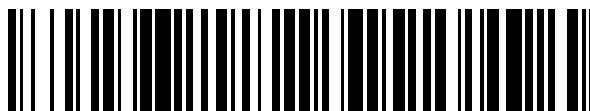


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 540**

51 Int. Cl.:

C23C 2/00 (2006.01)

C23C 2/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2010** **E 10716866 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013** **EP 2454392**

54 Título: **Aparato para revestir con metal un producto metálico continuo.**

30 Prioridad:

09.02.2009 IT PI20090011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.02.2014

73 Titular/es:

DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE SPA
(100.0%)

Via Nazionale 41
33042 Buttrio (Udine), IT

72 Inventor/es:

GUADAGNINI, ANDREA y
GUADAGNINI, EDOARDO

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 444 540 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 revestir con metal un producto metálico continuo

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un proceso metalúrgico y se refiere, en particular, a un método mejorado para revestir un producto metálico continuo.

10 **[0002]** El presente método se refiere, por ejemplo, a un proceso de galvanizado continuo por inmersión en caliente de productos semiacabados tales como flejes y/o hilos metálicos, normalmente enrollados en bobinas.

[0003] Adicionalmente, la invención se refiere también a una estructura que realiza este método.

15 **Antecedentes de la invención**

[0004] Existen muchos procesos de revestimiento de productos, por ejemplo de acero o hierro, con una capa metálica.

20 **[0005]** En particular, en un proceso de revestimiento continuo de un producto continuo, por ejemplo un fleje o hilo metálico, se sumerge en caliente continuamente en un baño de metal fundido. Los metales revestidos útiles para este fin son aquellos que tienen una temperatura de fusión suficientemente baja para evitar las modificaciones térmicas de los productos a revestir.

25 **[0006]** Uno de los procesos de revestimiento más comunes es el galvanizado por inmersión en caliente, con el cual una capa de revestimiento de cinc se coloca encima del fleje o hilo metálico para protegerlo de la corrosión. Entre los muchos tipos de procesos continuos se conoce la inmersión en caliente, que permite tratar de forma continua y rápida una gran cantidad de material.

30 **[0007]** El revestimiento con cinc se realiza sumergiendo el hilo o fleje metálico en un baño de cinc fundido que se mantiene a una temperatura entre 440-490 °C mediante sistemas de inducción eléctrica o por combustión de gas natural. El control de temperatura del baño es esencial, puesto que una temperatura demasiado alta provocaría un aumento de la oxidación de la superficie del baño fundido y después un aumento del espesor de la escoria flotante, mientras que una temperatura del baño demasiado baja provocaría un aumento de la viscosidad del metal fundido
35 que dificulta la formación de una capa de revestimiento fina.

[0008] El fleje metálico sumergido en caliente (o el hilo) deja el baño con una cierta cantidad de cinc fundido sobre su superficie. Para obtener el espesor exacto requerido, el fleje metálico se hace pasar a través de una pluralidad de chorros de aire orientados hacia su superficie, mediante soplantes de cuchilla localizadas por encima del baño y
40 desplazadas entre sí. De esta manera, el exceso de cinc se retira soplando aire o nitrógeno y el sistema normalmente se ajusta mediante un sensor de espesor del metal de revestimiento. Puesto que la tasa de "exprimido" del exceso de líquido que manejan las soplantes de cuchilla depende sensiblemente de la distancia recorrida por el fleje metálico después de salir del baño fundido, el nivel del baño fundido tiene que mantenerse estrictamente fijo. Para conseguir este objetivo, de acuerdo con la técnica anterior, existen sistemas complejos automáticos, que
45 descargan lentamente los lingotes de cinc hacia el baño sensibles al consumo horario de cinc fundido, asociados con un sistema de sensores para controlar el nivel de cinc. Sin estos sistemas, en cada introducción de un lingote entero en el baño, ocurriría una oscilación en el nivel de cinc que provocaría inhomogeneidades en el revestimiento.

[0009] En otros casos, para limitar el aumento del nivel provocado por la adición de un lingote, se preparan grandes tanques de galvanizado que tienen una gran capacidad. De esta manera, el nivel de crecimiento que se
50 provoca por la introducción de un lingote permanece dentro de límites aceptables. Sin embargo, esta solución induce a un aumento de los costes puesto que la cantidad de metal fundido en el tanque es mucho mayor que la necesaria, y la energía es consecuentemente alta para calentar el metal y la posterior dispersión de calor a través de la superficie de líquido del metal.

55 **[0010]** El contacto de las cuchillas de aire con el cinc fundido, y también el contacto del aire con la superficie líquida del cinc, adicionalmente, provoca un aumento de la formación de escoria o "nata espumosa" que flota sobre el baño fundido. Aunque un cierto espesor de la escoria flotante protege el baño fundido del contacto con el aire, limitando de esta manera la dispersión de calor y protegiendo de la oxidación el metal fundido localizado por debajo
60 de la misma, un exceso de escoria flotante es perjudicial para el proceso.

[0011] En particular, si la escoria que flota cerca de la zona de salida del producto a revestir se adhiere a la superficie del producto, podría ser no eliminable, dando lugar a un rechazo en la producción. Por otro lado, con una cantidad óptima de escoria flotante, la zona de salida del producto a revestir estaría libre del riesgo de adhesión de
65 la escoria, puesto que el movimiento de emersión del producto continuo desde el baño fundido crea un flujo vorticial que mantiene la escoria flotante lejos de la zona de salida. Este flujo vorticial puede aumentarse mediante

calentadores del baño de cinc que están localizados bajo la zona de salida.

[0012] Sin embargo, un exceso de escoria flotante forma un frente de escoria flotante que tiende a eliminar el espacio libre de escoria alrededor de la zona de salida, puesto que dicho flujo vorticial no puede retirar más escoria flotante de la zona de salida.

[0013] Por lo tanto, en las plantas conocidas, se requiere que un operario elimine continuamente el exceso de escoria flotante mediante un rastrillo en T, que provoca que la escoria se deslice en paralelo a la superficie del baño, y una red, para mantener un nivel mínimo de escoria flotante. Esta etapa implica asuntos de seguridad, puesto que es muy peligrosa para el operario, que debe trabajar cerca del baño de metal fundido. Además, una operación manual no puede alcanzar un nivel ideal de escoria flotante que optimizaría el proceso de revestimiento y aseguraría un ahorro de energía y de metal fundido.

[0014] Otro método, que se describe en el documento JP60141854A, proporciona un conducto sumergido en el tanque de galvanizado de inmersión en caliente con un extremo que sale a una altura por encima de la superficie de cinc fundido del tanque de galvanizado de inmersión en caliente. Forzando el cinc fundido por el conducto este sale desde el extremo del conducto y cae en el tanque de galvanizado de inmersión en caliente. Sin embargo, esta solución genera un elevado residuo de metal fundido, puesto que la caída aumenta la oxidación del metal debido al contacto con el oxígeno. Además, para permitir el movimiento del producto de fleje metálico en el fondo del conducto es necesario proporcionar un pasaje sellado para permitir que el metal fundido cree una corriente superficial que libere la zona de la caída.

[0015] Otro dispositivo, como se describe en el documento JP10140309, comprende un depósito de almacenamiento para recoger la escoria flotante asociada con un tanque de galvanizado por inmersión en caliente capaz de separar la escoria flotante generada por el metal fundido. El dispositivo comprende un medio para transportar el metal fundido desde el tanque de galvanizado por inmersión en caliente al depósito.

[0016] En particular, el depósito proporciona una pluralidad de paredes que están desplazadas entre sí para crear un laberinto que provoca la separación de la escoria flotante, así como de una escoria acumulada en el fondo del metal fundido. Sin embargo, el área y el tamaño del depósito de almacenamiento son tan grandes que se consume mucha energía para mantener estacionaria la temperatura del baño de metal fundido.

Sumario de la invención

[0017] Por lo tanto, una característica de la invención es proporcionar un aparato para revestir productos metálicos continuos que permita eliminar el exceso de escoria flotante del baño fundido.

[0018] También es una característica de la invención proporcionar un aparato para revestir productos metálicos continuos que controle y mantenga un nivel fijo del baño fundido, para optimizar el proceso de revestimiento.

[0019] Otra característica de la invención es proporcionar un aparato para revestir productos metálicos continuos que sea sencillo y rentable.

[0020] Otra característica más de la invención es proporcionar un aparato para revestir productos metálicos continuos para reducir la capacidad de los tanques existentes, incluso si se mantiene un nivel fijo del baño fundido.

[0021] Estos y otros objetos se consiguen mediante un aparato para revestir con metal un producto metálico continuo, en particular un fleje o hilo metálico, que comprende:

- un tanque de galvanizado adaptado para contener un baño de metal fundido para revestir dicho producto metálico continuo con una capa de metal, alcanzando dicho baño de metal fundido en dicho tanque un nivel de llenado determinado y, sobre dicho baño de metal fundido, se forma una capa de escoria flotante;
- un medio para mover dicho producto metálico continuo entre una zona de entrada, en la que dicho producto metálico continuo entra en dicho baño fundido, una trayectoria de inmersión en caliente del producto metálico en dicho baño fundido y una zona de salida en la cual dicho producto metálico sale de dicho baño fundido revestido con dicha capa metálica;
- un medio para retirar dicha escoria flotante de dicho baño de metal fundido;

en el que dicho medio para retirar dicha escoria flotante comprende al menos un canal de salida dispuesto dentro de dicho tanque de galvanizado, teniendo dicho canal de salida una parte inferior cerrada y un borde superior, estando dispuesto dicho fondo cerrado por debajo de dicho nivel de llenado y definiendo dicho borde superior dicho nivel de llenado, de manera que al menos una parte de dicha escoria flotante fluye hacia abajo hacia dicho canal de salida para ser recogida fácilmente.

[0022] De esta manera, la escoria flotante y, en particular, el exceso de escoria flotante que se acumula sobre la capa superficial del baño de metal fundido fluye hacia abajo hacia el canal de salida con parte del metal fundido,

mientras que ventajosamente en el baño permanece una capa de escoria flotante adaptada para proteger el metal fundido del oxígeno y limitar la dispersión de calor. En otras palabras, la escoria flotante, cerca de la zona de salida del producto metálico continuo, se extrae de la zona de salida del producto desde el baño fundido que crea un flujo vortical que libera la zona de salida del fleje o hilo metálico, de manera que la escoria flotante no puede alcanzar un nivel al cual se pega al producto en la salida del baño de metal fundido y no provoca rechazos de producción. De esta manera, el canal de salida permite mantener fijo el nivel del baño fundido, evitando caros controles y operaciones de supervisión del nivel para obtener un producto final válido, como era necesario con la técnica anterior.

[0023] Debido a la invención, de hecho, el borde superior del canal tiene una función de "aliviadero" o "nivel de desbordamiento" que mantiene siempre el nivel de una manera fija.

[0024] En particular, dicho canal de salida está dispuesto periféricamente a lo largo de dicho tanque de galvanizado de manera que dicho fondo cerrado y dicho borde superior están en dicho tanque de galvanizado. De esta manera, el canal de salida crea un canal de desagüe en el tanque de galvanizado que trabaja como "nivel de desbordamiento" y reúne el exceso de escoria flotante presente sobre la superficie del baño fundido junto con una cierta cantidad de metal fundido.

[0025] Preferentemente, dicho canal de salida tiene un borde superior que tiene dos alturas, una altura inferior en dicha zona de salida que define el nivel de llenado y permite retirar localmente la escoria flotante presente sobre el metal fundido, y una altura superior en las demás extensiones del canal de salida en el tanque de galvanizado para dejar una protección del cinc metálico fundido mediante la cubierta de la escoria flotante. De esta manera, el baño en la zona de salida del fleje metálico está libre de la escoria flotante para, como se ha descrito anteriormente, no provocar que la escoria flotante se adhiera al producto metálico, mientras que la zona de reposo del baño fundido mantiene una capa de escoria flotante para proteger de la dispersión de calor.

[0026] Se proporciona una cubeta de recogida asociada con dicho canal de salida, en la que se recoge dicha escoria flotante y parte del metal fundido. En particular, la cubeta de recogida está dispuesta adyacente al tanque de galvanizado y separada del mismo, de manera que el canal de salida suministra en la cubeta de recogida dicha parte de escoria flotante y la cantidad de la misma que ha fluido hacia abajo por el canal, y la escoria flotante no puede volver al tanque. Debe observarse que en el pasado los tanques de galvanizado eran más pequeños que los tanques modernos. La tendencia es aumentar su volumen para mantener un nivel del baño fundido tan estacionario como sea posible. Con la presente invención es posible volver a tanques más pequeños con un elevado ahorro de energía y muchas toneladas perdidas de cinc fundido.

[0027] Como alternativa, dicha cubeta de recogida está dispuesta dentro de dicho tanque de galvanizado para permitir un intercambio de calor desde dicho tanque de galvanizado hacia dicha cubeta de recogida. De esta manera, la temperatura del cinc fundido en la cubeta de recogida permanece sustancialmente igual a la temperatura del cinc presente en el tanque de galvanizado. Tal solución permite, adicionalmente, evitar cambios en el tanque de galvanizado y minimizar el trabajo de albañilería que es necesario para la instalación. Adicionalmente, se reduce el tiempo técnico para ejecutar el cambio, con un ahorro sobre los costes de instalación. Esta solución es obviamente posible si el tamaño del tanque de galvanizado lo permite.

[0028] Preferentemente, dicho fondo cerrado de dicho canal de salida está inclinado con respecto al nivel de dicho baño fundido para provocar que dicha escoria flotante y parte del metal fundido fluyan rápidamente hacia dicha cubeta de recogida.

[0029] En particular, el canal de salida y la cubeta de recogida actúan como depósitos de metal fundido, permitiendo añadir un lingote entero en el tanque sin necesidad de comprobar el nivel de llenado. De hecho, solo crece el nivel en el canal y en la cubeta de recogida. La cubeta de recogida actúa como depósito de almacenamiento para el metal fundido, de manera que es posible añadir diferentes lingotes a la vez, ahorrando trabajo manual y simplificando el sistema de carga de los lingotes.

[0030] Preferentemente, la cubeta de recogida está localizada por debajo del pasaje de transporte o "embocadura" del fleje metálico, para aprovechar el espacio y dejar libre otros lugares en el tanque.

[0031] La escoria flotante se retira de dicha cubeta de recogida a través de medios de elevación que transportan la escoria flotante a un lugar de evacuación. De esta manera, la escoria flotante que alcanza la cubeta de recogida con parte del metal fundido se extrae a través de un dispositivo mecánico que supera los problemas de seguridad en el caso de que esta etapa se efectúe manualmente. En particular, se proporciona una cinta transportadora, por ejemplo una cinta con forma de rejilla, se sumerge en la cubeta de recogida y se saca de esta en una dirección inclinada, transportando la escoria flotante y dejando que el metal fundido libre caiga de nuevo en la cubeta de recogida.

[0032] Como alternativa, dicha escoria flotante se retira superficialmente de dicha cubeta de recogida mediante un medio de elevación de cesta, que comprende una cesta integral a un brazo, estando dicho brazo conectado de forma rotatoria alrededor de un eje, en particular dicho brazo está dispuesto por debajo de dicho nivel de dicho metal

fundido y gira desde una posición sumergida hasta una posición de vaciado discurre a través de una posición de drenaje, en la que

en dicha posición sumergida dicha cesta está sumergida en dicho metal fundido;

en dicha posición de drenaje dicha cesta está dispuesta por encima de dicho nivel de llenado, de manera que la escoria se drena del metal fundido en dicha cesta;

dicha posición de vaciado se alcanza después de un tiempo programable, ralentizándose dicha cesta rápidamente en dicha posición de vaciado, de manera que dicho brazo es golpeado repentinamente contra una parte sobresaliente y provoca que dicha escoria caiga desde dicha cesta dentro de un lugar de evacuación.

[0033] Preferentemente, dicho lugar de evacuación comprende una lingotera que se alterna entre una posición de carga, en la que se recoge dicha escoria, y una posición de descarga, donde se recoge la escoria evacuada.

[0034] En particular, la cantidad de metal fundido presente en dicha cubeta de recogida se recircula dentro de dicho tanque de galvanizado mediante una bomba que introduce el metal fundido al fondo cerrado de dicha cubeta de recogida. De esta manera, la cantidad de metal fundido que cae inevitablemente en el canal de salida no se gasta, si no que se usa de nuevo para alimentar el baño de metal fundido. Preferentemente, la bomba comprende un pistón y un cilindro, que tiene dos aberturas laterales, una abertura inferior y una superior. El pistón tiene un diámetro ligeramente menor que el cilindro, para permitir una fuga calibrada. Cuando se sube el pistón, una parte del metal fundido que ha entrado en el cilindro a través de la abertura inferior cuando el pistón estaba en el retén del extremo inferior se eleva y sale a través de la abertura del lado superior. De esta manera, se evitan elementos rotatorios en el metal fundido. Como alternativa, la bomba puede comprender un impulsor sumergido en la cubeta de recogida y que suministra directamente el metal fundido al tanque.

[0035] Se proporciona ventajosamente un medio de ajuste para ajustar el ritmo de reciprocidad del pistón sensible al espesor de escoria flotante que tiene que quedar flotando sobre el metal fundido del tanque.

[0036] En particular, dicho canal de salida se monta sobre dicho tanque de galvanizado mediante una parte de conexión. De esta manera, el canal de salida puede disponerse sobre un tanque de galvanizado existente como retroadaptación. Como alternativa, dicho canal de salida se construye en la fase de construcción directamente en dicho tanque. Preferentemente, el canal tiene forma de U, con un borde superior que trabaja como aliviadero, y el otro borde, opuesto al canal, que sobresale hacia arriba con una parte con forma de L, que puede tocar el borde del tanque, y después conectarse al mismo mediante medios de fijación adecuados, por ejemplo conexiones roscadas.

[0037] En particular, se proporciona un medio de ajuste asociado con dicho canal de salida, adaptado para ajustar la altura de dicho borde superior y después de dicho nivel de llenado.

[0038] Este medio de ajuste puede seleccionarse por ejemplo entre el grupo comprendido por:

- láminas de engrosamiento colocadas entre la parte de conexión y el borde del tanque;
- un acoplamiento que pueda deslizarse y bloquearse entre la parte de conexión y el canal;
- sistemas de elevación por tornillo entre la parte de conexión y el tanque;
- un borde superior que trabaja como parte del borde superior móvil para deslizarse con respecto al canal;
- una carcasa en la que se engrana una junta fija de cuña.

[0039] Ventajosamente, entre la parte de conexión y el borde superior pueden proporcionarse elementos de rigidización, por ejemplo escuadras, tirantes, nervaduras de rigidización.

Breve descripción de los dibujos

[0040] La invención quedará más clara con la siguiente descripción de sus realizaciones ejemplares, que son ejemplificantes pero no limitativas, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 muestra una vista lateral en alzado de una estructura para revestir productos metálicos continuos, de acuerdo con la invención;
- la Figura 2 muestra una vista en planta superior de la Figura 1, en la que se muestra el flujo de la escoria flotante y del metal fundido hacia la cubeta de recogida;
- las Figuras 3 y 4 muestran, en una vista lateral en alzado y una vista en planta superior, respectivamente, una realización ejemplar de la estructura que proporciona diferentes medios para retirar la escoria flotante;
- las Figuras 5 y 6 muestran, a su vez, la estructura de las Figuras 3 y 4, con la cubeta de recogida localizada fuera del tanque de galvanizado;
- las Figuras 7 y 8 muestran, respectivamente, una vista en sección transversal de la forma del canal de salida que se forma dentro del tanque de galvanizado lleno con el metal fundido;
- la Figura 9 y la vista ampliada relativa de la Figura 10 muestran el ajuste en altura del canal de salida, de acuerdo con la invención;
- la Figura 11 y la realización ejemplar de la Figura 11' muestran una vista en perspectiva del canal de salida de la Figura 9, en el que se muestran respectivamente las nervaduras de rigidización del canal o los elementos de

soporte;

- la Figura 12 y la vista ampliada relativa de la Figura 13 muestran el canal de salida con la parte de borde superior que tiene doble altura para optimizar el proceso de producción del fleje metálico;
- la Figura 14 muestra un canal de salida de cinc que puede estar formado también en el borde del tanque;
- 5 - las Figuras 15 a 19 muestran una realización ejemplar donde el canal de salida de cinc está separado del borde del tanque para conectarlo a un recipiente sumergido en el tanque;
- las Figuras 20 a 25 muestran una realización ejemplar donde la operación de alimentación de los lingotes de cinc se realiza lateralmente respecto al tanque con un sistema de viga móvil;
- 10 - las Figuras 26 y 27 muestran una realización ejemplar del sistema para recoger la escoria flotante desde un punto de recogida hasta una zona de almacenamiento y evacuación.

Descripción de las realizaciones ejemplares preferidas

15 **[0041]** Con referencia a las Figuras 1 y 2, se muestra un aparato para revestir con metal un producto metálico continuo, en particular un fleje metálico 15 o un hilo (no mostrado). La estructura comprende un tanque de galvanizado 10 que contiene un baño de metal fundido 11, por ejemplo, cinc, adecuado para revestir el fleje metálico 15 con una capa de metal para obtener un fleje metálico con una capa superior de cinc 15' y después un fleje metálico calibrado 15". En particular, el fleje 15 sale del baño fundido 11 junto con una cierta cantidad del metal líquido sobre la superficie, indicada en la Figura 1 con 15'; para obtener el espesor exacto requerido, la banda 15' pasa a través de una pluralidad de chorros de aire ligeramente desviados entre sí y orientados hacia el fleje metálico, en forma de soplantes de cuchilla de aire 29 dispuestas por encima de la superficie de baño 17; de esta manera, el exceso de metal se retira del fleje metálico soplando aire o nitrógeno, obteniendo el fleje metálico final 15".

25 **[0042]** El contacto de las cuchillas de aire 29 con el metal fundido, y también el contacto del oxígeno con la superficie líquida del cinc, provoca la producción de escoria flotante 12 o "nata espumosa", que flota sobre el baño fundido 11. En particular, el baño de metal fundido 11 consigue un determinado nivel de llenado 17 dentro del tanque 10 dado por la combinación entre el metal fundido y la capa de escoria flotante 12. Incluso aunque la capa 12 representa una barrera de protección para el baño, puesto que minimiza la dispersión de calor y mantiene un aislamiento del metal fundido 11 localizado por debajo de la misma, que a su vez se oxidaría al entrar en contacto con el oxígeno provocando un residuo de metal fundido, un exceso de escoria flotante 12 conduce a otros problemas descritos más adelante.

35 **[0043]** Como se sabe, el movimiento continuo del producto metálico 15, realizado por un mecanismo 25, lleva al producto entre la zona de entrada 26, donde el producto metálico entra en el baño fundido 11, una zona de inmersión en caliente 27, donde el producto cruza el tanque de galvanizado 10, sumergiéndose en el baño fundido 11, y una zona de salida 28, donde el producto metálico 15 sale del baño de metal fundido revestido con una capa superior metálica 15'.

40 **[0044]** En otras palabras, la escoria flotante 12, cerca de la zona de salida 28 del producto metálico continuo 15, se mantiene a una distancia de la zona de salida del producto en el baño fundido 11 debido a un flujo vortical que está provocado en la zona de salida 28 mediante el fleje o hilo metálico que sale, de manera que la escoria flotante 12 no puede alcanzar un nivel al cual se adhiere al producto, que provocaría rechazos de producción.

45 **[0045]** En particular, el fleje metálico 15 en la zona de inmersión en caliente 27 pasa a través de un rodillo de transporte 13 y un contrarrodillo 14 respectivo para salir sustancialmente en una posición vertical. El fleje o el hilo metálico, como se ha dicho anteriormente, pasa después a través de los chorros de cuchilla de aire 29 concentrados que controlan el espesor de revestimiento calibrando la cantidad de metal que se deposita sobre la superficie externa del producto metálico continuo 15".

50 **[0046]** La estructura, de acuerdo con la invención, comprende un canal de salida 16 asociado con un tanque de galvanizado 10 y dispuesto periféricamente a lo largo de este último. En particular, el canal 16, como se muestra mejor en las Figuras 3 y 4, tiene un fondo cerrado 37 y un borde superior 38, estando el fondo cerrado 37 dispuesto por debajo del nivel de llenado 17 del tanque 10, mientras que el borde superior 38 está sustancialmente al nivel de llenado 17, de manera que la escoria flotante 12 fluye hacia abajo hacia el canal de salida 16. En otras palabras, el canal de salida 16 funciona como un canal de desagüe en el tanque de galvanizado 10 que recoge el exceso de escoria flotante 12 presente sobre la superficie del baño fundido junto con una cierta cantidad de metal fundido para funcionar como desbordamiento. De esta manera, el exceso de escoria flotante 12 fluye hacia abajo hacia el canal de salida 16 mientras que ventajosamente en el baño permanece una capa de escoria flotante 12 que protege, como se ha descrito anteriormente, el metal fundido del oxígeno y limita la dispersión de calor. Adicionalmente, la posición fija del borde superior 38 asegura que el nivel del baño de metal fundido 17 permanezca fijo, evitando caros controles y operaciones de control del nivel para obtener un producto válido, como sería necesario con la técnica anterior. De hecho, debido a la invención, el borde superior 38 del canal 16 tiene una función de "aliviadero" o "nivel de desbordamiento", manteniendo siempre el nivel fijo 17.

65 **[0047]** Se proporciona una cubeta de recogida 40 asociada con el canal de salida 16 en la cual se acumula la

escoria flotante 12 junto con parte del metal fundido que ha fluido hacia abajo dentro del canal 16. En particular, la cubeta de recogida 40 está dispuesta adyacente al tanque de galvanizado 10, de manera que se adapta adecuadamente al canal de salida 16, suministra en la misma el exceso de escoria y la cantidad de metal fundido que ha fluido hacia abajo por el canal. Adicionalmente, como se muestra en la Figura 2, la cubeta de recogida 40 está localizada por debajo el pasaje de transporte 20 del fleje metálico 15 o "embocadura" para no obstaculizar otros lugares en el tanque. En la Figura 2, se indica también el flujo de la escoria flotante 12 hacia la cubeta de recogida 40.

[0048] En particular, es preferible proporcionar un canal de salida 16 con una cierta pendiente que permita que la corriente líquida, muy densa, y la escoria flotante, se descarguen por gravedad. De esta manera, se evitan sistemas mecánicos alternativos que supondrían costes adicionales.

[0049] Adicionalmente, el canal de salida 16 y la cubeta de recogida 40 actúan como depósitos de metal fundido, permitiendo añadir un lingote entero en el tanque sin necesidad de comprobar el nivel de llenado. De hecho, solo pueden crecer el nivel en el canal 16 y en la cubeta de recogida 40. Proporcionando un depósito de almacenamiento suficiente, es posible en particular añadir diferentes lingotes a la vez, ahorrando trabajo manual y simplificando el sistema de carga de los lingotes.

[0050] Se proporciona una etapa de retirada automática de escoria 12 de la cubeta de recogida 40 que la suministra a un lugar de evacuación 35. En particular, una vez que la escoria 12, unida al metal fundido 11, ha alcanzado la cubeta de recogida 40, se retira de la cubeta de recogida 40 mediante un mecanismo de elevación, visible en la Figura 1, que transporta la escoria flotante 12 a un lugar de evacuación, por ejemplo, una lingotera o un receptáculo 35. De esta manera, el dispositivo automático supera los problemas de seguridad cuando esta etapa se efectúa manualmente. En particular, el transportador 31, por ejemplo una cinta de rejilla, se sumerge parcialmente en la cubeta de recogida 40 y sale de ella en una dirección inclinada, transportando la escoria flotante 12 y dejando el metal fundido libre para que caiga de nuevo dentro de la cubeta de recogida 11. La trayectoria del transportador 31 tiene entonces una parte plana 32 que permite que la escoria flotante 12 se descargue con precisión en los receptáculos 35 dispuestos debajo de la misma. Como se muestra en la Figura 2, el transportador 31 se mueve mediante el motor 90 dispuesto en la parte plana 32. Siempre ventajosamente, el lugar de evacuación se muestra a través de una pluralidad de moldes de lingote 35 que se desplazan entre una posición de carga, en la que reciben la escoria, y una posición de descarga, donde se recoge la escoria evacuada.

[0051] En las Figuras 3 y 4 se muestra un mecanismo adicional para retirar la escoria flotante 12 y se describe de forma correspondiente.

[0052] Por otro lado, la cantidad de metal fundido 11 presente en la cubeta de recogida 40 se recircula al tanque de galvanizado 10 mediante una bomba 45 que introduce el metal fundido en el fondo 11, de manera que no se desaprovecha, si no que se usa de nuevo para alimentar el baño de metal fundido del tanque 10.

[0053] Siempre ventajosamente, se proporciona una etapa para controlar el flujo de recirculación de metal fundido 11 desde la cubeta de recogida 40 hasta el tanque de galvanizado 10. De esta manera, el control del flujo de recirculación, de hecho, en asociación con el canal de salida 16 y la cubeta de recogida 40, permite controlar el espesor de la escoria flotante 12, que debe permanecer sobre la superficie del baño.

[0054] En particular, la bomba 45 comprende un pistón 46 y un cilindro 47, que tiene dos aberturas laterales, una abertura lateral inferior 48 y una abertura lateral superior 49. El pistón 46 tiene un diámetro ligeramente menor que el cilindro 47, para permitir una fuga calibrada. Cuando se eleva el pistón 46, una parte del metal fundido 11, que ha entrado en el cilindro 47 a través de la abertura lateral inferior 48 cuando el pistón está en el centro muerto inferior, se eleva y sale a través de la abertura lateral superior 49 conectada a un conducto 41 y lo vierte en el tanque de galvanizado 10. De esta manera, se evitan elementos rotatorios en el metal fundido. Como alternativa, de una manera no mostrada, la bomba puede comprender un impulsor sumergido en la cubeta de recogida 40 que suministra directamente el metal fundido 11 en el tanque.

[0055] Adicionalmente, a la bomba 45 se le asocia un medio de ajuste para ajustar el ritmo de reciprocidad del pistón 46 sensible al espesor de la escoria flotante 12 que tiene que quedar flotando sobre el metal fundido del tanque.

[0056] Las Figuras 3 y 4 muestran una realización ejemplar de la estructura, de acuerdo con la invención, donde la cubeta de recogida 40' está dispuesta sumergida en un tanque de galvanizado 10, de manera que la temperatura del cinc fundido en la cubeta de recogida permanece sustancialmente fija y en línea con la temperatura del cinc presente en el tanque. De hecho, ocurre un intercambio de calor entre el metal fundido y las paredes de la cubeta 40', para hacer uniforme la temperatura y la transferencia de calor del tanque de galvanizado. De esta manera, no son necesarios otros dispositivos calefactores para mantener el metal fundido a la temperatura deseada. Adicionalmente, no se requieren cambios en el tanque de galvanizado 10 y el trabajo de albañilería es mínimo. Aun ventajosamente, el tiempo técnico para ejecutar el cambio se reduce y permite ahorrar en los costes de instalación. Esta solución es obviamente posible si el tamaño del tanque de galvanizado 10 lo permite.

[0057] En la representación de las Figuras 5 y 6, así como también en las Figuras 3 y 4, la escoria flotante 12 se retira superficialmente a la cubeta de recogida 40 mediante un dispositivo de cesta 91 integral a un brazo 92 conectado giratoriamente alrededor de un eje 92'. En particular, la cesta 91 que normalmente se sumerge en el cinc fundido de la cubeta de recogida 40, gira desde una posición inicial sumergida 97 hasta una posición de drenaje 98 (visible en la Figura 5), sustancialmente por encima del nivel del metal fundido, y espera un tiempo determinado para drenar el metal fundido asociado con la escoria flotante 12. Después, la cesta 91 se mueve hasta una posición de vaciado 99 donde, después de un tiempo determinado, termina su carrera con un golpe repentino que provoca que el brazo 92 se detenga contra una parte saliente, agitando la "nata espumosa" de la cesta 91 dentro del receptáculo 35. En particular, el brazo 92 se mueve mediante un motor 95 y el movimiento de la cesta 91 se protege mediante un cuerpo protector 93.

[0058] Adicionalmente, la estructura de las Figuras 5, 6, 7 y 8 puede tener un canal de salida 16 con un borde superior 38 con dos alturas, una parte de menor altura 16' en la zona de salida 28 de producto metálico continuo 15, para controlar el nivel de cinc y una altura mayor 16'', que se extiende a lo largo del tanque de galvanizado 10, para dejar un espesor de escoria flotante 12 para proteger el cinc fundido. En particular, la zona cubierta por la escoria es preferentemente aquella de la zona de entrada 26 del producto y la zona por debajo del pasaje de transporte 20. De esta manera, el baño en la zona de salida 28 del fleje metálico está libre de escoria flotante para, como se ha descrito anteriormente, no provocar que la escoria flotante se adhiera al producto metálico, mientras que la zona restante del baño fundido mantiene la escoria flotante para protegerse de la dispersión de calor.

[0059] Las Figuras 7 y 8 muestran, a su vez, la realización ejemplar de la estructura de las Figuras 5 y 6 con la cubeta de recogida 40 localizada fuera del tanque de galvanizado 10. Como se ha especificado, las tuberías de los tanques de galvanizado anteriores eran más pequeñas que las tuberías de galvanizado modernas, que son más grandes para mantener más fácilmente el nivel fijo del baño. El sistema descrito permite entonces volver a tanques más compactos para ahorrar energía y reducir las toneladas de cinc que hay que fundir.

[0060] Las Figuras 9 y 10 muestran una vista en sección transversal de la forma del canal de salida 16, de acuerdo con la invención, montado sobre el tanque de galvanizado 10 mediante una parte de conexión 60 que está bloqueada, por ejemplo a través de una pluralidad de tornillos 70 separados adecuadamente. De esta manera, el canal de salida 16 puede disponerse sobre un tanque de galvanizado existente como una retroadaptación. Preferentemente, el canal tiene forma de U, con el borde superior 38 que funciona como aliviadero y el otro borde 38' opuesto al canal, que sobresale hacia arriba y forma una parte de conexión en L 60, que puede tocar el borde del tanque adecuadamente distante mediante las partes 65, y después conectarse a este mediante un medio de fijación adecuado, por ejemplo conexiones roscadas.

[0061] Siempre como se muestra en las Figuras 9 y 10, el borde superior 38 puede realizarse con una altura diferente, indicada respectivamente con H1 y H2, para adaptarse al proceso y a las características del metal fundido presente en el tanque de galvanizado 10, optimizando el espesor de la escoria flotante 12 presente en el baño fundido. Como alternativa a esta solución, como se muestra en las Figuras 11 y 12, un canal de salida 16 puede hacerse ajustable en altura para ajustar la altura del borde superior 38 del canal y después el nivel de llenado 17 del baño fundido. En particular, el ajuste de altura del borde superior 38 se obtiene elevando todo el canal 16 a través de una pluralidad de elementos de espesor 67, mostrados en detalle en la Figura 10, dispuestos por encima de un cabezal 69 del borde del tanque 10 y bloqueados mediante tornillos 70. En este caso, asociados con los tornillos 70, se proporcionan elementos de guía 71 adaptados para mantener alineado el canal de salida 16.

[0062] Como alternativa, entre el medio de ajuste, no mostrado, puede proporcionarse por ejemplo un acoplamiento que puede deslizarse y bloquearse entre la parte de conexión y el canal, pueden proporcionarse sistemas de elevación por tornillo entre la parte de conexión y el tanque, o puede proporcionarse un borde superior que es móvil para deslizarse con respecto al canal.

[0063] Otro sistema de ajuste, mostrado en las Figuras 3 y 5, proporciona a su vez una pluralidad de partes de cuña 19 que se acoplan a una carcasa respectiva 19' integral a la parte de conexión del canal de salida 16. De esta manera, un operario 100 puede ajustar la altura y alinear el canal de salida 16;

[0064] La Figura 11 muestra, en perspectiva, el canal de salida 16 de la Figura 9, en el que se proporcionan nervaduras de rigidización 75 adaptadas para conferir una mejor rigidez estructural, mientras que la Figura 11' muestra el refuerzo del canal preparado mediante elementos de escuadra 76 adecuadamente distantes.

[0065] La Figura 12 y la vista ampliada relativa de la Figura 13 muestran, en una vista esquemática, el tanque de galvanizado 10 con el canal de salida 16 que tiene una doble altura. En particular, como se ha descrito anteriormente, esto permite mantener un nivel predeterminado de escoria flotante 12 en la zona bajo el pasaje de transporte 20 que conduce el fleje 15 al baño, para minimizar el consumo de energía, mientras que permite eliminar la escoria flotante en la zona de salida 28 del fleje. Esto es posible debido a una diferente altura del borde superior 38, que trabaja como aliviadero para el metal fundido que fluye hacia abajo. De hecho, como se muestra en la Figura 13, la altura cambia desde una altura H3 hasta una altura H4 cuya diferencia es Δ . El valor de delta se puede ajustar de forma sensible al tipo de planta o tanque y está comprendido entre unos pocos mm a varios centímetros.

[0066] Con referencia a la Figura 14, el canal de salida 16 puede estar fabricado también sobre el borde del tanque.

[0067] Con referencia a las Figuras 15 a 19, el canal de salida 16 puede separarse del borde del tanque y unirse por viga en voladizo con respecto a una cubeta de recogida sumergida en el tanque.

[0068] En particular, el canal de salida puede tener forma de U y tener ramificaciones laterales 16a que discurren paralelas al borde del tanque y que tienen una parte 16d con un borde superior donde el metal fundido fluye a su interior, lateralmente respecto a la zona de salida del fleje metálico desde el baño de cinc fundido. Una ramificación central 16b alcanza en 16c la cubeta de recogida 40 que se sumerge en el tanque. La cubeta de recogida 40 tiene dos compartimentos que se comunican en profundidad entre sí y, precisamente, un compartimento 40b donde la escoria flotante y el cinc fundido entran desde el puerto de entrada 40c, coincidente con la salida del canal 16c y el compartimento 40a, donde está sumergida una bomba que recircula el cinc fundido al tanque 10.

[0069] La cubeta de recogida 40 se mantiene sumergida por el peso del cinc líquido contenido en su interior, que sin embargo alcanza un nivel que es menor que la superficie de nivel en el tanque y mediante vigas 170 ancladas a una placa de cimentación lateralmente respecto al tanque.

[0070] Se proporciona un calentador 300 en una zona del tanque que queda libre lateralmente fuera de la cubeta de recogida 40. De esta manera, el calor del calentador mantiene caliente también el cinc presente en la cubeta de recogida 40.

[0071] Los lingotes pueden sumergirse entonces en el tanque en este punto cercano al calentador 300

[0072] Con referencias a las Figuras 20 a 25, en una realización ejemplar, la etapa de alimentación de lingotes de cinc se realiza lateralmente respecto al tanque con un sistema de viga móvil 160.

[0073] Más precisamente, la viga móvil 160 está dispuesta ortogonalmente respecto al borde del tanque por encima del calentador 300. La viga móvil está montada sobre un carro 161, que puede moverse sobre ruedas 162 que circulan sobre raíles 163, y realiza un movimiento recíproco y un recorrido predeterminados mediante un accionador no mostrado. Los brazos 164 elevan la viga móvil 160 para elevar los paquetes de lingotes 200 que están dispuestos sobre los soportes curvos B C D para cargar en cada carrera una pila de lingotes en un elevador 155 en la posición E.

[0074] Este último está suspendido mediante un marco 150 en montantes 151, y se baja mediante un accionador 152, para sumergir los lingotes delante del calentador 300 en el baño de cinc fundido bajo la superficie líquida 17 en una zona 10a del tanque 10.

[0075] La operación de carga de lingotes de cinc mediante la viga móvil 160 puede realizarse fácilmente mediante un medio de carga 180, y los soportes curvos A B C D pueden cargarse todos al mismo tiempo, dando a la viga móvil una elevada autonomía.

[0076] Debido a la presencia de la cubeta en la recogida 40, adicionalmente, los paquetes 200 pueden ser muy grandes, puesto que la cubeta de recogida 40 y el sistema de nivel de desbordamiento, que se asegura por la presencia de la parte de borde superior del canal 16, mantienen fijo en cualquier caso el nivel de cinc 17.

[0077] La escoria flotante 12 puede recogerse fácilmente del compartimento 40b de la cubeta de recogida 40 mediante el sistema de las Figuras 26 y 27 a través de la cesta 95. Proporciona un brazo 103 que gira sobre las bisagras 101 para golpear la cesta 95 contra un saliente de la lingotera 108 donde se reúne la escoria. La lingotera se desliza sobre raíles 109 y puede una gran cantidad de escoria, de manera que tiene que vaciarse después de varias horas, requiriendo una intervención muy limitada por parte de los operarios.

[0078] Una guía deslizante 105 que se calienta por resistencia 105a y un cuerpo protector 107 que está montado sobre los montantes 102 evitan que las gotas de cinc solidifiquen.

[0079] La descripción anterior de una realización específica revelará completamente la invención de acuerdo con el punto de vista conceptual, de manera que otras personas, aplicando el conocimiento actual, serán capaces de modificar y/o adaptar las diversas aplicaciones de tal realización sin investigación adicional y sin alejarse de la invención y, por lo tanto, se entiende que tales adaptaciones y modificaciones tendrán que considerarse equivalentes a la realización específica. Los medios y los materiales para realizar las diferentes funciones descritas en este documento podrían tener una naturaleza diferente sin que, por esta razón, se alejen del campo de la invención. Debe entenderse que la fraseología o la terminología empleada en el presente documento es con el fin de descripción y no de limitación.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para revestir con metal un producto metálico continuo (15), en particular un fleje o hilo metálico, comprendiendo dicho aparato:

- un tanque de galvanizado (10) para contener un baño de metal fundido (11) adecuado para revestir dicho producto metálico continuo (15) con una capa de metal, alcanzado dicho baño de metal fundido (11) en dicho tanque (10) un nivel de llenado determinado (17) y sobre dicho baño de metal fundido se forma una capa de escoria flotante (12);
 - un medio para mover dicho producto metálico continuo entre una zona de entrada (26) en la cual dicho producto metálico continuo entra en dicho baño fundido (11), una trayectoria de inmersión en caliente del producto metálico en dicho baño fundido y una zona de salida (28) en la cual dicho producto metálico sale de dicho baño fundido revestido con dicha capa de metal;
 - un medio para retirar dicha escoria flotante (12) de dicho baño de metal fundido, en el que dicho medio para retirar dicha escoria flotante comprende al menos un canal de salida (16) asociado con dicho tanque de galvanizado (10), teniendo dicho canal de salida un fondo cerrado (37) y un borde superior (38), estando dispuesto dicho fondo cerrado (37) por debajo de dicho nivel de llenado (17) y definiendo dicho borde superior (38) dicho nivel de llenado, de manera que al menos una parte de dicha escoria flotante (12) fluye hacia abajo hacia dicho canal de salida (16) para ser recogida fácilmente;
 - una cubeta de recogida (40), asociada con dicho canal de salida (16), en la cual se recoge dicha escoria flotante y parte del metal fundido,
- caracterizado por que** se proporciona un medio de elevación para recoger la escoria flotante (12) de dicha cubeta de recogida (40), seleccionándose dicho medio de elevación entre el grupo compuesto por:
- un medio de elevación que transporta dicha escoria flotante hacia un lugar de evacuación (35);
 - un medio de elevación de cesta que comprende una cesta (91) integral a un brazo (92), estando conectado rotatoriamente dicho brazo (92) alrededor de un eje (92').

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha cubeta de recogida (40) está dispuesta de acuerdo con una posición seleccionada entre el grupo compuesto por:

- adyacente a dicho tanque de galvanizado (10) de manera que el canal de salida (16) suministra en su interior a dicha cubeta de recogida (40) dicha parte de escoria flotante y dicha cantidad de metal fundido que ha fluído hacia abajo hacia dicho canal de salida, y la escoria flotante no puede volver al tanque;
- en dicho tanque de galvanizado (10) para permitir un intercambio de calor desde dicho tanque de galvanizado hacia dicha cubeta de recogida (40).

3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho canal de salida (16) está dispuesto periféricamente a lo largo de dicho tanque de galvanizado (10) de manera que dicho fondo cerrado (37) y dicho borde superior (38) están en dicho tanque del galvanizado (10), en particular dicho canal de salida tiene un borde superior que tiene:

- una menor altura en dicha zona de salida (28) que permite retirar localmente la escoria flotante presente en el metal fundido, y
- una mayor altura en dicha zona de entrada (26) de dicho tanque de galvanizado para mantener un aislamiento del metal fundido mediante la escoria flotante.

4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, cuando se proporciona el medio de elevación de cesta, dicho brazo (92) está dispuesto por debajo del nivel de dicho metal fundido y gira desde una posición sumergida (97) hasta una posición de vaciado (99) discurriendo a través de una posición de drenaje (98), en la que:

- en dicha posición sumergida (97) dicha cesta (91) está sumergida en dicho metal fundido;
- en dicha posición de drenaje (98) dicha cesta (91) está dispuesta por encima de dicho nivel de llenado (17) de manera que la escoria se drena desde el metal fundido en dicha cesta;

alcanzándose dicha posición de vaciado (99) después de un tiempo programable, estando adaptada dicha cesta (91) para ralentizarse rápidamente en dicha posición de vaciado (99), de manera que dicho brazo (92) se golpea repentinamente contra una parte sobresaliente y provoca que dicha escoria caiga hacia abajo desde dicha cesta (91) en un lugar de evacuación.

5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se proporciona un medio de ajuste asociado con dicho canal de salida (16), adaptado para ajustar la altura de dicho borde superior (38) y, después de dicho nivel de llenado (17).

6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho canal de salida (16) puede estar libre del borde del tanque y está conectado en voladizo a un contenedor sumergido en el tanque.

7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el canal de salida tiene forma de U y tiene ramificaciones laterales (16a) que discurren paralelas al borde del tanque y que tienen una parte (16d) con un borde superior que actúa como un aliviadero, en los lados de la zona de salida del fleje metálico desde el baño de cinc fundido, en particular la ramificación central (16b) converge (16c) en una cubeta de recogida (40) sumergida en el tanque, en particular la cubeta de recogida (40) tiene dos compartimentos que se comunican en profundidad entre sí, un compartimento (40b) donde la escoria flotante y el cinc fundido entran mediante un puerto de entrada (40c), coincidente con la salida del canal (10c), y un comportamiento (40a) donde está sumergida una bomba que recircula el cinc fundido de vuelta al tanque (10).
8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la cubeta de recogida (40) se mantiene sumergida por el peso del cinc líquido, que alcanza un nivel que es menor que el tanque y mediante vigas (170) conectadas a una placa de cimentación en el lado del tanque.
9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que se proporciona un calentador (300) en la zona del tanque que queda libre mediante la cubeta de recogida (40), de manera que el calor del calentador mantiene caliente también el cinc presente en la cubeta de recogida (40).
10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los lingotes pueden sumergirse después en el tanque en un punto cercano al calentador (300).
11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la alimentación de lingotes de cinc se realiza lateralmente respecto al tanque mediante un sistema de viga móvil (160).
12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la viga móvil (160) está dispuesta ortogonalmente respecto al tanque por encima del calentador (300) y está montada sobre un carro (161) sobre ruedas (162) que circulan sobre raíles (163) con una reciprocidad y recorrido predeterminados mediante un accionador y los brazos (164) elevan la viga móvil (160) para levantar paquetes de lingotes (20) dispuestos sobre soportes curvos (A, B, C, D), cargando en cada carrera un paquete en un elevador (155) en una posición final (E).
13. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que se proporciona un marco (150) sobre montantes (151) y se baja mediante un accionador (152), para sumergir los lingotes delante del calentador (300) en el baño de cinc fundido bajo la superficie líquida (17) en una zona (10a) del tanque (10).
14. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que se proporciona un medio de carga (180) de la viga móvil (160) que está adaptado para cargar los lingotes sobre los soportes curvos (A, B, C, D) todos a la vez obteniendo una elevada autonomía.

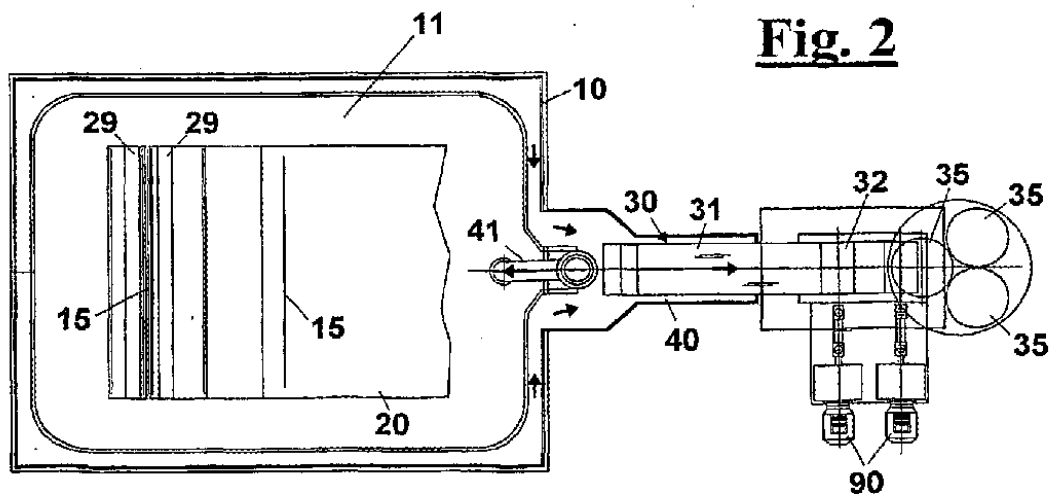
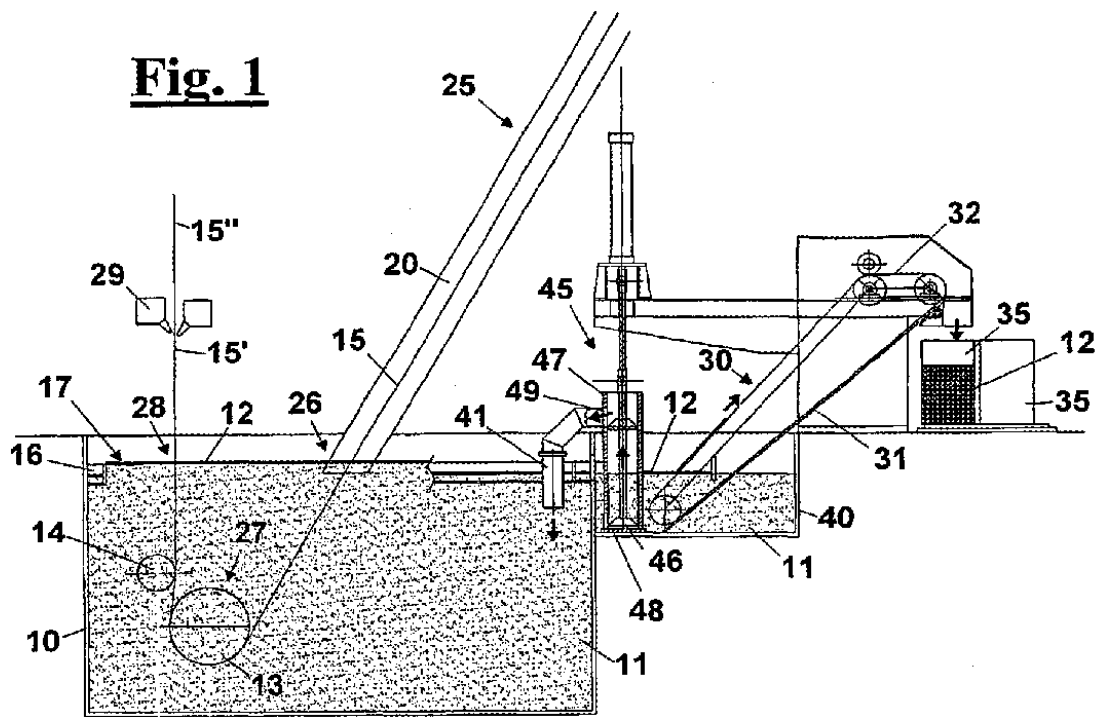


Fig. 3

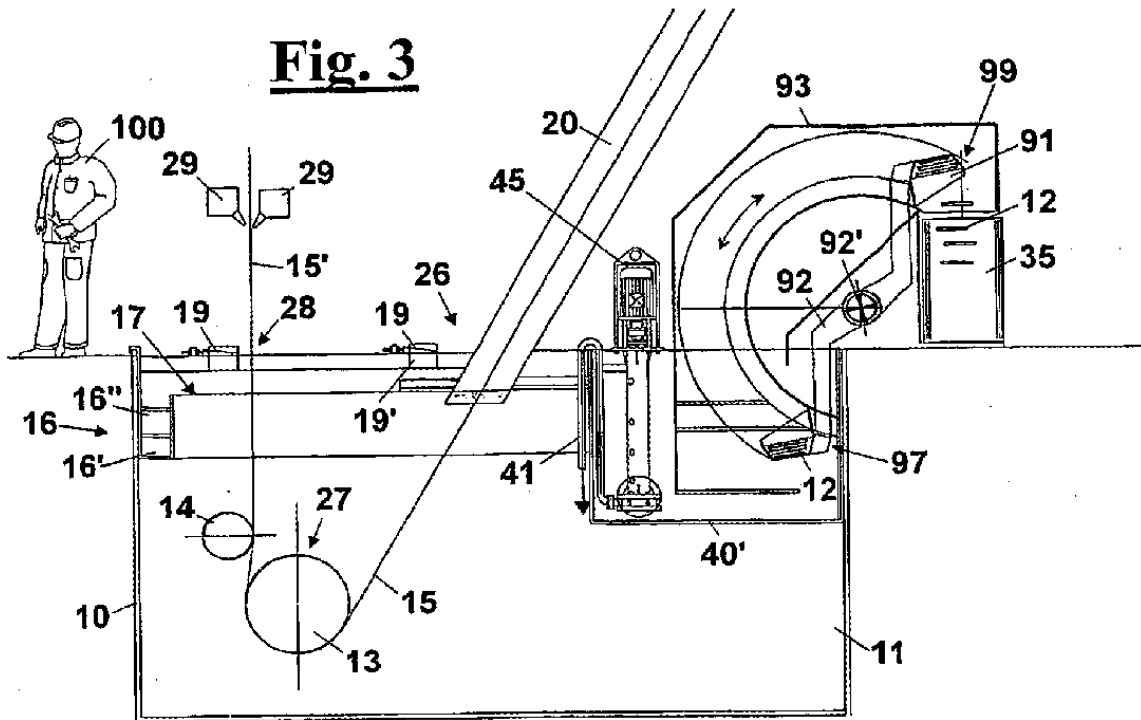


Fig. 4

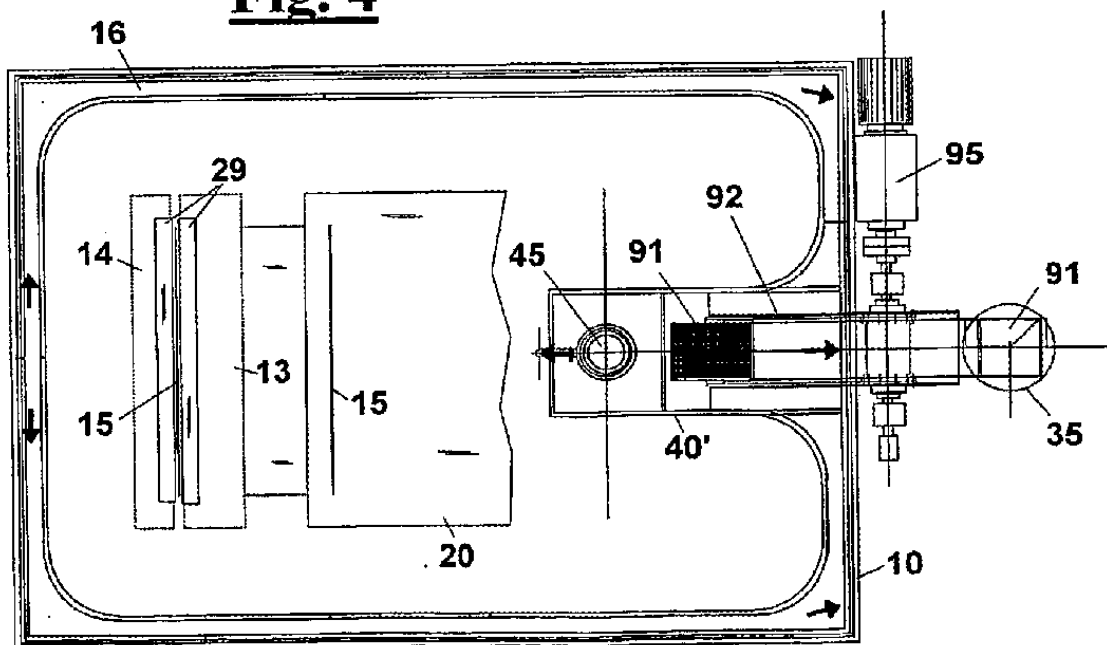


Fig. 5

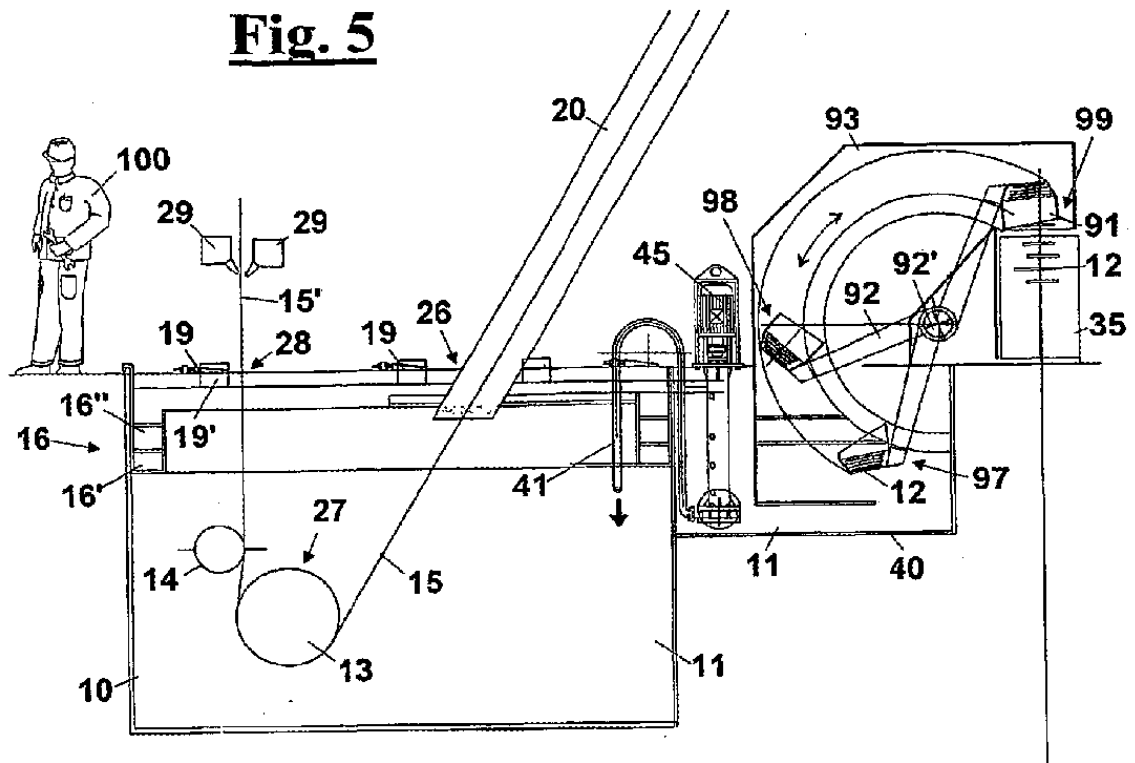


Fig. 6

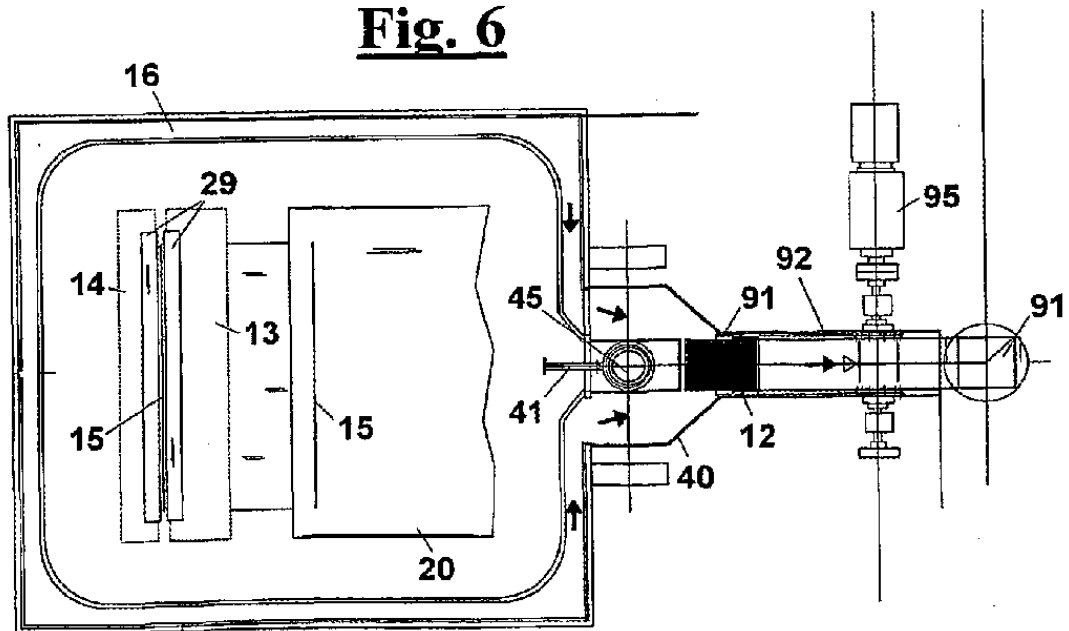


Fig. 7

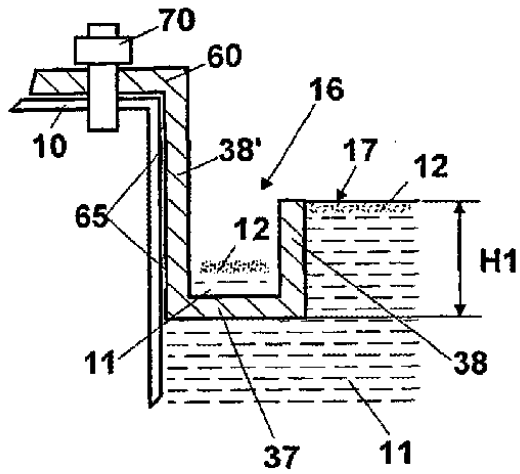


Fig. 8

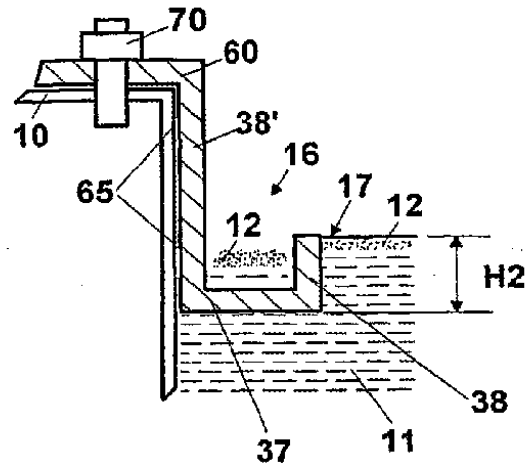


Fig. 9

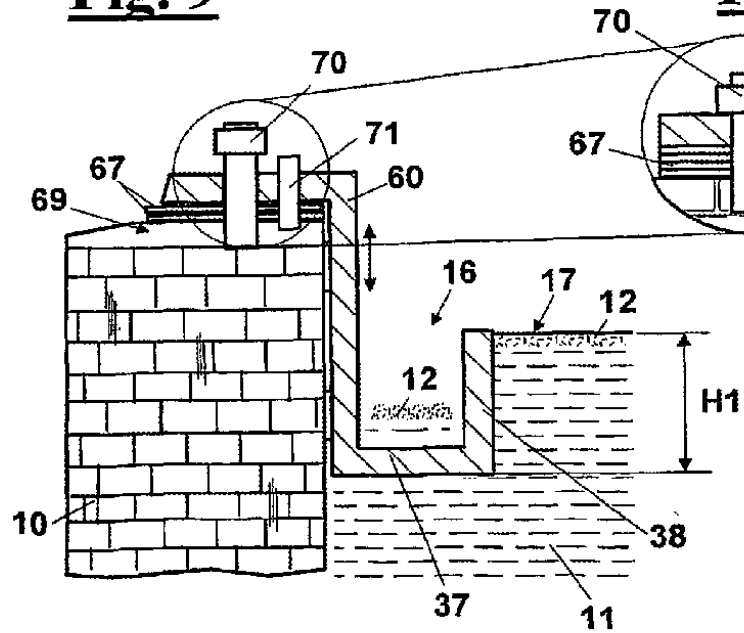


Fig. 10

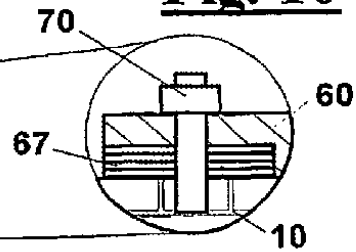


Fig. 11

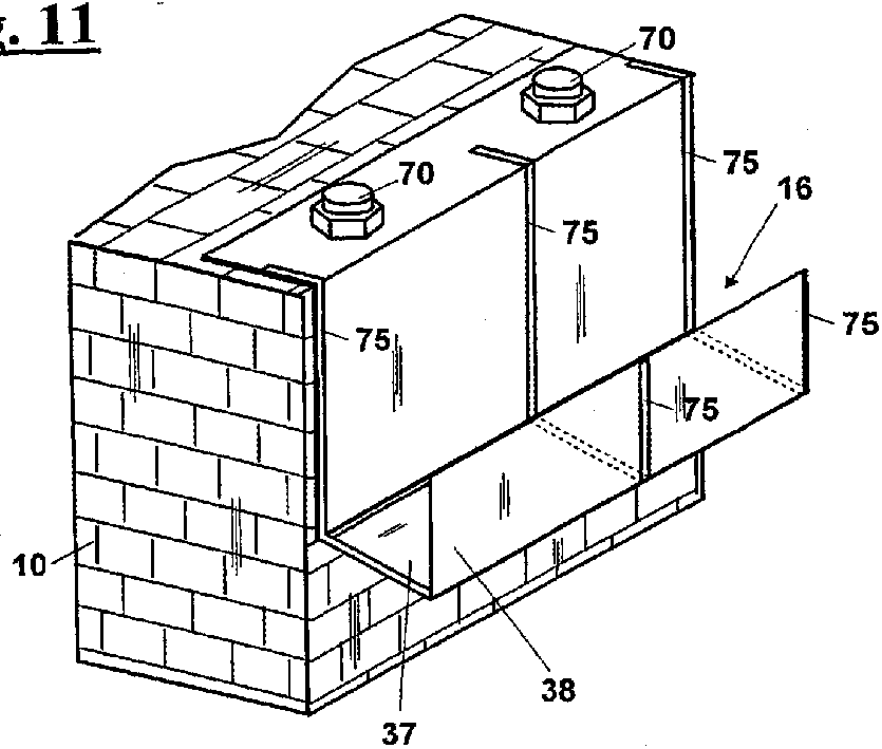


Fig. 11'

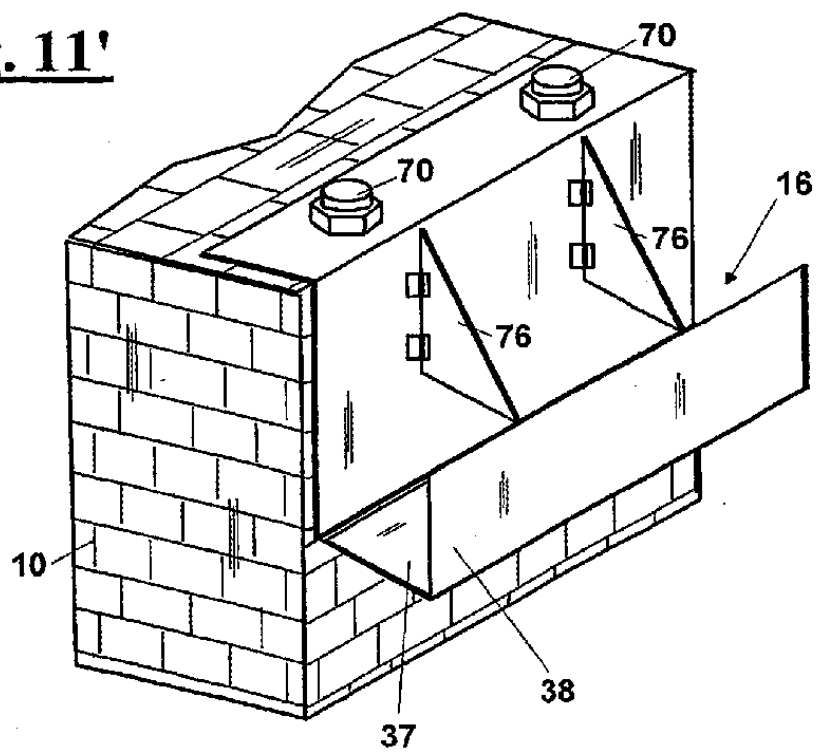


Fig. 12

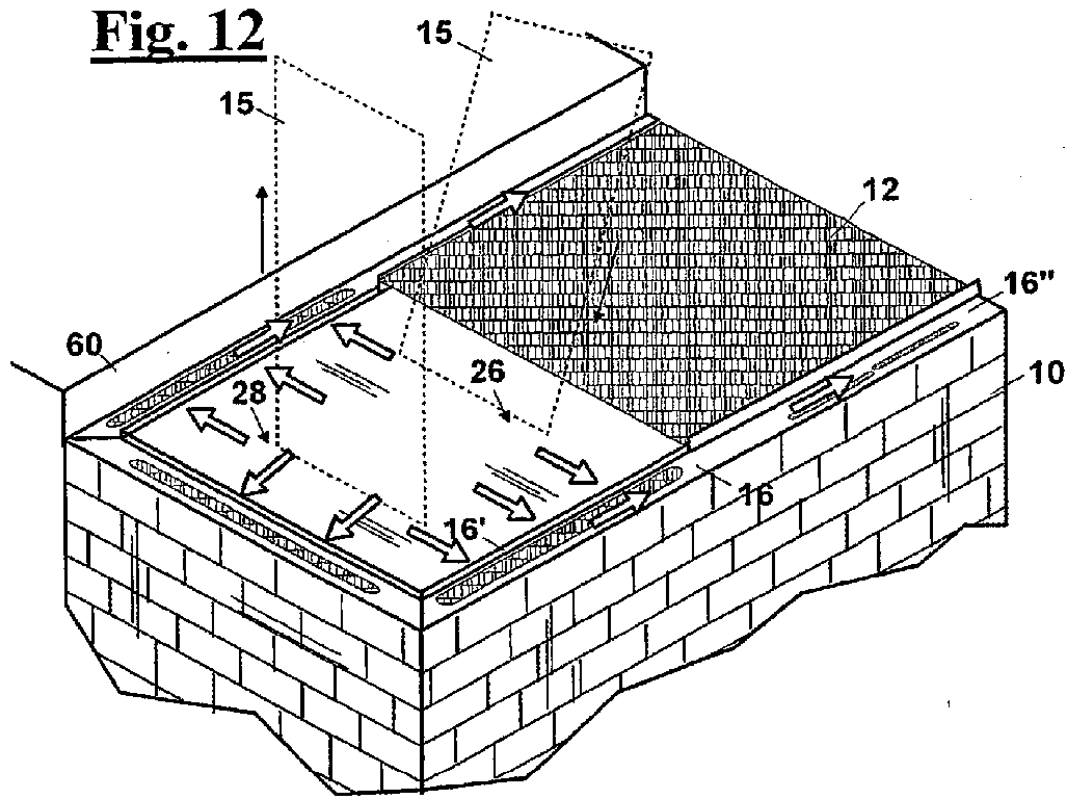


Fig. 13

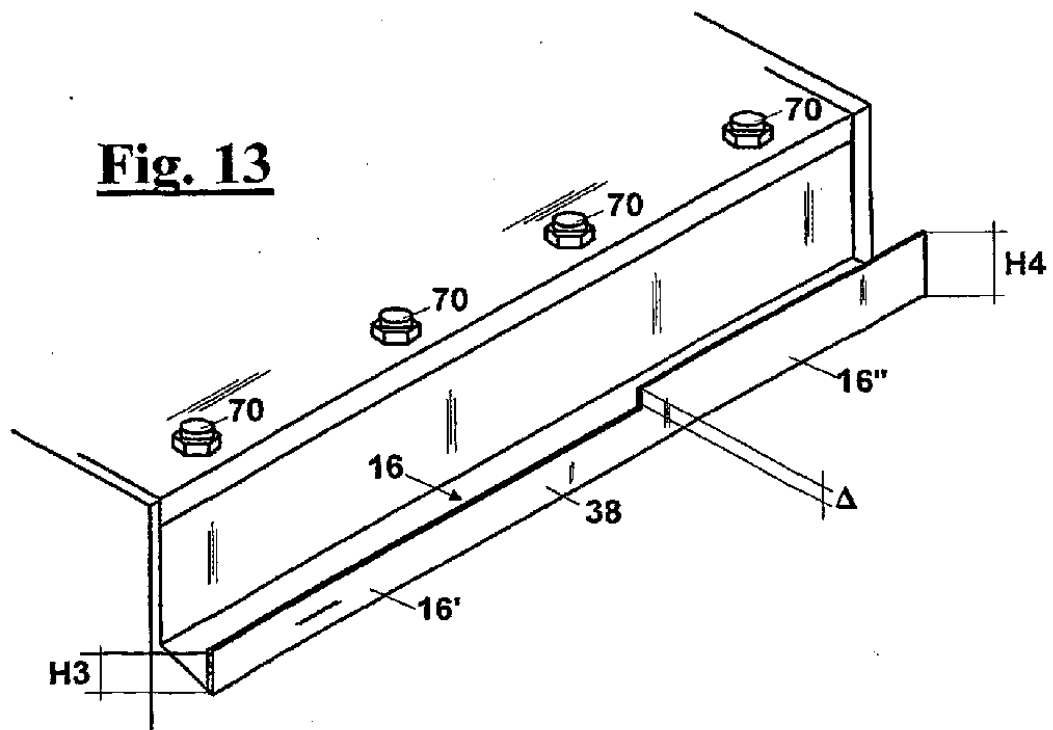


Fig. 14

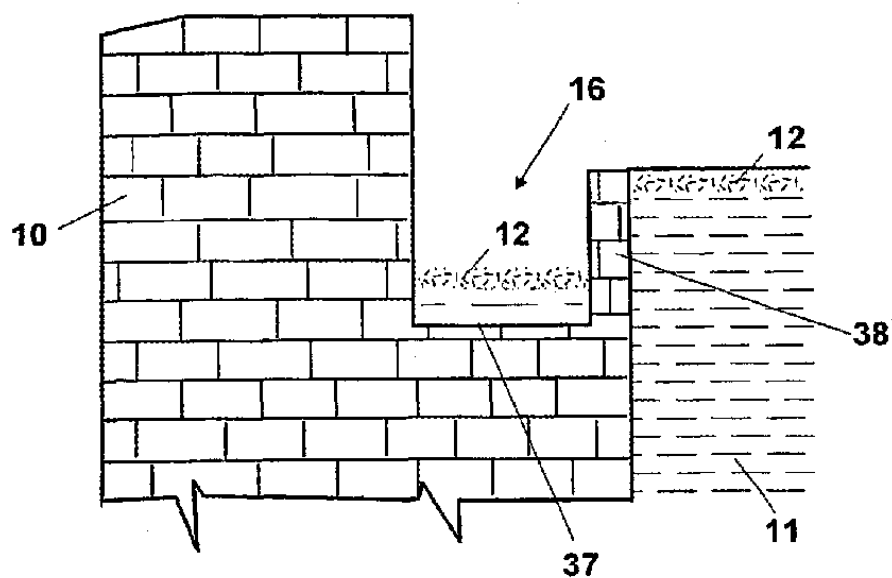


Fig. 15

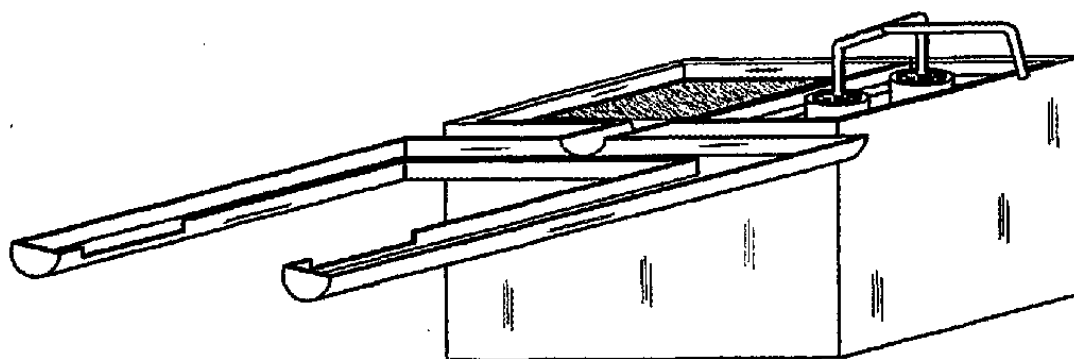


Fig. 16

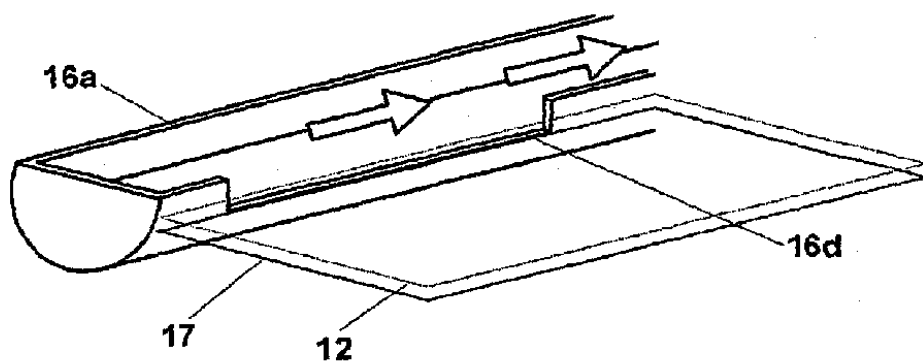


Fig. 17

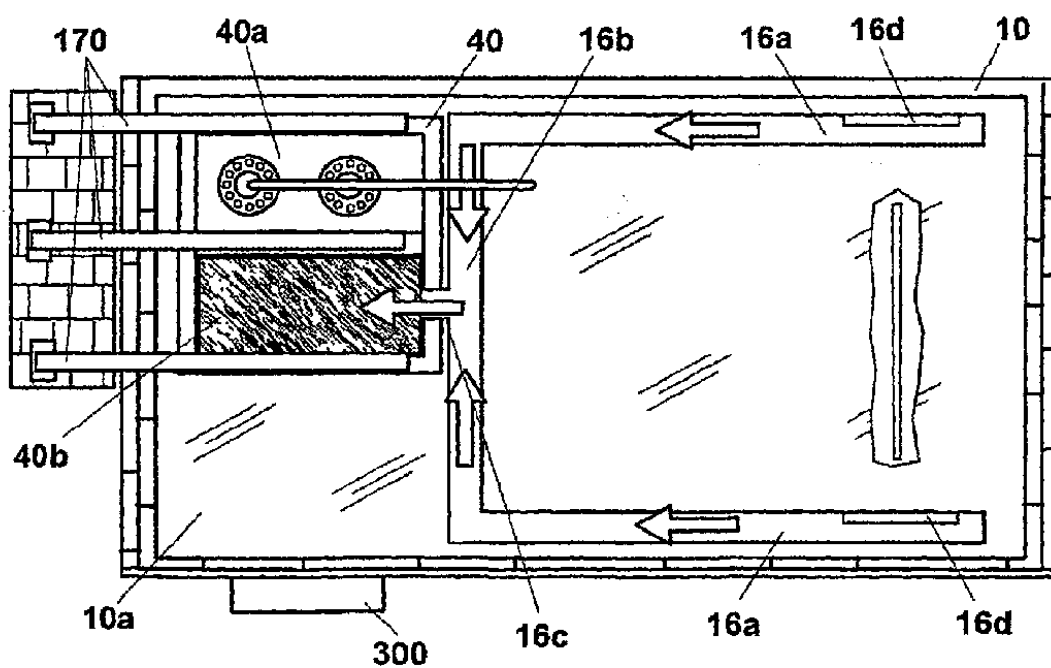


Fig. 18

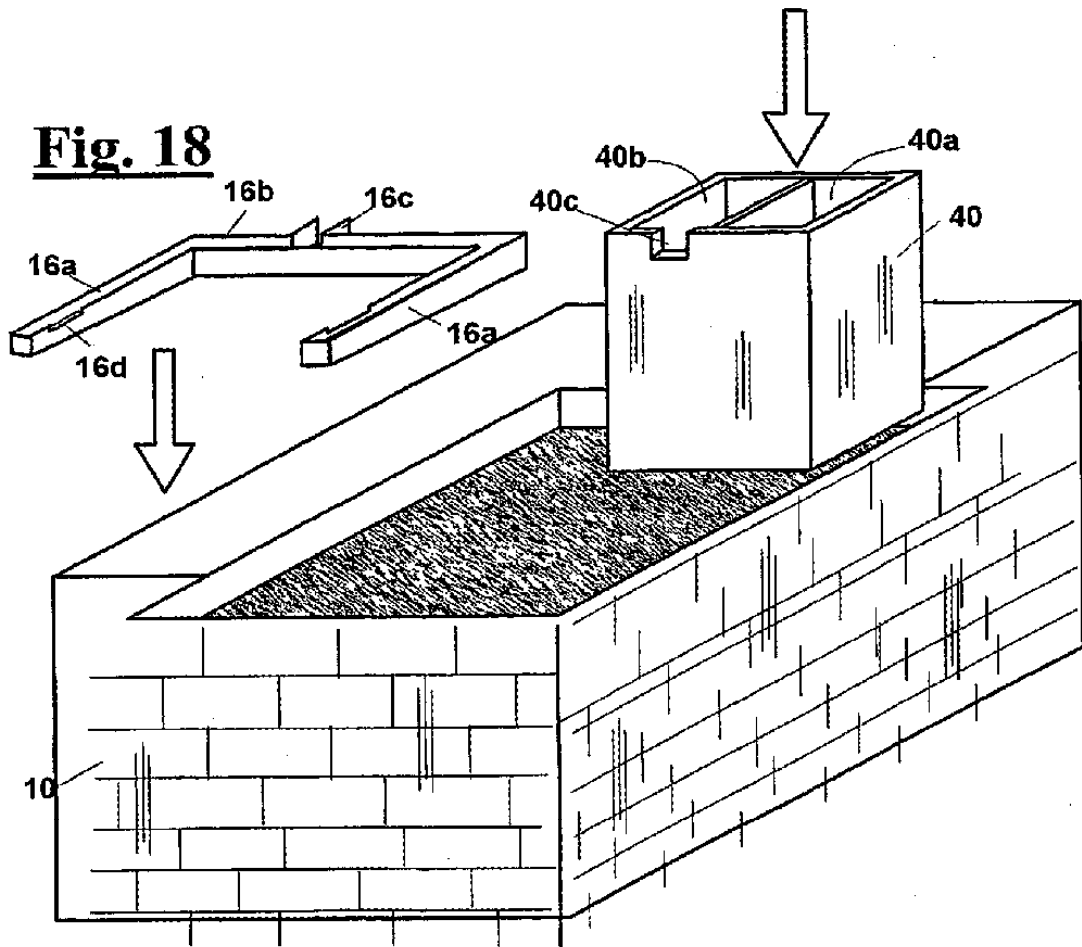


Fig. 19

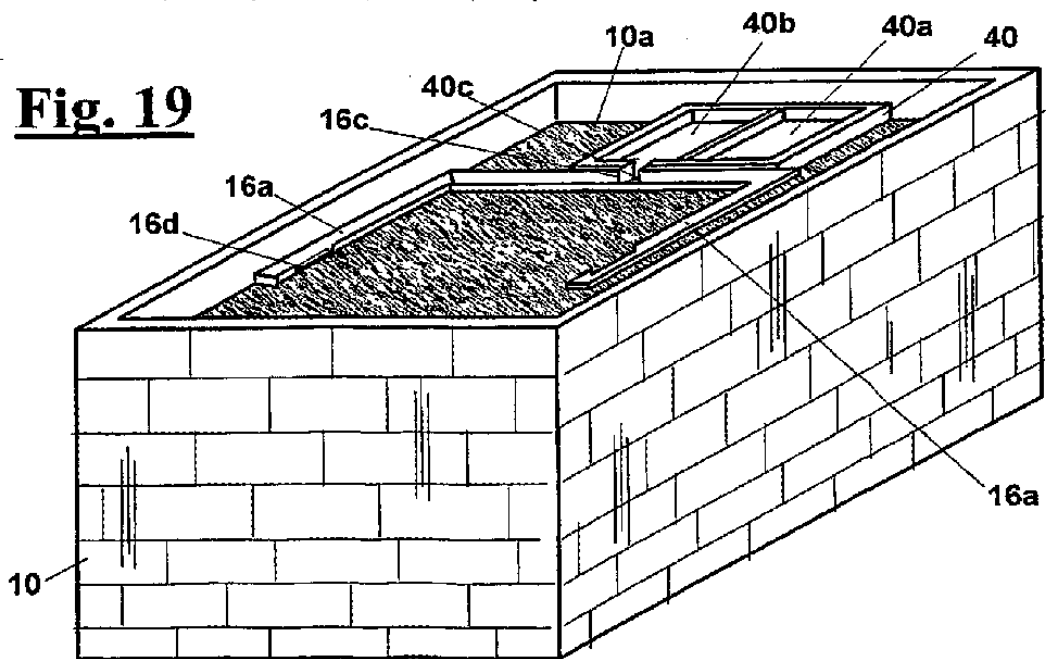


Fig. 20

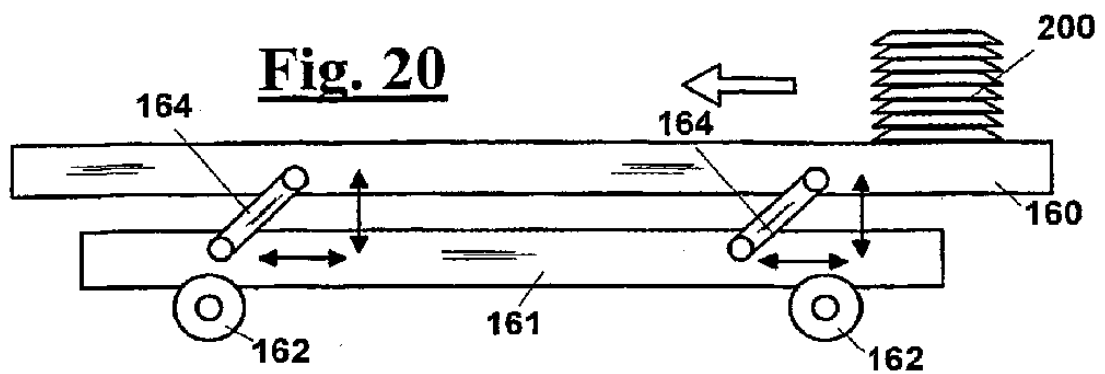


Fig. 21

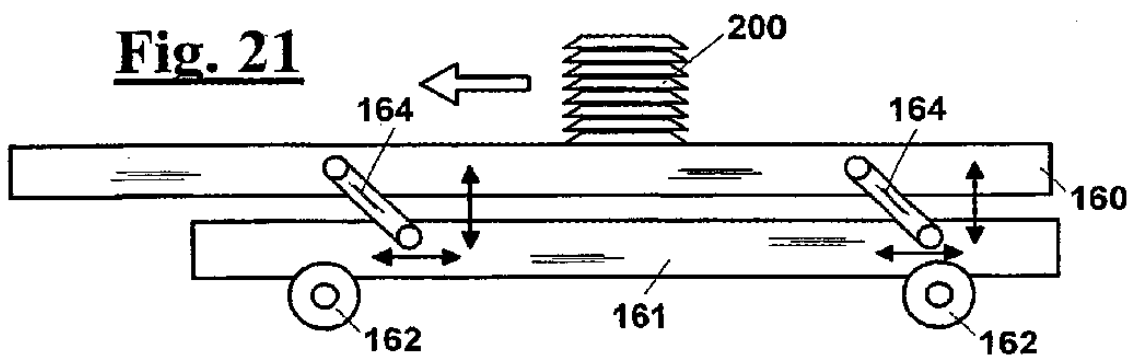


Fig. 22

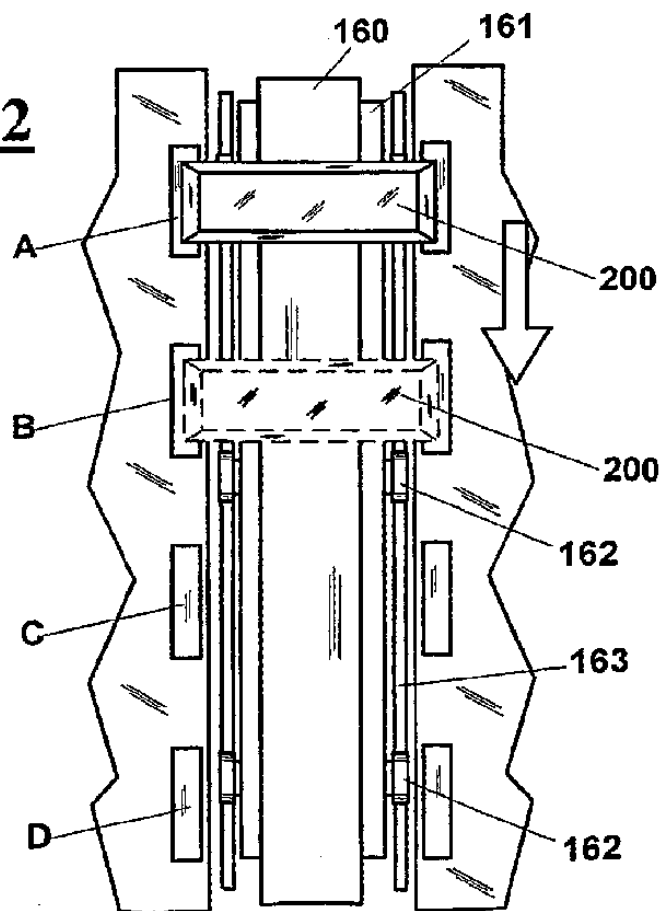


Fig. 23

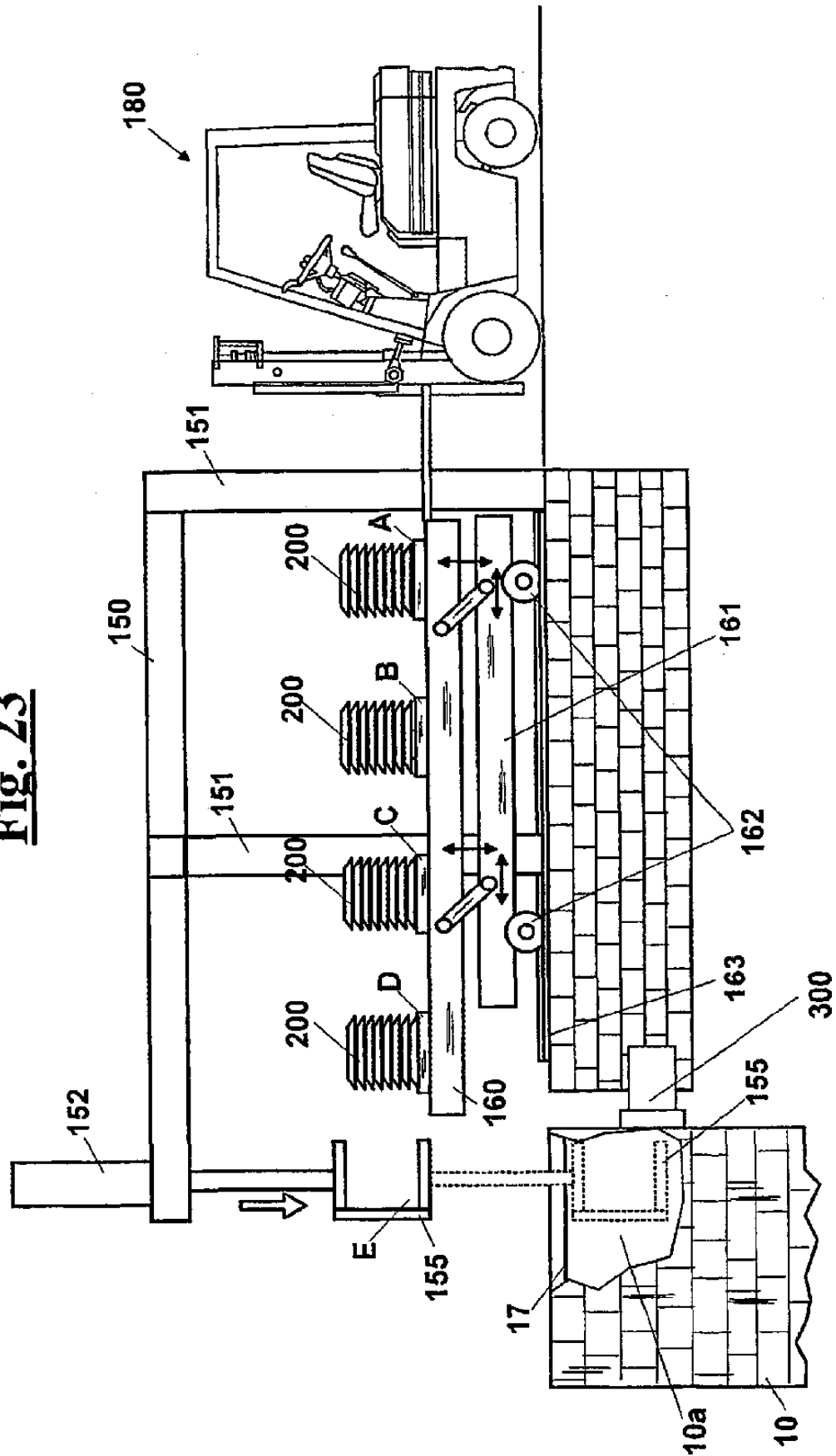


Fig. 24

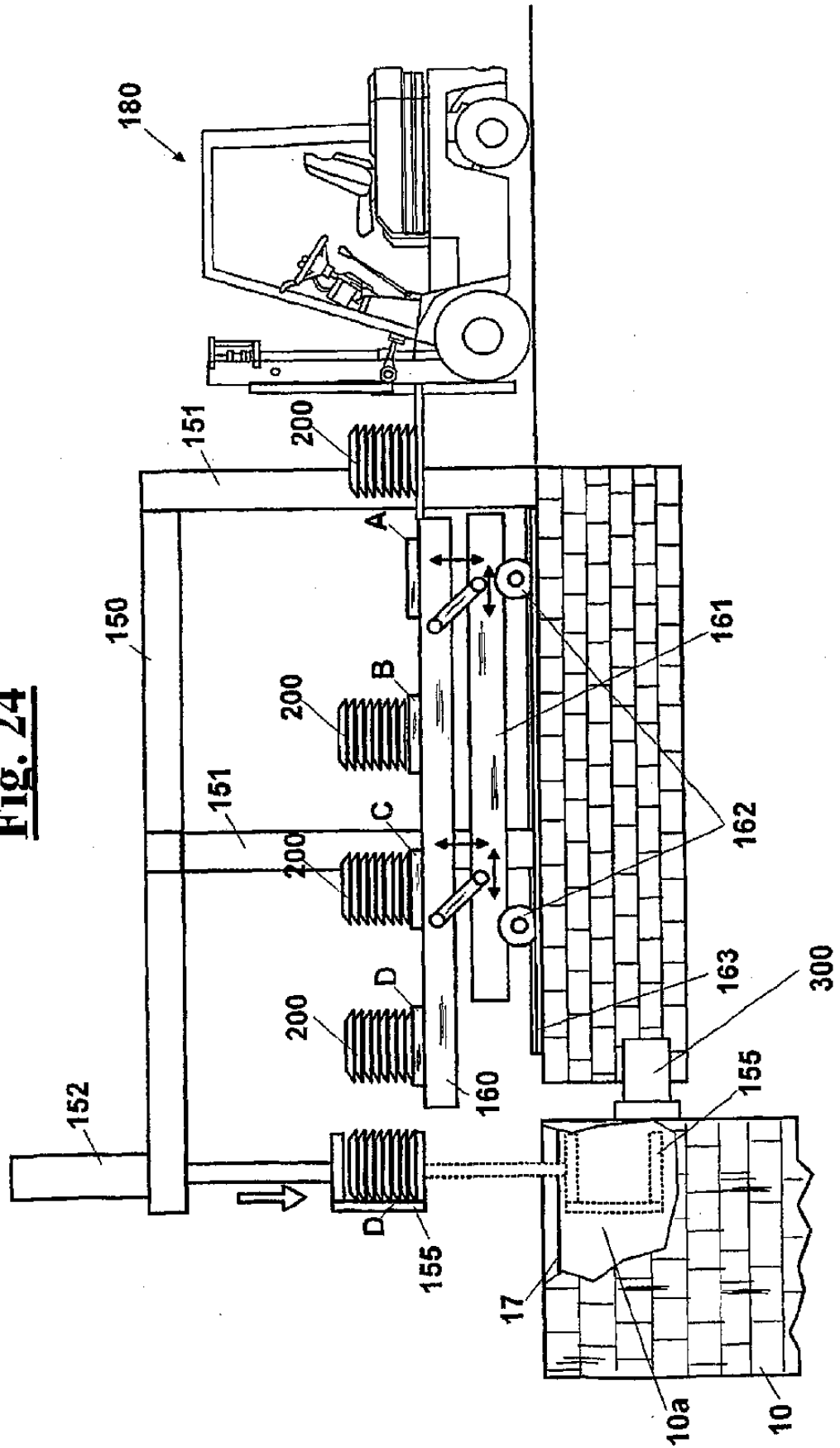


Fig. 25

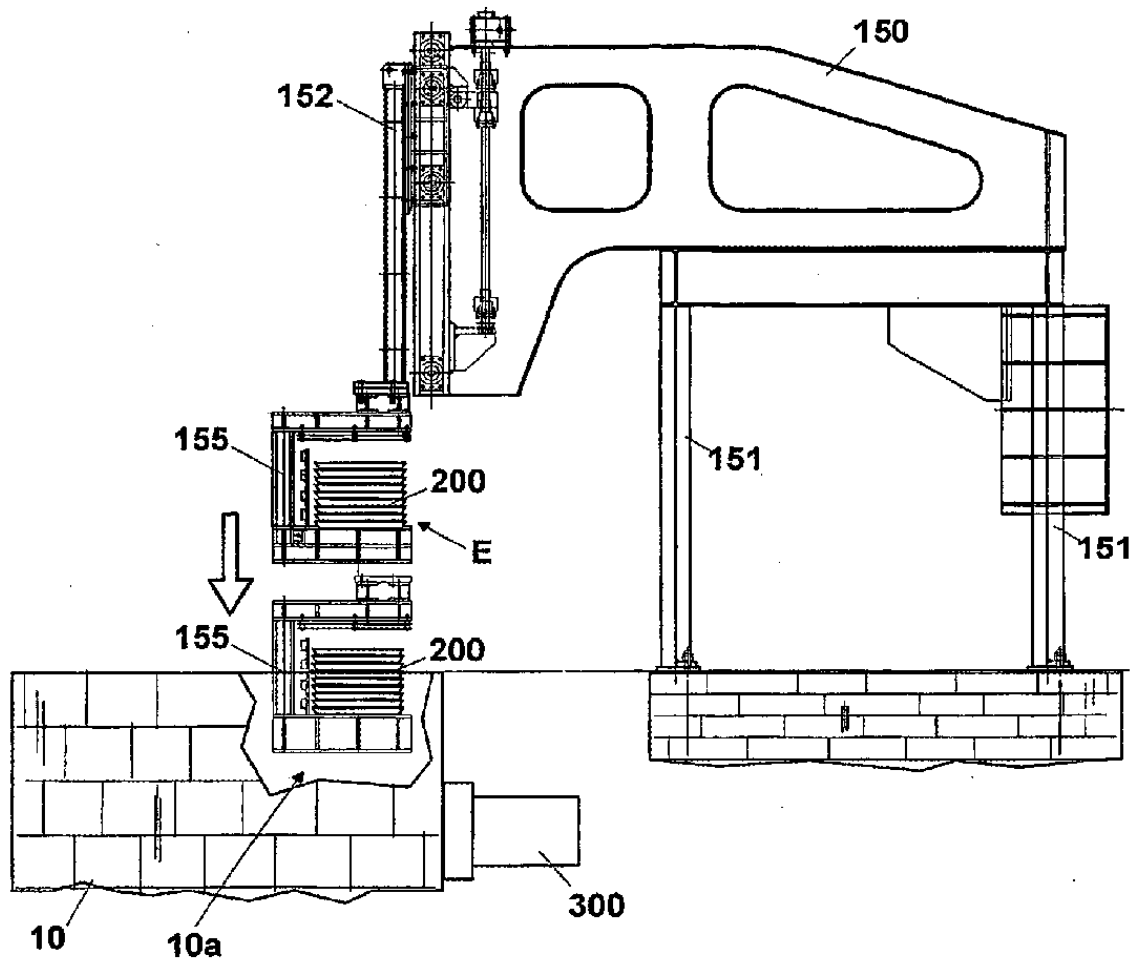


Fig. 26

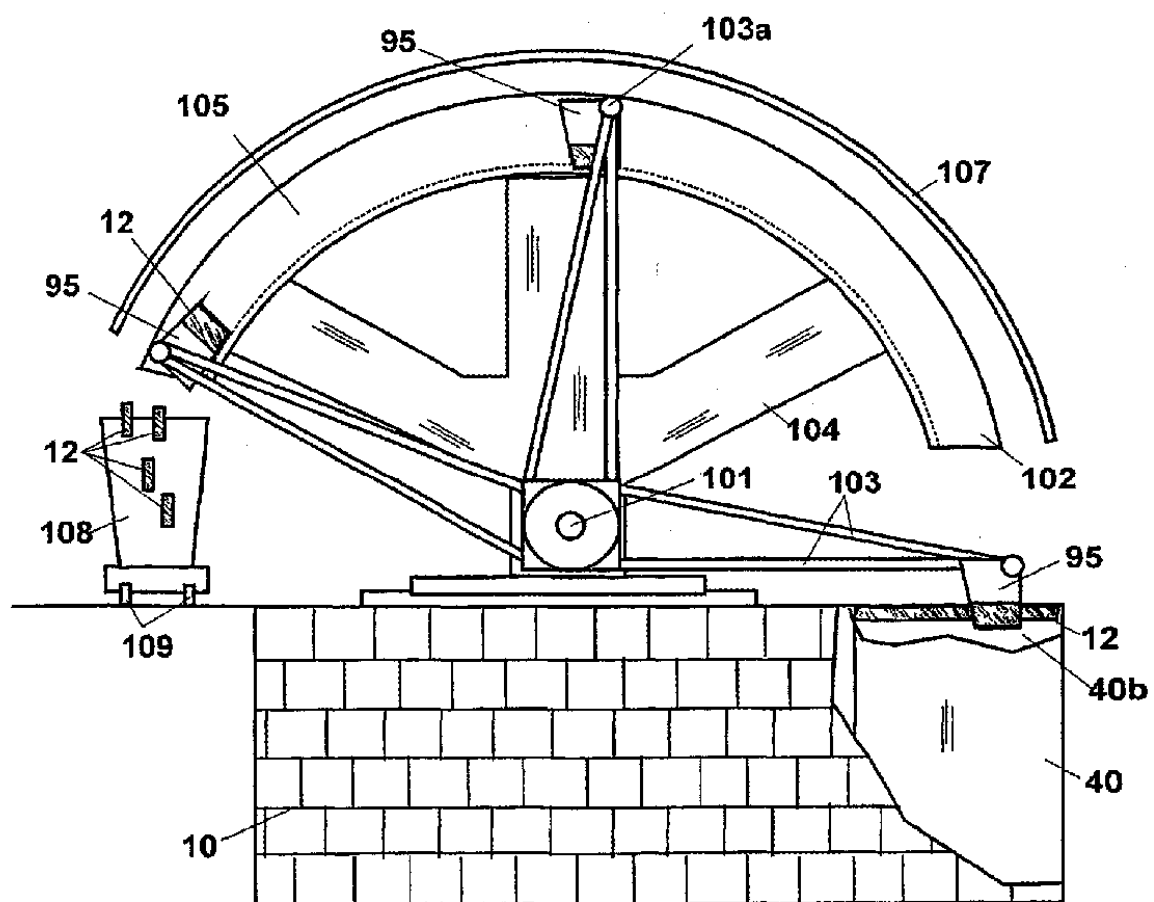


Fig. 27

