



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 271 312**

51 Int. Cl.:  
**D21F 5/18** (2006.01)  
**D21F 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02755025 .0**  
86 Fecha de presentación : **26.06.2002**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1399622**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **24.03.2004**

54 Título: **Sistema de incidencia en la sección de secado de una máquina papelera o similar.**

30 Prioridad: **26.06.2001 FI 20011364**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2007**

73 Titular/es: **Metso Paper, Inc.**  
**Fabianinkatu 9 A**  
**00130 Helsinki, FI**

72 Inventor/es: **Sundqvist, Hans;**  
**Nurmi, Jarkko y**  
**Pettersson, Henrik**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 271 312 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

Sistema de incidencia en la sección de secado de una máquina papelera o similar.

La invención se refiere a un sistema de impacto de aire para calentar y secar la hoja que se desplaza alrededor del rodillo de impacto de aire en la sección de secado de una máquina de papel o similar, como se describe en el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

En la patente Norteamericana US-A-6.138.380 del solicitante se ha presentado una solución de utilizar un sistema de impacto de aire en la sección de secado de una máquina de papel o similar, en la que un rodillo de impacto de aire, cuyo diámetro es considerablemente mayor que el diámetro de un cilindro normal de secado, se utiliza como un rodillo de impacto de aire. Debido a su gran tamaño, esta clase de rodillo de impacto de aire normalmente no encaja uniformemente debajo de una máquina de papel en la bancada o sótano, cuando la máquina de papel se moderniza. La estructura también es sensible a problemas producidos por papel despedazado. El secado también se puede hacer más eficaz con el método introducido en la Patente Norteamericana US-A-6.148.538, aunque en estructuras de esta clase la eficacia de los medios de condensación para retirar la humedad no es necesariamente muy alta.

El objetivo de la invención es presentar un sistema de impacto de aire que sea relativamente pequeño en tamaño y que por tanto se pueda instalar normalmente por debajo de una máquina de papel en la bancada al modernizar la máquina de papel. Otro fin de la invención es también evitar grandes trabajos de modernización de los rodillos de secado y utilizar un sistema de impacto de aire según la invención para aumentar la capacidad de secado. Por supuesto es posible que el sistema de acuerdo con la invención se pueda utilizar al construir máquinas de papel nuevas.

El objetivo de la invención se logra de la manera descrita en la parte caracterizadora de la reivindicación independiente de la patente y en otras reivindicaciones. Según la invención, en la sección de secado de una máquina de papel o similar se ha dispuesto un sistema de impacto de aire, fuera del forro del rodillo de impacto de aire, con objeto de calentar y secar la hoja que se desplaza alrededor de dicho rodillo de impacto. El sistema de impacto de aire comprende una tapa principalmente cerrada, que tiene medios de control para dirigir aire sobre la hoja de papel, y desde cuya tapa el aire se dirige por soplado con al menos un ventilador a las boquillas de soplado y regresando otra vez a la mencionada tapa como un procedimiento de circulación de aire, y cuya tapa comprende al menos un dispositivo de calentamiento para calentar el aire. Si la tapa del sistema de impacto de aire con su equipo mencionado se utilizan conjuntamente con un rodillo de impacto de aire de un tamaño de aproximadamente 1,5 -2 m en diámetro y si la tapa del rodillo de impacto de aire tiene como máximo 5 m de altura, preferiblemente solo de 1,5 a 2,5 m de altura, el sistema mencionado es suficientemente pequeño para que el sistema y piezas y equipos pertenecientes a él se pueden instalar bajo la máquina de papel en el espacio de la bancada, cuya altura normalmente es de 5 a 8 m o incluso menos.

Esto hace posible disponer de más potencia de secado, incluso en máquinas antiguas, sin grandes alte-

raciones. Frecuentemente debido a factores relacionados con el tamaño, no resulta posible instalar un cilindro de secado grande en relación a una máquina de papel existente, de este modo los cilindros ya existentes tienen que utilizarse en el secado, más eficazmente que antes.

Si el sistema de impacto de aire afecta principalmente al menos sobre el lado de arrastre del rodillo de impacto de aire y a una gran parte de su mitad inferior, se pueden evitar en gran parte los problemas originados por el papel despedazado, porque el papel despedazado puede hacer que la hoja se salga inmediatamente del lado de entrada del cilindro de impacto de aire, debido a que en el lado de entrada no hay tapa u otros obstáculos para impedir caer libremente al papel despedazado. Debido a que sistema de impacto de aire afecta principalmente al área de la mitad inferior del rodillo de impacto de aire, el espacio de bancada se puede utilizar eficazmente, cuando se moderniza una máquina de papel o de manera similar, si es una máquina de papel nueva, no es necesario dimensionar la bancada al menos más alta de lo normal.

Si el área de cobertura de la tapa del rodillo de impacto de aire es de 150° como máximo, se puede alcanzar un rendimiento de secado bastante bueno incluso con una tapa de este tamaño. También es necesario que el área de cobertura en cualquier caso sea menor de 180°, de modo que el equipo se pueda sacar sin mecanismos complejos de las proximidades inmediatas del rodillo.

Si al menos parte del equipo se ha colocado de forma desmontable en la parte inferior del sistema de impacto de aire o en la parte inferior de las partes laterales, la instalación y el mantenimiento se pueden llevar a cabo desde el suelo del sótano. A este respecto se pueden utilizar por supuesto diversos equipos auxiliares tales como carretillas elevadoras y de transferencia.

Si el mencionado procedimiento de circulación de aire incluye al menos un dispositivo de condensación, con la ayuda del cual se controla el nivel de humedad del aire de circulación, no se necesitan grandes conductos de aire para el aire de entrada y de escape.

Si el dispositivo de calentamiento está situado en el sentido del flujo por delante del ventilador mencionado, no hay necesidad de conductos de guiado de aire separados, porque el ventilador de circulación de aire mezcla eficazmente el aire.

Si como dispositivo calentador se utiliza un quemador de gas, cuya longitud es aproximadamente la misma que la anchura de la hoja, la necesidad de mantenimiento de un quemador es menos frecuente que la de varios quemadores separados. Normalmente un quemador grande es también más barato de adquirir que varios quemadores más pequeños. También, cuando solo hay un quemador, los procedimientos de control son simples.

Si el aire de combustión del quemador se lleva al quemador al menos parcialmente desde el exterior del sistema de impacto de aire, el quemador recibe siempre aire puro y la combustión tiene lugar de una manera limpia y eficaz.

Si el conducto de aire desde el ventilador de aire de circulación a la cámara de boquillas es recto al menos en gran parte, las pérdidas de flujo son las menores posibles y la estructura es simple y barata de fabricar.

Si hay al menos dos, preferiblemente de tres a cin-

co, ventiladores de circulación de aire, se pueden utilizar ventiladores bastante pequeños, que no aumenten considerablemente el tamaño del sistema.

Si el agente de enfriamiento del dispositivo de condensación es agua, se logra el enfriamiento para el fin con un efecto apropiado, pero, no obstante, ninguna parte del dispositivo de condensación llegará a congelarse, y por tanto no se podrán producir averías o similares.

Si, debido al aire que se lleva al interior de la tapa para el quemador, parte del aire de circulación se dirige hacia el espacio de bancada por debajo de la máquina de papel, no hay necesidad de llevar conductos de aire a otros lugares y la totalidad del sistema permanece muy simple.

Si el ventilador que lleva el aire al quemador está situado en la tapa, la estructura de impacto de aire será muy compacta y también bastante reducida de tamaño, encajando en la mayoría de los espacios de bancada comunes por debajo de las máquinas de papel.

A continuación, se describe la invención con más detalle en relación a los dibujos que se acompañan en los que:

la Figura 1 es una vista en esquema de un sistema de impacto de aire según la invención en la sección de secado de una máquina de papel o similar, visto en la dirección transversal a la hoja,

la Figura 2 es una vista en esquema de un sistema según la Figura 1 mostrada en la dirección de la hoja,

la Figura 3 es una vista en esquema de las diversas posiciones alternativas de los quemadores,

la Figura 4 es una vista en esquema de las diversas posiciones de los dispositivos de condensación dentro de la tapa,

la Figura 5 es una vista en esquema, ampliada, de un dispositivo de condensación,

la Figura 6 es una vista en esquema, ampliada, de otro dispositivo de condensación,

la Figura 7 es una vista en esquema de un limpiador automático del sistema de impacto de aire relacionado con roturas de hoja,

la Figura 8 es una vista en esquema de las disposiciones para medidas de mantenimiento del sistema de impacto de aire,

la Figura 9 es una vista en esquema de algunas alternativas para separar la humedad del aire de escape, y

la Figura 10 es una vista en esquema del sistema de enfriamiento y del sistema de recuperación de calor que se utiliza en relación a la invención.

En la Figura 1 el número de referencia 1 del dibujo se refiere a un sistema de impacto de aire según la invención, cuyo sistema se ha colocado debajo de una máquina de papel o similar en un espacio de bancada, cuyo suelo está marcado con el número de referencia 2. El diámetro del rodillo de secado 3 en muchas soluciones está en torno de 1,5 m o aproximadamente eso, es decir en la gama de tamaños de alrededor de 1,5 a 2 m, y la altura del espacio de bancada debajo de la máquina de papel es normalmente de 5 a 8 m. El sistema de impacto de aire comprende una tapa 4, que está situada principalmente en el rodillo de secado 3 debajo de él, pero, no obstante, la tapa 4 está en el lado de arrastre del rodillo de secado 3 de modo que el papel despedazado puede caer libremente. El papel despedazado puede producir incluso la rotura de la hoja, pero normalmente solo produce desviaciones

de calidad, que también son perjudiciales. El área de cobertura de la tapa del rodillo debe ser al menos no mayor de 180°, de modo que la tapa se pueda retirar de su posición de funcionamiento cuando se desee y particularmente sin ningún mecanismo molesto. Esto es por lo que se recomienda para la tapa un área de cobertura máxima de 150°. Este tamaño ya crea de por sí un efecto de secado bastante bueno. Cerca del rodillo 3 hay una caja de boquillas 5, que cubre una sección de la circunferencia del rodillo 3, preferiblemente casi la mitad de él. La tapa 4 incorpora el equipo y las disposiciones requeridas para dirigir aire caliente a la caja 5 de boquillas y por tanto para calentar y secar la hoja. Para generar la energía de calentamiento se utiliza un quemador de gas 6, cuyo frente de calor del quemador está en el interior de la tapa 4. Los ventiladores 7 de circulación de aire, de los cuales hay varios, por ejemplo tres, toman aire desde el interior de la tapa 4, cuyo aire se calienta por el quemador 6, y soplan el aire a través de un canal 8 preferiblemente muy recto hasta la caja de boquillas 5, desde donde la mayor parte del aire regresa al interior de la tapa 4 para recirculación. El aire puro de combustión se lleva al quemador de gas 6, y consecuentemente se utiliza un regulador 9 para equilibrar la cantidad de aire en la tapa 4. Fuera de la tapa 4 se encuentra parte del quemador de gas 6 y el motor eléctrico 10 del ventilador 7 de circulación de aire, porque debido al quemador 6 la temperatura dentro de la tapa 4 es superior a los 300° C, o incluso más alta. Para transportar el aire de escape se ha dispuesto un tubo 11. Normalmente el espacio entre la parte inferior del sistema de impacto de aire y el suelo 2 es de 1 a 3 m. Con objeto de facilitar el mantenimiento, control y utilización del equipo, se recomienda, si es posible dejar un paso de al menos 1,5 m. Se recomienda que los sistemas 1 de impacto de aire se instalen solo a partir del segundo o tercer grupo de secado hacia delante, de este modo se disminuye el riesgo de papel despedazado y el crecimiento de roturas de máquina en la caja de boquillas 5. En este tramo de la hoja el contenido de materia seca es bastante alto y la hoja es más resistente que al comienzo del grupo de secado.

La Figura 2 presenta el sistema de impacto de aire de la Figura 1 desde otra dirección. Las paredes de la tapa 4 no se muestran con objeto de hacer clara la ilustración. Con la ayuda del tubo 11, el aire de escape se transporta hacia fuera desde el interior de la tapa 4. Un ventilador 12 transporta el aire de combustión a través de un tubo 13 hasta el quemador 6.

La Figura 3 presenta varias posiciones alternativas para los quemadores 6. Los sistemas de impacto de aire según la invención se han situado en tres cilindros de secado inferiores sucesivos. Los dispositivos son muy similares comparados con la solución de la Figura 1, pero el quemador de gas 6 en la dirección de la hoja se ha colocado en el primer caso bastante alto en la sección de la derecha de la tapa 4, en el siguiente caso en la parte inferior de la tapa, y en el último caso bastante más alto. Es necesario colocar el quemador de gas de modo que no caliente excesivamente ninguna de las paredes o equipos de la tapa 4. Si fuese necesario, se puede utilizar una pared 14 de plancha de acero o similar de modo que el efecto del quemador no esté demasiado directamente hacia el orificio de aspiración 15 del ventilador de aire de circulación. Se debe hacer notar que colocando el quemador 6 parcialmente por debajo de la tapa 4 se

reduce la distancia entre el equipo y el suelo 2.

La Figura 4 presenta algunas posiciones de dispositivos de condensación dentro de la tapa 4. En la primera solución, se colocan dos dispositivos de condensación 16a y 16b en la dirección de la hoja cerca de los puntos en los que el aire húmedo que se ha evaporado de la hoja regresa hacia los ventiladores de aire de circulación. La estructura de los dispositivos de condensación 16a y 16b se presenta con más detalle en la Figura 5. En la siguiente solución, en la tapa 4 se han instalado verticalmente dispositivos de condensación 17a, 17b en forma de placa y debajo de los dispositivos de condensación se han colocado acanaladuras de colector. En la última solución el dispositivo de condensación se ha colocado en la caja de boquillas 5 en el punto mostrado por el número de referencia 18. La Figura 6 presenta la estructura de este dispositivo de condensación. Es esencial que la temperatura del dispositivo de condensación se mantenga tan baja que la humedad del aire húmedo se condense en la superficie del dispositivo de condensación y fluya a lo largo de él por un tubo hasta un depósito de recogida (no mostrado). Se recomienda la utilización de un cierre de agua.

La Figura 5 presenta un dispositivo de condensación 16a, que tiene en la parte superior un elemento 19 hecho de tubos y dentro de cuyo elemento circula agua. Las placas 20a, 20b forman un estanque o recipiente de condensado, desde cuyo fondo se retira el condensado a través de un tubo 21.

La Figura 6 presenta una solución en la que la pared de la caja de boquillas 5 se utiliza como una parte de pared de un recipiente de condensado 22. El agua circula por un tubo 23 y en su superficie se condensa humedad a medida que el agua gotea en el recipiente de condensado 22, desde el que se retira el condensado a través de un tubo 24.

La Figura 7 presenta una disposición con la ayuda de la cual el sistema de impacto de aire se limpia cuando se requiere, y particularmente cuando hay una rotura de hoja. Los sistemas de impacto de aire primero y segundo en la dirección de la hoja se han desplazado un poco más hacia abajo del cilindro de secado y en una dirección ligeramente diagonal. Las propias disposiciones desplazables no se han mostrado, pero una solución para el desplazamiento es utilizar rieles y cilindros hidráulicos. Las distancias de desplazamiento son solo unos decímetros.

Los números de referencia 25a, 25b marcan el equipo de soplado de aire desplazable, con la ayuda de cuyo equipo se lleva a cabo la limpieza. Es importante que en el equipo del sistema de impacto de aire no haya papel despedazado o polvo, puesto que normalmente estos tienen un efecto pernicioso en la calidad del producto, pudiéndose producir fallos, tales como bloqueos y no hay razones para desestimar el aumento de riesgo de incendio.

La Figura 8 ilustra los procedimientos de instalación, inspección y mantenimiento del sistema de impacto de aire. Un mecánico 26 puede llegar a trabajar fácilmente en las proximidades los diferentes equipos del sistema de impacto de aire. Las distancias entre los cilindros de secado 3a, 3b, 3c son habitualmente tan grandes que en la dirección longitudinal de la máquina de papel, el espacio entre las tapas 4 del sistema de impacto de aire es aproximadamente de un metro. La tapa 4 del sistema de impacto de aire del cilindro de secado 3b se ha dividido mediante dos líneas dis-

continuas en compartimentos, que representan el espacio reservado para el quemador 6 y correspondientemente el espacio reservado para el ventilador 7 de aire de circulación. En este caso el trabajo de mantenimiento o de reposición es muy simple y rápido de realizar, especialmente si para desplazar y elevar se utilizan carretones 27 y orejetas de elevación apropiadamente colocadas y otro equipo auxiliar. Si la llama del quemador no se controla desde una pantalla en una sala central, es necesario disponer al menos ventanas de control (no mostradas) en lugares apropiados de la tapa 4.

La Figura 9 presenta alternativas y disposiciones para manipular y desplazar aire húmedo y seco. El equipo del sistema de impacto de aire 1 utilizado junto con el cilindro de secado 3a comprende una cámara separada 28 para separar la humedad, desde cuya cámara se transporta el aire de escape a través de un tubo 29 a otras partes del procedimiento. Junto con el cilindro de secado 3b hay una cámara 30, la cual es parte del equipo del sistema de impacto de aire 1, cuya cámara incorpora un dispositivo de condensación, su recipiente y un tubo de salida, y desde cuya cámara el aire se dirige a través de una rejilla 31 a un espacio de la bancada. Por tanto, la estructura es muy simple. Junto con el cilindro de secado 3c hay una cámara 30a, que es parte del equipo del sistema de impacto de aire 1, en cuya cámara el aire de escape procedente de la tapa se transporta por un tubo 32 a un dispositivo de condensación 33 común y más adelante a través de un tubo 34 para ser utilizado como aire seco. Es cierto que en este caso el procedimiento de circulación se puede controlar con bastante facilidad, pero esta disposición requiere más tuberías y equipo fuera de la tapa 4 que las demás alternativas.

La parte inferior de la Figura 10 presenta disposiciones según la Figura 9 con la ayuda de las cuales el aire de escape se transporta hacia fuera de las tapas 4, cuyo aire que está bastante caliente, se condensa en el dispositivo de condensación 33, desde el que el aire seco se transporta a través del tubo 34 para su uso. Con el intercambiador de calor 35 se dispone de aire de alimentación precalentado para hacerlo pasar a la sección de secado con la ayuda de un tubo 36, y con el intercambiador de calor 37 se dispone de agua caliente de proceso para hacerla pasar al procedimiento con la ayuda de un tubo 38. A través de una torre de refrigeración 39 el condensado se desplaza a través de un tubo 40 a un tubo 41 para utilizarla como agua caliente de proceso en el procedimiento. Por supuesto, las aguas calientes de proceso se pueden utilizar para otros fines, tales como por ejemplo calentar la sala de la máquina de papel u otros fines.

Un sistema según la invención ahorra una gran cantidad de espacio alrededor de las tapas 4 de impacto de aire y de la totalidad de la máquina de papel, porque en vez de un gran distribuidor de aire de alimentación y de escape y de recuperación de calor, solo se necesita una tubería de agua bastante pequeña para transportar condensado, y posiblemente un conducto corto de aire de escape fuera de la tapa 4. Si las tapas y otras partes estructurales bastante grandes se dividen ya en dos o más partes más pequeñas en la fase de planificación, pueden, por ejemplo, junto con reconstrucciones de máquinas de papel desplazarse a la bancada bajo la máquina de papel sin desmontar los cilindros de secado u otras piezas grandes de la máquina de papel, y en la fase de instalación se pueden

conectar para formar sistemas de impacto de aire según la invención. Una solución recomendable es que cuando se moderniza una máquina de papel, los cilindros de secado no se sustituyen, sino que se instala un sistema de impacto de aire según la invención junto con los cilindros de secado. En este caso las alteraciones son menores y se pueden realizar rápidamente y

por lo general tampoco hay problemas respecto a espacio. Normalmente en este caso también se ahorran costes.

5

La invención no está limitada a la realización descrita anteriormente, sin embargo son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones que se acompañan.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de impacto de aire (1) que está dispuesto fuera del forro de un rodillo de impacto (3) en la sección de secado de una máquina de papel o similar para calentar y secar una hoja que se desplaza alrededor de dicho rodillo de impacto (3), cuyo sistema de impacto de aire comprende una tapa (4) principalmente cerrada, que incluye medios de control para dirigir el aire sobre la hoja de papel, y desde cuya tapa (4) el aire se dirige por soplado con al menos un ventilador (7) hacia las boquillas de soplado y regresa otra vez al interior de dicha tapa (4) como un procedimiento de aire de circulación y al menos un dispositivo de calentamiento para calentar el aire, **caracterizado** porque el efecto del sistema de impacto de aire (1) se ejerce principalmente en el lado de arrastre del rodillo de impacto (3) de aire y en gran parte en el área de su mitad inferior.

2. Un sistema de impacto de aire (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el área de cobertura de la tapa del rodillo (3) de impacto de aire es como máximo de 150°.

3. Un sistema de impacto de aire (1) según la reivindicación 2, **caracterizado** porque al menos parte del equipo se ha colocado de forma desmontable en la parte inferior del sistema de impacto de aire (1) o en las partes inferiores de las partes laterales.

4. Un sistema de impacto de aire (1) según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el mencionado procedimiento de circulación de aire comprende al menos un dispositivo de condensación (16a, 16b), con la ayuda del cual se ajusta el nivel de humedad del aire de circulación.

5. Un sistema de impacto de aire (1) según la reivindicación 4, **caracterizado** porque antes de dicho ventilador (7), en la dirección del flujo, se coloca un

dispositivo de calentamiento.

6. Un sistema de impacto de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque como dispositivo de calentamiento se utiliza un quemador de gas (6), siendo la longitud del quemador de gas (6) aproximadamente la misma que la anchura de la hoja.

7. Un sistema de impacto de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el aire de combustión del quemador de gas (6) se lleva al menos parcialmente hasta el quemador desde el exterior del sistema de impacto de aire (1).

8. Un sistema de impacto de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el conducto de aire desde el ventilador (7) de aire de circulación hasta la cámara de boquillas (5) es al menos principalmente recto.

9. Un sistema de impacto de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque al menos hay dos ventiladores (7) de circulación de aire, preferiblemente de tres a cinco.

10. Un sistema de impacto de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el agente de enfriamiento utilizado en el dispositivo de condensación es agua.

11. Un sistema de impacto de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque debido al aire introducido en la tapa (4) para el quemador, parte del aire de circulación se dirige por debajo de la máquina de papel al interior del espacio de bancada.

12. Un sistema de impacto de aire (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el ventilador (7) que lleva el aire al quemador está situado en la tapa (4).

40

45

50

55

60

65

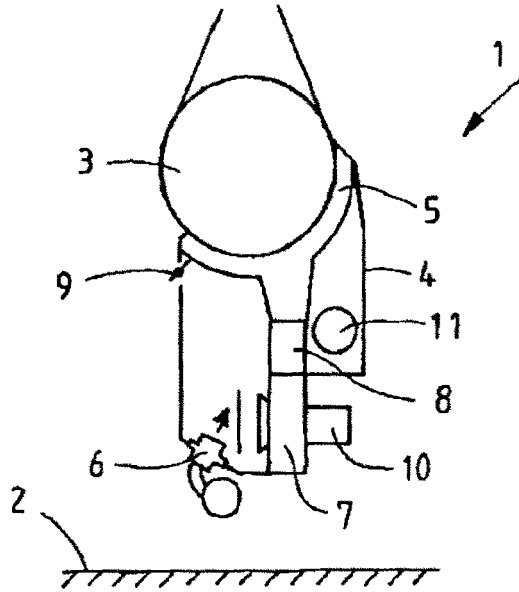


FIG. 1

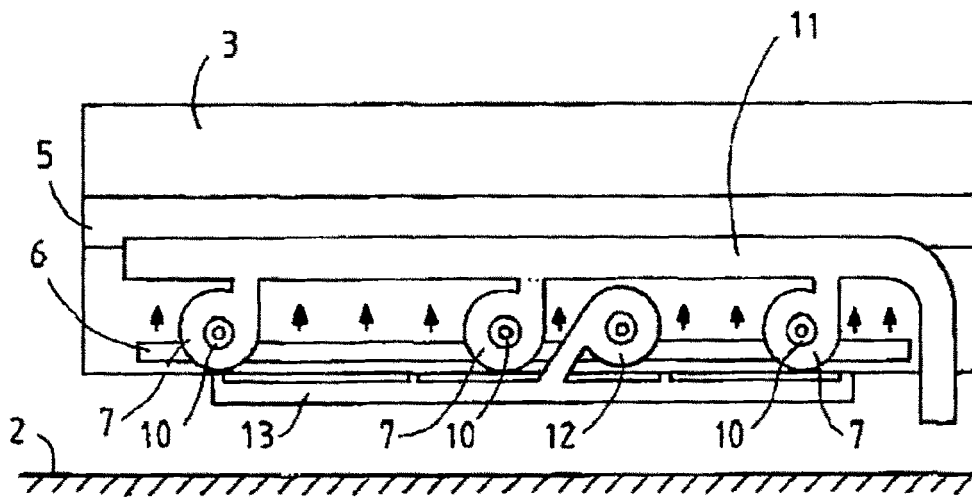


FIG. 2

