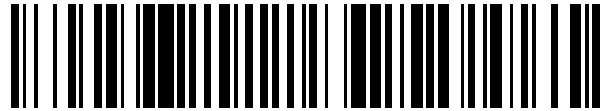


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 694**

51 Int. Cl.:

D21F 5/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2007 E 07848144 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2106481**

54 Título: **Porción de extremo de un secador de aire, secador de aire, método de la porción de extremo de un secador de aire, y uso de ventilador**

30 Prioridad:

14.11.2006 FI 20060997

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

11.04.2013

73 Titular/es:

**METSO PAPER, INC. (100.0%)
FABIANINKATU 9 A
00130 HELSINKI, FI**

72 Inventor/es:

**HEIKKILÄ, PERTTI;
LINDHOLM, JOHAN;
LAIKONEN, MARKKU y
SOLIN, RICHARD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 400 694 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

Porción de extremo de un secador de aire, secador de aire, método de la porción de extremo de un secador de aire, y uso de ventilador

5 El objeto de la presente invención es la porción de extremo de un secador de aire, y un método de la porción de extremo de un secador de aire, y un secador de aire y el uso de un ventilador centrífugo de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones independientes que se presentan más abajo.

Técnica anterior

Un secador de aire típico de acuerdo con la técnica anterior adecuado para secar una banda de pulpa, como por ejemplo una banda de celulosa o similar, comprende:

- 10 - una sección de secador real donde se seca la banda de pulpa mediante secado por flotación de aire mediante chorros de aire caliente o similar,
- al menos uno, normalmente un elevado número de ventiladores de aire de circulación axial situados junto a la sección del secador real, por medio de cuyos ventiladores de aire se descarga el aire húmedo de circulación de la sección del secador real y mediante cuya circulación de aire caliente se impulsa aire como aire de secado al interior de la sección de secador real, y
- 15 - dispositivos de calentamiento mediante los cuales se calienta el aire húmedo circulante descargado antes de devolverlo como aire de secado hacia el interior de la sección de secador real.

20 Normalmente varios ventiladores axiales que funcionan unos al lado de otros se disponen unos sobre otros, creando así las denominadas torres de ventiladores, estando a su vez el número requerido de torres de ventiladores dispuestas una al lado de la otra. Los ventiladores se montan en la torre de ventiladores de tal modo que sus aberturas de succión estén confinadas en la cara frontal y posterior de la torre de ventiladores vista desde la dirección de desplazamiento de la banda que se va a secar. Se disponen dispositivos de calentamiento en los lados frontal y posterior de las torres de ventiladores, enfrente de las aberturas de succión de los ventiladores, calentando dichos dispositivos de calentamiento el aire húmedo descargado de la sección de secador antes de los ventiladores.

25 Se dispone un ventilador individual de la torre de ventiladores para que impulse aire de secado hacia un grupo de secado, que está formado por varios medios de secado, como por ejemplo cajas de boquillas, que se extienden por encima de la banda que se va a secar. La dirección longitudinal de estos medios de secado es por tanto esencialmente perpendicular con relación a la dirección de desplazamiento de la banda que se va a secar. Respectivamente, el nivel de secado del secador de aire comprende varios de tales grupos de secador dispuestos unos junto a otros.

30

Las denominadas torres de rodillos están ubicadas en los extremos del secador de aire. Se disponen varios rodillos de giro en las torres de rodillos principalmente unas encima de otras, haciendo pasar los rodillos de giro la banda que se va a secar de un nivel de secado al siguiente. Al mismo tiempo, la dirección de desplazamiento de la banda cambia 180°. Los ejes de los rodillos se disponen en paralelo en las torres de rodillos.

35 Se ha comprobado que el área entre la torre de rodillos y la torre de ventiladores situada más cerca de la misma es problemática. Típicamente, debido a limitaciones debidas al tamaño físico, no se puede utilizar en dicho área un ventilador axial del tamaño utilizado en otras torres de ventiladores del secador de aire. Debido a la falta de espacio, la entrada de aire de los ventiladores en la torre de ventiladores situada más cerca de la torre de rodillos ha sido problemática, en incluso a veces insuficiente.

40 En el área entre la torre de rodillos y la torre de ventiladores situada más cerca de la misma, después del último grupo de secador, se han dispuesto costosas boquillas auxiliares de una configuración especial para transmitir la banda de pulpa al rodillo de giro de la torre de rodillos. Estas boquillas auxiliares se han alimentado con aire de los ventiladores axiales de dicha torre de ventiladores más cercana. Por tanto, se han utilizado estos ventiladores axiales para disponer aire tanto para los medios de secado de sus "propios" grupos de secador, como para las boquillas auxiliares situadas como una extensión de los niveles de secado. Como consecuencia, la capacidad de soplado de los ventiladores axiales no ha sido necesariamente suficiente para satisfacer completamente la necesidad de soplado creada. Por tanto, la capacidad de secado de los grupos de secado ubicados más cerca de la torre roll ha disminuido con comparación con otros grupos de secador del secador de aire. La cantidad de aire alimentado a las boquillas auxiliares de nuevo ha sido insuficiente para mantener la misma velocidad de soplado

45 entre la torre de rodillos y la torre de ventiladores adyacente más cercana como en las otras partes del secador de aire. Esto ha conducido a una capacidad de secado generalmente pobre en las partes de extremo del secador de aire. También han aparecido problemas en el proceso si los chorros de aire de las boquillas auxiliares no son capaces de soportar la banda de pulpa que se va a secar, sino que han permitido su "arrastré". Esto también ha provocado problemas de polvo en la banda.

50

55 Las piezas de extremo de los secadores de aire actualmente en uso pueden tener partes de incluso dos metros de longitud, mientras que la capacidad de secado es baja debido al uso de una boquilla auxiliar. La baja capacidad de

secado provoca indirectamente un aumento del tamaño total de los secadores de aire. Grandes secadores de aire ocupan costosas salas mill y aumentan la cantidad invertida en mills.

5 El documento EP 0561 256 describe un método para el secado con aire sin contacto de una banda de material y una caja de boquillas de soplado y un secador de pulpa. El secador de pulpa comprende varios rodillos de giro dispuestos unos encima de otros en las partes de extremo del secador y torres de sopladores que comprenden sopladores axiales. A la banda que se va a secar se aplican flujos de aire sustancialmente perpendiculares a la banda y flujos de aire sustancialmente paralelos al plano de la banda. Por medio de estos flujos, se transfiere calor a la banda y se soporta la banda por medio de aire, sin contacto, y se estabiliza la banda que atraviesa el secador.

OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 Es un objeto de la presente invención reducir o incluso eliminar los problemas anteriormente mencionados que aparecen en la técnica anterior.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una solución mediante la cual se pueda mejorar la capacidad de secado de las partes de extremo de secadores de aire.

15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una solución mediante la cual se pueda reducir el tamaño de un secador de aire sin afectar a la capacidad total de secado del secador de aire.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una solución mediante la cual se pueda mejorar la maquinabilidad de la parte de extremo de un secador de aire.

Para conseguir los objetos anteriormente mencionados, entre otros, la invención se caracteriza por lo que se establece en las partes caracterizadoras de las reivindicaciones independientes adjuntas.

20 Las realizaciones y ventajas mencionadas en este texto son en sus partes adecuadas aplicables tanto a una parte de extremo de un secador de aire como a un secador de aire y a un método de acuerdo con la invención, incluso si no se menciona siempre específicamente.

Una parte de extremo típica de un secador de aire de acuerdo con la invención, siendo el secador de aire aplicable para secar una banda de pulpa, como una banda de celulosa, es definida en la reivindicación 1 y comprende

25 - una torre de ventiladores dispuesta a una distancia de la torre de rodillos, junto a la misma, que comprende varios ventiladores dispuestos unos encima de otros, estando dispuesto un ventilador individual para soplar aire caliente como aire de secado a un grupo de secador,

- uno o más ventiladores centrífugos dispuestos directamente junto a la torre de rodillos, y

30 - varios medios de secado de extremo dispuestos entre la torre de rodillos y el grupo de secador del ventilador de la torre de ventiladores para lo cual el aire de secado de los medios de secado es alimentado por medio de dicho ventilador o ventiladores centrífugos.

Un método típico de acuerdo con la invención en la parte de extremo de un secador de aire, pudiendo aplicarse el secador de aire para secar una banda de pulpa, como una banda de celulosa, es definido en la reivindicación 9 y comprende

35 - la dirección de desplazamiento de la banda de pulpa que se va a secar gira en la parte de extremo con la ayuda de un rodillo de giro dispuesto en una torre de rodillos,

- se sopla aire de secado en dirección a la banda de pupa para secarla con los medios de secado de un grupo de secado, obteniéndose el aire de secado del grupo de secado por medio de un ventilador, que está dispuesto en una torre de ventiladores dispuesta a una distancia desde la torre de rodillos,

40 - uno o más ventiladores centrífugos están dispuestos directamente junto a la torre de rodillos, y

- varios medios de secado de extremo están dispuestos entre la torre de rodillos y el grupo de secador del ventilador de la torre de ventiladores, para lo cual se alimenta aire de secado de los medios de secado mediante dicho ventilador o ventiladores centrífugos.

45 Un secador de aire típico de acuerdo con la invención, aplicable para secar una banda de pulpa, como una banda de celulosa, es definido en la reivindicación 13 y comprende

- varios niveles de secado, donde un nivel de secado individual comprende varios grupos de secador, que comprenden varios medios de secado adyacentes, como por ejemplo cajas de boquillas, para secar y soportar la banda que se va a secar,

50 - varias torres de ventiladores adyacentes, que comprenden varios ventiladores dispuestos unos encima de otros, estando dispuesto un ventilador individual para soplar aire caliente como aire de secado a un grupo de secador del

nivel de secado,

- varios dispositivos de calentamiento, como serpentines de vapor, dispuestos en el lado de succión de los ventiladores de las torres de ventiladores para recalentar el aire húmedo descargado de la sección de secador,

5 - una primera y una segunda partes de extremo, que comprenden una torre de rodillo y una torre de ventiladores dispuestas a una distancia desde la torre de rodillos, y más cerca de la torre de rodillos, y los grupos de secador en los cuales está dispuesta la torre de ventiladores para generar aire de secado,

estando los niveles de secado, las torres de ventiladores y los dispositivos de calentamiento dispuestos entre las primera y segunda partes, y

10 la primera y/o la segunda parte de extremo del secador de aire es una parte de extremo de acuerdo con la invención.

Un uso de un ventilador centrífugo de acuerdo con la invención es definido en la reivindicación 18.

Ahora se ha descubierto sorprendentemente que se pueden disponer unos medios de secado entre la torre de rodillos y el grupo de secador de la torre de ventiladores más cercana situada junto a la torre de rodillos, a cuyos medios de secado se suministra aire de secado con la ayuda de un ventilador centrífugo dispuesto directamente
15 junto a la torre de rodillos. El uso de un ventilador centrífugo permite un uso óptimo del espacio en la parte de extremo del secador de aire sin perturbar el funcionamiento de las torres de ventiladores. Añadir medios de secado entre los grupos de secador de la torre de ventiladores más cercana a la torre de rodillos y la torre de rodillos permite un aumento considerable en la capacidad de secado en la parte de extremo del secador de aire. Como la capacidad de secado de la parte de extremo aumenta, es posible disminuir el tamaño del secador de aire, ya que con un
20 secador más pequeño/corto es posible conseguir el mismo efecto de secado que antes. Respectivamente, con un secador de aire del mismo tamaño se consigue una capacidad de secado considerablemente más alta que antes.

La presente invención también mejora considerablemente la usabilidad de un secador de aire y ofrece nuevas posibilidades para controlar la banda que se va a secar. La invención también permite soplar aire en las partes de extremo de un secador de aire con una velocidad y una capacidad considerablemente mayores que antes, lo que
25 hace considerablemente más fácil y simple controlar la banda que se va a secar justo antes y después del rodillo de giro. De este modo, los problemas de "arrastré" de la banda provocados por la baja velocidad de soplado pueden reducirse y probablemente eliminarse completamente en el área entre la torre de rodillos y la torre de ventiladores adyacente a la misma. Al mismo tiempo se reduce el polvo provocado por el "arrastré" de la banda, lo que disminuye la necesidad de trabajos de limpieza y mantenimiento del secador de aire. Con la ayuda de la invención, un secador de aire por tanto funciona de un modo más económico, fiable, e incluso con más capacidad que antes.

De acuerdo con la invención, el secador de aire puede ser un secador de aire normal de acuerdo con la técnica anterior con relación a otras partes que las partes de extremo. Por tanto, comprende varios niveles de secado, que a su vez comprenden grupos de secado formados por medios de secado. La banda de pulpa, como una banda de celulosa, es transportada al interior del secador de aire normalmente a través de su parte superior, siendo el
35 contenido en materia seca de la banda de alrededor del 45-55, típicamente del 50% en peso. La banda es soportada en el nivel de secado preferiblemente de un modo sin contacto, por ejemplo con la ayuda de corrientes de aire creadas por los medios de secado. La banda es extraída por la parte inferior del secador de aire, de modo que su contenido de materia seca es de alrededor del 90% en peso. Típicamente, uno o dos de los niveles de secador de aire más bajos actúan como niveles de enfriamiento de la banda que se va a secar. Un secador de aire típicamente
40 tiene 15-30 niveles de secado.

El aire de secado es dispuesto en los grupos de secador del nivel de secado por medio de ventiladores axiales dispuestos en las torres de ventiladores unos encima de otros. Cada ventilador axial sopla aire hacia su/sus propio/propios grupo/grupos de secadores. Por tanto, un ventilador axial puede soplar aire a varios grupos de secadores situados en niveles de secado adyacentes.

45 La sección de secador actual de un secador de aire está típicamente rodeada por una cubierta protectora, es decir, un alojamiento, que comprende una superficie superior, paredes laterales y paredes de extremo. Dentro de la cubierta protectora permanece la sección de secador actual del secador de aire y las torres de ventiladores con sus ventiladores. Las partes posteriores de los ventiladores de las torres de ventiladores están normalmente confinadas en las paredes laterales de la cubierta protectora, y por ejemplo en una situación de mantenimiento se pueden
50 alcanzar a través de plataformas de mantenimiento dispuestas en las paredes laterales. Las estructuras del armazón de las torres de rodillos, como las columnas de soporte, están típicamente fuera de la cubierta protectora, es decir, el alojamiento, del secador de aire. Los rodillos de giro dispuestos unos encima de otros en la torre de rodillos están dispuestos dentro de la cubierta protectora de modo que los ejes de los rodillos de giro están dispuestos a través de conexiones de árbol a través de las paredes laterales de la cubierta protectora para soportar los extremos de los
55 rodillos de giro a las estructuras de armazón, como los soportes verticales, fuera de la cubierta protectora. Una torre de rodillos típica comprende 7-15, preferiblemente 9-11 rodillos principalmente dispuestos unos encima de otros, con cuyos rodillos la dirección de desplazamiento de la banda que se va a secar gira en el extremo del secador de aire.

De acuerdo con una realización muy preferida de la invención, las torres de ventiladores ubicadas más cerca de las torres de rodillos son similares a todas las otras torres de ventiladores del secador de aire. Así, todas las torres de ventiladores del secador de aire son idénticas unas a otras, también las torres de ventiladores adyacentes a las torres de rodillos. Los ventiladores de las torres de ventiladores actuales son típicamente ventiladores axiales dispuestos en la pared lateral de la cubierta protectora del secador de aire, donde dichos ventiladores axiales chupan el aire de circulación a través de unos medios de calentamiento, como unos serpentines de vapor, dispuestos a ambos lados de los ventiladores axiales, y siguen soplando dicho aire hasta los medios de secado que se extienden a través de la banda que se va a secar.

Entre la torre de rodillos y la torre de ventiladores adyacente a la torre de rodillos hay así dispuesta una disposición de la parte de extremo de acuerdo con la invención, comprendiendo dicha disposición ventiladores centrífugos, medios de calentamiento, como serpentines de vapor, y medios de secado, como cajas de boquillas.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, los medios de secado de la parte de extremo dispuestos entre la torre de rodillos y el grupo de secado de la torre de ventiladores más cercana, adyacente a la torre de rodillos, son fundamentalmente similares a los medios de secado del grupo de secador, preferiblemente similares a los medios de secado de todos los grupos de secador de las otras torres de ventiladores del secador de aire. Los medios de secado son preferiblemente cajas de boquillas longitudinales, que en su dirección longitudinal están dispuestos para extenderse desde el primer lado de la banda a secar hacia su segundo lado. La longitud de un medio de secado es típicamente de 3-11 m, dependiendo de la anchura de la banda que se va a secar. Típicamente, el aire caliente utilizado para el secado es suministrado a un medio de secado a través del extremo de los medios de secado. La superficie de secado de los medios de secado comprende ranuras de boquillas, aberturas de boquillas o similares, a través de los cuales el aire de secado es conducido hacia la banda que se va a secar. El aire de secado funciona al mismo tiempo como un medio que soporta la banda. La altura de los medios de secado típicamente disminuye empezando por el extremo de entrada del aire de secado en dirección hacia el extremo opuesto de los medios de secado, es decir, los medios de secado tienen así forma de cuña según su dirección longitudinal.

Entre la torre de rodillos y los medios de secado del grupo de secador de la torre de ventiladores situada más cerca y adyacente a la torre de rodillos, se pueden disponer por ejemplo 3-6, preferiblemente 4-5 medios de secado. En una realización preferida de la invención, los medios de secado de extremo dispuestos entre la torre de rodillos y el grupo de secado de la torre de ventiladores adyacente están dispuestos en el mismo nivel con los medios de secado del grupo de secado por debajo del camino de desplazamiento de la banda que se va a secar. En la práctica, se pueden disponer tantos medios de secado entre la torre de rodillos y la torre de ventiladores más cercana como quepan en el espacio en cuestión. Así, la eficiencia de secado de la parte de extremo del secador de aire y el control de la banda que se va a secar se pueden mejorar tan eficientemente como sea posible cerca de los rodillos de giro.

También es posible disponer unos medios de secado encima del camino de desplazamiento de la banda que se va a secar, entre la torre de rodillos y la torre de ventiladores más cercana adyacente a la torre de rodillos. Típicamente, por ejemplo, se pueden disponer 2-5 de tales medios superiores de secado entre la torre de rodillos y la torre de ventiladores más cercana. Los medios de secado superiores utilizados pueden tener una estructura similar a los medios de secado dispuestos debajo del camino de desplazamiento de la banda, equipados, sin embargo, con un patrón de orificios de la superficie de las boquillas diseñado para el soplado desde arriba. Pueden estar dispuestos para ser levantados con la ayuda de unos medios de volteo para facilitar el mantenimiento y limpieza del secador de aire. El secado que se produce entre las torres de rodillo y la torre de ventiladores más cercana del secador de aire, así como el control de la banda que se va a secar, pueden intensificarse aún más con los medios de secado superiores.

De acuerdo con la invención, se dispone un ventilador centrífugo directamente junto a la torre de rodillos. Esto significa que el ventilador centrífugo está típicamente dispuesto en la pared de extremo de la cubierta protectora del secador de aire, de tal modo que el motor del ventilador centrífugo permanece fuera de la cubierta de protección y la hélice del ventilador permanece dentro. El ventilador centrífugo se dispone preferiblemente de media a una distancia de 0,1-2, típicamente 0,1-1,5, a veces incluso 0,3-0,5 metros de la estructura más cercana, como por ejemplo soportes verticales, de la torre de rodillos. El eje del ventilador centrífugo preferiblemente forma un ángulo recto o casi recto en comparación con el eje de los rodillos de giro de la torre de rodillos. En una realización preferida, el eje del ventilador centrífugo se dispone principalmente de acuerdo a la dirección de desplazamiento de la banda, y su soplado se dispone fundamentalmente en perpendicular según se observa en la dirección de desplazamiento de la banda.

Puede utilizarse en la parte de extremo de un secador de aire de acuerdo con la invención cualquier ventilador centrífugo adecuado para este propósito. El ventilador centrífugo comprende una fuente de alimentación, como un motor, y una hélice que gira alrededor del eje. La entrada de aire tiene lugar enfrente de la hélice, es decir, el lado de succión del ventilador centrífugo está situado, en la solución de acuerdo con la invención, en el lado de la banda según la dirección de desplazamiento de la banda. El ventilador centrífugo es preferiblemente de un tipo denominado "ventilador insertable" y está preferiblemente montado en la pared de extremo del secador de aire. El ventilador centrífugo típicamente está descubierto, es decir, está configurado para funcionar sin ninguna cubierta en espiral, es decir, el aire soplado se descarga así desde la hélice libremente hacia los alrededores. El ventilador centrífugo puede tener un accionamiento directo, de modo que la fuente de alimentación del ventilador esté

dispuesta como una extensión del eje de la hélice del ventilador. El ventilador centrífugo también puede funcionar con un accionamiento de correa. El diámetro exterior de la hélice del ventilador centrífugo puede estar típicamente entre 500-1000 mm. El eje del ventilador centrífugo se conforma al eje de rotación de su hélice. El eje del ventilador centrífugo también está preferiblemente dotado de un disco de refrigeración, de modo que se evita una transferencia de calor excesiva a lo largo del eje del ventilador y hacia los rodamientos del motor o el rodillo de correa.

En una realización preferida de la invención, se disponen medios de calentamiento, como un serpentín de vapor, en el lado de succión del ventilador centrífugo. Estos medios de calentamiento pueden tener una estructura similar que los medios de calentamiento utilizados con relación a los ventiladores axiales de las torres de ventiladores de otras partes del secador de aire.

Como los ventiladores y los medios de calentamiento de la torre de ventiladores más cercana a la torre de rodillos, es decir, el lado de succión de la torre de ventiladores, están situados en el primer borde del nivel de secado, entonces en una realización muy preferida de la invención los ventiladores centrífugos y los medios de calentamiento están dispuestos directamente junto a la torre de rodillos, en el borde opuesto del nivel de secado. El ventilador centrífugo se dispone así en el lado opuesto del nivel de secado en comparación con los lados de succión y soplado de los ventiladores de la torre de ventiladores adyacente a la torre de rodillos. De este modo, se mantiene más espacio en el lado de la succión de la torre de ventiladores situada más cerca de la torre de rodillos. De un modo correspondiente, se hace un uso eficiente del espacio en el otro borde.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la cantidad de aire a través de un ventilador centrífugo es de 5-20 m³/s, preferiblemente 7-10 m³/s, y 3-15, preferiblemente 6-10 de los mismos están dispuestos principalmente unos encima de otros. El número de ventiladores centrífugos necesarios depende de la salida de los ventiladores y de su tamaño físico. Si se puede realizar un saliente o extensión en la pared lateral de la cubierta protectora del secador de aire, se pueden utilizar ventiladores centrífugos más grandes, de modo que naturalmente se necesita un número menor de ellos. En otros casos, la pared lateral de la cubierta protectora es recta, y los ventiladores centrífugos y sus dimensiones son ajustados teniendo en cuenta el espacio disponible. En la disposición de acuerdo con la invención, el número de ventiladores centrífugos puede así elegirse de acuerdo con las necesidades y/o limitaciones establecidas por el proceso y el espacio disponible. En una realización, se disponen tantos ventiladores centrífugos en la parte de extremo del secador de aire como ventiladores hay en las torres de ventiladores. Los ventiladores centrífugos están preferiblemente dispuestos unos encima de otros en una fila de modo que están en la misma línea.

Para el ventilador centrífugo, se puede disponer una abertura en el montaje de un tamaño adecuado en la pared de extremo de la cubierta protectora del secador de aire. El ventilador centrífugo puede fijarse, por ejemplo, a una placa posterior o similar, fijándose a través de medios de fijación, como por ejemplo con pernos extraíbles para cubrir la abertura del montaje. Así, las partes de soplado y succión del ventilador centrífugo están dentro de la cubierta protectora del secador de aire. Preferiblemente, la fuente de alimentación del ventilador centrífugo, como por ejemplo un motor, permanece fuera de la cubierta protectora, lo que simplificará las medidas de mantenimiento, entre otras. También para obtener una refrigeración suficiente del motor y los rodamientos del ventilador centrífugo, es preferible que estén ubicados fuera de la cubierta protectora del secador de aire. La placa posterior del ventilador centrífugo puede quitarse cuando se necesite durante el mantenimiento del ventilador o la reparación de fallos en el proceso. El ventilador centrífugo es simple de mantener también porque, estando dispuesto directamente junto a la torre de rodillos, puede alcanzarse fácilmente mediante una plataforma móvil de mantenimiento típicamente dispuesta en la parte de extremo del secador de aire. La plataforma móvil de mantenimiento se ha utilizado previamente principalmente para las medidas de mantenimiento y control necesarias para la torre de rodillos. Una ventaja de la presente invención es, por tanto, el mantenimiento y reparación simplificados de los ventiladores de la parte de extremo del secador de aire.

Se dispone una conexión de entrada desde el lado de soplado del ventilador centrífugo hasta los medios de secado dispuestos entre la torre de rodillos y grupo de secador de la torre de ventiladores más cercana. La conexión de entrada puede, en su forma más simple, ser una cámara de presión, que está abierta desde el lado de soplado del ventilador centrífugo hasta el lado de entrada de aire de los medios de secado. Si hay varios medios de secado, algunos de los medios de secado pueden disponerse para que sean más cortos en su dirección longitudinal, de modo que la conexión de entrada puede comprender una cámara de distribución, que está en conexión con el lado de entrada del aire de dichos medios de secado más cortos. También es posible que, en algunos de los medios de secado, se dispongan aberturas laterales o canales laterales por medio de los cuales se intensifique la conducción de aire de secado hacia los medios de secado adyacentes en su lado de entrada de aire.

Los ventiladores centrífugos dispuestos en el extremo del secador de aire, directamente junto a la torre de rodillos, pueden agruparse en grupos de ventiladores centrífugos, de los cuales cada grupo comprende varios ventiladores centrífugos. El número de ventiladores no tiene que ser igual en cada grupo, sino que los ventiladores pueden dividirse libremente en grupos de acuerdo con las necesidades. Un extremo de un secador de aire puede comprender, por ejemplo, dos grupos de ventiladores centrífugos, de los cuales el primero 3 tres ventiladores y el segundo tiene 4 ventiladores. También es posible dividir los ventiladores en, por ejemplo, tres grupos, de los cuales cada uno tiene 1/3 del total del número de ventiladores.

Los ventiladores centrífugos, es decir, su cantidad de aire, pueden ajustarse utilizando un control de inversor, es decir, un control de la velocidad de rotación, y posiblemente también se pueda ajustar la temperatura del aire soplado. Los ventiladores centrífugos se pueden ajustar uno por uno o se puede ajustar un grupo de ventiladores centrífugos como un todo. Esto permite una mejora optimización de la operatibilidad del secador de aire con relación a las condiciones del proceso. Los ventiladores centrífugos pueden, por ejemplo, disponerse según grupos de ventiladores cuyas velocidades de soplado se disponen de modo que sean independientes unas de otras.

Preferiblemente se disponen las partes de extremo de acuerdo con la invención en ambas partes de extremo del secador de aire. Estas disposiciones, sin embargo, pueden diferir unas de otras en lo que respecta, por ejemplo, al número, velocidad de soplado, etc. de los medios de secado de extremo entre la torre de rodillos y el grupo de secado de la torre de ventilador situada más cerca de la torre de rodillo.

De acuerdo con una realización de la invención, don los medios de secado de extremo dispuestos entre la torre de rodillos y el grupo de secador de la torre de ventiladores, se sopla aire a la misma velocidad o a una velocidad mayor que con los medios de secado del grupo de secado, por ejemplo con una velocidad de soplado de alrededor de 20-40 m/s. En una realización, la velocidad de soplado de los medios de secado de extremo dispuestos entre la torre de rodillos y el grupo de secador de la torre de ventiladores situada más cerca de la torre de rodillos es considerablemente más alta que la velocidad de soplado utilizada en otros medios de secado del secador de aire. La velocidad de soplado puede ser, por ejemplo, un 10-30% más alta que la velocidad de soplado utilizada en los medios de secado del último grupo de secador. Con la ayuda de la velocidad de soplado utilizada, es posible ajustar el desplazamiento de la banda a secar o aumentar la capacidad de secado del secador de aire.

También es posible que, en diferentes niveles de secado del secador de aire, la cantidad de los medios de secado de extremo dispuestos entre la torre de rodillos y el grupo de secador de la torre de ventiladores situada más cerca de la torre de rodillos, sea variable, es decir, el número de medios de secado de extremo no tiene que ser el mismo en el mismo extremo de cada nivel de secado. Por tanto, en el primer y el segundo niveles de secado se disponen un número diferente de medios de secado de extremo entre la torre de rodillos y los grupos de secado de los ventiladores de la torre de ventilador más cercana. Por ejemplo, se pueden disponer 5 medios de secado de extremo en el primer nivel de secado, y 4 medios de secado de extremo en el segundo nivel de secado entre la última torre de ventiladores y la torre de rodillos.

Breve descripción de las figuras

La invención se describe más abajo con mayor detalle con referencia a las figuras esquemáticas adjuntas, en las que

La figura 1 muestra en una vista superior una parte de extremo típica de un secador de aire de acuerdo con la técnica anterior,

La figura 2 muestra una vista superior de una parte de extremo de un secador de aire de acuerdo con la invención,

La figura 3 muestra en una vista lateral una parte de extremo de un secador de aire de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de los ejemplos de las figuras

La figura 1 muestra en una vista superior una parte de extremo típica de un secador de aire de acuerdo con la técnica anterior. La dirección de desplazamiento de una banda de celulosa que se va a secar en un secador de aire está marcada con una flecha en la figura 1. La banda que se va a secar es soportada y secada con la ayuda de chorros de aire de secado generados por los medios 2, 2' de secado. Las aberturas de las boquillas o similares de los medios 2, 2' de secado no se muestran en la figura 1. El aire de secado está dispuesto hacia los medios 2, 2' de secado con la ayuda de un ventilador 3 axial dispuesto en una torre de ventiladores. En el ejemplo mostrado en la figura 1, un ventilador axial está dispuesto para suministrar aire a un grupo de secador formado por cuatro medios de secado. Los medios 5, 5' de calentamiento están dispuestos en los lados de succión del secador 3 axial para calentar y secar el aire de secado. También hay una conexión 6 de entrada de aire desde el ventilador 3 axial para suministrar aire a una boquilla 8 de nivel auxiliar situada en el área entre un grupo 4 de secador y un rodillo 7 de giro. Está claro que la capacidad de soplado generada por el ventilador axial no es necesariamente suficiente para satisfacer la necesidad de aire de secado y aire de transporte tanto del grupo 4 de secado como de la boquilla 4 de nivel auxiliar.

La figura 2 muestra en una vista superior una parte de extremo de un secador de aire de acuerdo con la invención. La dirección de desplazamiento de la banda es mostrada por una flecha en la figura. La parte 1 de extremo de un secador de aire comprende, de acuerdo con la invención, una torre 11 de ventiladores que es la más cercana a una torre 10 de rodillos, y el área entre ambas. Un rodillo 27 de giro está dispuesto en la torre 10 de rodillos para modificar la dirección de desplazamiento de la banda que se va a secar 180 grados en el extremo del nivel de secado. El rodillo 27 de giro está fijado por sus extremos a los medios 12, 12' de soporte. La torre de rodillos comprende naturalmente un número necesario de rodillos de giro dispuestos unos encima de otros, lo cual, sin embargo, no se aprecia en la figura 2. Un ventilador 23 axial está dispuesto en la torre 11 de ventiladores de un modo conocido, en los lados de succión de cuyo ventilador axial están dispuestos unos medios 25, 25' de secado.

La torre 11 de ventiladores respectivamente comprende varios ventiladores y medios de calentamiento dispuestos unos encima de otros. El ventilador 23 está dispuesto para soplar aire hacia un grupo 24 de secado que comprende seis medios 22, 22' de secado. Los medios 22, 22' de secado comprenden ranuras de boquillas, aberturas de boquillas o similares, a través de los cuales se conduce aire de secado en dirección a la banda que se va a secar.

5 De acuerdo con la invención, se disponen los medios 13, 13' de secado en el área entre el grupo 24 de secador de la torre 11 de ventilador y la torre de rodillos. La estructura de estos medios 13, 13' de secado de extremo corresponde a la estructura de los medios 22, 22' de secado del grupo 24 de secador, y dichos medios 13, 13' de secado de extremo están dispuestos en el mismo nivel con dichos medios 22, 22' de secado. El aire de secado se dispone hacia los medios 13, 13' de secado de extremo con la ayuda de un ventilador 14 centrífugo. El ventilador 14 centrífugo está dispuesto directamente junto a la torre de rodillos, en la pared 15' de extremo de la cubierta 15 protectora del secador de aire. Unos medios 25'' de calentamiento están dispuestos en el lado de succión del ventilador 14 centrífugo, correspondiendo la estructura de los medios 25'' de calentamiento a los medios 25, 25' de calentamiento dispuestos en los lados de succión del ventilador 23 de la torre 11 de ventiladores. El ventilador 14 centrífugo está en conexión con los medios 13, 13' de secado a través de los montajes 26 de entrada de aire, como por ejemplo cámaras de presión o similares. El ventilador centrífugo chupa aire de circulación del secador de aire a través de los medios 25'' de calentamiento hacia la cámara 29 de succión, desde la cual chupa aire el ventilador y lo sopla hacia la cámara 26 de presión, desde donde el aire es conducido a través de, por ejemplo, canales de distribución hacia los medios 13, 13' de secado de extremo. El ventilador centrífugo puede alcanzarse fácilmente para el mantenimiento con la ayuda de una plataforma 171 de mantenimiento móvil.

10 20 La plataforma de mantenimiento está dispuesta para desplazarse según una dirección vertical a lo largo de la pared 15' de extremo de la cubierta 15 protectora del secador de aire. En la solución mostrada en la figura 2, los medios 12, 12' de soporte de la torre 10 de rodillos no están cubiertos por la cubierta 15 protectora del secador de aire, aunque se podría disponer así.

25 La figura 3 muestra una parte de extremo de un secador de aire de acuerdo con la invención visto desde un lateral. La figura 3 describe la parte 31 de extremo de un secador de aire mediante el cual la banda A a secar es transportada al interior del secador de aire. La dirección de desplazamiento de la banda que se va a secar se hace girar en la parte de extremo del secador de aire con la ayuda de los rodillos 27, 27' de giro. Por mayor claridad, no se muestran otras estructuras de la torre de rodillos en la figura. La división de los ventiladores del grupo de secado de la torre de ventiladores adyacente a la torre de rodillos es mostrada mediante líneas discontinuas verticales en la figura 3. Por claridad, la propia torre de ventiladores, sus estructuras o los ventiladores axiales que soplan aire hacia los grupos de secador no se muestran. La banda A que se va a secar es secada en los niveles 16, 16', 16'' de secado, cada una de los cuales comprende medios 17, 18 de secado dispuestos encima y debajo de la banda. Los medios 17 de secado superiores son en esta realización diferentes de los medios 18 de secado inferiores, aunque también pueden ser similares. Con la ayuda de los ventiladores axiales de las torres de ventiladores, se dispone aire de secado tanto hacia los medios de secado superiores como hacia los inferiores.

35 Cada medio 33, 33' de secado está dispuesto en el área entre los rodillos 37, 37' de giro de la torre de rodillos y los grupos 34 de secador de la torre de ventiladores más cercana, tanto encima como debajo de la banda A que se va a secar. La figura 3 muestra que hay un número diferente de medios 33' de secado de extremo dispuestos debajo de la banda que se va a secar en comparación con encima de la banda. Así, la capacidad de secado de la parte de extremo puede intensificarse de un modo deseado, y el control de la banda A que se va a secar puede mejorarse en la parte de extremo del secador de aire. La estructura de los medios de secado de extremo dispuestos encima y debajo de la banda corresponde a los medios 17, 18 de secado superior e inferior del grupo 34 de secador. El aire de secado se dispone hacia los medios 33, 33' de secado de extremo por medio de un ventilador centrífugo, que no se muestra en la figura, pero que en principio está dispuesto hacia la pared 35' de extremo de la cubierta protectora del secador de aire. En la figura 3, los medios de secado de extremo de todos los niveles 16, 16', 16'' de secado son similares y cada nivel de secado tiene un número igual de medios de secado de extremo superior e inferior. Está claro que el número de los medios de secado de extremo tanto encima como debajo de la banda que se va a secar puede variar de un nivel de secado a otro, dependiendo de la capacidad de secado deseada para un nivel de secado o en otros aspectos relacionados con el proceso de secado.

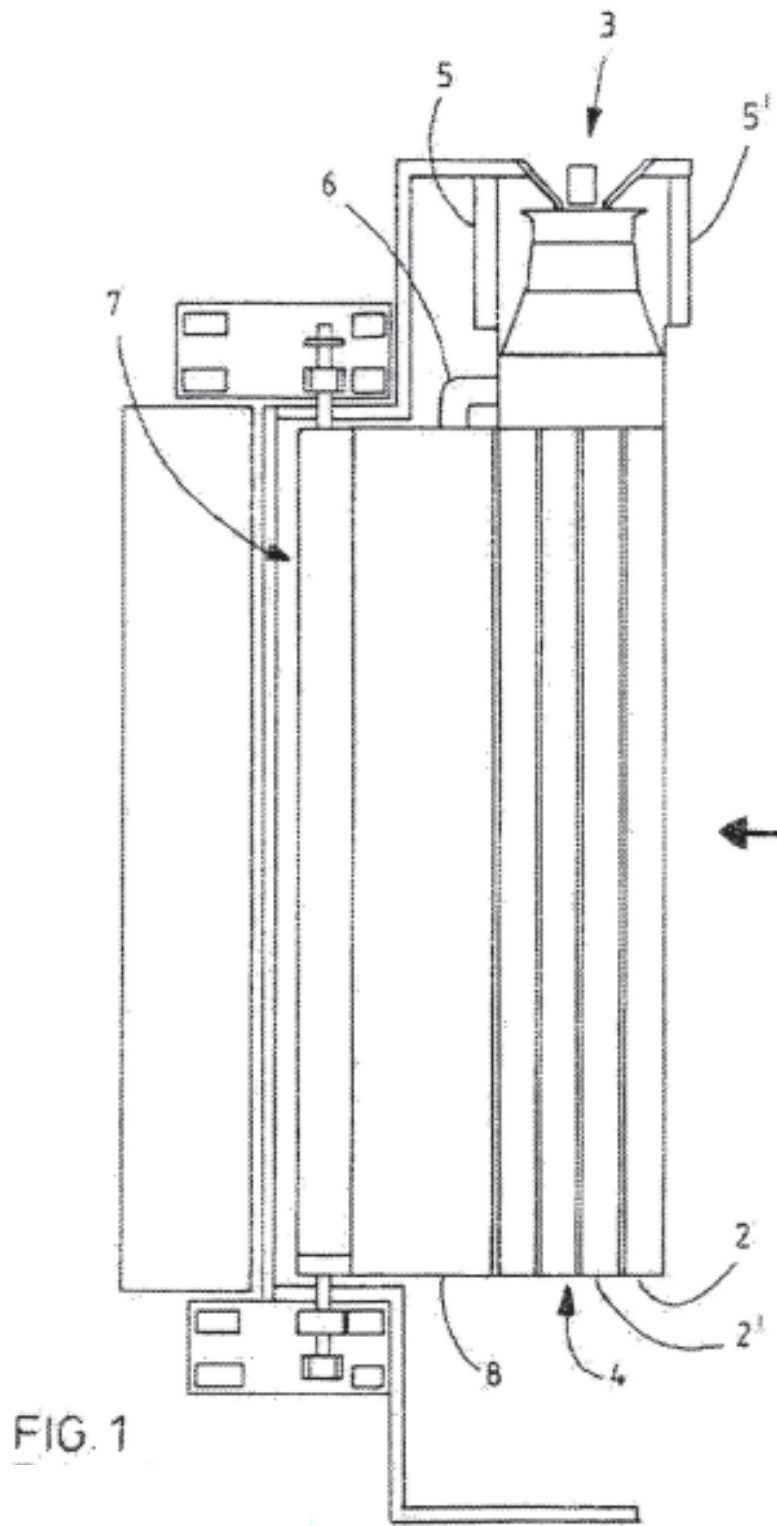
40 45 50 55 Sólo se muestra una realización ventajosa de la invención en las figuras. Hechos de importancia secundaria con relación a la idea principal de la invención, hechos conocidos como tales o evidentes para una persona experta en la materia, como fuentes de potencia o estructuras de soporte que posiblemente pueda requerir la invención, no se muestran por separado en las figuras. Es evidente para una persona experta en la materia que la invención no se limita exclusivamente a los ejemplos descritos anteriormente, sino que puede variar dentro del ámbito de las reivindicaciones que se adjutan más abajo. Las reivindicaciones dependientes presentan algunas realizaciones posibles de la invención, y no se debe considerar que restringen el ámbito de protección de la invención como tal.

REIVINDICACIONES

1. Una parte (1) de extremo de un secador de aire, siendo aplicable el secador de aire para secar una banda de pulpa, como una banda de celulosa, donde dicha parte de extremo comprende
- 5 - una torre (10) de rodillos en la que se han dispuesto varios rodillos (27, 37) de giro principalmente unos encima de otros, siendo paralelos los ejes longitudinales de los rodillos de giro, para hacer girar la dirección de desplazamiento de la banda de pulpa en la parte de extremo del secador de aire,
- una torre (11) de ventiladores dispuesta a una distancia de la torre de rodillos, adyacente a la misma, que comprende varios ventiladores (23) dispuestos unos encima de otros, estando dispuesto un ventilador individual de la torre de ventiladores para soplar aire caliente como aire de secado a un grupo (24) de secador,
- 10 - grupos (24) de secador hacia donde los ventiladores individuales de la torre de ventiladores están dispuestos para soplar aire caliente,
- caracterizada porque
- la parte (1) de extremo además comprende
- uno o más ventiladores (14) centrífugos dispuestos directamente junto a la torre de rodillos, y
- 15 - varios medios (13) de secado dispuestos entre la torre (10) de rodillos y dichos grupos (24) de secador de dichos ventiladores individuales de la torre (11) de ventiladores, para lo cual los medios (13) de secado para secar el aire son alimentados mediante dicho ventilador o ventiladores (14) centrífugos.
2. Una parte (1) de extremo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque un dispositivo de calentamiento, como un serpentín (25) de vapor, está dispuesto en el lado de succión del ventilador (14) centrífugo.
- 20 3. Una parte (1) de extremo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque 3-6, preferiblemente 4-5 medios (13) de extremo, están dispuestos entre la torre (10) de rodillos y los medios (22) de secado de los grupos (24) de secador de la torre (11) de ventiladores.
4. Una parte (1) de extremo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-3, caracterizada porque los medios (13) de secado de extremo dispuestos entre la torre (10) de rodillos y los grupos (24) de secado de la torre (11) de ventiladores están dispuestos en el mismo nivel con los medios (22) de secado del grupo de secador debajo del camino de desplazamiento de la banda que se va a secar.
- 25 5. Una parte (1) de extremo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-4, caracterizada porque los medios (13) de secado de extremo están dispuestos entre la torre (10) de rodillos y el grupo (24) de secador de la torre (11) de ventiladores también encima del camino de desplazamiento de la banda que se va a secar.
- 30 6. Una parte (1) de extremo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-5, caracterizada porque la cantidad de aire que pasa a través del ventilador (14) centrífugo es 5-20 m³/s, preferiblemente 7-10 m³/s, y porque 3-15, preferiblemente 6-10 de ellos están dispuestos principalmente unos encima de otros.
- 35 7. Una parte (1) de extremo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-6, caracterizada porque los medios (13) de secado dispuestos entre la torre (10) de rodillos y los grupos (24) de secador de la torre (11) de ventiladores son principalmente similares a los medios (22) de secado de los grupos (24) de secador.
8. Una parte (1) de extremo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 anteriores, caracterizada porque el ventilador (14) centrífugo es del tipo denominado "ventilador insertable".
- 40 9. Un método en una parte (1) de extremo de un secador de aire, siendo el secador de aire aplicable para secar una banda de pulpa, como una banda de celulosa o similar, en cuyo método
- la dirección de desplazamiento de la banda de pulpa que se va a secar se gira en la parte de extremo con la ayuda de un rodillo (27, 37) de giro dispuesto en la torre (10) de rodillos,
- el aire de secado se dispone hacia un grupo (24) de secador con un ventilador (23), que está dispuesto en una torre (11) de ventiladores dispuesta a una distancia de la torre (10) de rodillos,
- 45 - el aire de secado caliente es soplado en dirección a la banda de pulpa para secarla con unos medios (22) de secado del grupo (24) de secador,
- caracterizado porque
- uno o más ventiladores (14) centrífugos están dispuestos directamente junto a la torre (10) de rodillos, y

- varios medios (13) de secado de extremo están dispuestos entre la torre (10) de rodillos y dicho grupo (24) de secador de la torre (11) de ventiladores, para lo cual dichos medios (13) de secado para el secado del aire son alimentados con dicho ventilador o ventiladores (14) centrífugos.
- 5 10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque con los medios (13) de secado de aire dispuestos entre la torre (10) de rodillos y el grupo (24) de secador de la torre (11) de ventiladores, se sopla aire a la misma velocidad o a una velocidad mayor que con los medios (22) de secado del grupo (24) de secador.
11. Un método de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizado porque se sopla aire de secado entre la torre (10) de rodillos y el grupo (24) de secador de la torre (11) de ventiladores también con los medios de secado de extremo dispuestos encima del camino de desplazamiento de la banda.
- 10 12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-11, caracterizado porque la cantidad de aire a través del ventilador (14) o ventiladores centrífugos es ajustada por medio de un control de velocidad de rotación.
13. Un secador de aire que es aplicable para secar una banda de pulpa, como una banda de celulosa, y que comprende
- 15 - varios niveles (16) de secado, de modo que un nivel (16) de secado individual comprende varios grupos (24) de secador, que comprenden varios medios (22) de secado adyacentes, como cajas de boquillas, para secar y soportar la banda que se va a secar,
- varias torres (11) de ventiladores adyacentes, que comprenden varios ventiladores (23) dispuestos unos encima de otros, estando dispuesto un ventilador individual para soplar aire caliente como aire de secado hacia un grupo (24) de secador del nivel de secado,
- 20 - varios dispositivos (25) de calentamiento, como serpentines de vapor, fijados a los lados de succión de los ventiladores de las torres de ventiladores para recalentar el aire húmedo descargado de la sección de secador,
- una primera y segunda parte (1) de extremo, que comprende
- una torre (10) de rodillos y
- 25 - una torre (11) de ventiladores dispuesta a una distancia de la torre (10) de rodillos y que es la más cercana a la torre (10) de rodillos, y
- aquellos grupos (24) de secador a los que la torre de ventiladores más cercana a la torre (11) de rodillos está dispuesta para suministrar aire de secado,
- estando dispuestos los niveles (16) de secado, las torres (11) de ventiladores adyacentes y los dispositivos (25) de calentamiento entre las primera y segunda partes (1) de extremo,
- 30 caracterizado porque
- la primera y/o la segunda parte de extremo del secador de aire son las de las reivindicaciones 1-7.
14. Un secador de aire de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque en los primero y segundo niveles (16) de secado hay dispuestos un número diferente de medios (33, 33') de secado de extremo entre la torre (10) de rodillos y los grupos (24) de secador de los ventiladores de la torre (11) de ventiladores más cercana.
- 35 15. Un secador de aire de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, caracterizado porque los ventiladores (14) centrífugos están dispuestos en grupos de ventiladores cuyas velocidades de soplado están dispuestas para que sean independientes unas de otras.
16. Un secador de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-15, caracterizado porque en la parte (1) de extremo los medios (13) de secado de extremo dispuestos entre la torre (10) de rodillos y los grupos (24) de secador de la torre (11) de ventiladores están dispuestos para soplar aire a la misma velocidad o a una velocidad mayor que los grupos (24) de secador de los niveles de secado.
- 40 17. Un secador de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-16, caracterizado porque los ventiladores (14) centrífugos son del tipo "ventilador insertable", y están dispuestos en la pared (35) de extremo del secador de aire.
- 45 18. Uso de un ventilador (14) centrífugo en un secador de aire adecuado para secar una banda de pulpa, como una banda de celulosa, para alimentar aire a unos medios (13) de secado de extremo dispuestos entre una torre (10) de rodillos en la que se han dispuesto varios rodillos (27, 37) de giro principalmente unos encima de otros, siendo los ejes longitudinales de los rodillos de giro paralelos, para girar la dirección de desplazamiento de la banda de pulpa en la parte de extremo del secador de aire, y un grupo (24) de secador de una torre (11) de ventiladores dispuesta a
- 50

una distancia de la torre de rodillos, adyacente a la misma, comprendiendo varios ventiladores (23) dispuestos unos encima de otros, estando dispuesto un ventilador individual de la torre de ventiladores para soplar aire caliente como aire de secado hacia el grupo (24) de secador.



Técnica anterior

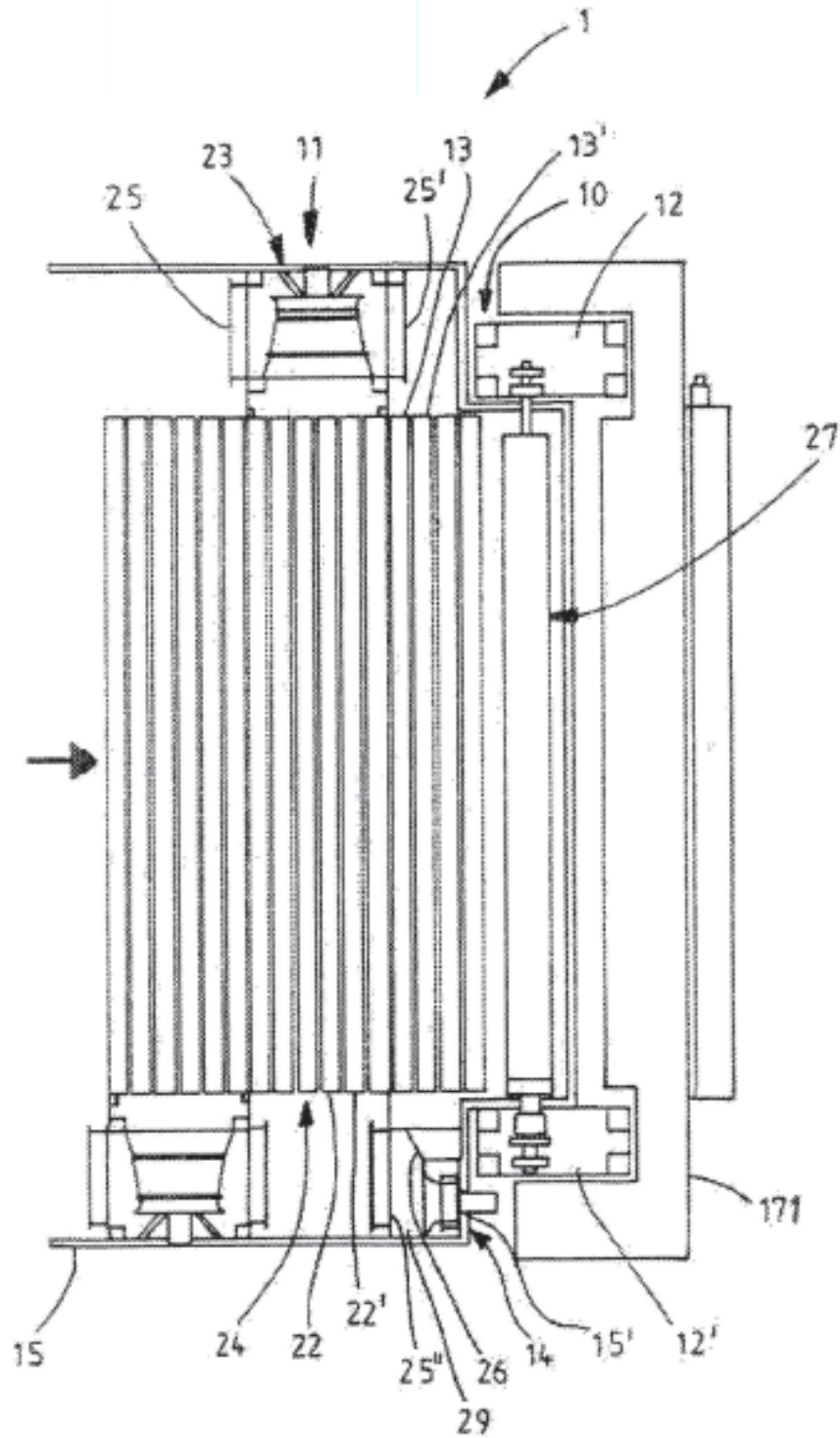


FIG. 2

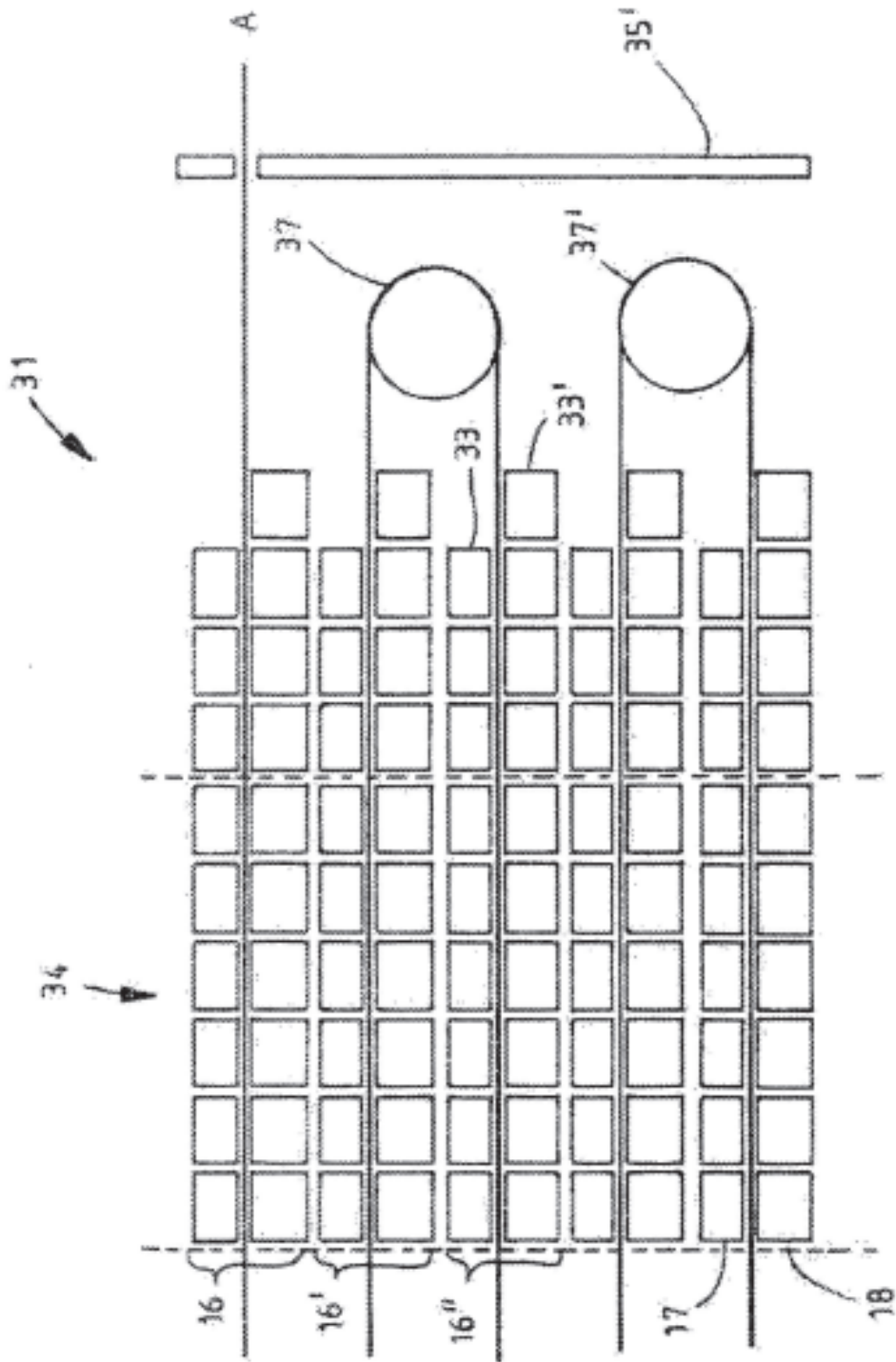


FIG. 3