

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 445**

51 Int. Cl.:

B21B 28/04 (2006.01)

B08B 5/02 (2006.01)

B08B 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2015 PCT/EP2015/056106**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15144631**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2015 E 15711747 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3122480**

54 Título: **Dispositivo para la limpieza sin contacto de rodillos y procedimiento para ello**

30 Prioridad:

28.03.2014 DE 102014004487

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

19.04.2018

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (50.0%)
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
47166 Duisburg, DE y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**BLUMENAU, MARC;
CENGIZ, SAHIN;
KLEMM, ERHARD;
MOLL, OLIVER;
NÜSSEN, ROGER;
SCHMIDT, CHRISTIAN;
ULLMANN, MICHAEL y
ZOCHER, UDO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 664 445 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

Dispositivo para la limpieza sin contacto de rodillos y procedimiento para ello

5 Durante la laminación y el acabado por laminación de metales, en especial de bandas metálicas, por ejemplo de
 10 acero, aluminio, magnesio u otros metales no férricos, se produce inevitablemente una abrasión, tanto de los propios
 rodillos como de la superficie de la banda. Para que esta abrasión no produzca ninguna falta de calidad sobre la
 superficie de la banda, p.ej. a causa de suciedad o marcas, es necesario eliminar la misma. Un procedimiento
 habitual consiste en la eliminación mediante la pulverización encima de un líquido, como agua, emulsión, etc. En
 este caso se habla de laminación o acabado por laminación húmeda(o). Como alternativa en particular para
 requisitos especiales de producto y calidad, p.ej. en el caso de productos con un riesgo especial de corrosión, puede
 laminarse o acabarse por laminación sin líquido. En este caso se habla de laminación o acabado por laminación en
 seco.

15 Para la laminación o el acabado por laminación en seco se emplean en el estado de la técnica, para la limpieza de
 rodillos, unos métodos mecánicos de contacto como cepillos y cuchillas de rascador, que eliminan de la superficie
 del rodillo las partículas adheridas o el revestimiento de suciedad laminado de forma compacta. Los sistemas de
 limpieza convencionales como los cepillos se basan en un principio activo de contacto. Por motivos de desgaste los
 mismos deben sustituirse y limpiarse con frecuencia y conducen a un desgaste abrasivo de la superficie del rodillo.
 De esta forma una limpieza de rodillos mediante sistemas de contacto implica muchos obstáculos y mantenimiento.
 Las soluciones contenidas en el estado de la técnica son además difíciles de aplicar a cajas de laminación o
 20 acabado por laminación ya existentes y producen mucho desgaste en el uso diario. De este modo estos sistemas
 están ligados, junto a los costes de inversión, también a unos costes de funcionamiento relativamente altos. Del
 documento EP 0 916 416 A2 se conocen una instalación del género expuesto y un procedimiento del género
 expuesto. El objeto de la invención consiste en poner a disposición un dispositivo como un procedimiento para la
 limpieza de rodillos, en especial de rodillos de apoyo y/o trabajo de una instalación de mecanización de bandas, en
 especial de cajas de laminación o acabado por laminación, en especial para laminación o acabado por laminación en
 25 seco. A este respecto se trata en particular de evitar los inconvenientes de las soluciones conocidas del estado de la
 técnica (desgaste elevado, mantenimiento intenso, formas constructivas complejas, ...).

Una caja de laminación o acabado por laminación se compone normalmente de una pareja de rodillos de trabajo,
 que están en contacto directo con la superficie de banda y de una pareja de rodillos de apoyo (la llamada caja
 30 cuarto) o de un sistema formado por varios rodillos de apoyo (p.ej. una caja de acabado por laminación 6-Hi u otros
 sistemas), que estabilizan y accionan los rodillos de trabajo.

Durante la laminación o el acabado por laminación en seco se produce una descarga masiva de polvo ("laminillas
 muy finas de metal" o "polvo de acabado por laminación"), en especial a causa de la abrasión del material de banda
 y de los rodillos de trabajo, que produce la aparición de una capa de suciedad sobre la superficie del rodillo, sobre
 todo en los rodillos de apoyo. Esta capa de suciedad puede desprenderse o transmitirse a los rodillos de trabajo, con
 35 lo que se producen unas marcas sobre la superficie de la banda.

El dispositivo conforme a la invención o el procedimiento conforme a la invención se usa para la limpieza continua de
 rodillos mediante un dispositivo mixto de aspiración-soplado. Mediante un soplado permanente sobre la superficie
 del rodillo se desmonta continuamente la abrasión que se produce durante la laminación y, de esta manera, se
 impide la formación de una capa de suciedad sobre la superficie del cilindro. Mediante la combinación con una
 40 aspiración integrada puede evacuarse directamente el polvo de laminación. De este modo puede prescindirse de un
 inclusión completa en una carcasa de la caja de laminación o acabado por laminación.

Tanto el soplado sobre la superficie del rodillo como la aspiración del polvo ("laminillas muy finas de metal") tiene
 lugar dentro de una carcasa (cubierta) común, que se posiciona cerca de las superficie a limpiar, pero que no hace
 contacto con la misma.

45 La envuelta y la zona activa del flujo de gas o fluido insuflado (aire de soplado) cubren toda la anchura de trabajo de
 los rodillos a limpiar, que se corresponde al menos con la anchura de la banda metálica. El aire de soplado se irradia
 por ello idealmente a través de una tobera ranurada o una viga de toberas formada por varias toberas individuales,
 que se extienden en la dirección en anchura del rodillo al menos a lo ancho del material de banda. Como gas se
 utiliza idealmente, desde el punto de vista económico, aire o aire comprimido.

50 Para un funcionamiento óptimo es decisivo un análisis más preciso de los flujos de entrada y salida. De esta manera
 la corriente de aire entrante debe dimensionarse de tal modo, que se llegue a un desprendimiento de las partículas
 adheridas a la superficie del rodillo. A este respecto le corresponde también a la forma de la tobera una importancia
 particular. La tobera está construida en un ejemplo de realización en forma de una tobera Venturi, con lo que puede
 aumentarse el volumen o la velocidad de la corriente gaseosa. En otro ejemplo de realización la geometría de la
 55 tobera está configurada de tal manera, que mediante el aprovechamiento del efecto Coanda la corriente gaseosa se
 dirige concentrada sobre la superficie.

- 5 El flujo en la campana debe conformarse de tal manera, que en el interior de la campana no se produzca ninguna llamada zona muerta, que favorezca una sedimentación del polvo del acabado por laminación sobre la pared de la campana de aspiración. En general se garantizan unas relaciones de flujo lo más laminares posible, es decir en gran medida sin turbulencias, mediante unas aristas y transiciones redondeadas y/o unas superficies continuamente difusas. Asimismo la aspiración de la campana debe ajustarse de tal modo, que el polvo del acabado por laminación pueda extraerse por completo de la campana.
- Con ello el aire de entrada y el de salida deben ajustarse de tal manera, que no se produzca ninguna sobrepresión en la campana, que lance partículas desde la rendija entre la campana y la superficie del rodillo.
- 10 A continuación se describe una forma de realización de la invención para limpiar un rodillo de una instalación para el tratamiento de material en forma de banda, en donde está prevista al menos una tobera que dirige una corriente de fluido sobre la superficie, y está previsto al menos un canal de aspiración.
- La al menos una tobera y el al menos un canal de aspiración están dispuestos en una campana conjunta, en donde la campana cubre una parte del perímetro del rodillo.
- 15 La potencia de aspiración, es decir la corriente volumétrica, del al menos un canal de aspiración dispuesto en la campana es mayor que la corriente de fluido introducida mediante la al menos una tobera dispuesta en la campana. En una forma de realización preferida se ajusta por ello la corriente volumétrica del aire de salida en un 5% a un 50% mayor que la corriente gaseosa insuflada.
- 20 La al menos una tobera cubre al menos una anchura del rodillo correspondiente a la anchura del material en forma de banda. La al menos una tobera está dirigida formando un ángulo de +/- 45°, de forma preferida +/- 10°, en especial 0°, con respecto a la vertical sobre la superficie del rodillo y está dispuesta a una distancia inferior a 50 mm, de forma preferida de 1 mm a 30 mm, respecto a la superficie del rodillo.
- Para cubrir la anchura la al menos una tobera está configurada como tobera ranurada o como una viga de toberas con varias toberas individuales dispuestas unas junto a otras, en donde las propias toberas individuales pueden estar configuradas en forma de punta o ranura.
- 25 La corriente de fluido o gaseosa sale de la al menos una tobera con una velocidad de al menos 20 m/s, de forma preferida superior a 40 m/s. La distancia máxima a las toberas es función de la abertura y de la forma de la tobera y de la velocidad del flujo de ello resultante. Para una tobera con una abertura de 4 mm es aproximadamente de 50 mm. Se consigue un efecto de limpieza especialmente bueno con unas distancias a las toberas, que estén distanciadas aproximadamente 1-30 mm de la superficie del rodillo.
- 30 Para aumentar todavía más el efecto de la limpieza, en un ejemplo de realización están previstos en la al menos una tobera o en su conducto de alimentación unos medios, para introducir al menos parcialmente unas partículas abrasivas en la corriente gaseosa. Por ejemplo unas partículas sobre base de corindón procedentes del campo de la mecanización por haz de rayos.
- 35 Con fines de mantenimiento así como para cambiar rodillos y para la adaptación a diferentes diámetros de rodillo, el dispositivo de limpieza conforme a la invención está aplicado a la caja de laminación de forma graduable.
- En otra forma de realización está previsto al menos otro canal de aspiración, el cual se extiende de forma preferida por una anchura que se corresponde con la anchura del material en forma de banda y por fuera de la campana en la zona del punto de contacto, de forma preferida en la dirección de salida, está dispuesto con un rodillo adyacente o con el material en forma de banda.
- 40 Del dibujo y en consecuencia de la descripción basada en las exposiciones esquemáticas se deducen detalles y características adicionales de la invención. Las figuras solo representan unas formas de realización esquemáticas a modo de ejemplo. Las mismas piezas están designadas con los mismos números de referencia.
- La fig. 1 muestra un dispositivo de limpieza conforme a la invención, según se contempla en la dirección de la anchura del rodillo.
- 45 La fig. 2 muestra otro dispositivo de limpieza conforme a la invención, según se contempla desde la dirección de la superficie del rodillo.
- La fig. 3 muestra otro dispositivo de limpieza conforme a la invención, según se contempla desde la dirección de la superficie del rodillo.
- La fig. 4 muestra una caja de laminación con unos dispositivos de limpieza conforme a la invención.

Símbolos de referencia

1	Rodillo
1.1	Rodillo de trabajo
1.2	Rodillo de apoyo
2	Superficie del rodillo
3	Revestimiento de suciedad
4	Campana
5	Tobera
5.1	Tobera ranurada
5.2	Viga de toberas
5.3	Tobera individual
6	Corriente gaseosa
7	Partículas
8	Canal de aspiración
8.1	Primer canal de aspiración
8.2	Segundo canal de aspiración
8.3	Canal de aspiración individual
9	Aire de salida
10	Material de la banda
11	Canal de aspiración adicional

5 En la fig. 1 se ha representado un rodillo (1) con un revestimiento de suciedad (3) adherido a la superficie del rodillo (2). A la superficie del rodillo (2) se ha acercado una campana (4) conforme a la invención, en donde la misma no hace contacto con las superficies de rodillo (2). En la campana (4) está prevista en la dirección de la anchura al menos una tobera (5), desde la que se sopla una corriente gaseosa (6) con una velocidad superior a 20 m/s, de forma preferida superior a 40 m/s, sobre la superficie del rodillo (2) con el revestimiento de suciedad (3). Desde un punto de vista económico ya no son prácticas velocidades superiores a 500 m/s. Asimismo por motivos de protección acústica se prefieren velocidades inferiores a 300 m/s. mediante la corriente gaseosa (6) se desprende el
10 revestimiento de suciedad (3) de la superficie del rodillo (2) y las partículas (7) que se producen se aspiran con el aire de salida (9) mediante al menos un canal de aspiración (8). La corriente volumétrica del aire de salida (9) está medida a este respecto de tal manera, que es mayor que el volumen de la corriente gaseosa (6) alimentado a través de la al menos una tobera (5).

15 La fig. 2 representa una campana (4) según se contempla desde la dirección de la superficie del rodillo, en donde la al menos una tobera (5) está construida como tobera ranurada (5.1). Las toberas ranuradas (5.1) o toberas ranuradas planas de este tipo son conocidas como cuchillos de aire o airknife. La tobera ranurada (5.1) se extiende por la anchura de la campana (4) y está prevista aproximadamente centrada en una forma de realización. En la forma de realización representada están previstos en la campana (4) dos canales de aspiración (8), en donde el primer canal de aspiración (8.1), según se contempla desde el sentido de giro del rodillo, se encuentra delante de la
20 tobera ranurada (5.1) y se extiende por una gran parte de la anchura de la campana (4). Además de esto está previsto un segundo canal de aspiración (8.2) en el lado de la tobera ranurada (5.1) que va detrás según se contempla en el sentido de giro del rodillo. La estructura asimétrica mostrada en la fig. 2 no es sin embargo imprescindible, si bien ofrece la ventaja de que la instalación puede realizarse con independencia del sentido de giro.

25 En otra forma de realización solo está previsto uno de los dos canales de aspiración (8.1 u 8.2). De este modo puede obtenerse un menor tamaño constructivo de la campana (4), lo que simplifica la instalación y la capacidad de traslación de la campana (4). Los canales de aspiración (8) pueden estar compuestos también, en lugar de la anchura mostrada, por varios canales de aspiración individuales dispuestos unos junto a los otros.

La forma de realización representada en la fig. 3 se contempla también desde la dirección de la superficie del rodillo. En este caso, sin embargo, la al menos una tobera (5) está configurada en forma de una viga de toberas (5.2), que se compone en la dirección de la anchura de una pluralidad de toberas individuales dispuestas unas junto a otras. En el lado de la viga de toberas (5.2) que avanza en el sentido de giro están previstas otras toberas individuales adicionales (5.3), mediante las cuales el revestimiento de suciedad (3) se disgrega ya delante de la viga de toberas (5.2), con lo que puede mejorarse todavía más la acción limpiadora. Delante de y entre las toberas individuales adicionales (5.3) están previstos varios canales de aspiración (8.3). Detrás de la viga de toberas (5.2) está previsto, como en el ejemplo de realización mostrado en la fig. 2, un segundo canal de aspiración (8.2). Como es natural no es necesario que el segundo canal de aspiración (8.2), como se ha representado, esté construido como un canal individual que se extienda aproximadamente por la anchura de la campana (4), sino que puede estar también dividido en varios canales de aspiración individuales (8.3).

La fig. 4 muestra esquemáticamente una caja de laminación con dos rodillos de trabajo (1.1), entre los cuales discurre el material de banda (10) a mecanizar. Los rodillos de trabajo (1.1) están apoyados por una pareja de rodillos de apoyo (1.2). En el caso del dispositivo conforme a la invención, las campanas (4) pueden estar previstas tanto sobre los rodillos de trabajo (1.1) como sobre los rodillos de apoyo (1.2). Considerando los requisitos de calidad la disposición de las campanas (4) y con ello la limpieza en los rodillos de trabajo (1.1) se realizan de forma preferida en el lado de entrada de la banda (10).

En otra forma de realización están previstos otros canales de aspiración (11) para aspirar partículas libres. El canal de aspiración adicional (11) presenta de forma preferida una anchura que se corresponde con la anchura del material en forma de banda y está dispuesto, en la zona del punto de contacto entre el rodillo de trabajo (1.1) y la banda (10), en la dirección de salida. Pueden estar dispuesto otros canales de aspiración (11) adicional o alternativamente en las proximidades de los puntos de contacto, entre el rodillos de trabajo (1.1) y el de apoyo (1.2) o entre los rodillos de apoyo (1.2).

REIVINDICACIONES

- 1.- Instalación para mecanizar material en forma de banda (10), que comprende un rodillo (1; 1.1; 1.2) así como un dispositivo para limpiar el rodillo (1; 1.1; 1.2), en la que está prevista al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3), que dirige una corriente gaseosa (6) sobre la superficie (2) del rodillo (1; 1.1; 1.2), y al menos un canal de aspiración (8; 8.1; 8.2; 8.3), en la que la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) cubre al menos una anchura del rodillo (1; 1.1; 1.2) correspondiente a la anchura del material en forma de banda (10) y está dispuesta dirigida formando un ángulo de +/- 45° con respecto a la vertical sobre la superficie (2) del rodillo (1; 1.1; 1.2), **caracterizada porque** la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) y al menos un canal de aspiración (8; 8.1; 8.2; 8.3) están dispuestos en una campana (4), porque la campana (4) cubre una parte del perímetro del rodillo (1; 1.1; 1.2), y porque la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) está dispuesta a una distancia inferior a 50 mm respecto de la superficie (2) del rodillo (1; 1.1; 1.2).
- 2.- Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la potencia de aspiración del al menos un canal de aspiración (8; 8.1; 8.2; 8.3) dispuesto en la campana (4) es mayor que la corriente gaseosa introducida mediante la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) dispuesta en la campana (4).
- 3.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada porque** la al menos una tobera (5) está configurada como tobera ranurada (5.1) o como una viga de toberas (5.2) con varias toberas individuales (5.3) dispuestas unas junto a otras,
- 4.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la corriente gaseosa (6) sale de la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) con una velocidad de al menos 20 m/s, de forma preferida superior a 40 m/s, y porque la corriente gaseosa (6) está compuesta por aire.
- 5.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** está prevista al menos otra tobera (5.3) que, según se contempla en el sentido de giro del rodillo (1; 1.1; 1.2), está dispuesta de forma preferida delante de la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3).
- 6.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** en el conducto de alimentación de la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) y/o la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) pueden introducirse partículas abrasivas.
- 7.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** al menos las superficies interiores de la campana (4) presentan solo unas transiciones redondeadas entre ellas y/o unas superficies continuas.
- 8.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) está dispuesta verticalmente sobre la superficie del rodillo (2) y a una distancia de 1 mm a 30 mm, respecto a la superficie del rodillo (2).
- 9.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** está dispuesto al menos otro canal de aspiración (11), de forma preferida de una anchura que se corresponde con la anchura del material en forma de banda (10), por fuera de la campana (4) en la zona del punto de contacto, de forma preferida en la dirección de salida, con un rodillo adyacente (1; 1.1; 1.2) o con el material en forma de banda (10).
- 10.- Procedimiento para limpiar un rodillo (1; 1.1; 1.2) de una instalación para mecanizar material en forma de banda (10), en el que mediante al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) se dirige una corriente gaseosa (6) sobre la superficie (2) del rodillo (1; 1.1; 1.2), y mediante la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) la corriente gaseosa (6) se irradia sobre una anchura del rodillo (1; 1.1; 1.2) correspondiente a la anchura del material en forma de banda (10), formando un ángulo de +/- 45° con respecto a la vertical sobre la superficie (2) del rodillo (1; 1.1; 1.2), **caracterizado porque** mediante al menos un canal de aspiración (8; 8.1; 8.2; 8.3) se extraen laminillas muy finas de metal y suciedades desprendidas, porque la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) y el al menos un canal de aspiración (8; 8.1; 8.2; 8.3) están dispuestos en una campana (4), porque la campana (4) cubre una parte del perímetro del rodillo (1; 1.1; 1.2), y porque mediante la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) la corriente gaseosa (6) se irradia a una distancia inferior a 50 mm respecto a la superficie (2) del rodillo (1; 1.1; 1.2).
- 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado porque** mediante el al menos un canal de aspiración (8; 8.1; 8.2; 8.3) dispuesto en la campana (4) se aspira una corriente volumétrica (9) mayor que la corriente gaseosa (6) introducida mediante la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) dispuesta en la campana (4).
- 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado porque** la corriente gaseosa (6) se sopla con una velocidad de al menos 20 m/s, de forma preferida superior a 40 m/s, desde la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) y porque como fluido de la corriente gaseosa (6) se utiliza aire.
- 13.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado porque** mediante al menos otra tobera (5.3) que, según se contempla en el sentido de giro del rodillo (1; 1.1; 1.2), está dispuesta delante de la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3), se sopla adicionalmente al menos otra corriente gaseosa (6) puntual.

ES 2 664 445 T3

14.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado porque** se alimentan al menos parcialmente unas partículas abrasivas a la al menos una corriente gaseosa (6).

5 15.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado porque** la al menos una tobera (5; 5.1; 5.2; 5.3) está dispuesta verticalmente sobre la superficie del rodillo (2) y a una distancia de 1 mm a 30 mm, respecto a la superficie del rodillo (2).

10 16.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 15, **caracterizado porque** se aspira una corriente volumétrica adicional (9) mediante otro canal de aspiración (11), de forma preferida de una anchura que se corresponde con la anchura del material en forma de banda (10), por fuera de la campana (4) en la zona del punto de contacto, de forma preferida en la dirección de salida, con un rodillo adyacente (1; 1.1; 1.2) o con el material en forma de banda (10).

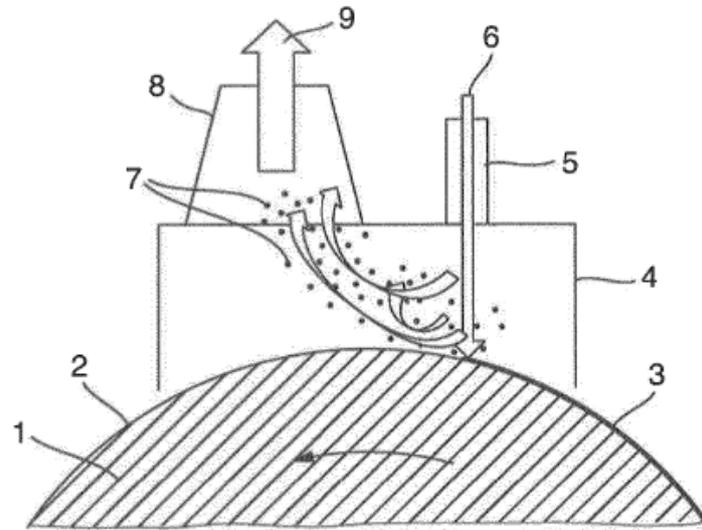


Fig. 1

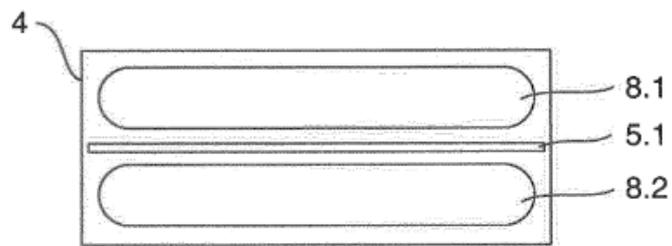


Fig. 2

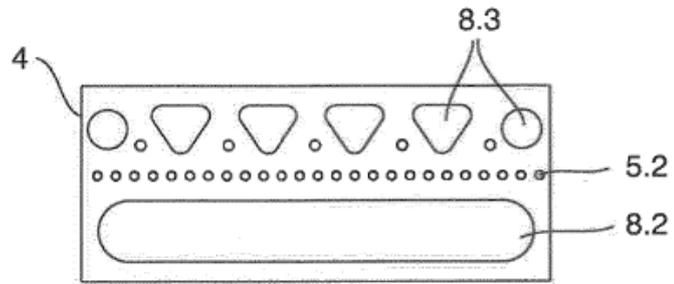


Fig. 3

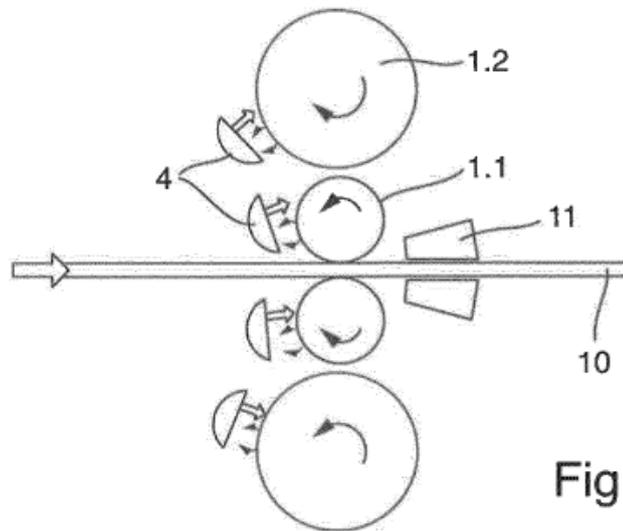


Fig. 4