

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 359**

51 Int. Cl.:

F27B 9/20 (2006.01)

F27D 25/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2019** **PCT/FR2019/053126**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2020** **WO20136321**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2019** **E 19845707 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022** **EP 3903057**

54 Título: **Horno de vigas galopantes para descarga y eliminación continua de incrustaciones**

30 Prioridad:

24.12.2018 FR 1874133

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

06.03.2023

73 Titular/es:

FIVES STEIN (100.0%)
108-112 Avenue de la Liberté
94700 Maisons Alfort, FR

72 Inventor/es:

MATERNOVA, MICHEL

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 935 359 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Horno de vigas galopantes para descarga y eliminación continua de incrustaciones

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a hornos de vigas galopantes de recalentamiento destinados a calentar productos de acero, por ejemplo hechos de acero al carbono o acero inoxidable, en particular placas, tochos, piezas en bruto o palanquillas, a una temperatura adecuada para su laminación en caliente.

10

Técnica anterior

El horno permite llevar los productos a altas temperaturas, aproximadamente 1150 °C para un acero al carbono. El calentamiento del horno se lleva a cabo comúnmente mediante quemadores que funcionan con un ligero exceso de aire, lo que resulta en la presencia de oxígeno en el horno. Una oxidación significativa de los productos en el horno resulta de la combinación de una alta temperatura y la presencia de oxígeno.

15

Los hornos de recalentamiento en acerías funcionan continuamente y tienen capacidades de producción significativas, que varían, por ejemplo, de 120 t/h a 650 t/h. La pérdida de peso de los productos resultante de la oxidación es comúnmente del orden del 0,6 %. Cuando se separan de los productos, las incrustaciones caen a la solera del horno sobre la que se acumulan.

20

Mediante el término incrustaciones, la presente descripción designa no solo las incrustaciones que resultan de la oxidación de los productos, sino más generalmente cualquier residuo contaminante sólido.

25

Las incrustaciones se pueden eliminar durante las paradas periódicas del horno. Esta solución no es satisfactoria, ya que conduce a una pérdida significativa de producción debido al tiempo requerido para enfriar el horno, la retirada manual de las incrustaciones, y después el aumento de la temperatura del horno. El horno puede estar equipado con puertas para la retirada de escoria desde las cuales un operario limpiará, es decir, raspará y retirará las incrustaciones usando una herramienta, de tipo rastrillo. Esta solución no es satisfactoria, porque el acceso a las incrustaciones ubicadas en el centro del horno no es fácil. Además, la abertura de estas puertas para la retirada de escoria provoca que entre aire en el horno, lo que tiene el efecto de aumentar la oxidación de los productos presentes en el interior. Ejemplos de este tipo de aparato se describen en el documento GB813362.

30

Se conoce el horno de vigas galopantes equipado con vigas fijas y con vigas galopantes. Los morillos y quillas de las vigas son enfriados. Las vigas galopantes permiten el transporte de productos dentro del horno siguiendo un ciclo rectangular que tiene una primera fase de elevación que hace posible elevar los productos desde las vigas fijas. Se sigue a una segunda fase de transporte horizontal a continuación mediante una tercera fase de depósito de los productos en las vigas fijas. Los productos se mueven así un paso sobre las vigas fijas antes de la cuarta fase para que las vigas galopantes regresen a su posición inicial. La duración total de un ciclo rectangular es de aproximadamente 55 segundos.

35

40

Para limitar las marcas negras causadas por la sombra de los morillos sobre los productos, las vigas se pueden desplazar transversalmente hacia la salida del horno, también llamada zona de descarga.

45

En la ubicación del desplazamiento de los morillos, en la entrada del horno en el área para depositar los productos y hacia la salida del horno donde la temperatura de los productos es mayor, se forman más incrustaciones, que deben descargarse periódicamente.

50

El solicitante ha mejorado el funcionamiento de un horno como se presenta y se ha depositado la solicitud de patente EP2516950 para un horno de calentamiento con vigas galopantes que asegura, de manera simple y eficaz, la descarga automática de algunas de las incrustaciones, u otro residuo contaminante, al tiempo que se evitan las desventajas mencionadas anteriormente. Para ello, se ha propuesto que, en las zonas del horno donde se producen mayoritariamente las incrustaciones u otro residuo contaminante, en particular hacia la entrada y salida del horno, la solera sea de mayor espesor que en el resto del horno, que se instalen superficies inclinadas en esta zona de mayor espesor de la solera, con una pendiente de paredes suficiente para evitar el retroceso del material, de forma que se recojan las incrustaciones y los residuos y los conduzcan a los tubos de descarga que desembocan en los tanques de agua, y que los tanques de agua estén fijados al bastidor de traslación permitiendo descargar de manera continua una parte de las incrustaciones desde los tubos de descarga, manteniendo la impermeabilidad del horno. De hecho, aumentar el espesor de la solera hace posible instalar tolvas formadas por las superficies inclinadas que tienen una pendiente significativa al tiempo que tienen una abertura ancha al ras con la solera para cubrir tanta superficie como sea posible. Esta característica contribuye a la descarga de las incrustaciones u otro residuo.

55

60

El solicitante ha continuado trabajando sobre las posibilidades de mejoras en tales hornos de vigas galopantes.

65

De hecho, la solución según la técnica anterior no es completamente satisfactoria, ya que las incrustaciones caen predominantemente en la solera entre los pasos para una quilla móvil, fuera de las tolvas descritas anteriormente, y estas incrustaciones no se descargan. Además, la eliminación de esta mayoría de las incrustaciones puede llevarse a cabo solo durante las paradas periódicas del horno, en un período de entre seis y doce meses.

Descripción de la invención

Un objetivo de la invención es, en particular, remediar todos o algunos de los inconvenientes mencionados anteriormente.

Según un primer aspecto de la invención, se propone un horno de vigas refractarias que comprende vigas galopantes que tienen morillos móviles soportados por quillas móviles, y vigas fijas que comprenden morillos fijos soportados por quillas fijas, y medios de accionamiento dispuestos para mover un bastidor de elevación y un bastidor de traslación según un ciclo de movimiento rectangular que tiene dos posiciones verticales, respectivamente superior e inferior, y una posición vertical intermedia según la cual los morillos móviles están a la misma altura que los morillos fijos, estando los morillos móviles ubicados en un nivel inferior que los morillos fijos en la posición superior, estando ubicados los morillos móviles en un nivel inferior que los morillos fijos en la posición inferior.

Según la invención, el horno además tiene:

- una pluralidad de vigas refractarias fijas que se extienden longitudinalmente,
- una pluralidad de vigas refractarias galopantes que se extienden longitudinalmente.

Las vigas refractarias galopantes se disponen transversalmente entre las vigas refractarias fijas y se separan en cada lado de las vigas refractarias fijas por un espacio, las quillas móviles se fijan a las vigas refractarias galopantes, y las vigas refractarias galopantes se fijan al bastidor de traslación y se disponen sustancialmente a la misma altura que las vigas refractarias fijas en la posición intermedia.

El horno comprende además una pluralidad de tanques de agua longitudinales dispuestos en línea con los espacios de separación y fijados a las vigas refractarias fijas que delimitan un espacio de separación, y una pluralidad de faldones fijados a las vigas refractarias galopantes que delimitan dicho espacio de separación y sumergidos en los tanques de agua.

Las vigas refractarias fijas y las vigas refractarias galopantes pueden extenderse sobre todo o parte de la longitud del horno.

Ventajosamente, las vigas refractarias fijas y las vigas refractarias galopantes tienen un perfil inclinado y redondeado en la parte superior, siendo el perfil inclinado capaz de tener una pendiente que forma, con la horizontal, un ángulo mayor que el ángulo de reposo de las incrustaciones.

Según una posibilidad, las vigas refractarias fijas y las vigas refractarias galopantes están hechas de hormigón con un bajo contenido de cemento, basado en alúmina tabular y espinela.

El horno también puede tener raspadores fijados a la pluralidad de faldones. El perfil de los raspadores puede adaptarse para promover la trituración y descarga de las incrustaciones. Los raspadores pueden tener, por ejemplo, un perfil en forma de pala.

El tanque de agua puede equiparse con descargas dispuestas para descargar el agua, y las incrustaciones, desde la salida del horno a la entrada del horno.

Según una realización, el horno puede comprender vigas refractarias sobre solo una parte de la longitud del horno.

Al menos un tanque de agua puede tener una forma rectangular, al menos una sección transversal del tanque de agua que proporciona una conexión entre dos secciones longitudinales del tanque de agua dispuestas a cada lado de una viga refractaria.

Según una realización, el horno tiene tanques de agua equipados con dos descargas de agua en su extremo ubicado en el extremo de entrada del horno, permitiendo la descarga de las incrustaciones, y una parte del agua, en un tanque transversal en la dirección de una descarga central.

Según un segundo aspecto de la invención, se propone un procedimiento para triturar y descargar continuamente las incrustaciones en un horno de vigas refractarias que comprende vigas galopantes que comprenden morillos móviles soportados por quillas móviles, y vigas fijas que comprenden morillos fijos soportados por quillas fijas, y medios de accionamiento dispuestos para mover un bastidor de elevación y un bastidor de traslación según un ciclo de movimiento rectangular que tiene dos posiciones verticales, respectivamente superior e inferior, y una posición vertical

intermedia según la cual los morillos móviles están a la misma altura que los morillos fijos, estando los morillos móviles que sobresalen por encima de los morillos fijos en la posición superior, estando situados los morillos móviles a un nivel inferior a los morillos fijos en la posición inferior.

El horno implementado en el procedimiento para triturar y descargar continuamente las incrustaciones tiene una pluralidad de vigas refractarias fijas que se extienden longitudinalmente, una pluralidad de vigas refractarias galopantes que se extienden longitudinalmente, estando las vigas refractarias galopantes dispuestas transversalmente entre las vigas refractarias fijas y separadas en cada lado de las vigas refractarias fijas mediante un espacio de separación, estando fijadas las quillas móviles a las vigas refractarias galopantes, y estando las vigas refractarias galopantes fijadas al bastidor de traslación y dispuestas sustancialmente a la misma altura que las vigas refractarias fijas en la posición intermedia, teniendo el horno además una pluralidad de tanques de agua dispuestos en línea con los espacios de separación y fijados a una de las vigas refractarias, y una pluralidad de faldones, fijados a la otra viga refractaria que delimita dicho espacio de separación, sumergida en los tanques de agua, siendo las incrustaciones trituradas por las vigas al pasar por los espacios de separación y siendo descargadas continuamente por la pluralidad de tanques de agua.

Descripción de las figuras

Otras ventajas y particularidades de la invención serán evidentes al leer la descripción detallada de las implementaciones y realizaciones que no son de ninguna manera limitantes, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- [Fig. 1] es una vista esquemática en sección longitudinal de un horno de vigas galopantes de recalentamiento según la técnica anterior, con un corte en la parte central,
- [Fig. 2] es una vista superior esquemática del interior del horno mostrado en la Figura 1,
- [Fig. 3] es una vista esquemática en sección longitudinal de un horno de recalentamiento según una primera realización de la invención, con un corte en la parte central,
- [Fig. 4] es una vista superior del interior del horno mostrado en la Figura 3,
- [Fig. 5] muestra, en su parte izquierda, una media sección a lo largo de la sección B-B de las Figuras 3 y 4, y tiene, en su parte derecha, una media sección a lo largo de la sección A-A de las Figuras 1 y 2,
- [Fig. 6] muestra tres posiciones verticales de una viga refractaria galopante con respecto a vigas refractarias fijas según la invención del horno mostrado en la Figura 3,
- [Fig. 7] es una vista esquemática en sección longitudinal de un horno de recalentamiento según una segunda realización de la invención, con un corte en la parte central,
- [Fig. 8] es una vista superior del interior del horno mostrado en la Fig. 7,
- [Fig. 9] es una vista detallada en una escala más grande del horno mostrado en la Figura 7, con la parte lateral derecha cortada,
- [Fig. 10] es una vista superior del interior de un horno según una tercera realización de la invención,
- [Fig. 11] es una vista detallada de un tanque de agua mostrado en vista superior en la parte izquierda del dibujo y en sección transversal en la parte derecha del dibujo, según una primera realización de la invención,
- [Fig. 12] es una vista detallada de un tanque de agua mostrado en vista superior en la parte izquierda del dibujo y en sección transversal en la parte derecha del dibujo, según una segunda realización de la invención.

Descripción de las realizaciones

Las realizaciones que se describen a continuación no tienen ningún carácter limitativo, en particular, se podrán considerar variantes de la invención que comprendan únicamente una selección de las características descritas a continuación, aisladas de las otras características descritas, si esta selección de características es suficiente para conferir una ventaja técnica o para diferenciar la invención con respecto al estado de la técnica. Esta selección comprende al menos una característica, preferiblemente funcional, sin detalles estructurales, o solo con una porción de los detalles estructurales si esta parte sola es suficiente para conferir una ventaja técnica o para diferenciar la invención de la técnica anterior.

En las figuras, un elemento que aparece en múltiples figuras conserva la misma referencia.

Descripción de la técnica anterior

La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista lateral de un horno de recalentamiento F con vigas galopantes 10 según la técnica anterior. Se muestran los dos extremos del horno, en el lado de entrada y en el lado de salida, estando la parte central cortada. Como se muestra por la flecha en la Figura 1, que ilustra la dirección de desplazamiento de los productos, el lado de entrada se sitúa a la derecha de la figura y el lado de salida a la izquierda. Esto es el mismo para todas las figuras que muestran un horno en una vista lateral.

Un bastidor 3 de traslación descansa sobre rodillos de traslación superiores 33 de un bastidor 2 de elevación que se apoya en las rampas 1 que tienen un plano inclinado, a través de rodillos inferiores 22.

Un medio de accionamiento (no mostrado) según un movimiento alternante horizontal, paralelo a la dirección longitudinal del horno, se proporciona para el bastidor 3 de traslación; Se proporciona otro medio de accionamiento similar (no mostrado) para el bastidor 2 de elevación. Estos medios de accionamiento son, por ejemplo, cilindros hidráulicos. La combinación de los movimientos hacia adelante y hacia atrás, y el movimiento vertical hacia arriba y hacia abajo debido a las rampas 1, permite obtener un ciclo de movimiento rectangular.

Las vigas galopantes 10 tienen quillas móviles 10Q y morillos móviles 10C, soportándose los morillos por las quillas móviles que se fijan debajo del bastidor 3 de traslación.

Las quillas móviles 10Q pasan a través de la solera fija 6.

Las vigas fijas 11 (Figura 2), que tienen unas quillas fijas 11Q montadas en la solera 6, y los morillos fijos 11C, los morillos fijos que se transportan por las quillas fijas, se insertan entre las vigas galopantes 10.

La solera fija 6 tiene, en el lado de laboratorio del horno, una parte cubierta con materiales refractarios que forman una solera rígida fija 6R.

Cuando las quillas móviles 10Q pasan a través de la solera, la impermeabilidad entre la solera 6 y los dispositivos mecánicos bajo la solera se obtiene por los tanques de agua longitudinales 4 (Figura 1) sujetos al bastidor 3 de traslación, atravesados por las quillas móviles 10Q y faldones 7 integrales con la solera 6 y sumergidas en el agua de los tanques 4 de agua.

Las aberturas oblongas OB (Figura 2), también llamadas ojales, se proporcionan en la solera 6 para el paso y el movimiento relativo longitudinal de las quillas móviles 10 Q. Cuando se separa de los productos, una pequeña cantidad de incrustaciones cae en los orificios oblongos OB existentes en la solera 6 en línea con el paso de las quillas móviles 10Q y en el fondo de los tanques 4 de agua.

Una pluralidad de raspadores 5 (Figura 5) se fija a la base de los faldones 7, sobre su longitud, y por lo tanto se sumerge en los tanques 4 de agua. Los raspadores 5 permiten que las incrustaciones se dirijan a las tolvas de recuperación (no mostradas), colocadas al final de los tanques 4 de agua, por el movimiento relativo entre los tanques 4 de agua y los raspadores 5, obtenido por la asociación de la posición fija de los raspadores 5 y el movimiento rectangular de los tanques 4 de agua.

Más específicamente, en la posición alta, a cada avance de los tanques 4 de agua fijados al bastidor de traslación móvil 3, los raspadores 5 fijados a los faldones fijos que se abren a los tanques 4 de agua empujan la cantidad de incrustaciones ubicadas en el fondo de los tanques 4 de agua por una etapa de traslación desde la salida del horno hasta la entrada del horno, es decir, desde la salida a la entrada, todo el camino hacia los extremos de los tanques 4 de agua.

La descarga de las incrustaciones recuperadas bajo la instalación se garantiza mediante tuberías de descarga. Los tubos de descarga se abren a, o están conectados a, circuitos de descarga provistos de válvulas 20 de diafragma (Figura 1), que actúan como una descarga 20, permitiendo que cada abertura descargue una cantidad de incrustaciones y agua, que cae, a través de una rampa transversal 21, en un vagón sobre ruedas 23.

Descripción de la invención

La Figura 3 muestra esquemáticamente una primera realización de un horno FF según la invención. Se muestran los dos extremos del horno, en el lado de entrada y en el lado de salida, estando la parte central cortada.

Como en la técnica anterior, el horno FF tiene el bastidor 3 de traslación que descansa sobre rodillos de traslación superiores 33 del bastidor 2 de elevación que se apoya en las rampas 1 que tienen un plano inclinado, a través de rodillos inferiores 22.

Los medios para accionar los bastidores de elevación y traslación (no mostrados) son como en la técnica anterior.

Las vigas galopantes 10 se forman igualmente de quillas móviles 12Q y morillos móviles 10C. Las quillas móviles 12Q según la invención son más cortas que las quillas móviles 10Q según la técnica anterior. Están soportadas por un nuevo tipo de viga refractaria galopante LRM.

- 5 La viga refractaria galopante LRM se coloca y fija en el bastidor 3 de traslación a lo largo de toda la longitud del horno. Según otra posibilidad, la viga refractaria galopante LRM se coloca en el bastidor de traslación solo sobre una o varias partes de la longitud del horno.
- 10 Las quillas móviles 12Q pasan a través de, y se fijan a, la viga refractaria galopante LRM que tiene materiales refractarios que descansan sobre una estructura metálica.

En cada extremo del horno, se proporciona una holgura J (Figura 4) en cada viga galopante, de manera que es posible el desplazamiento longitudinal de la viga galopante.
- 15 Se proponen vigas refractarias fijas LRF de un nuevo tipo.

Las vigas refractarias fijas LRF tienen quillas fijas 13Q y morillos fijos 11C, siendo transportados los morillos fijos 11C por las quillas fijas 13Q. las vigas refractarias fijas LRF se insertan entre las vigas refractarias galopantes LRM.
- 20 Los materiales refractarios de los que se fabrican las vigas refractarias galopantes LRM y las vigas refractarias fijas LRF son hormigones refractarios para una alta temperatura de uso, y son altamente resistentes a la abrasión y a impactos. Por ejemplo, pueden ser hormigones con un bajo contenido de cemento, basado en alúmina tabular y espinela. Por ejemplo, el hormigón puede contener 92 % de Al_2O_3 y 5 % de MgO .
- 25 Los materiales refractarios pueden ser de hormigón pesado que tiene una densidad particularmente alta. Después del secado, esta densidad es, por ejemplo, de 3000 kg/m³ (incluso hasta 6000 kg/m³) en contraste con 2000 a 2300 kg/m³ para el hormigón tradicional (para comparación, la densidad de hormigón ligero está entre 300 y 2000 kg/m³).
- 30 Más específicamente, las vigas refractarias fijas LRF y galopantes LRM comprenden una porción de metal inferior, en el lado opuesto al laboratorio del horno, sobre el cual descansa el material refractario. Esta parte metálica inferior está conectada al bastidor de traslación para las vigas galopantes refractarias y a la solera fija para vigas refractarias fijas. Las quillas fijas y móviles pasan a través del material refractario y están fijadas a las partes metálicas inferiores.
- 35 Como se muestra en la Figura 5 en su parte izquierda, la yuxtaposición transversal de las vigas refractarias galopantes LRM y de las vigas refractarias fijas LRF según la invención forma un equivalente funcional de la solera refractaria 6R del horno según la técnica anterior mostrada en la parte derecha de la Figura 5.

Se deja un espacio E entre las vigas refractarias galopantes LRM y las vigas refractarias fijas LRF, sobre toda la altura refractaria. La función de este espacio E es, en una primera parte superior de forma cónica, guiar las incrustaciones hacia un paso de descarga ubicado en su parte inferior. Por lo tanto, tenemos por ello un espacio para las incrustaciones de descarga a cada lado de las vigas refractarias fijas LRF y las vigas refractarias galopantes LRM, todas a lo largo del horno, o sobre la longitud equipada con vigas refractarias LRM y LRF según la invención.
- 40 Los movimientos hacia arriba y hacia abajo y los movimientos de traslación de las vigas refractarias galopantes con respecto a las vigas refractarias fijas permiten la trituración de las incrustaciones y facilitan el paso de las incrustaciones sin bloquear una amalgama, o incluso piezas, de revestimiento refractario.
- 45 La distancia entre las vigas en la parte inferior del espacio E es suficiente para que las incrustaciones pasen después de ser trituradas. En su parte inferior, por ejemplo, entre 50 y 100 mm.
- 50 Se entiende que las incrustaciones que permanecían previamente en la solera refractaria fija 6R simplemente puede caer a través de los pasajes de descarga E.
- 55 Además, las vigas refractarias fijas LRF y galopantes LRM según la invención tienen transversalmente un perfil inclinado y redondeado en la parte superior en la que se colocan las quillas. El perfil inclinado se determina con un ángulo mayor que el ángulo de reposo, facilitando la trituración y descarga de las incrustaciones en el paso E provisto para este propósito entre las vigas refractarias fijas y las vigas refractarias galopantes LRM. El ángulo del perfil inclinado es, por ejemplo, mayor de 45°.
- 60 La impermeabilidad entre la solera, formada por las vigas refractarias fijas y galopantes, y los dispositivos mecánicos bajo el horno que consisten en el bastidor de elevación y el bastidor de traslación, se obtiene mediante los tanques de agua longitudinales 40 (Figuras 3 y 5) integrales con las vigas refractarias fijas y los faldones 70 de metal integrales con las vigas refractarias galopantes y sumergidas en los tanques 40 de agua.
- 65 Los tanques 40 de agua están fijados a cada lado de las vigas refractarias fijas LRF.

Los faldones 70 se fijan a cada lado de las vigas refractarias galopantes LRM.

Además, el perfil de los faldones 70 permite evitar la radiación directa del entorno del laboratorio del horno sobre la superficie del agua contenida en los tanques 40 de agua, para minimizar las pérdidas de calor a través de las aberturas y el consumo de agua.

Los tanques 40 de agua ya no pasan por las quillas móviles 10Q.

La longitud de las quillas móviles es más corta en comparación con la técnica anterior, en aproximadamente un metro y cincuenta centímetros.

Como se puede ver en la Figura 6, las vigas refractarias galopantes pueden tener tres posiciones verticales con respecto a las vigas refractarias fijas, respectivamente baja (a la izquierda de la figura), intermedia (en el centro de la figura) y alta (a la derecha de la figura).

Además, el paso de la quilla según la técnica anterior estaba rodeado por materiales fibrosos que cuando se desgarraban llevaban a la oxidación. Esto ya no es el caso con la solución según la invención en la que la quilla 12Q está integrada en el refractario de la viga refractaria galopante LRM. Se han buscado soluciones para cubrir la parte inferior de la quilla, por ejemplo, mediante láminas de acero inoxidable, pero estas láminas se calentarían y deformarían y no se mantendrían.

Según el ejemplo mostrado en esta realización, los faldones móviles 70 están equipados con una pluralidad de raspadores 50 fijados a los faldones 70 de metal. Los raspadores 50 se sumergen en los tanques 40 de agua y permiten que las incrustaciones se dirijan a las tolvas de recuperación (no mostradas), colocadas al final de los tanques, por el movimiento relativo entre los tanques de agua y los raspadores obtenido por la asociación del movimiento rectangular de los raspadores 50 y la posición fija de los tanques 40 de agua.

Más específicamente, el bastidor 3 de traslación está en la posición alta, a cada avance de las vigas galopantes LRM, los raspadores metálicos 50 empujan la cantidad de incrustaciones ubicada en la parte inferior de los tanques 40 de agua entre dos raspadores por una etapa de traslación hacia el extremo de los tanques 40 de agua.

Los raspadores contribuyen a triturar las incrustaciones, lo que facilita su descarga en el tanque 40 de agua. Por lo tanto, los raspadores tienen un perfil adecuado para promover la trituración y la descarga de las incrustaciones, por ejemplo, en la forma de una pala.

El extremo del tanque 40 de agua está equipado con una válvula 20 de diafragma (Figura 3), que actúa como una descarga 20, que descarga las incrustaciones a través de las rampas 21 hacia los vagones sobre ruedas 23, teniendo lugar la descarga en la dirección de la salida del horno hacia la entrada del horno.

Según una primera variante de esta primera realización, solo descrita para sus diferencias con la primera realización, los faldones 70 no están equipados con raspadores.

Las incrustaciones pueden conducirse desde los tanques 40 de agua sobre los que caen por un dispositivo externo al horno, por ejemplo, mediante mangueras similares a las mangueras de incendio.

Según una segunda variante de esta primera realización, los tanques 40 de agua pueden estar provistos de boquillas de pulverización de agua (80) (Figura 3), dispuestas en el lado de salida, que empujan las incrustaciones hacia el extremo del tanque 40 de agua ubicado en el lado de entrada.

Los tanques 40 de agua pueden estar provistos de inyección de agua 80, por ejemplo, boquillas de pulverización, que, bajo presión, descargan las incrustaciones hacia las descargas 20.

Según esta variante, es posible no equipar los faldones 70 con raspadores.

Por supuesto, los faldones 70 también pueden estar equipados con raspadores para mejorar la trituración de las incrustaciones.

Según una tercera variante de esta primera realización, solo descrita para sus diferencias con la primera realización y opcionalmente combinable con la primera variante, es posible proporcionar dos o tres puntos intermedios de descarga de incrustaciones.

Para este fin, se propone disponer, en cada uno de estos puntos de descarga, un tanque transversal provisto de tuberías que reciben las incrustaciones desde los tanques 40 de agua. A cada lado del tanque transversal, el tanque está equipado con descargas que empujan las incrustaciones hacia el centro del tanque transversal, provisto de otras tuberías equipadas con válvulas de diafragma.

Cada uno de los tanques transversales puede colocarse ventajosamente entre dos ruedas 33.

Esta segunda variante es particularmente ventajosa en el contexto de un horno muy largo.

- 5 Los tanques de agua también se pueden fijar a las vigas refractarias galopantes LRM. En este caso, es necesario tener en cuenta el efecto de onda al final del tanque de agua generado por el movimiento de las vigas.

Las Figuras 7 a 9 muestran esquemáticamente una segunda realización de un horno FFF según la invención.

- 10 El horno FFF se describe solo para sus diferencias con la primera realización, y podría replicar las características de una o más de las variantes de la primera realización.

15 Como se muestra en la Figura 7, en el lado de entrada, el horno tiene una parte longitudinal P2 similar a la descrita según la técnica anterior, desde la entrada a una posición longitudinal desde la que comienza una parte P1 que es similar a lo que se describió con referencia a la primera realización de la invención.

20 Se observará que, para limitar las marcas negras causadas por la sombra de los morillos en los productos, las vigas refractarias también se pueden desplazar transversalmente hacia la salida del horno, como puede verse en la Figura 8.

25 En esta realización, el horno que comprende vigas refractarias LRF, LRM sobre solo parte de su longitud, al menos un tanque 40 de agua tiene una forma rectangular o en forma de U, al menos una sección transversal 41 del tanque de agua que proporciona una conexión entre dos secciones longitudinales 42 del tanque de agua dispuestas a cada lado de una viga refractaria fija.

30 La Figura 11 muestra una realización de ejemplo de un tanque 40 de agua según la invención, en el caso mostrado en las Figuras 3 y 4 donde el tanque de agua es toda la longitud del horno, con una vista superior del tanque de agua en la parte izquierda de la figura y una sección transversal del mismo en la parte derecha de la figura. El tanque de agua con forma rectangular comprende dos partes longitudinales 42 dispuestas a cada lado de una viga refractaria fija, no mostrada, y dos enlaces transversales 41 entre estas partes longitudinales dispuestas a cada lado de la viga refractaria, en cada extremo de las partes longitudinales. Para asegurar el hermetismo del horno, los faldones 70, no mostrados, se sumergen en el tanque de agua a lo largo de las partes longitudinales 42 y las conexiones transversales 41, asegurando así la continuidad del sello hidráulico. También se observa que el tanque de agua está equipado con dos descargas 20, instaladas en el enlace transversal 41 ubicado en el lado de entrada del horno, uno para cada parte longitudinal del tanque de agua, y boquillas de pulverización de agua 80 representadas por flechas.

35 La Figura 12 muestra otra realización de ejemplo de un tanque 40 de agua según la invención, en el caso mostrado en las Figuras 7 y 8, donde las vigas refractarias según la invención solo están en parte del horno, en este caso la entrada, con una vista superior del tanque de agua en la parte izquierda de la figura y una sección transversal de la misma en la parte derecha de la figura. El tanque de agua con forma rectangular también comprende dos partes longitudinales 42 dispuestas a cada lado de una viga refractaria fija, no mostrada, y dos enlaces transversales 41 entre estas partes longitudinales dispuestas a cada lado de la viga refractaria, en cada extremo de las partes longitudinales. Se observará que en esta realización, el tanque de agua está equipado con una descarga 20 dispuesta en cada parte longitudinal del tanque de agua, y las boquillas de pulverización de agua 80 mostradas por flechas.

40 La Figura 10 muestra una variante de la realización mostrada en la Figura 8 en la que el desplazamiento transversal de las vigas con el fin de limitar las marcas negras causadas por la sombra de los morillos en los productos se lleva a cabo en la parte P1 del horno, en este ejemplo a una longitud aproximadamente media de las mismas.

45 Por supuesto, la invención no se limita a los ejemplos recién descritos, y muchos ajustes pueden realizarse a estos ejemplos sin ir más allá del alcance de la invención. Además, las diversas características, formas, variantes y realizaciones de la invención pueden combinarse entre sí en diversas combinaciones, en la medida en que no sean incompatibles o excluyentes entre sí.

55 [Tablas 1]

E	tubería de descarga
F	horno de recalentamiento según la técnica anterior
FF	horno de recalentamiento según una primera realización de la invención
FFF	horno de recalentamiento según una segunda realización de la invención
OB	abertura oblonga
LRM	viga refractaria galopante
LRF	viga refractaria fija
1	rampa de elevación que tiene un plano inclinado

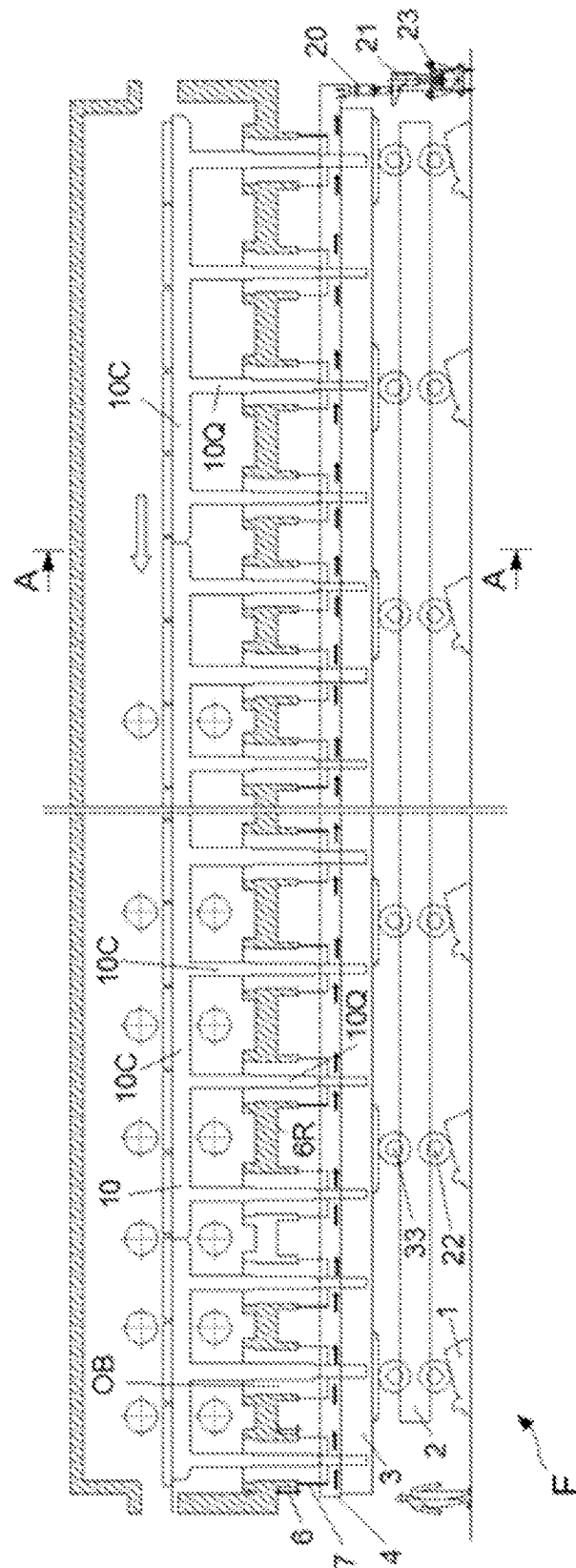
2	bastidor de elevación
3	bastidor de traslación
4	tanque de agua
5	raspador
6	solera metálica fija
6 R	solera refractaria fija
7	faldón
10	viga galopantes según la técnica anterior
10C	morillo móvil
10Q	quilla móvil según la técnica anterior
12Q	quilla móvil según la invención
11	viga fija según la técnica anterior
11C	morillo fijo
11Q	quilla fija según la técnica anterior
13Q	quilla fija según la invención
19	rampa vertical
20	válvula de diafragma
21	ej., rampa transversal situada a lo largo de una pared para la recuperación de incrustaciones que caen dentro de esta zona.
22	rodillos de traslación inferiores
23	vagón sobre ruedas
33	rodillos de elevación superiores
40	tanque de agua
41	conexión transversal de un tanque de agua
42	sección longitudinal de un tanque de agua
50	raspadores
70	faldones
80	boquilla de pulverización de agua en un tanque de agua

REIVINDICACIONES

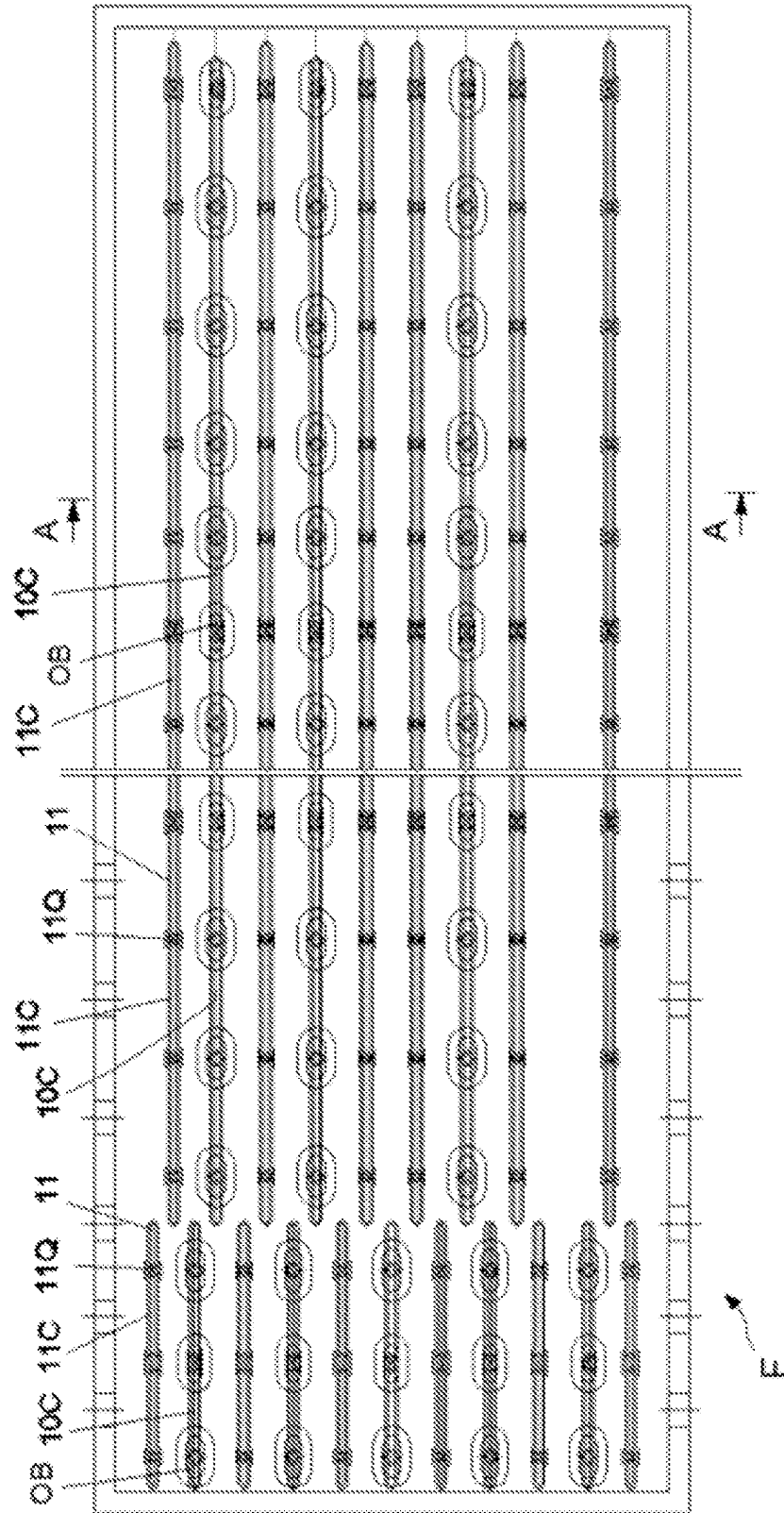
1. Horno de vigas galopantes que comprende una pluralidad de vigas refractarias estacionarias (LRF) que se extienden longitudinalmente y una pluralidad de vigas refractarias móviles (LRM) que se extienden longitudinalmente, estando las vigas refractarias móviles dispuestas transversalmente entre las vigas refractarias estacionarias y separadas a cada lado de las vigas refractarias estacionarias por un espacio (E), y que comprenden medios de accionamiento dispuestos para mover un bastidor de elevación (2) y un bastidor de traslación (3), que soportan las vigas refractarias móviles (LRM), según un ciclo de desplazamiento rectangular que tiene dos posiciones verticales, a saber, una posición superior y una posición inferior, respectivamente, y una posición vertical intermedia en la que las vigas galopantes están a la misma altura que las vigas estacionarias, sobresaliendo las vigas galopantes por encima de las vigas estacionarias en la posición superior, estando las vigas galopantes a un nivel más bajo que las vigas estacionarias en la posición inferior, comprendiendo el horno además una pluralidad de tanques de agua longitudinales (40) que están dispuestos en línea con los espacios de separación (E) y unidos a una de las vigas refractarias (LRF, LRM) que definen un espacio de separación (E), y una pluralidad de faldones (70) que se unen a la otra viga refractaria (LRF, LRM) que define dicho espacio de separación (E) y se sumergen en los tanques de agua (40), caracterizado por que las vigas refractarias estacionarias (LRF) y las vigas refractarias estacionarias móviles (LRM) tienen un perfil inclinado y redondeado en la parte superior, teniendo el perfil inclinado una inclinación que forma con la horizontal un ángulo mayor que el ángulo de la pendiente de las incrustaciones.
2. Horno según la reivindicación anterior, en donde las vigas refractarias estacionarias (LRF) y las vigas refractarias estacionarias móviles (LRM) se extienden sobre todo o parte de la longitud del horno.
3. Horno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las vigas refractarias estacionarias (LRF) y las vigas refractarias móviles (LRM) están hechas de hormigón con un bajo contenido de cemento, basado en alúmina tabular y espinela.
4. Horno según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además raspadores (50), cuyo perfil está adaptado para promover la trituración y descarga de las incrustaciones, cuyos raspadores están unidos a la pluralidad de faldones (70).
5. Horno según la reivindicación anterior, en donde los raspadores tienen un perfil adecuado en forma de pala.
6. Horno según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el tanque (40) de agua está provisto de boquillas (80) de pulverización de agua y sistemas (20) de descarga dispuestos para expulsar el agua y las incrustaciones del depósito de agua.
7. Horno según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende vigas refractarias (LRF, LRM) sobre solo parte de la longitud del horno, caracterizado por que al menos un tanque (40) de agua tiene una forma rectangular o tiene forma de U, con al menos una conexión transversal (41) del tanque de agua asegurando una conexión entre dos secciones longitudinales (42) del tanque de agua dispuestas a cada lado de una viga refractaria.
8. Procedimiento para fragmentar y descargar continuamente incrustaciones en un horno de vigas galopantes que comprende una pluralidad de vigas refractarias estacionarias (LRF) que se extienden longitudinalmente y una pluralidad de vigas refractarias móviles (LRM) que se extienden longitudinalmente, estando dispuestas las vigas refractarias móviles transversalmente entre las vigas refractarias estacionarias y separadas a cada lado de las vigas refractarias estacionarias por un espacio (E), y que comprenden medios de accionamiento dispuestos para mover un bastidor (2) de elevación y un bastidor (3) de traslación, que soportan las vigas refractarias móviles (LRM), según un ciclo de desplazamiento rectangular que tiene dos posiciones verticales, a saber, una posición superior y una posición inferior, respectivamente, y una posición vertical intermedia en la que las vigas galopantes están a la misma altura que las vigas estacionarias, sobresaliendo las vigas galopantes por encima de las vigas estacionarias en la posición superior, estando las vigas galopantes a un nivel más bajo que las vigas estacionarias en la posición inferior, comprendiendo además el horno una pluralidad de tanques de agua longitudinales (40) que están dispuestos en línea con los espacios de separación (E) y unidos a una de las vigas refractarias (LRF, LRM) que definen un espacio de separación (E), y una pluralidad de faldones (70) que se unen a la otra viga refractaria (LRF, LRM) definiendo dicho espacio de separación (E) y se sumergen en los tanques (40) de agua, caracterizado por que las vigas refractarias estacionarias (LRF) y las vigas refractarias estacionarias móviles (LRM) tienen un perfil inclinado y redondeado en la parte superior, teniendo el perfil inclinado una inclinación que forma con la horizontal un ángulo mayor que el ángulo de inclinación de las incrustaciones, siendo fragmentadas las incrustaciones por las vigas a su paso por los espacios de separación (E) y siendo continuamente descargadas por la pluralidad de tanques de agua.

9. Procedimiento según la reivindicación anterior, que comprende además una etapa de triturar y descargar las incrustaciones por medio de raspadores (50) que tienen un perfil adecuado que se une a la pluralidad de faldones (70).

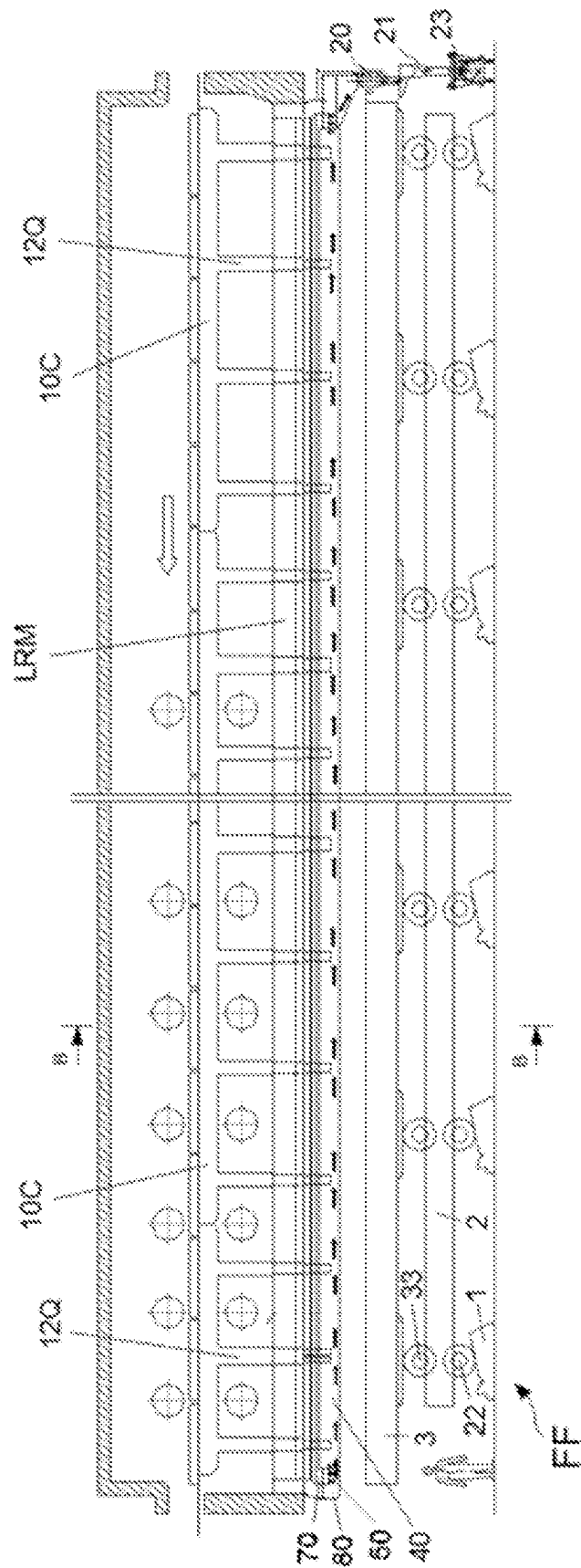
[Fig.1]



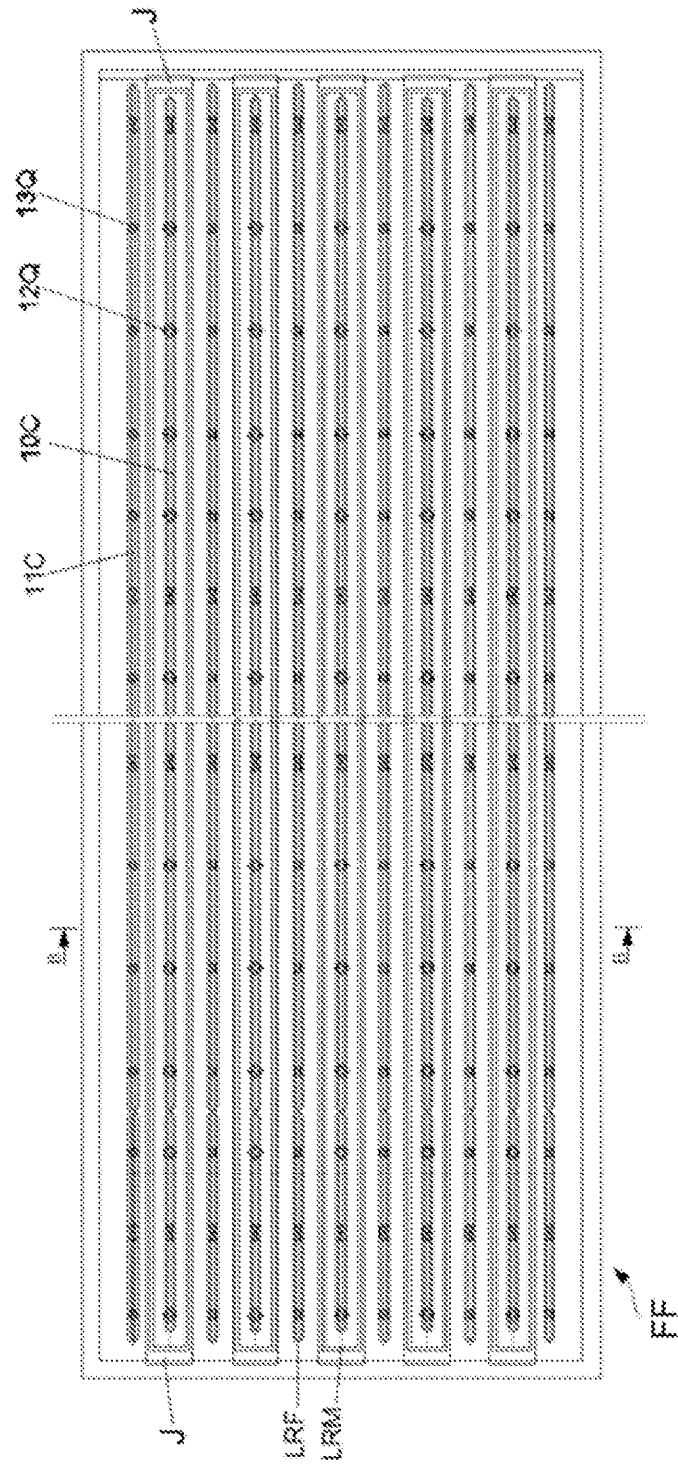
[Fig.2]



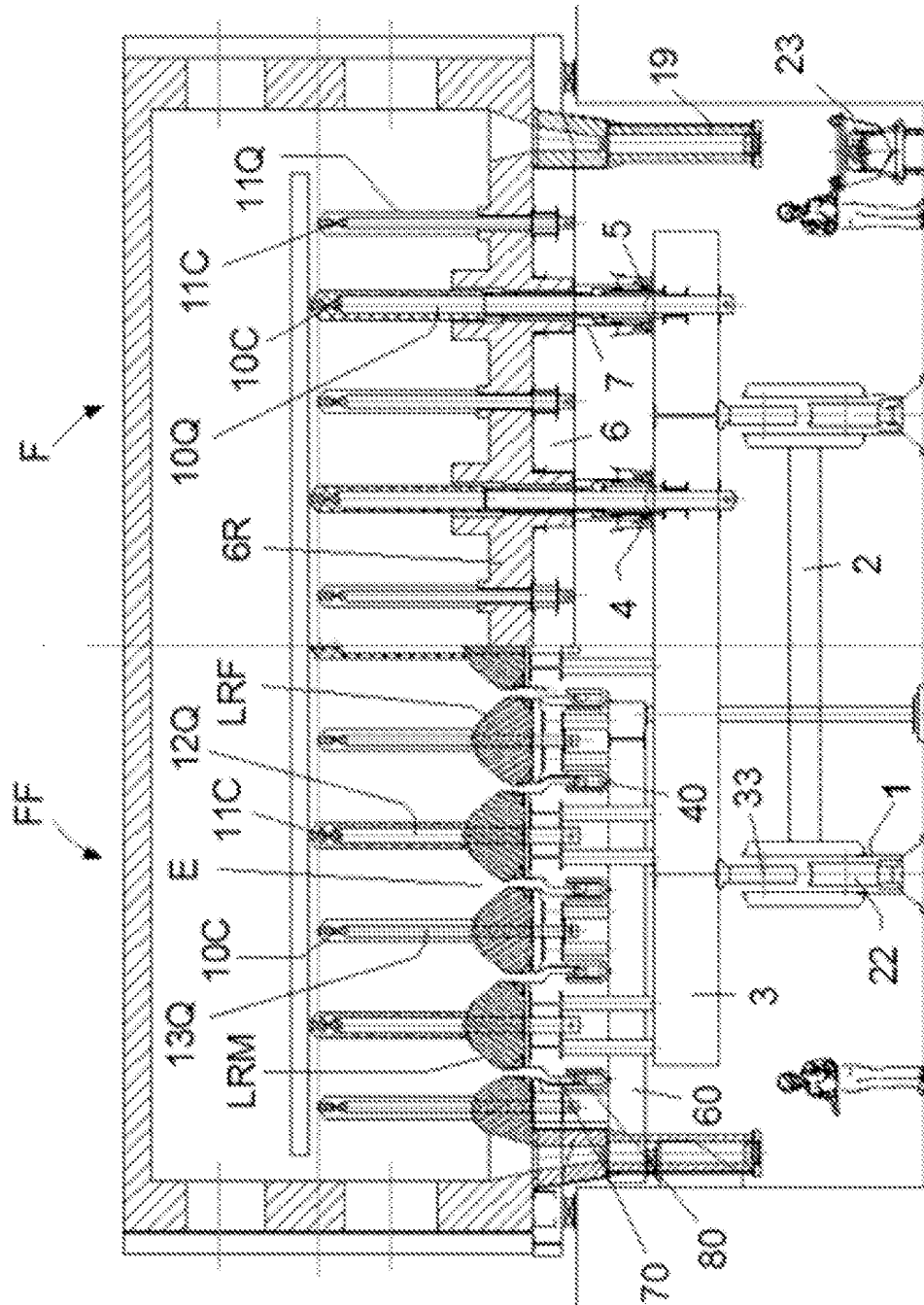
[Fig.3]



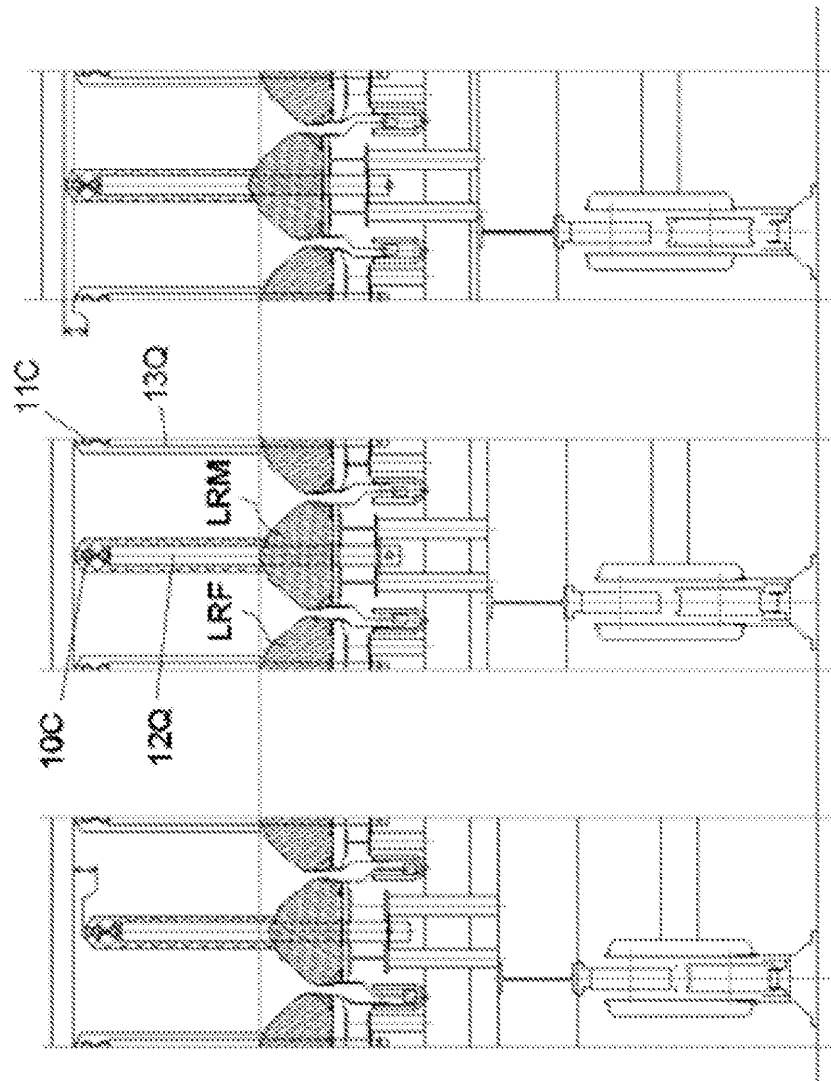
[Fig.4]



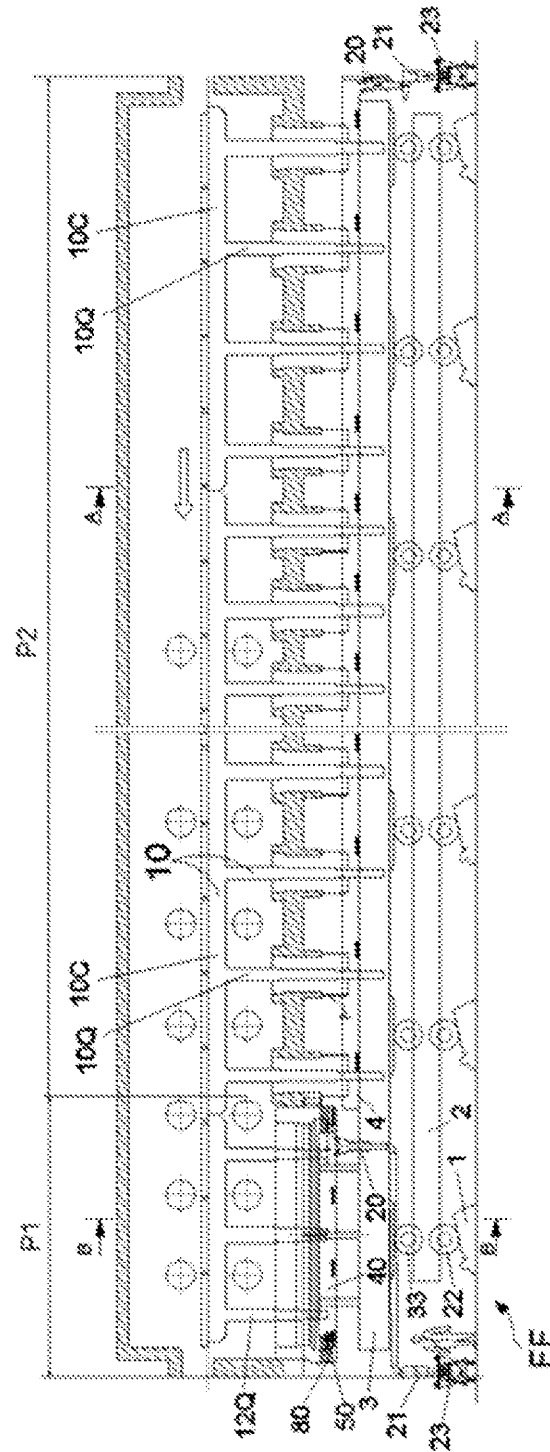
[Fig.5]



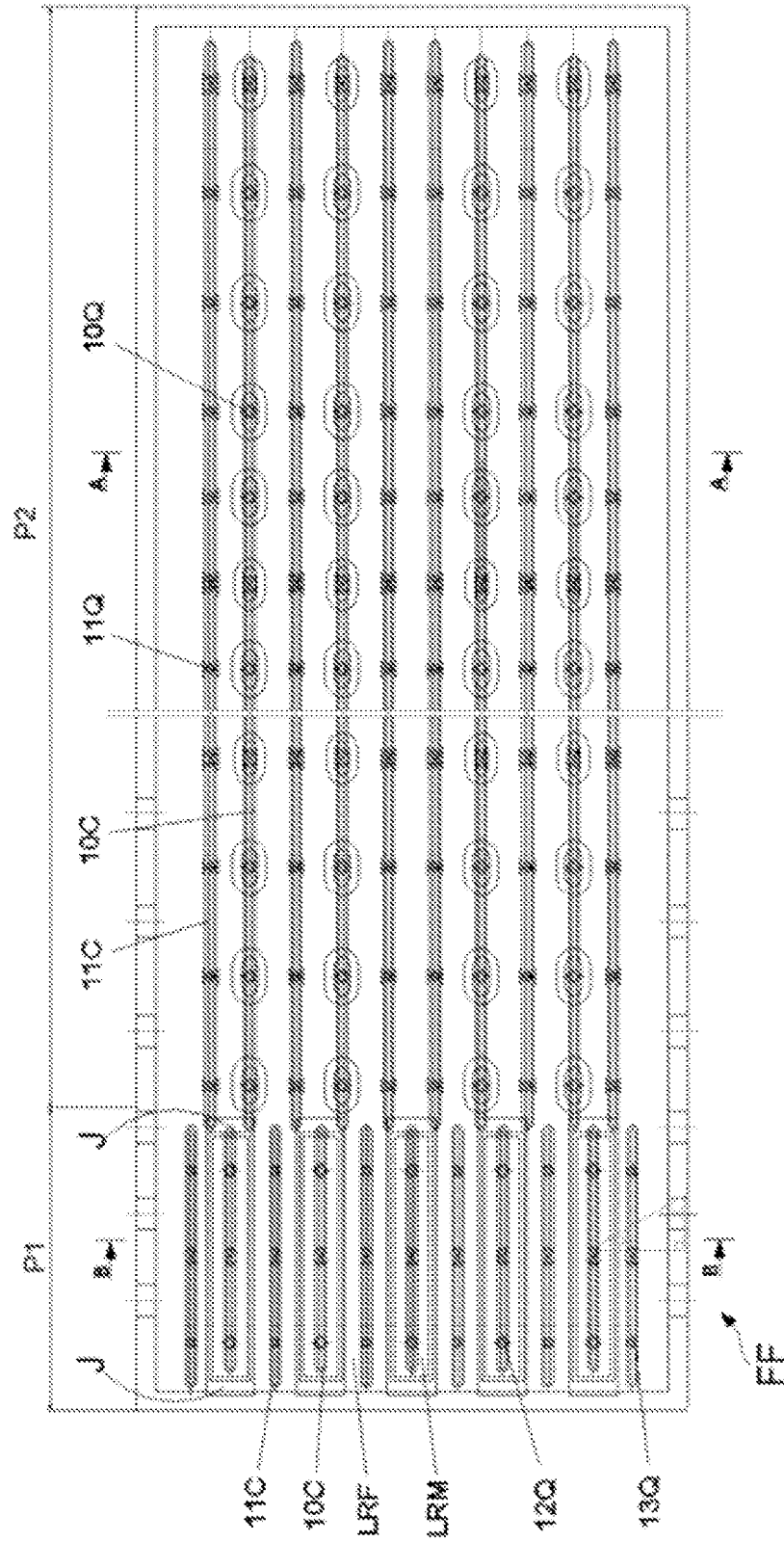
[Fig.6]



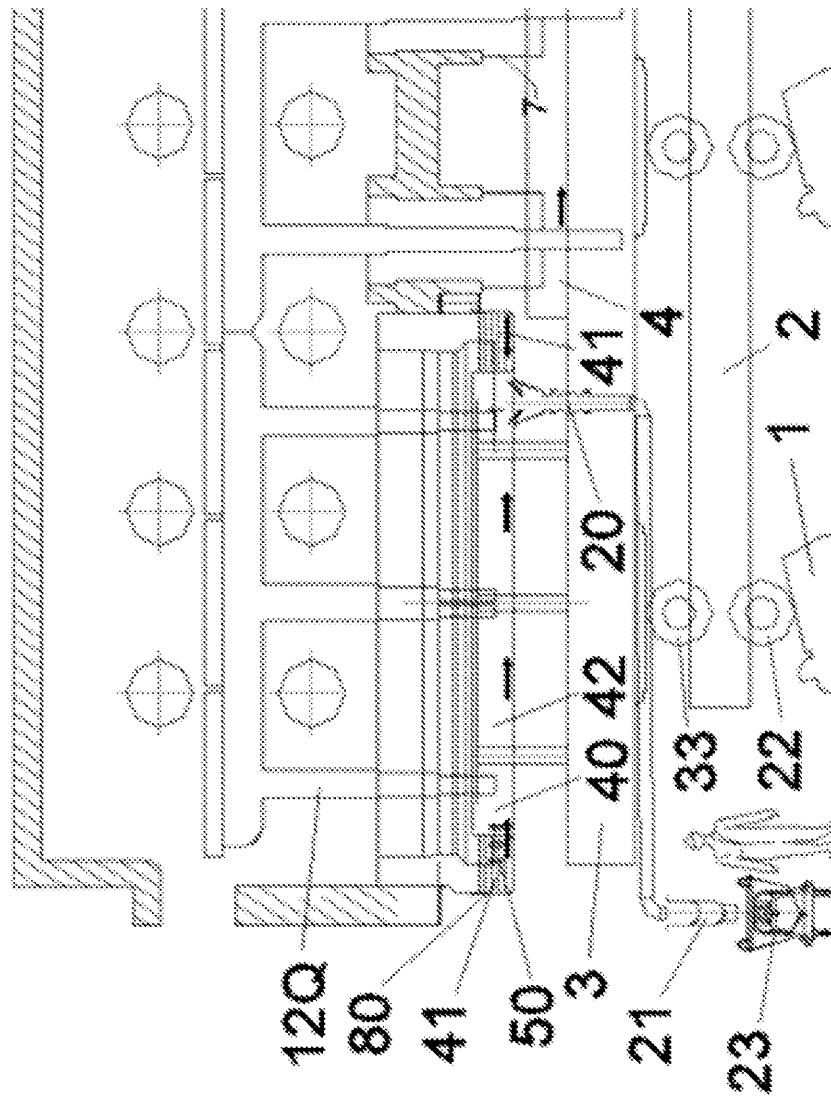
[Fig.7]



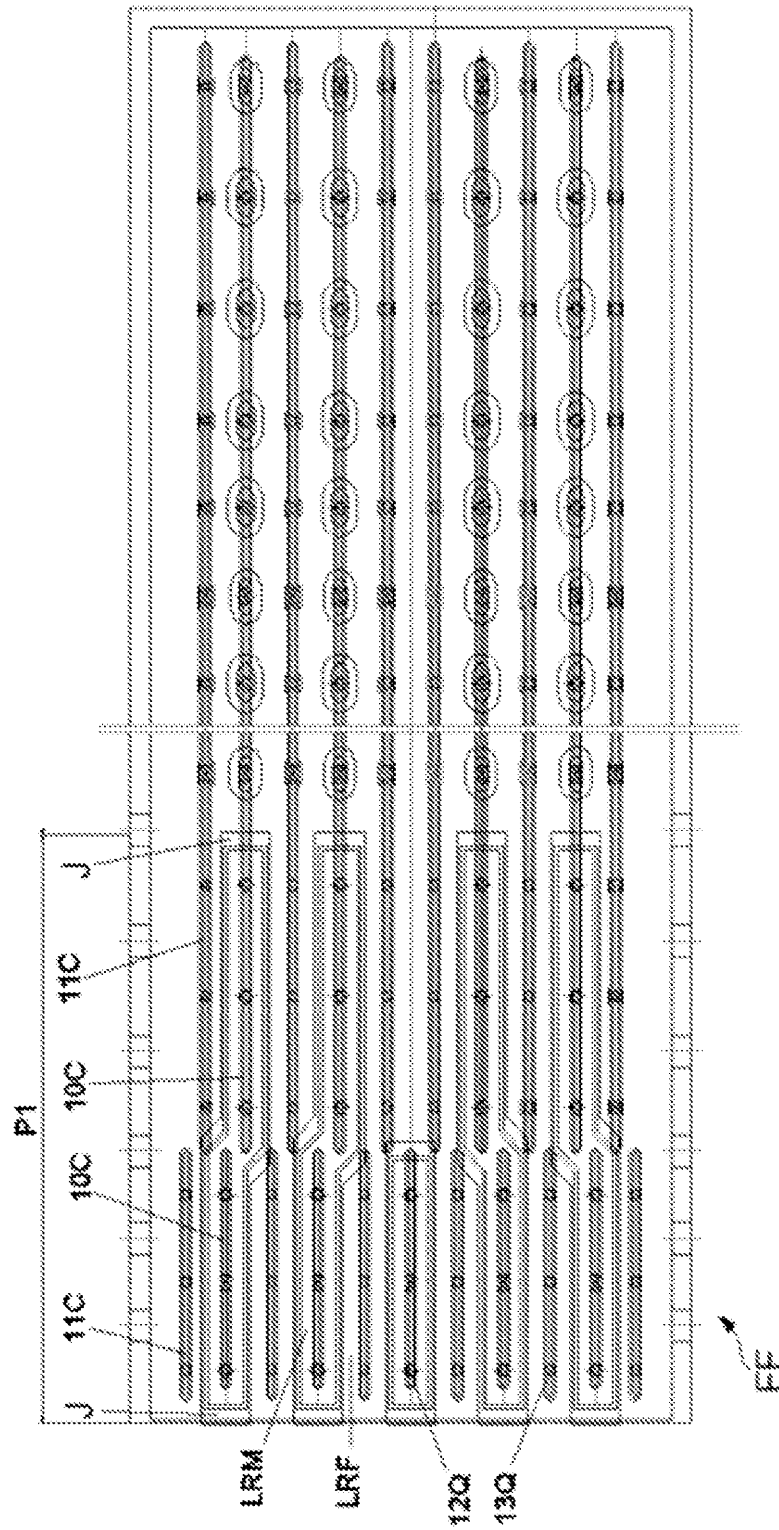
[Fig.8]



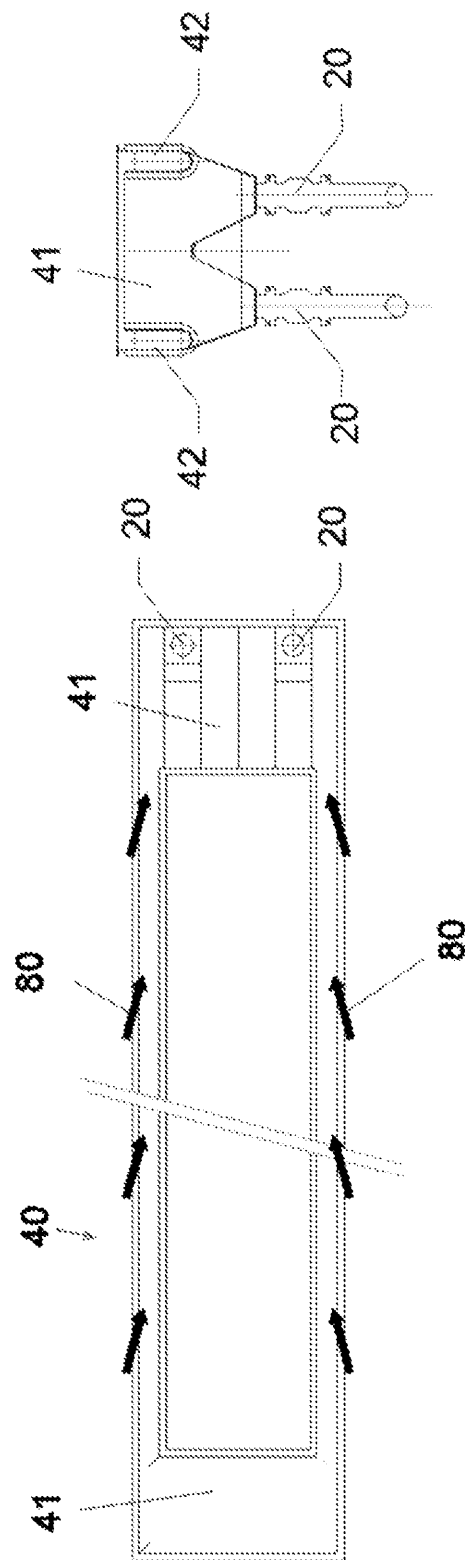
[Fig.9]



[Fig.10]



[Fig.11]



[Fig.12]

