasión más agresivas y, por lo tanto, ayudan a limpiar el vidrio más rápidamente.

10 Otra ventaja de las válvulas de aguja o de las válvulas de aislamiento es que pueden hacerse funcionar (abrirse/cerrarse/apagarse) independientemente una de la otra, lo cual permite el mantenimiento y la inspección en línea mientras otros canales 34 están funcionando. En la Figura 8, que es una vista del extremo de las cuchillas mostradas en la Figura 7, se muestra la ubicación de los chorros de agua 26 y se ilustra cómo se varía la altura de las cuchillas al unir una placa de extensión 11 para crear paredes más altas.

15 La Figura 9 es una vista en alzado lateral esquemática general de un modo de realización alternativo de un aparato de limpieza de vidrio 10 en forma de tanque o cubeta 14 y en la que partes similares tienen los mismos números de referencia que las otras Figuras.

20 La Figura 5 muestra un silo de agua fría 80 que actúa como un tanque de sedimentación y está conectado a una bomba de presión 36 desde donde se bombea el agua alrededor de las tuberías hacia un miembro alargado, como los recogedores 203 y 204 y a través de los chorros de agua 26, 32, 201 y 202,. Los tanques de filtración de agua adicionales 84a y 84b recibieron agua que se ha utilizado para lavar el vidrio desechado.

25 Los manómetros 70 supervisan la presión del agua y se conectan al controlador y las alarmas (no se muestran) en caso de un evento de sobrepresurización. El sistema que se muestra en la Figura 5 está integrado en la medida en que se produce un prelavado cuando el desecho pasa sobre la pantalla de agitación 46 y se somete a pulverización desde el recogedor de pulverización 44; a continuación, el desecho pasa a través de la cubeta 14; y, finalmente, el desecho limpio se somete a enjuague por medio de pulverizaciones de enjuague 32.

30 Como se muestra en detalle en las Figuras 10 a 11d, el aparato comprende un primer banco o grupo de chorros 201 dispuestos para dirigir líquido presurizado en el agregado contaminado con el fin de agitar el agregado contaminado contra una superficie, promoviendo así la separación del agregado limpio. El primer banco o grupo de chorros 201 está dispuesto en una dirección predominantemente hacia abajo, de modo que los chorros se dirigen hacia la parte inferior del canal 14 para agitar el agregado. El aparato comprende además un segundo banco o grupo de chorros 202 dispuestos para dirigir y/o empujar los residuos 22 en una dirección ascendente hacia una salida de drenaje 23.

35 El primer banco o grupo de chorros 201 están dispuestos dentro de una matriz que comprende una pluralidad de filas separadas de los primeros chorros 201. Los chorros 201 dentro de cada fila están dispuestos para separarse entre sí desde un primer lado del canal a un segundo lado opuesto del canal. Los chorros 201 dentro de cada fila están separados entre sí en una dirección que se extiende transversalmente a, por ejemplo, sustancialmente perpendicular a, la longitud del (de los) canal(es) 14. Los primeros chorros 201 dentro de cada fila están en comunicación fluida con un miembro alargado, tal como un recogedor 203 que se extiende entre el par de lados opuestos del canal.

40 La bomba 36 proporciona una presión constante de un líquido, como el agua, utilizando válvulas de aguja o válvulas de aislamiento 31, dependiendo del agregado que se limpia. Esto también se puede utilizar con aire, Figs. 4a y 4b. Cada miembro alargado, como un recogedor, puede tener una presión de agua dinámica y fluida de entre 50 y 300 psi (3,34 a 20,69 bar), esto puede aumentar dependiendo del agregado que se limpia. Cada chorro 201 y 202, idealmente, cuando se cumplen las condiciones de estado estacionario, tiene un flujo y una presión dinámicos constantes, para permitir un flujo de líquido preciso y constante, como el agua, para forzar el agregado contaminado a través del canal 14 en la dirección A. Ambos miembros alargados 203 y 204, como un recogedor y chorros 201 y 202, pueden tener diferentes presiones, dependiendo del tipo y la naturaleza del agregado que se limpia.

45 Como se muestra en las Figuras 11b y 11c, los primeros chorros 201 pueden estar dispuestos para girar alrededor de un eje que se extiende transversalmente a la longitud del canal 14. Uno o más, por ejemplo cada uno, de los primeros chorros 201 pueden girar alrededor del eje longitudinal del primer miembro alargado, tal como el recogedor 203. Los primeros chorros 201 dentro de cada fila pueden girar colectivamente alrededor del eje longitudinal del miembro alargado, tal como un recogedor 203. De forma alternativa, cada primer chorro 201 dentro de cada fila puede estar dispuesto para girar individualmente alrededor del eje longitudinal del miembro alargado, tal como un recogedor 203. El ángulo de cada chorro dentro de la fila, o de todos los chorros dentro de la fila, puede variarse selectivamente para alterar el ángulo con el que el líquido incide en el flujo de líquido dentro del canal 14.

55 El segundo banco o grupo de chorros 202 están dispuestos dentro de una matriz que comprende una pluralidad de filas separadas de segundos chorros 202. Los chorros 202 dentro de cada fila están dispuestos para separarse entre sí desde un primer lado del canal a un segundo lado opuesto del canal. Los chorros 202 dentro de cada fila están separados entre sí en una dirección que se extiende transversalmente a, por ejemplo, sustancialmente perpendicular

a, la longitud del (de los) canal(es) 14. Los segundos chorros 202 dentro de cada fila están en comunicación fluida con un segundo miembro alargado, tal como un recogedor 204 que se extiende entre el par de lados opuestos del canal.

5 Con referencia de nuevo a las Figuras 11b y 11c, los segundos chorros 202 pueden estar dispuestos para girar alrededor de un eje que se extiende transversalmente a la longitud del canal 14. Uno o más, por ejemplo cada uno, de los segundos chorros 202 pueden girar alrededor del eje longitudinal del segundo miembro alargado, tal como un recogedor 204. Los segundos chorros 202 dentro de cada fila pueden girar colectivamente alrededor del eje longitudinal del segundo miembro alargado, tal como un recogedor 204. De forma alternativa, cada segundo chorro 202 dentro de cada fila puede estar dispuesto para girar individualmente alrededor del eje longitudinal del miembro alargado, tal como un recogedor 204. El ángulo de cada chorro dentro de la fila, o de todos los chorros dentro de la fila, puede variarse selectivamente para alterar el ángulo con el que el líquido incide en el flujo de líquido dentro del canal 14.

15 Cada fila de chorros 201, 202 dentro de cada una de las matrices está separada de una fila adyacente de chorros correspondientes 201, 202 a lo largo de la longitud del canal 14. Como se muestra en las Figuras 11a a 11c, cada fila de segundos chorros 202 se desplaza en una dirección más hacia arriba desde la fila correspondiente de los primeros chorros 201.

20 La matriz del primer banco o grupos de chorros 201 puede alinearse con la matriz del segundo banco o grupos de chorros 202. Por ejemplo, cada primer miembro alargado, tal como un recogedor 203 de la primera matriz de los primeros chorros 201, puede alinearse con un segundo miembro alargado, tal como un recogedor 204 de la matriz de los segundos chorros 202. Por ejemplo, cada primer chorro 201 puede alinearse con un segundo chorro 202.

25 Con referencia a la Figura 12, el agregado contaminado, por ejemplo, vidrio desechado contaminado, se alimenta a una tolva de alimentación 300. El vidrio desechado contaminado se alimenta a través de un imán sobre banda 302 para eliminar cualquier material magnético. A continuación, el vidrio desechado contaminado restante se alimenta al transportador 304. El transportador 304 pasa el vidrio desechado contaminado al aparato 306 de la presente invención. El vidrio desechado contaminado se introduce en el (los) canal(es) que contiene(n) líquido.

30 Un primer banco o grupo de chorros (no se muestra) está dispuesto para dirigir el líquido presurizado al vidrio desechado contaminado para agitar el desecho contaminado contra una superficie, lo cual promueve la separación del agregado limpio del desecho contaminado. La superficie puede ser, por ejemplo, cualquier superficie del canal y/o la cubeta. Además, el desecho se puede agitar contra otros trozos de desecho, promoviendo así la separación de los desechos. Un segundo banco o grupo de chorros (no mostrado) está dispuesto para dirigir y/o impulsar los residuos 22 a una salida de drenaje. El material ligero flota en la superficie del líquido y se elimina con el drenaje 308. El material ligero se filtra a través del filtro 310 para separar los residuos de papel y plástico que se recogen en el receptáculo 312.

35 Se impulsa el desecho limpio a lo largo de la salida 309 de la cubeta. El desecho limpiado se rocía con chorros de agua adicionales ubicados en o adyacentes a la salida de la cubeta para eliminar los residuos restantes. El desecho limpio pasa al segundo transportador 314 y pasa a un segundo filtro 316 dispuesto para separar el vidrio limpio del desecho. El vidrio limpio se recoge en el receptáculo para vidrio 318.

El líquido, por ejemplo el agua, recogida durante la filtración del papel y los residuos plásticos y de la filtración del vidrio desechado limpiado se filtra y se recicla para su uso adicional con el aparato.

40 La invención se ha descrito únicamente a modo de ejemplos y se apreciará que se pueden realizar variaciones a los modos de realización mencionados anteriormente sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, los chorros pueden proporcionar cualquier fluido adecuado, tal como, por ejemplo, gas presurizado, para proporcionar, por ejemplo, una cuchilla de aire dirigida hacia el líquido dentro del (de los) canal(es).

REIVINDICACIONES

1. Aparato para limpiar el agregado contaminado (10) que comprende: al menos un canal (14) dispuesto en uso para recibir un líquido (16) que contiene el agregado contaminado (12), el canal que tiene una base que comprende agitadores espaciados a lo largo de la longitud del canal; y los bancos o grupos primero (201) y segundo (202) de al menos un chorro; en el que el primer banco o grupo de chorros (201) están espaciados a lo largo del canal y dispuestos para dirigir el fluido presurizado al agregado contaminado (12) para enviar el agregado contaminado contra y sobre los agitadores a lo largo de la longitud del canal. hacia una primera salida agitando así el agregado y promoviendo la separación del agregado de los residuos (22); y en el que el segundo banco o grupo de chorros (202) está dispuesto para dirigir y/o impulsar residuos a una segunda salida (23).
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el/los canal(es) están provistos dentro de al menos un canal, y están ubicados en o adyacentes a una región inferior o en la parte inferior de al menos un canal.
3. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el (los) canal(es) está(n) configurado(s) para dirigir los chorros de fluido hacia la región inferior o la parte inferior del (de los) canal(es) o canal.
4. Aparato según cualquier reivindicación precedente, que comprende además al menos un rebosadero (69) y/o una represa, o cualquier combinación de los mismos.
5. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos un banco o grupo de chorros está situado adyacente o por encima de la superficie del líquido en uso.
6. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos un banco o grupo de chorros está dispuesto para dirigirse en un ángulo con respecto a la dirección principal de flujo del líquido.
7. Aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el al menos un banco o grupo de chorros es el segundo banco o grupo de chorros.
8. Aparato como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en el que el primer banco o grupo de chorros está dispuesto para dirigir el fluido a presión en una dirección en general hacia abajo para agitar el agregado contaminado; y en el que el segundo banco o grupo de chorros está dispuesto para dirigir el fluido presurizado en una dirección en general ascendente para promover una corriente a través del canal.
9. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los chorros de al menos un banco o grupo de chorros tienen forma de abanico.
10. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer banco o grupo de chorros se compensa del segundo banco o grupo de chorros.
11. Aparato para lavar el agregado contaminado de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que al menos un deflector (20) se proporciona dentro de al menos un canal.
12. Aparato como el reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en el que el primer y segundo banco o grupos de chorros están dispuestos para ser regulados independientemente entre sí.
13. Aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende además medios para eliminar el contaminante de la superficie del líquido, en el que los medios para eliminar el contaminante comprenden al menos uno de deflector; un ventilador; pulverización fina (29); o soplador, o cualquier combinación de los mismos.
14. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la orientación de al menos un banco o grupo de chorros es variable con respecto al (los) canal(es).
15. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema de aireación debajo de la superficie del agua para promover la interrupción del agregado.
16. Aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende además una bandeja vibratoria que se proporciona para promover la abrasión entre partículas de agregados.
17. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los agitadores están adaptados para ser retirados y reemplazados.

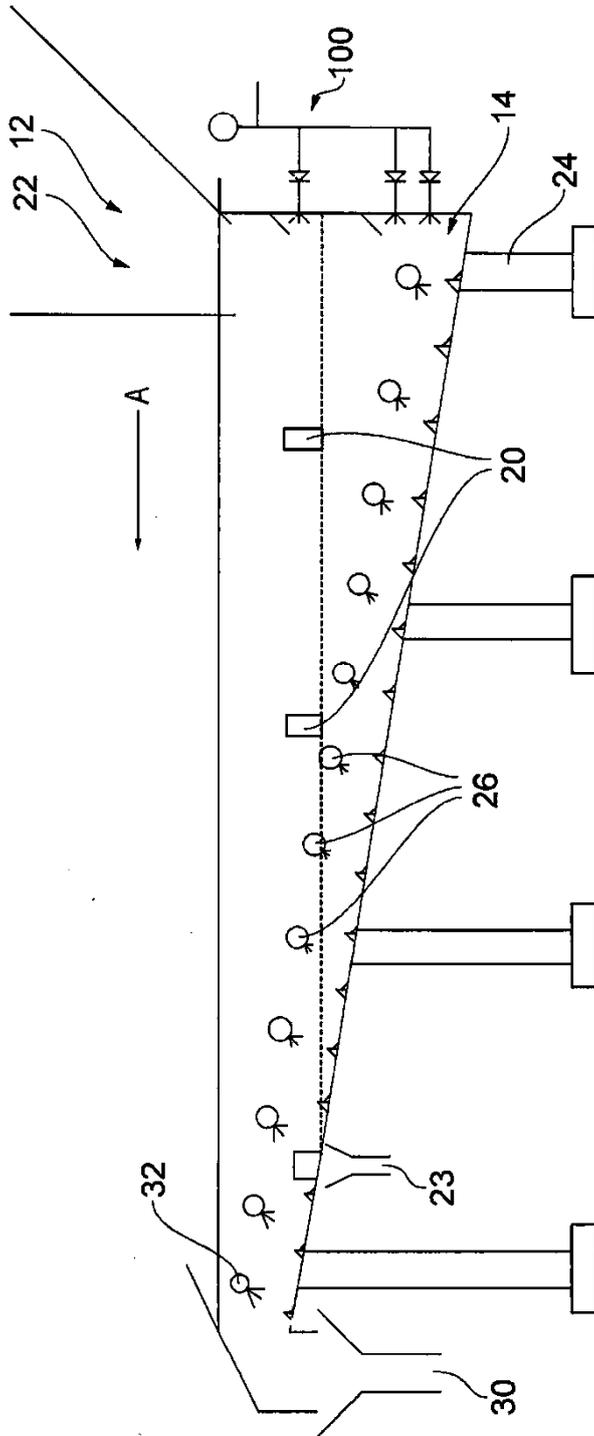


FIG. 1

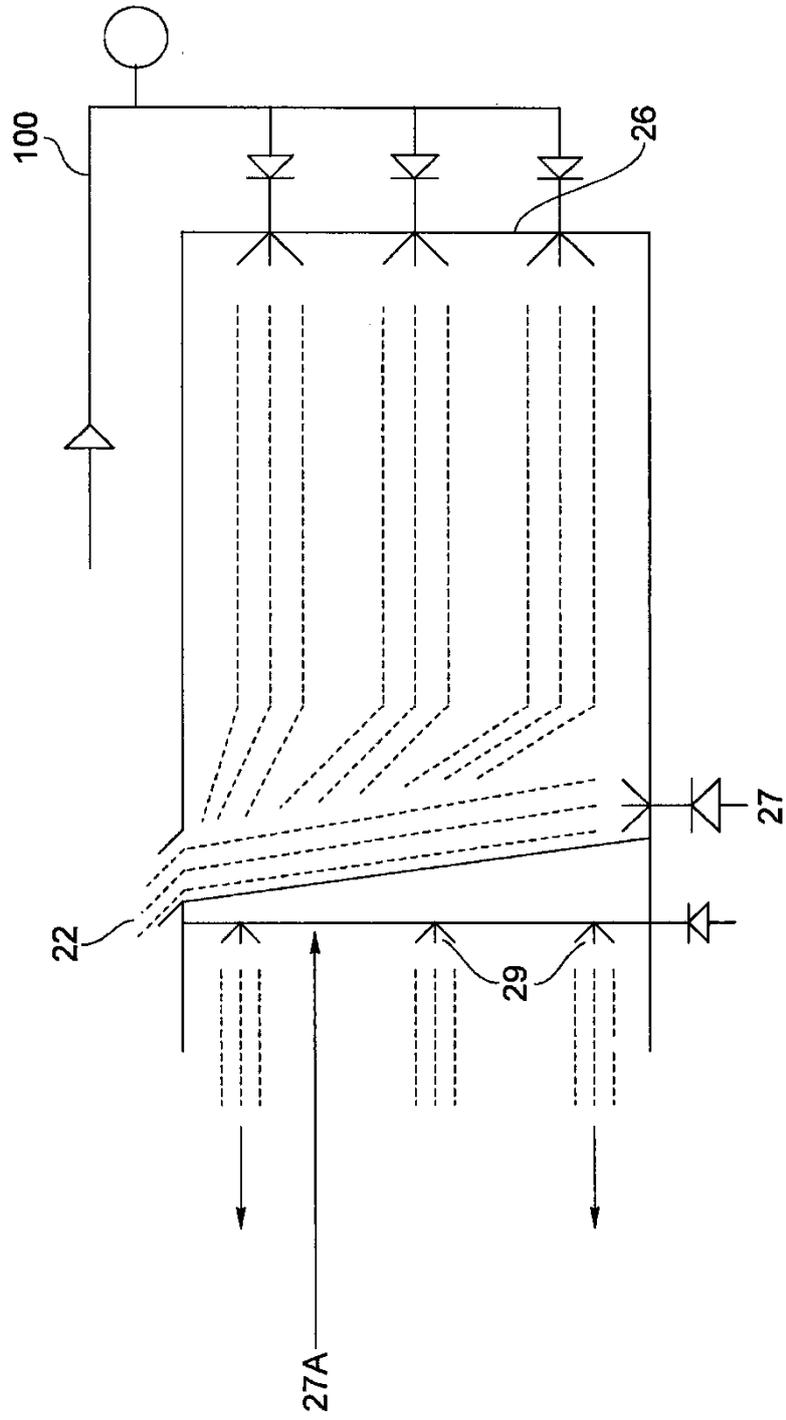
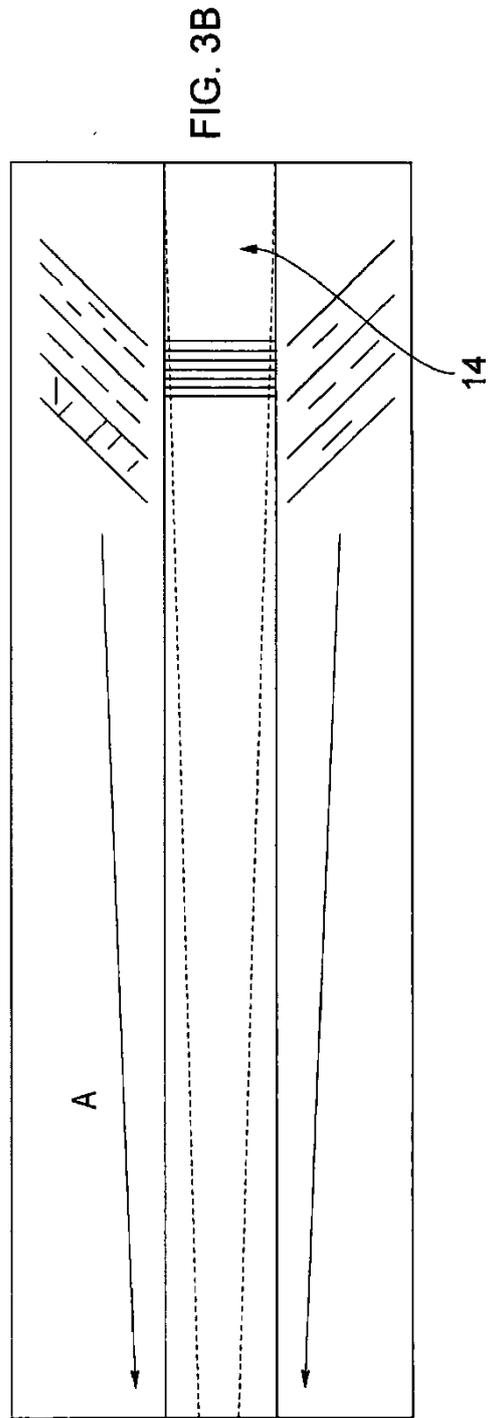
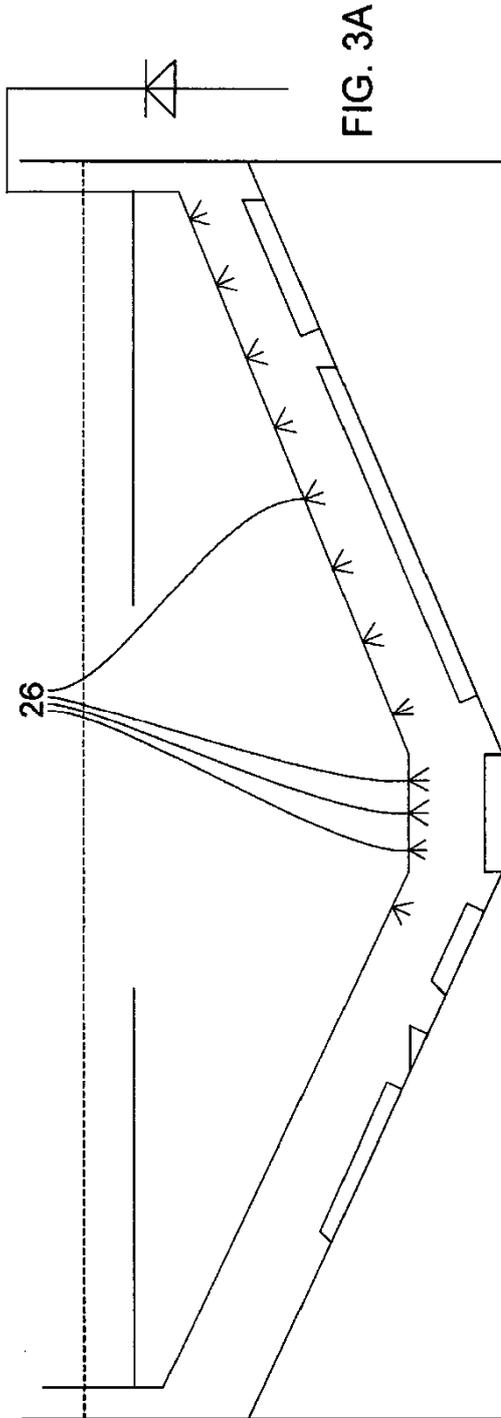


FIG. 2



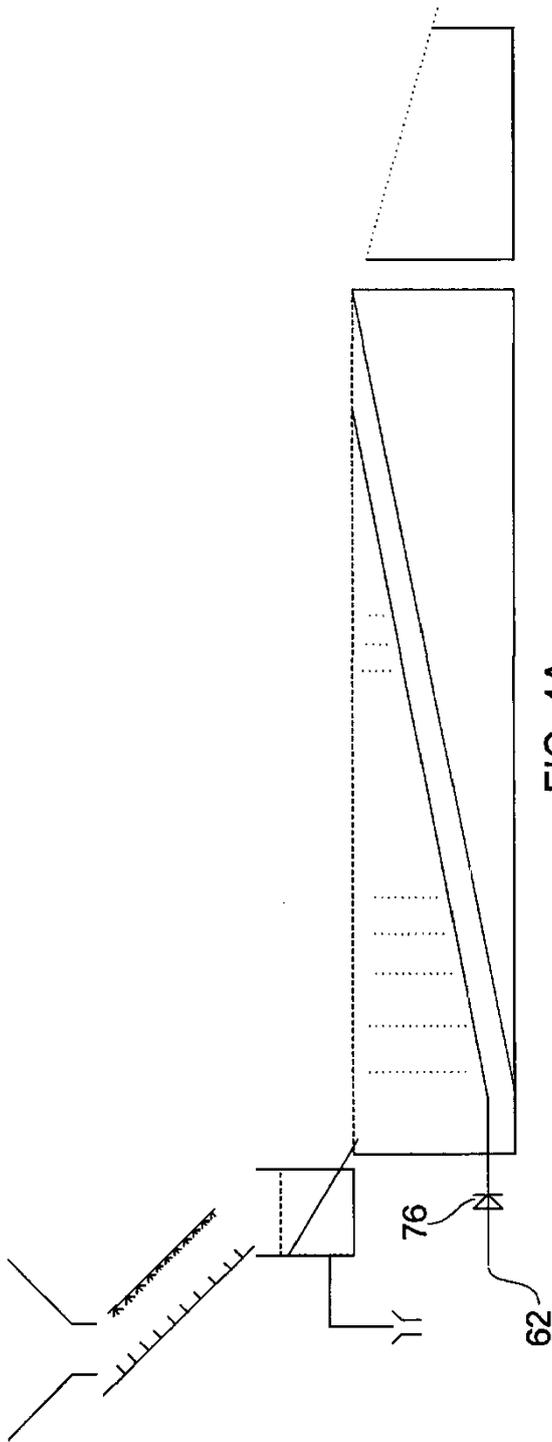


FIG. 4A

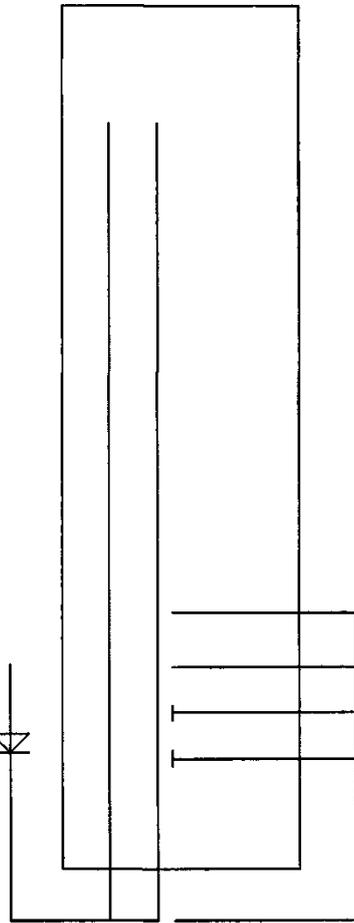


FIG. 4B

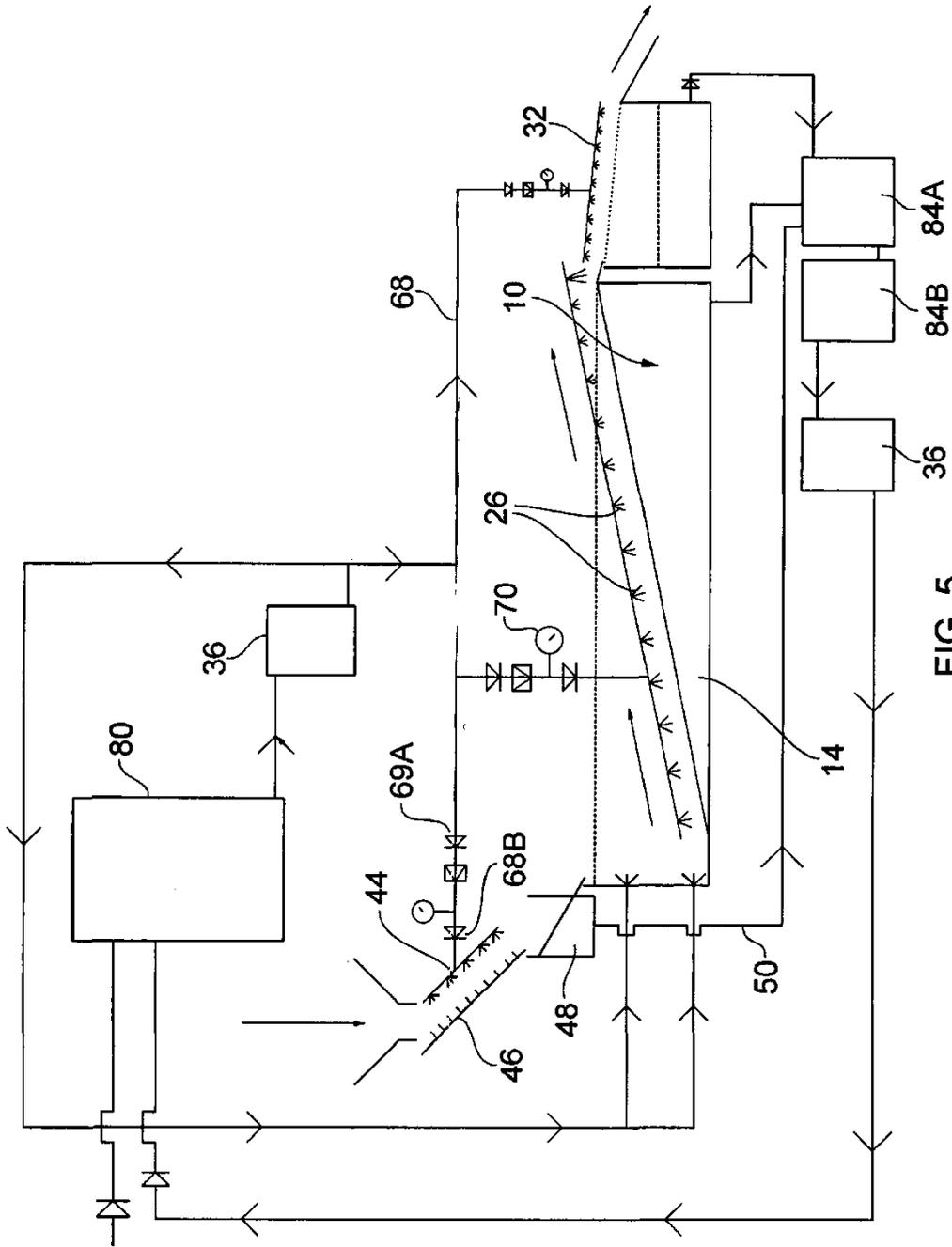


FIG. 5

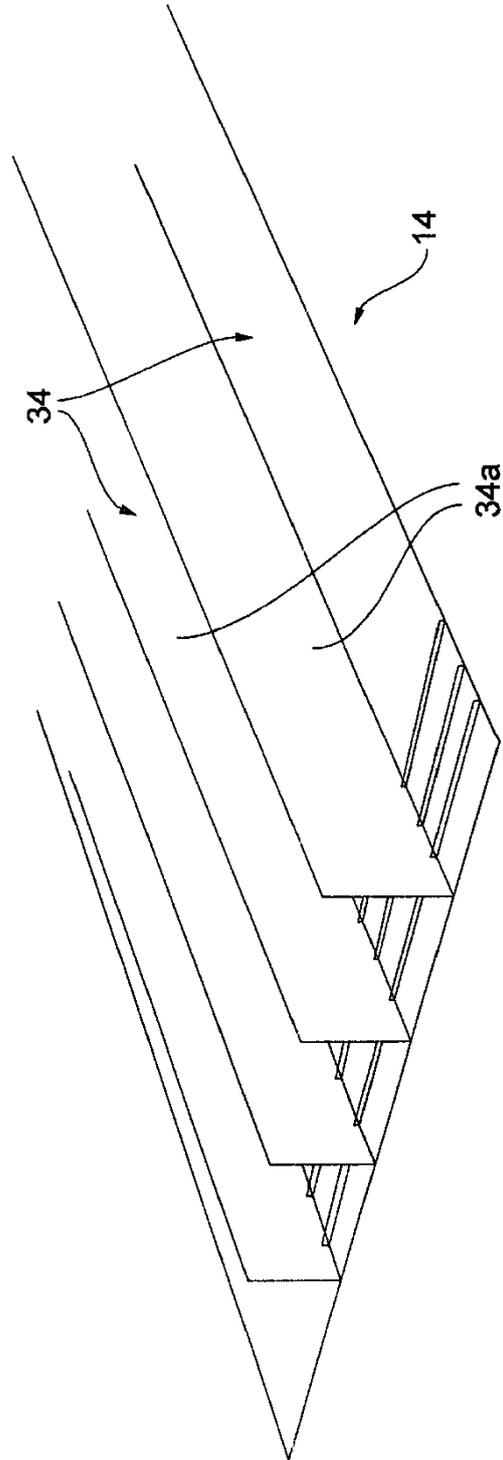


FIG. 7

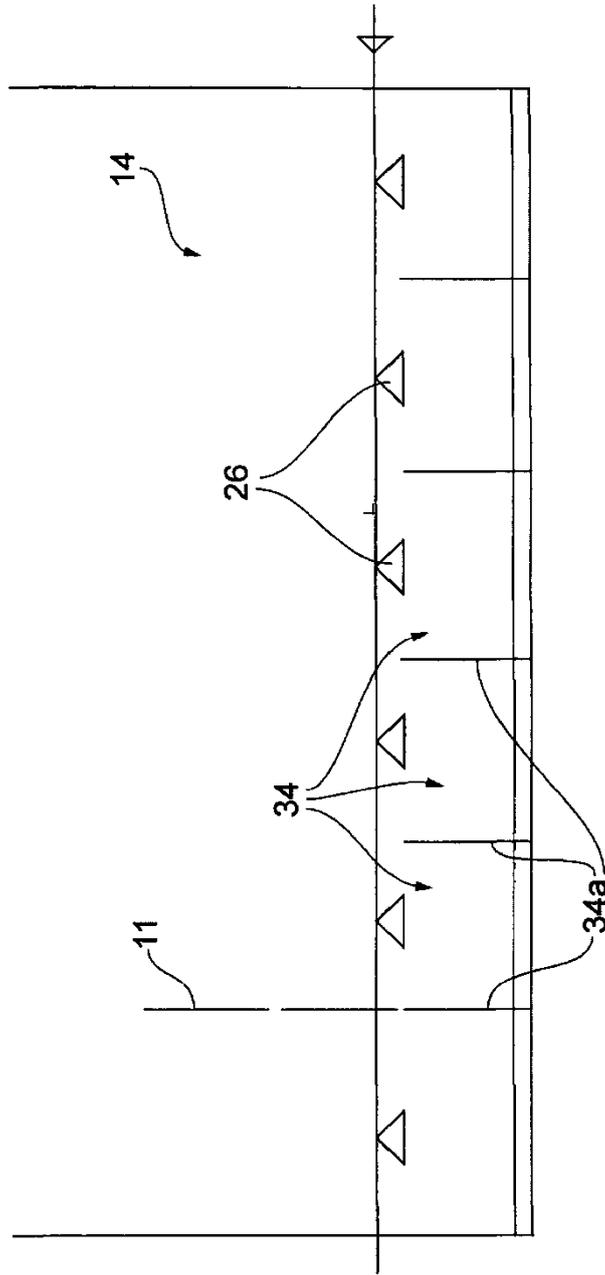


FIG. 8

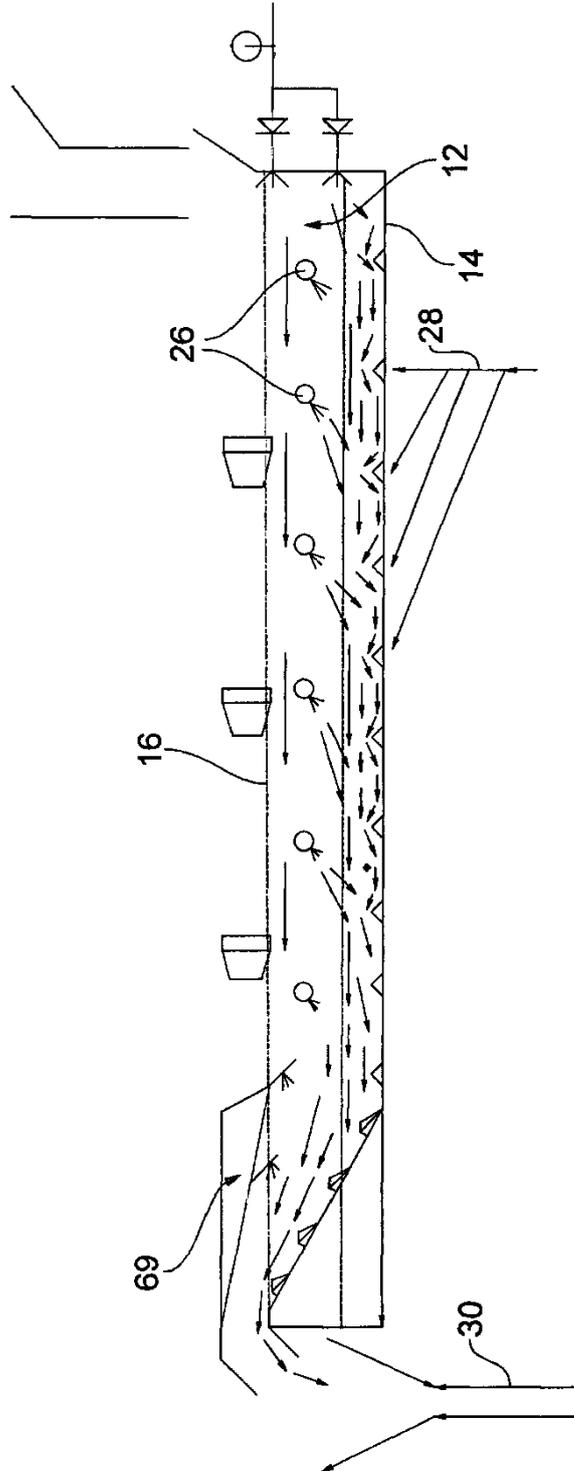


FIG. 9

FIG. 10A

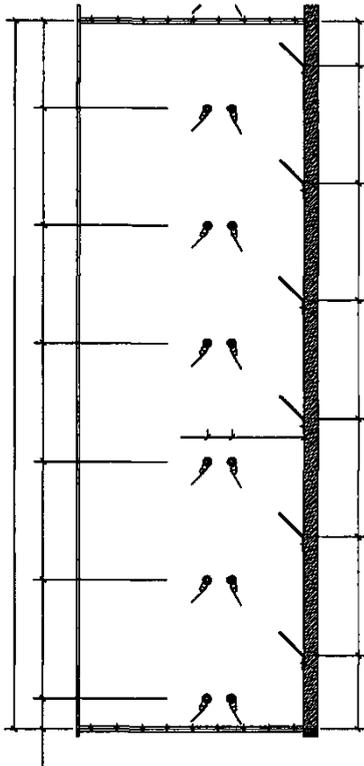


FIG. 10B

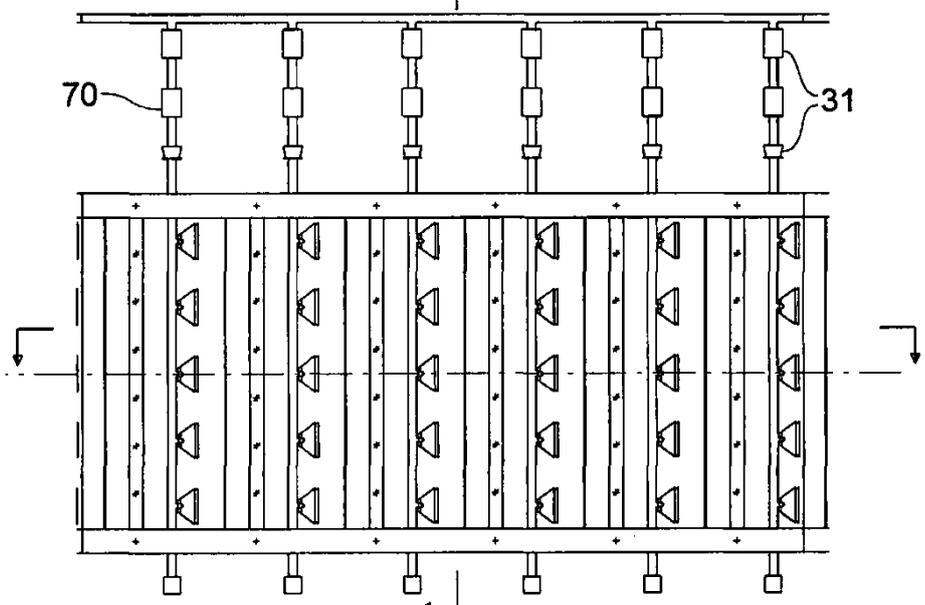
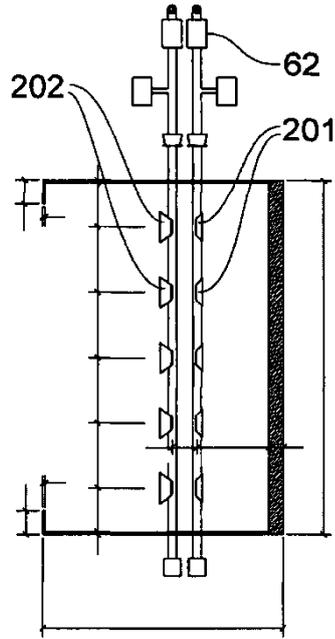


FIG. 10C

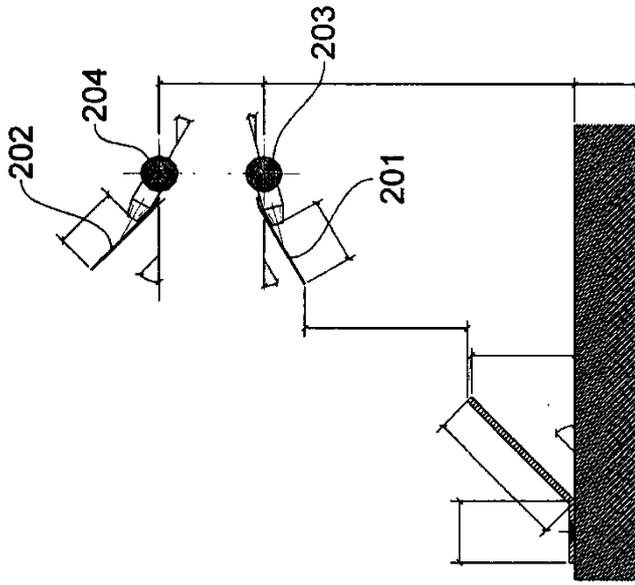


FIG. 11a

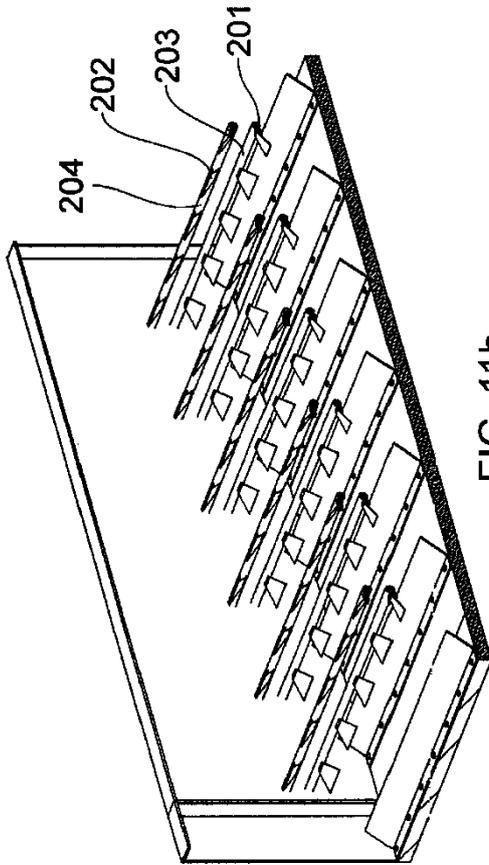


FIG. 11b

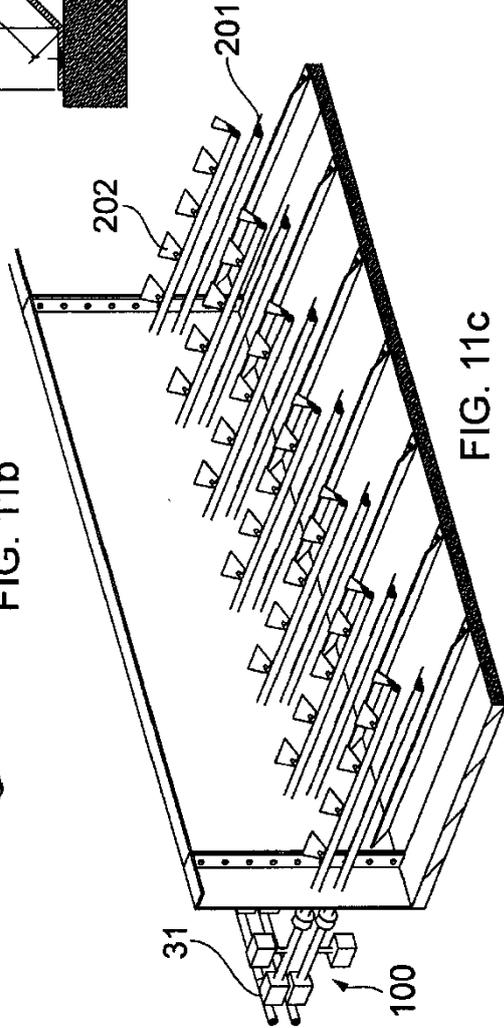


FIG. 11c

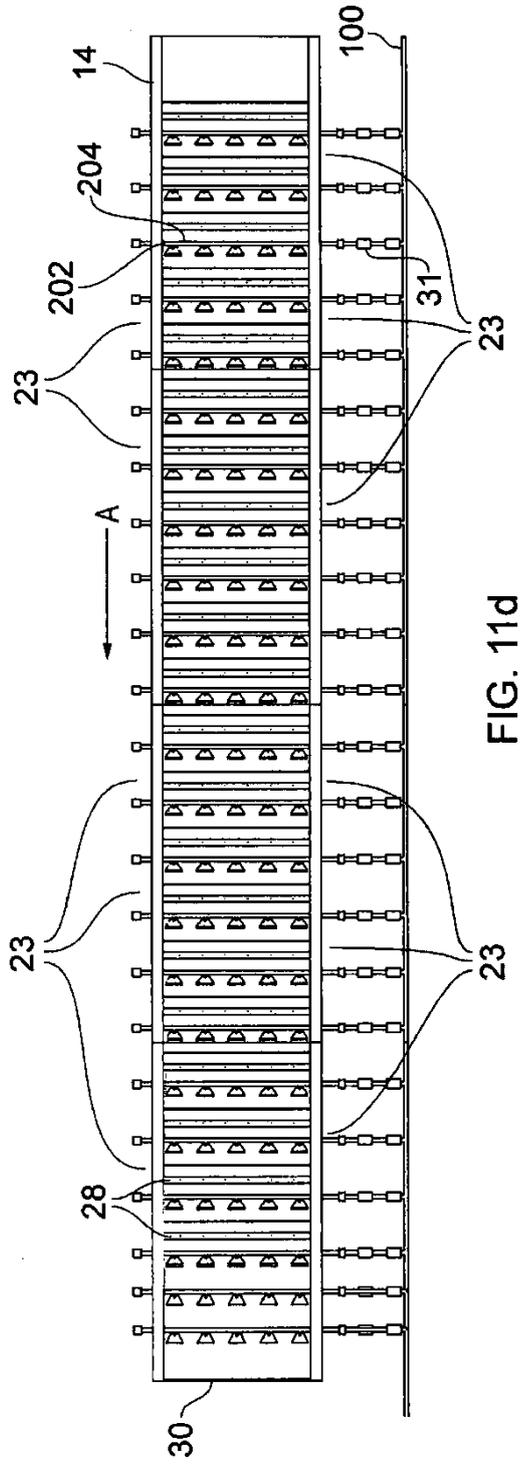


FIG. 11d

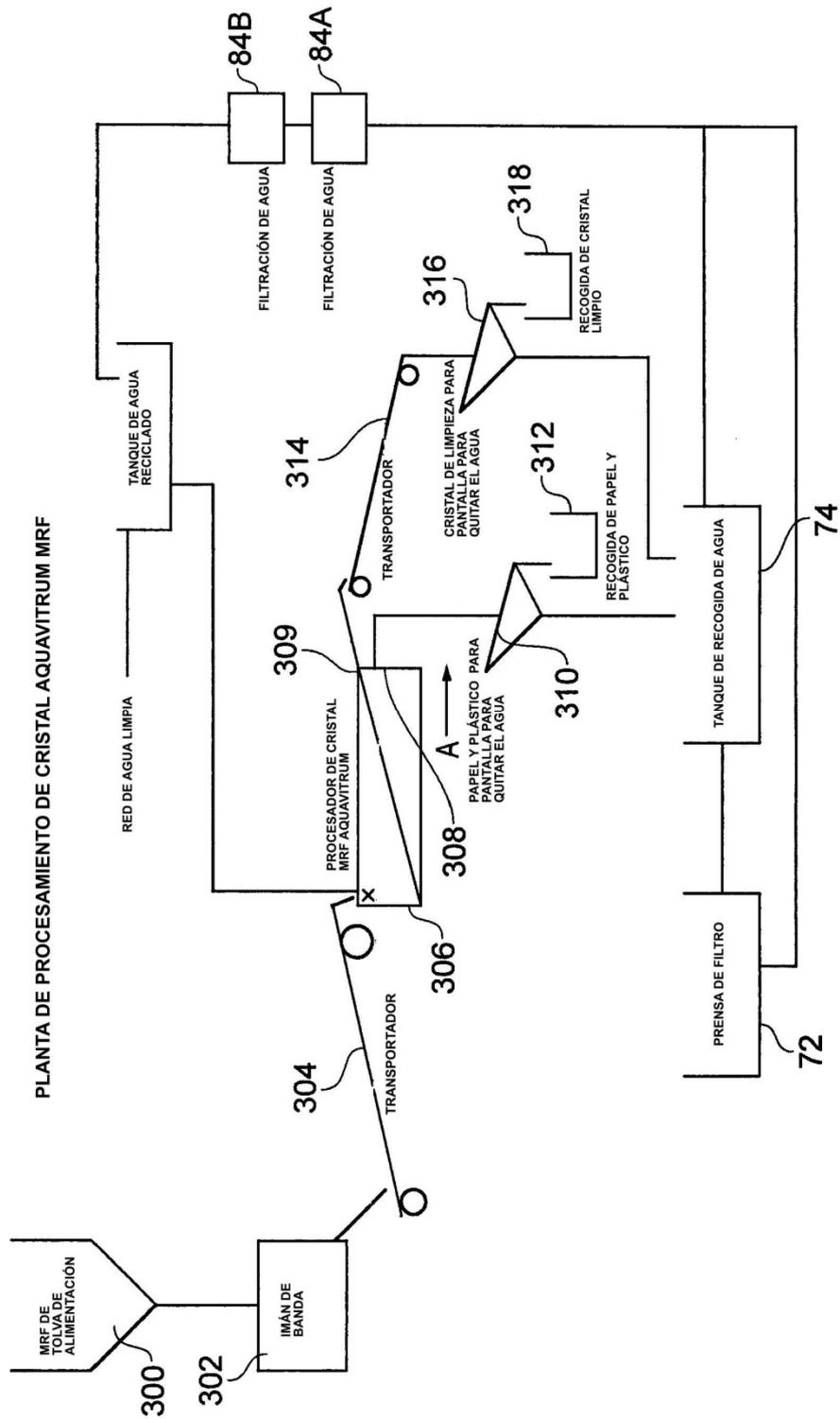


FIG. 12