



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 265 564**

51 Int. Cl.:  
**B21B 27/10** (2006.01)  
**B21B 45/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03704504 .4**  
86 Fecha de presentación : **31.01.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1474253**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2004**

54 Título: **Dispositivo para mantener seca una banda laminada en frío a la salida de instalaciones de laminación de bandas.**

30 Prioridad: **15.02.2002 DE 102 06 244**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2007**

73 Titular/es: **SMS Demag Aktiengesellschaft**  
**Eduard-Schloemann-Strasse 4**  
**40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es: **Richter, Hans-Peter y**  
**Klapdor, Armin**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Dispositivo para mantener seca una banda laminada en frío a la salida de instalaciones de laminación de bandas.

El dispositivo se refiere a un dispositivo para mantener seca una banda laminada en frío a la salida de instalaciones de laminación con medios para repeler los medios de laminación líquidos en la zona de la salida de la banda y/o para mantener alejado el líquido que se rocía sobre las superficies de la banda, componiéndose estos medios que entre otros actúan conjuntamente como una unidad funcional de separaciones, dispuestas por encima y por debajo de la banda de laminación, instaladas de manera fija y separaciones móviles, un dispositivo de soplado de tabla del rodillo, un sellado de la abertura de la tabla del rodillo y un succionador de vapor.

A los requisitos de calidad preferidos, que los fabricantes exigen para el producto de una "banda laminada en frío", pertenecen aparte de una buena planicidad y una tolerancia a espesores óptima, también la sequedad de la banda a la salida de instalaciones de bandas y de laminación en frío para evitar defectos en la superficie, como por ejemplo manchas, para el tratamiento posterior de la banda.

En el estado de la técnica se conocen diferentes dispositivos y medidas con el objetivo de lograr una banda seca libre de humedad y medios de laminación. Para ello se aplican según el caso dispositivos de soplado, separaciones, succiones así como combinaciones de estos dispositivos y medidas.

Así se conoce a partir del documento DE 44 22 422 A1 un dispositivo para la separación libre de contacto de la abertura entre una separación y un rodillo de trabajo a la salida de una caja de laminación, estando dispuesto un elemento de separación con una tobera de abertura casi tangencial a la superficie del rodillo de trabajo con una distancia relativamente pequeña con respecto a ésta y a la banda de laminación. El elemento de separación presenta en su lado frontal una parte terminal dispuesta casi tangencial y con una distancia pequeña con respecto a la superficie de laminación, que se estrecha a modo de filo, que se dispone y configura de tal manera que entre ésta y la superficie de laminación se forma un canal de corriente, a modo de inyector, que se expande constantemente en la sección transversal.

Con frecuencia los dispositivos y las medidas conocidos para la producción de una banda seca consumen demasiada energía, son complejos y tienen impedimentos tanto durante el cambio de los rodillos como durante el ajuste de la abertura entre los rodillos y originan un nivel de ruido incómodo.

En algunos casos tampoco se logró una eliminación suficiente de la humedad no deseada de la superficie de la banda y con ello por lo tanto una banda laminada en frío seca que corresponda a los requisitos, porque no se consideraron de manera suficiente las causas de la condensación y/o el arrastre de humedad sobre la superficie de la banda. A este respecto se trata de las causas siguientes:

- los rodillos arrastran el medio de laminación y se deposita sobre la banda saliente,
- el medio de laminación se rocía cerca del borde de la banda a través de la abertura entre los rodillos y así llega otra vez a la banda,
- el vapor en la zona de salida de la instalación se

condensa y gotea sobre la banda.

Para obtener una banda laminada en frío realmente libre de una humedad molesta, se propone en el documento EP 0 765 696 B1 juntar diversos medios en una unidad funcional para desviar y eliminar los medios de laminación líquidos. A este respecto mediante una separación instalada de manera fija, una de cuyas partes se conecta por encima de la pasada de la banda hasta la plataforma de la caja y su otra parte por debajo de la pasada de la banda hasta la placa base, se separa la zona de laminación húmeda-mojada frente a la banda laminada acabada. Una separación móvil adicional compuesta de partes móviles se encarga de una separación adicional de la zona de laminación húmeda - mojada frente a la banda laminada ya lista, posibilita sin embargo debido a la movilidad de las partes un acceso ventajoso a los rodillos, por ejemplo, durante la realización de un cambio de rodillos. Al mismo tiempo estas partes móviles posibilitan la función de un deflector de banda y/o de un medio para la transferencia de la banda. En este caso las partes móviles configuradas como limitadores pueden ajustarse opcionalmente de manera mecánica y fija o dependiendo de la abrasión de la tabla del rodillos.

Otros componentes instalados son:

- un dispositivo de soplado de la tabla del rodillo para evitar que el medio de laminación extraído se transmita a la banda de laminación laminada acabada,
- un sellado de la abertura de la tabla del rodillo que sella el espacio de los rodillos húmedo- mojado por encima de la banda de laminación frente a la banda de laminación laminada acabada,
- un dispositivo de soplado de los bordes de la banda mediante el cual el aceite de laminación arrastrado lateralmente al borde de la banda se retira lateralmente de la banda de laminación,
- un succionador de vapor en el canal de la banda con una corriente de aire paralela dirigida contra la dirección de pasada de la banda por encima y por debajo de la banda de laminación.

El objetivo de la presente invención es perfeccionar el dispositivo para mantener seca una banda laminada en frío, conocido del documento EP 0 765 696 B1, denominado como Sistema DS (Sistema de laminación en seco) de manera que se garantice que la banda de laminación abandone este "sistema DS" libre de gotas y sobre la banda de laminación sólo se encuentre una determinada cantidad restante de aceite por la composición de la emulsión así como por el proceso de laminación.

El objetivo pretendido se resuelve con un dispositivo dispuesto entre las columnas de soporte por encima y por debajo de la pasada de la banda de una caja de laminación del tipo mencionado para mantener seca la banda laminada en frío con los rasgos característicos de la reivindicación 1 mediante:

- un deflector de la banda superior dispuesto por encima de la banda de laminación con un dispositivo de soplado integrado accionado por un ventilador por medio una tobera de baja presión y con un sellado superior de la abertura de la tabla del rodillo en forma de una tobera ranurada
- un dispositivo de succión separado dispuesto por debajo de la banda de laminación con un deflector de banda integrado inferior.

Las realizaciones ventajosas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

Con las partes de la instalación descritas en la rei-

vindicación 1, el dispositivo comprende en total en la zona de la salida de la banda las partes de la instalación que actúan conjuntamente:

- separación instalada de manera fija por encima y por debajo de la banda de laminación
- dispositivo de soplado superior con una tobera de baja presión accionada por un ventilador
- dispositivo de soplado superior de tabla del rodillo
- sellado superior de la tabla del rodillo,
- deflector superior de banda con un mecanismo de ajuste para la recepción de la tobera de soplado dispuesta sobre la banda de laminación y para complementar la separación superior,
- canal de banda con succionador separado por debajo de la banda de laminación y con deflector de la banda integrado inferior.

Mediante la acción conjunta de cada uno de estos componentes se evitará con éxito que la banda de laminación vuelva a ensuciarse con el aceite o la emulsión de laminación después de abandonar la abertura entre los rodillos. El aceite de laminación o la emulsión que salen lateralmente con respecto a la banda de laminación por la abertura entre los rodillos se deriva lateralmente de manera definida y se evacua por el succionador inferior de la zona de salida. Con ello se garantiza que la cara superior y la cara inferior de la banda de laminación abandonen la zona de salida libre de gotas y que sobre la banda sólo se encuentre una determinada cantidad de aceite restante por la composición de la emulsión así como por el proceso de laminación.

De manera detallada se obtienen el siguiente efecto de cada uno de los componentes:

- la separación de la caja instalada de manera fija, que se conduce por encima de la banda de laminación hasta la plataforma de la caja así como por debajo de la banda de laminación hasta la placa de base, separa la zona de laminación húmeda de la banda de laminación laminada acabada;
- el dispositivo de soplado superior de la banda con la tobera de baja presión accionada por un ventilador desvía lateralmente la emulsión que aparece junto a la banda de laminación a través de la abertura entre los rodillos;
- el dispositivo de soplado superior de tabla del rodillo evita que la emulsión comprimida baje por el rodillo y alcance la banda acabada. La emulsión comprimida se desvía mediante la corriente de aire lateralmente;
- el sellado superior de la tabla del rodillo en forma de una tobera ranurada con aprovechamiento del efecto Coanda, en el que la corriente de aire que sale de la rendija de la tobera ranurada, alrededor de la superficie de los rodillos redondeada, obtura así la zona por encima del deflector de la banda en la zona frontal del deflector de la banda sin contacto frente a los rodillos y así frente a la banda de laminación laminada acabada;
- el deflector superior de la banda se configura de manera que puede desplazarse con un ángulo de desde 20° hasta 45° y a este respecto se dispone de tal manera que es posible el cambio de los rodillos sin ningún problema;
- el canal de la banda formado con el succionador separado por debajo de la pasada de la banda genera una circulación una circulación definida del borde de la banda tras la abertura entre los rodillos. La succión

puede producirse desde una cuba de succión instalada por debajo de la banda accionada por un ventilador o con ayuda de toberas inyectoras que se encuentran conectadas por zonas por debajo de la pasada de la banda en una mesa de guía de la banda. A este respecto el canal de banda se configura de tal manera que también puede utilizarse también como una ayuda de para el enhebrado para el inicio de la banda.

A pesar de que un aprovechamiento óptimo de los componentes descritos sólo se logra con una acción conjunta funcional, sin embargo éstos también pueden utilizarse de manera exitosa como componentes individuales especialmente en instalaciones de laminación que ya se encuentran en funcionamiento.

A continuación se describirán otros detalles, ventajas y características de la invención de manera detallada con ayuda de los ejemplos de realización representados en las figuras esquemáticas de los dibujos.

Muestran:

la figura 1 un dispositivo para mantener seca una banda laminada en frío en un corte parcial vertical,

la figura 1a una representación aumentada del sellado de la abertura de la tabla del rodillo de la figura 1,

la figura 2 las trayectorias de la corriente de aire del aire de succión en un dispositivo de succión en un corte vertical,

la figura 3 las trayectorias de la corriente de aire tras una tobera de baja presión en una vista en alzado.

La figura 1 muestra bajo omisión de la propia caja de laminación dos rodillos 31, 32 de apoyo y entre éstos dos rodillos 33, 34 de trabajo con una abertura 12 entre los rodillos ajustable. Por debajo y por encima de la banda 10 de laminación que sale de la caja de laminación, en la figura de izquierda a derecha, se encuentra una zona 11 de laminación húmeda y mojada formada por los rodillos 31, 32, 33, 34 y por la banda 10 de laminación, de la que debe protegerse la banda 10 de laminación saliente.

Para ello en primer lugar esta zona 11 de laminación húmeda y mojada ya se encuentra separada parcialmente mediante una separación 1 superior instalada de manera fija y una separación 2 inferior instalada de manera fija de la banda 10 de laminación laminada acabada. Estas separaciones 1, 2 instaladas de manera fija se complementan mediante separaciones móviles.

Por encima de la banda 10 de laminación este complemento es un deflector 3 superior de banda formado de manera que puede desplazarse, que contiene un dispositivo 4 de soplado de banda accionado por un ventilador, integrado con una tobera 7 de baja presión. Este dispositivo 4 de soplado de banda se alarga hacia delante hacia el rodillo 33 superior de trabajo con una tobera 6 de ranurada hacia un sellado 5 de la abertura de la tabla del rodillo y se conduce hasta cerca del rodillo 33 de trabajo. Por la configuración especial de la tobera 6 de ranurada se produce el sellado de la abertura restante entre el rodillo de trabajo y la tobera 6 ranurada aprovechando el "efecto Coanda". Este efecto se manifiesta en este caso porque la corriente de aire que sale de la tobera 6 ranurada sigue la curvatura de la superficie de laminación curvada directamente tras la tobera 6 ranurada del rodillo 33 de trabajo y con ello repele los medios líquidos que se adhieren a la superficie de laminación. Especialmente en la figura 1a en una representación aumentada puede reconocerse de manera clara esta tobera 6 ranurada del sellado 5 de la abertura de la tabla del rodillo.

Aparte de la tobera 6 ranurada (para el soplado de los rodillos de trabajo) y de la tobera 7 de baja presión (para el soplado de la banda) se instala adicionalmente en la zona superior del rodillo 33 de trabajo un dispositivo 9 de soplado de la tabla del rodillo, por medio del cual se repelen los medios líquidos que aún se adhieren al rodillo de trabajo en la dirección del giro del rodillo 33 de trabajo y por lo tanto se alejan de la banda 10 de laminación.

Por debajo de la banda 10 de laminación se instala a manera de complemento de la separación 2 inferior instalada de manera fija, un dispositivo 16 de succión, cuyo extremo frontal se prolonga mediante un deflector 17 inferior de banda conducido hasta el rodillo 34 inferior de trabajo. El dispositivo 16 de succión se configura de tal manera que éste forma conjuntamente con el deflector 3 superior de banda un canal 15 de banda, a través del cual se conduce la banda 10 de laminación, y el cual puede emplearse como ayuda de engarzamiento para el inicio de la banda de laminación. El componente principal del dispositivo 16 de succión es una cuba 18 de succión con un conducto 19 de evacuación de la emulsión conectado y un conducto 20 de evacuación de aire.

En la figura 2 se representa en un corte vertical el dispositivo 16 de succión con las direcciones 21 de la corriente de aire producidas. Por encima de la banda 10 de laminación reina una sobrepresión de aire, mientras que debido a la succión del aire por debajo de la banda 10 de laminación se produce una subpresión. Las trayectorias de las corrientes 21 de aire que se forman a partir de ello se dirigen por encima de la banda 10 de laminación de manera paralela a ésta hacia el borde de la banda de laminación y a lo largo de ésta hacia abajo a la cuba 18 de succión. En este momento se produce una desviación del aire hacia el centro de la cuba 18 de succión. El aire se sigue conduciendo entonces hacia los conductos 20 de evacuación de aire, mediante el cual se elimina del sistema el aire evacuado. A través de la desviación de la corriente de aire desde verticalmente hacia abajo (en el borde de la banda de laminación) hacia horizontal (hacia el centro de la cuba de succión) se produce una disgregación centrífuga de las gotitas de emulsión o aceite de laminación que luego se recogen en el compartimiento 22 de separación y desde allí se evacúan con el conducto 19 de evacuación de la emulsión. En la figura 2 se resalta especialmente la importante zona 13 del borde de la banda de laminación para mantener el secado de la banda laminada en frío.

En la figura 3 se representan las direcciones 14 de la corriente de aire del dispositivo 4 de soplado de la banda accionado por un ventilador. El aire abandona la tobera 7 de baja presión en dirección contraria a la dirección de la pasada de la banda de laminación muy diversificado y entonces se distribuye de manera simétrica sobre toda la superficie 30 superior de la banda de laminación en dirección hacia los bordes de la banda debido a las laminillas 7' de la tobera 7 de baja presión. De este modo se comprime el aceite de laminación que sale de la abertura 12 entre los rodillos con la banda 10 de laminación, de manera segura lateralmente hacia los bordes de la banda y desde allí se transporta a través del aire que fluye por los bordes de la banda del dispositivo 16 de succión hacia abajo

hacia la cuba 18 de succión.

Puede observarse que la combinación de todos los elementos de construcción mostrados del dispositivo para mantener seca la banda laminada en frío así como su funcionamiento en el nuevo sistema DS es una característica fundamental de la invención. El dispositivo puede funcionar de manera preferida conjuntamente con una lubricación de la abertura entre los rodillos dependiente del ancho de la banda, y concretamente independientemente de rodillos que se desplacen de manera axial o que se encuentren fijos.

A este respecto la invención no se limita tan sólo al ejemplo de realización representado. Según la necesidad, pueden variarse cada uno de los componentes y así mismo también sus conexiones, debiendo configurar sin embargo además el dispositivo de tal forma que éste evite de manera segura una precipitación de humedad en forma de gotas o condensación de vapor sobre la banda 10 de laminación y optimizando con ello la calidad de la banda. A este respecto es decisivo el mantenimiento de la realización según la invención y las corrientes de aire forzadas de dispositivo 4 de soplado superior de la banda y del dispositivo 16 inferior de succión así como en general el funcionamiento conjunto de los elementos de construcción mencionados.

#### Lista de números de referencia

|    |         |                                                                |
|----|---------|----------------------------------------------------------------|
| 30 | 1, 2    | Separaciones instaladas de manera fija                         |
|    | 3       | Deflector superior de banda                                    |
|    | 4       | Dispositivo de soplado de banda                                |
|    | 5       | Sellado superior de la abertura de la tabla del rodillo        |
| 35 | 6       | Tobera ranurada                                                |
|    | 7       | Tobera de baja presión                                         |
|    | 7'      | Laminillas                                                     |
| 40 | 9       | Dispositivo de soplado de la tabla del rodillo                 |
|    | 10      | Banda de laminación                                            |
|    | 11      | Zona superior e inferior de los rodillos                       |
| 45 | 12      | Abertura entre los rodillos                                    |
|    | 13      | Zona de los bordes de la banda de laminación                   |
|    | 14      | Dirección de la corriente del aire de 7                        |
| 50 | 15      | Canal de banda                                                 |
|    | 16      | Dispositivo inferior de succión                                |
|    | 17      | Deflector inferior de banda                                    |
| 55 | 18      | Cuba de succión                                                |
|    | 19      | Conducto de evacuación de emulsión                             |
|    | 20      | Conducto de evacuación de aire                                 |
|    | 21      | Dirección de la corriente de aire de 16                        |
| 60 | 22      | Compartimiento separador (para emulsión/ aceite de laminación) |
|    | 30, 30' | Superficie de la banda de laminación                           |
|    | 31, 32  | Rodillos de apoyo                                              |
| 65 | 33, 34  | Rodillos de trabajo                                            |

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para mantener seca una banda laminada en frío a la salida de instalaciones de laminación con medios para repeler los medios de laminación líquidos en la zona de la salida de la banda y/o para mantener alejado el líquido que se rocía sobre las superficies (30, 30') de la banda, componiéndose estos medios que actúan conjuntamente como una unidad funcional, de separadores (1, 2) instalados de manera fija dispuestos por encima y por debajo de la banda (10) de laminación y de separadores móviles, un dispositivo de soplado de tabla del rodillo, un sellado de la abertura de la tabla del rodillo y un succionador de vapor, **caracterizado** por a) un deflector (3) superior de banda dispuesto por encima de la banda (10) de laminación con un dispositivo (4) soplado de banda integrado accionado por un ventilador mediante una tobera (7) de baja presión y con un sellado (5) de la abertura de la tabla del rodillo superior en forma de una tobera (6) ranurada, b) un dispositivo (16) de succión separado dispuesto por debajo de la banda (10) de laminación con un deflector (17) de banda integrado inferior.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tobera (6) ranurada se configura de tal manera que obtura la zona (11) de rodillo superior frente a la banda (10) de laminación aprovechando el efecto Coanda (circulación de una corriente de gas a

lo largo de una superficie curvada corriente abajo de una abertura de salida de gas).

3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el deflector (3) superior de banda se dispone de manera que pueda desplazarse y con un ángulo de desde 20° hasta 45° grados con respecto a la banda (10) de laminación.

4. Dispositivo según la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizado** porque el dispositivo (16) de succión se configura de tal manera que por la succión se genera una corriente definida de circulación del borde de la banda tras la abertura (12) entre los rodillos.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la succión se lleva a cabo accionada por un ventilador a través de una cuba (18) de succión dispuesta por debajo de la banda (10) de laminación.

6. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la succión se lleva a cabo con la ayuda de toberas inyectoras que se instalan de manera que pueden conectarse por zonas por debajo de la banda (10) de laminación en una mesa de guía de la banda.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el deflector (3) superior de banda y el dispositivo (16) inferior de succión forman un canal (15) de banda a través del cual se conduce la banda (10) de laminación tras su salida de la abertura (12) entre los rodillos y que se configura de tal forma que sirve como ayuda de engarzamiento para el inicio de la banda.



FIG.1a

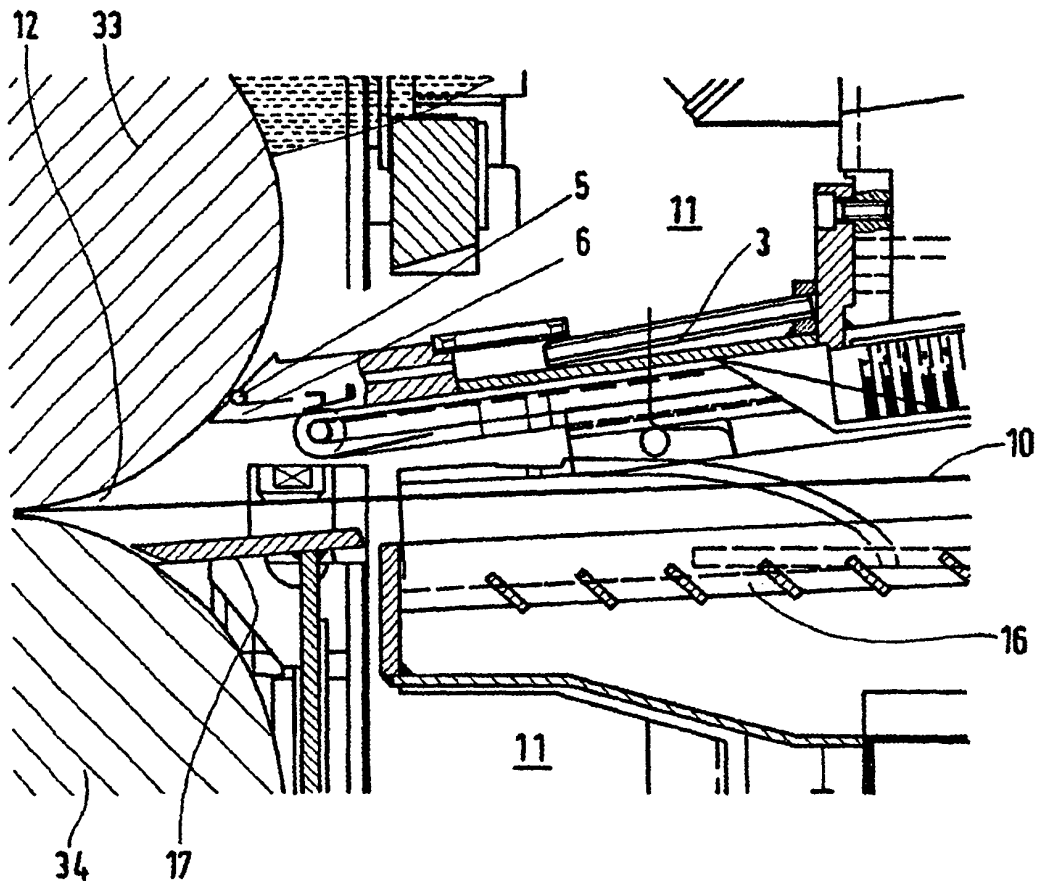


FIG.2

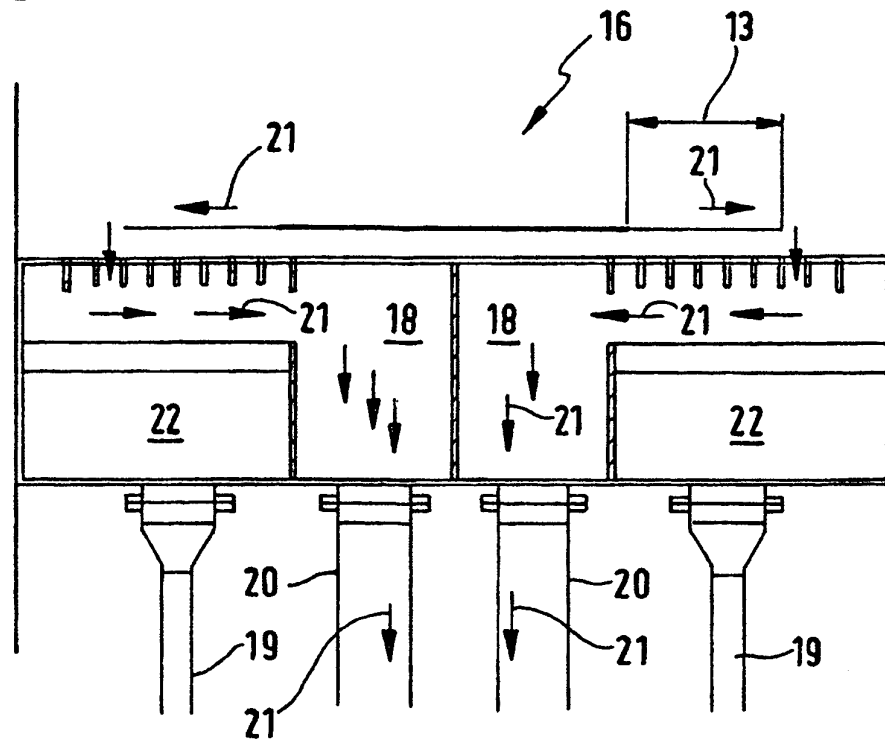


FIG.3

