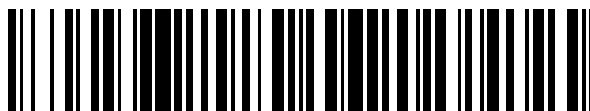


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 447 432**

51 Int. Cl.:

B21J 5/00 (2006.01)

B21J 17/00 (2006.01)

B21J 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2007 E 07007544 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013 EP 1847342**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la gasificación de protección de instalaciones de producción para la transformación con calor**

30 Prioridad:

20.04.2006 DE 102006018383

29.08.2006 EP 06017998

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

12.03.2014

73 Titular/es:

**LINDE AG (100.0%)
KLOSTERHOFSTRASSE 1
80331 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**MAHLO, THOMAS y
WANING, GERD**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 447 432 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

Procedimiento y dispositivo para la gasificación de protección de instalaciones de producción para la transformación con calor

5 La invención se refiere a un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 para la generación de una atmósfera de gas protector en una instalación de producción para la transformación con calor de metales, que está constituida por un horno de circulación, en la que el horno de circulación se calienta a través de tubos de chorro, por una prensa con espacio de prensa y por un canal de transporte cerrado entre el horno de circulación y el espacio de prensa, en la que el metal es calentado en el horno de circulación, es transferido a través del canal de transporte hasta la prensa en el espacio de prensa y allí es transformado y al mismo tiempo es refrigerado, así como a un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10 para la realización del procedimiento.

10 Un procedimiento y un dispositivo para la generación de una atmósfera de gas protector en una instalación de producción para la transformación con calor se conocen, por ejemplo, a partir del documento JP-A-58157543.

15 En la industria del automóvil no sólo se procesan chapas fundidas por embutición profunda, sino también componentes con espesores de pared mayores y rigidez más elevada, que se necesitan, por ejemplo, como protección contra impacto lateral. Tales chapas tienen con frecuencia una forma compleja y en virtud de su función posterior deben cumplir altos requerimientos con respecto a su rigidez al impacto. Como procedimiento para la fabricación de chapas de forma compleja y alta resistencia ha dado buen resultado en la práctica la transformación con calor.

20 En este procedimiento, las piezas metálicas estampadas son calentadas en un horno de circulación, que es calentado a través de una combustión por medio de tubos de chorro, hasta la zona de la temperatura de la austenita. Las piezas metálicas caliente son transferidas desde el horno de circulación hasta una prensa con espacio de prensa y allí son prensadas en su forma respectiva. La prensa trabaja a una temperatura más baja (por ejemplo, temperatura ambiente), de manera que las piezas de trabajo son refrigeradas de forma controlada durante la transformación. La combinación de la configuración de los metales calientes y su refrigeración controlada conduce a una rigidez elevada con peso reducido en comparación con la transformación en frío.

25 La realización del procedimiento con metal son un tratamiento previo especial de la superficie debe realizarse en una atmósfera libre de oxígeno, puesto que en otro caso la superficie caliente del metal se oxida. Este proceso se designa como formación de cascarilla. De acuerdo con el estado de la técnica, en el horno de circulación predomina una atmósfera de gas protector sin oxígeno libre. El gas protector en el espacio del horno debe seleccionarse en este caso de tal forma que no sólo se contrarreste la formación de cascarilla sino también la descarbonización de la pieza metálica. Una descarbonización de la pieza metálica, es decir, una reducción del llamado nivel de carbono a través de efusión de carbono desde la pieza metálica hasta la atmósfera de gas, repercutiría desfavorablemente sobre las propiedades del material, como por ejemplo la resistencia al impacto. Como gas protector se selecciona de acuerdo con el estado de la técnica un gas que contiene predominantemente nitrógeno con una adición de hidrocarburos, como por ejemplo gas natural. Aquí existen en el estado de la técnica procedimientos para la determinación del nivel de carbono.

30 Durante el transporte de la pieza de trabajo desde el horno de circulación hacia la prensa en atmósfera normal, la pieza de trabajo está, sin embargo, durante un tiempo suficientemente largo en contacto con oxígeno, de manera que se ha formado sobre la pieza de trabajo antes de la transformación una capa de cascarilla que ya no se puede encajar por la fuerza. Esta capa de cascarilla debe retirarse antes del procesamiento siguiente (protección antioxidante, laqueado o similar) con la ayuda de un procedimiento de chorro de arena (ver, por ejemplo, M. Suerito y col. "Properties of Aluminium-coated Steels for Hot-forming" *Nippon Steel Technical Report* 88, 16-21 (2003)).

35 En el estado de la técnica no se tiene en consideración una propagación de la atmósfera de gas protector desde el horno de circulación a través del recorrido de transporte hasta la prensa. En el caso de un horno de circulación calentado con tubo de chorro, se genera calor a través de la combustión. Este calor es transmitido principalmente a través de radiación térmica a horno y sobre la pieza metálica. Es decir, que el horno es travesado por al menos un tubo de chorro, a que se conducen los gases calientes de la combustión. De esta manera se calienta el tubo de chorro, que calienta a través de los mecanismos habituales del transporte de calor la atmósfera del horno de circulación y la pieza metálica que se encuentra en él. La atmósfera de gas protector en el espacio del horno está, por lo tanto, naturalmente muy caliente. Una propagación de la atmósfera de gas protector más allá del espacio del horno sobre la vía de transporte y la transformación pondría en duda la función del procedimiento de la transformación con calor. A través de la atmósfera de gas protector caliente se recalentarían la vía de transporte y la prensa, con lo que sería imposible una refrigeración controlada con la transformación.

40 En un procedimiento más reciente de acuerdo con el estado de la técnica, se emplea material plaqueado con aluminio con una alta resistencia al calor, con lo que se puede prescindir totalmente del empleo de gas protector. El material transformado presenta una alta resistencia a la oxidación y rigidez (ver, por ejemplo, M. Suehiro y col.

“Properties of Aluminium-coated Steels for Hot-forming” *Nippon Steel Technical Report* 88, 16-21 (2003)).

En el procedimiento más reciente se puede prescindir del chorreado con arena del material transformado, sin embargo el material plaqueado con aluminio es claramente más caro que el material convencional. Adicionalmente solamente se evita la formación de cascarilla en la superficie del material, pero no en los cantos de corte formados a partir de la estampación de las chapas, de manera que aquí es necesario de la misma manera un tratamiento posterior.

La presente invención tiene el cometido de configurar un procedimiento así como un dispositivo para la realización del procedimiento, de tal manera que se evite la formación de cascarilla durante la transformación en caliente también en los cantos de corte de las chapas y se pueda prescindir también en el caso de materiales convencionales, de la etapa de trabajo del chorreado con arena, sin recalentar el canal de transporte y la prensa.

Este cometido se soluciona en cuanto al procedimiento de acuerdo con la invención por que el gas protector es alimentado total o parcialmente a través del espacio de prensa y/o a través del canal de transporte hasta el horno de circulación, en la que la prensa con espacio de prensa está conectada a través del canal de transporte cerrado con el horno de circulación, de manera que se forma una atmósfera cerrada de gas protector desde la entrada del horno hasta el espacio de prensa y el metal es conducido fuera de la atmósfera de gas protector solamente después de la transformación y refrigeración.

La idea básica de la invención consiste en propagar la atmósfera de protección sobre la vía de transporte y el espacio de la prensa y al mismo tiempo evitar el recalentamiento del canal de transporte y de la prensa. Esto se consigue a través de la alimentación del gas protector todavía frío a través del espacio de la prensa y/o a través del canal de transporte cerrado y a través de la extracción del metal transformado desde la atmósfera de gas protector después de la transformación. De esta manera, la pieza de trabajo entra en contacto con oxígeno solamente después de la transformación y refrigeración y no forma ninguna capa de cascarilla que no se puede encajar por la fuerza. A través de la alimentación del gas protector hasta el espacio de la prensa se consigue contrarrestar la acción de bombeo, que se genera desde la prensa que se mueve hacia arriba y hacia abajo. Además, la alimentación del gas protector todavía frío hasta el espacio de la prensa y/o el canal de transporte impide un calentamiento demasiado fuerte de la prensa y del canal de transporte a través de la atmósfera de gas protector caliente en el horno de circulación. Se posibilita la refrigeración y transformación controladas simultáneas de la pieza metálica.

De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida de la invención, el gas protector es alimentado a partes iguales a través del espacio de la prensa y/o a través del canal de transporte hasta el horno de circulación y directamente en el extremo del horno de circulación hasta el horno de circulación. El horno de circulación está conectado a través del canal de transporte cerrado con el espacio de la prensa. A través de la alimentación del gas protector también directamente al horno de circulación se consigue una turbulencia buena de la atmósfera en el horno de circulación y, por lo tanto, una mezcla a fondo óptima y homogénea del gas protector en el horno de circulación. Una atmósfera homogénea del gas protector permite la aplicación de los procedimientos estándar para el análisis de la atmósfera de gas protector y, por lo tanto, para la determinación del contenido de carbono de las piezas metálicas.

De manera más preferida, el metal transformado es extraído en una instalación de extracción a través de una compuerta hacia abajo. A través de la extracción del metal transformado a través de una compuerta se evita una contaminación de la atmósfera de gas protector a través de la atmósfera fuera de la instalación de producción (mayormente aire). El metal transformado es conducido después de la transformación y refrigeración hasta la compuerta, en la que predomina la atmósfera de gas protector. En el caso de una extracción a través de la compuerta hacia abajo solamente aparece una entrada pequeña de aire en la compuerta, sin contaminar la atmósfera de gas protector en la parte restante de la instalación de producción. Después de la extracción del metal transformado se lava la compuerta con gas protector antes de la apertura siguiente hacia el espacio de la prensa.

En otra configuración de la invención, el metal transformado es extraído con la ayuda de un manipulador horizontalmente hacia atrás. Durante la extracción se abre la puerta en otro caso cerrada y en este caso se eleva la alimentación de gas protector. También en esta configuración se descarga el metal transformado fuera de la instalación de producción, sin que se produzca una contaminación de la atmósfera de gas protector de la instalación de producción. El empleo de una extracción hacia atrás se ha revelado en este caso como especialmente favorable en algunos lugares de la instalación de producción. Una elevación de la alimentación de gas protector asegura que se reduzca al mínimo la contaminación de la atmósfera de gas protector a través de la extracción del metal transformado.

Con preferencia, el contenido de dióxido de carbono de la atmósfera de gas protector se ajusta en la zona trasera del horno de circulación a través de un circuito de regulación de la atmósfera. En la zona trasera del horno de circulación se analiza y se regula la composición de la atmósfera en el horno de circulación a través de una medición del contenido de dióxido de carbono con una sonda de medición adecuada, con preferencia un analizador de

infrarrojo. La relación entre el dióxido de carbono y el monóxido de carbono es una medida muy buena y conocida para la calidad de la atmósfera con relación a su acción de oxidación y de descarbonización.

5 Se ha revelado especialmente ventajosa la regulación del contenido de dióxido de carbono a través de un circuito de regulación de la atmósfera bajo la alimentación de gas que contiene hidrocarburos, en particular gas natural o propano, a través de al menos una lanza de alta presión en el extremo del horno de circulación. La lanza de alta presión posee una tobera realizada de forma especial, en la que se mezcla el gas portador nitrógeno a alta presión con el gas que contiene hidrocarburos (ver el documento DE102004047985). Los hidrocarburos del gas alimentado que contiene hidrocarburos, en particular gas natural o propano, reaccionan con la humedad y el dióxido de carbono presentes en el horno de circulación bajo la formación de monóxido de carbono e hidrógeno y de esta manera reducen el contenido de dióxido de carbono y el punto de rocío de la atmósfera de gas protector. A través de la acción e inyección alta de las lanzas de alta presión se consiguen una mezcla a fondo óptima y una atmósfera homogénea del gas protector, lo que es una condición previa para la determinación del nivel de carbono de las piezas metálicas de acuerdo con procedimientos habituales.

10 De manera más conveniente, en el caso de cambio de la forma deseada del metal transformado, se sustituye un módulo, que comprende estampa y matriz de la prensa. A través de la sustitución de un módulo completo es posible un cambio sencillo y rápido de la forma deseada del metal transformado.

En una configuración preferida de la invención, la estampa de la prensa es guiada desde abajo hacia la matriz.

20 De manera más ventajosa, después de una intervención de servicio en el canal de transporte y/o en la prensa o después de un cambio de módulo de la prensa, se regula la alimentación del gas protector de tal forma que se ajusta un flujo de gas neto desde el horno de circulación en la dirección de la prensa. De esta manera, se evita que las contaminaciones que se producen durante la intervención de servicios en comprimidas con oxígeno en el canal de transporte o en el espacio de la prensa en el horno de circulación. El ajuste de la dirección del flujo de gas neto se puede realizar a través de un lugar de alimentación adecuado en el canal de transporte.

25 En el lado del dispositivo, el cometido planteado se soluciona porque la instalación de producción presenta al menos una alimentación del gas protector en el espacio de la prensa y/o una alimentación del gas protector en el canal de transporte y toda la instalación de producción está cerrada hermética al gas o casi hermética al gas frente al medio ambiente.

30 De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida de la invención, la instalación de producción dispone de al menos una alimentación del gas protector en el espacio de la prensa y/o el canal de transporte y al menos una alimentación del gas protector en el extremo del horno de circulación.

La instalación para la extracción del metal formado está configurada como compuerta de manera más ventajosa equipada con al menos una puerta hermética al gas hacia el espacio de la prensa y al menos con una puerta hermética al gas hacia el medio ambiente de la instalación de producción, de manera que la puerta hacia el medio ambiente de la instalación de producción está abierta hacia abajo.

35 En otra configuración de la invención, la puerta se abre hacia el medio ambiente del dispositivo hacia atrás, donde se encuentra una instalación para la extracción automática del metal transformado (manipulador).

40 Con preferencia, en la zona trasera del horno de circulación se encuentran una instalación para la regulación del contenido de dióxido de carbono de la atmósfera de gas protector así como al menos una lanza de alta presión para la alimentación de gas que contiene hidrocarburos, en particular gas natural o propano. La instalación para la regulación del contenido de dióxido de carbono de la atmósfera de gas protector comprende una sonda de medición, con preferencia un analizador de infrarrojos, que es adecuado para la determinación del contenido de dióxido de carbono, y una regulación automática de la cantidad alimentada de gas que contiene hidrocarburos.

45 Para la realización de trabajos de mantenimiento, todo el dispositivo está equipado de manera más conveniente con trampillas de servicio herméticas al gas hacia el medio ambiente de la instalación de producción así como con una puerta hermética al gas entre el horno de circulación y el canal de transporte, para no modificar la atmósfera incandescente a través de una entrada forzada de aire durante trabajos de mantenimiento.

50 Con preferencia, la instalación de producción presenta un módulo compacto, que comprende estampa y matriz de la prensa y se puede sustituir completamente. En otra configuración de la invención, la estampa es móvil desde abajo hacia la matriz que está fijada en la parte superior. A través del funcionamiento de la prensa por encima de la cabeza, es decir, que la estampa es impulsada desde abajo hacia la matriz fija, se contrarresta un calentamiento del aceite hidráulico.

Con la presente invención se consigue evitar especialmente una formación de cascarilla durante la transformación con calor de metales, sin que deban utilizarse metales caros plaqueados con aluminio. A través de la permanencia de la pieza de trabajo en la atmósfera de gas protector hasta la terminación de la transformación y refrigeración no

sólo se protegen las superficies sino también los cantos de corte que se producen durante la estampación. Se evita el recalentamiento del canal de transporte y de la prensa a través de la atmósfera de gas protector caliente que sale desde el horno de circulación.

5 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda del ejemplo de realización de la invención representado en la figura 1.

10 El metal estampado es calentado en el horno de circulación (1) calentado con tubo de chorro y a continuación se conducido a través de un canal de transporte cerrado (2) hasta la prensa (3), donde tiene lugar la transformación con una refrigeración controlada simultánea. En todo el sistema cerrado (horno de circulación (1), canal de transporte (2) y prensa (3)) predomina una atmósfera de gas protector pobre el oxígeno. La alimentación el gas protector (5) se realiza a través del espacio de la prensa (3) y en el extremo del horno de circulación (1). Después de la realización de la transformación y la refrigeración se descarga la pieza de trabajo a través de una compuerta desde la instalación de extracción (4) hacia abajo. A través de la extracción hacia abajo tiene lugar una entrada reducida de aire en la compuerta y la compuerta e puede lavar muy fácilmente y con poco gas antes de la nueva carga.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la generación de una atmósfera de gas protector en una instalación de producción para la transformación con calor de metales, que está constituida por un horno de circulación (1), en la que el horno de circulación se calienta a través de tubos de chorro, por una prensa con espacio de prensa (3) y por un canal de transporte cerrado (2) entre el horno de circulación y el espacio de prensa, en la que el metal es calentado en el horno de circulación (1), es transferido a través del canal de transporte (2) hasta la prensa en el espacio de prensa (3) y allí es transformado y al mismo tiempo es refrigerado, caracterizado por que el gas protector es alimentado total o parcialmente a través del espacio de prensa (3) y/o a través del canal de transporte (2) hasta el horno de circulación (1), en la que la prensa con espacio de prensa (3) está conectada a través del canal de transporte cerrado (2) con el horno de circulación (1), de manera que se forma una atmósfera cerrada de gas protector desde la entrada del horno hasta el espacio de prensa y el metal es conducido fuera de la atmósfera de gas protector solamente después de la transformación y refrigeración.
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el gas protector es alimentado a partes iguales a través del espacio de prensa (3) y/o a través del canal de transporte (2) hasta el horno de circulación y directamente en el extremo del horno de circulación hasta el horno de circulación (2).
- 15 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el metal transformado es extraído en una instalación de extracción (4) a través de la compuerta hacia abajo.
- 20 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el metal transformado es extraído en una instalación de extracción (4) a través de una compuerta horizontalmente hacia atrás con la ayuda de un manipulador, siendo elevada la alimentación de gas protector durante la extracción.
- 25 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el contenido de dióxido de carbono de la atmósfera de gas protector se ajusta en la zona trasera del horno de circulación (1) a través de un circuito de regulación de la atmósfera.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la regulación del contenido de dióxido de carbono se realiza a través de un circuito de regulación de la atmósfera bajo la alimentación de gas que contiene hidrocarburo, en particular gas natural o propano, a través de al menos una lanza de alta presión en el extremo del horno de circulación (1).
- 30 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que en el caso de cambio de la forma deseada del metal transformado se sustituye un módulo, que comprende estampa y matriz de la prensa.
- 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la estampa de la prensa es conducida hacia abajo contra la matriz.
- 35 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que después de una intervención de servicio en el canal de transporte h/o en la prensa o después de un cambio de módulo de la prensa, se regula la alimentación del gas protector, de tal manera que se ajusta un flujo de gas neto desde el horno de circulación en dirección a la prensa.
- 40 10.- Dispositivo para la generación de una atmósfera de gas protector en una instalación de producción para la transformación con calor de metales, que está constituida por un horno de circulación (1), en la que el horno de circulación se calienta a través de tubos de chorro, por una prensa con espacio de prensa (3) y por un canal de transporte cerrado (2) entre el horno de circulación y el espacio de prensa, en la que el metal es calentado en el horno de circulación (1), es transferido a través del canal de transporte (2) hasta la prensa en el espacio de prensa (3) y allí es transformado y al mismo tiempo es refrigerado, caracterizado por que la instalación de producción presenta al menos una alimentación del gas protector en el espacio de prensa (3) y/o una alimentación del gas protector en el canal de transporte y toda la instalación de producción está cerrada hermética al gas o casi hermética al gas frente al medio ambiente.
- 45 11.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la instalación de producción presenta al menos una alimentación del gas protector en el espacio de prensa (3) y/o el canal de transporte (2) y al menos una alimentación del gas protector en el extremo del horno de circulación (1).
- 50 12.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que la instalación de producción presenta una instalación para la extracción del metal (4) transformado con al menos una puerta hermética al gas hacia el espacio de prensa y al menos una puerta hermética al gas hacia el medio ambiente del dispositivo.
- 13.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que la puerta está abierta hacia abajo hacia el medio ambiente de la instalación de producción.
- 14.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por que la puerta está abierta

hacia atrás hacia el medio ambiente de la instalación de producción, donde se encuentra una instalación para la extracción automática del metal transformado (manipulador).

5 15.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado por que en la zona trasera del horno de circulación (1) se encuentra una instalación para la regulación del contenido de dióxido de carbono de la atmósfera de gas protector.

16.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizado por que en la zona trasera del horno de circulación (1) se encuentra al menos una lanza de alta presión para la alimentación de gas que contiene hidrocarburo, en particular gas natural o propano.

10 17.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizado por que toda la instalación de producción está equipada con trampillas de servicio herméticas al gas hacia el medio ambiente de la instalación de producción así como con una puerta hermética al gas entre el horno de circulación y el canal de transporte para fines de mantenimiento.

18.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 17, caracterizado por que la instalación de producción presenta un módulo, que comprende estampa y matriz de la prensa y se puede sustituir completamente.

15 19.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 18, caracterizado por que la estampa es móvil desde abajo hacia la matriz que se encuentra en la parte superior.

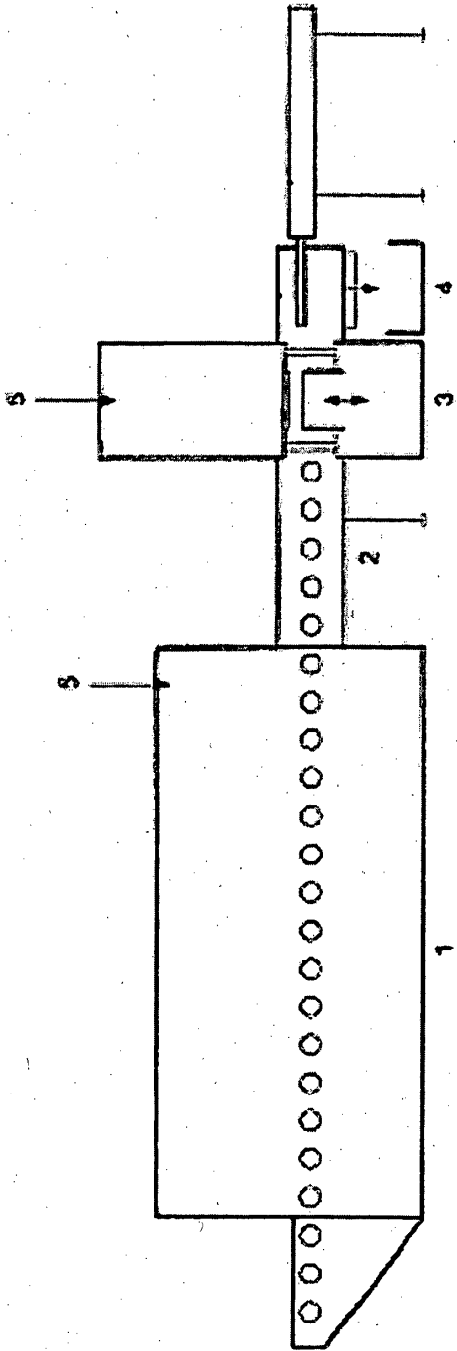


Fig.1