

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 833**

51 Int. Cl.:

B31F 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2012 E 12425018 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 2484516**

54 Título: **Dispositivo para fabricar cartón ondulado y procedimiento de recuperación de condensado**

30 Prioridad:

02.02.2011 IT FI20110019

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

28.11.2013

73 Titular/es:

**FOSBER S.P.A. (100.0%)
Via Prov.le per Camaione, 27/28
55060 Monsagrati/Pescaglia, Lucca, IT**

72 Inventor/es:

**ADAMI, MAURO y
VANNÚCCHI, LORENZO**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 431 833 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 fabricar cartón ondulado y procedimiento de recuperación de condensado.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a mejoras en los sistemas, las máquinas y los dispositivos de fabricación de cartón ondulado. Más particularmente, la presente invención se refiere a mejoras en los dispositivos, generalmente denominados de "doble cara", para unir hojas de papel liso y ondulado a fin de formar cartón ondulado.

10

Antecedentes de la invención

El cartón ondulado normalmente está formado por una pluralidad de hojas de papel encoladas entre sí, de las cuales al menos dos son lisas y al menos una es ondulada. La hoja de papel ondulado se dispone entre dos hojas de papel liso, y las hojas se unen mediante encolado. La estructura más simple de cartón ondulado puede estar provista de tres hojas como la descrita anteriormente, pero puede fabricarse también con más hojas onduladas, es decir, puede estar constituido por un número mayor de hojas de papel ondulado unidas a hojas de papel liso. En general, el cartón ondulado comprende dos hojas de papel liso exteriores, por lo general, denominadas caras, entre las cuales se dispone una o más hojas de papel ondulado, intercalándose una hoja de papel liso entre dos hojas de papel ondulado consecutivas.

El cartón se fabrica del modo siguiente. En una máquina denominada onduladora, se introducen dos hojas de papel liso. Una de estas hojas se ondula formando en ella ondas al pasar por una ranura onduladora ubicada entre dos rodillos onduladores. Se aplica adhesivo en las crestas formadas por los rodillos onduladores y se pega una hoja de papel liso a la hoja de papel ondulado obtenida de este modo, por presión y calor. De esta manera, se obtiene un producto semiacabado a la salida de la onduladora constituido por dos hojas de papel, una lisa y una ondulada, encoladas entre sí. En el documento EP-A-1 362 691, se describe, por ejemplo, una onduladora de este tipo.

Una o más hojas compuestas, constituidas por una hoja de papel liso y una hoja de papel ondulado encoladas entre sí en una onduladora, se suministran al llamado dispositivo de doble cara junto con otra hoja de papel liso, y el dispositivo de doble cara encola entre sí los productos semiacabados.

El documento US 2004/0261950 describe un ejemplo de un dispositivo de doble cara. Estos dispositivos comprenden sustancialmente un recorrido de alimentación de cartón ondulado que se extiende a lo largo de una serie de placas calentadas dispuestas secuencialmente que define una superficie deslizante para el cartón ondulado. Unos medios de presión están dispuestos por encima de las placas calentadas para presionar las hojas de papel que forman el cartón ondulado contra la superficie deslizante definida por las placas calentadas. Un elemento de arrastre flexible puede interponerse entre los medios de presión y las hojas de papel. En algunos dispositivos conocidos se prevé viceversa la presión directa de los elementos de presión sobre el cartón ondulado sin la interposición de un elemento flexible.

El dispositivo comprende un número relativamente elevado de placas dispuestas secuencialmente a lo largo de la dirección de la máquina, es decir, a lo largo de la dirección de alimentación de las hojas que forman el cartón ondulado. Aguas arriba de las placas calentadas están dispuestas unas unidades de encolado, que aplican adhesivo en las crestas de las hojas de papel ondulado suministradas al dispositivo de unión.

El encolado se produce mediante el efecto combinado del calentamiento de las hojas de papel apiladas y la presión de estas contra las placas calentadas situadas debajo por medio de los elementos de presión. Como algunas hojas de papel suministradas al dispositivo son onduladas, la presión ejercida por los elementos de presión no puede ser fuerte, pues si lo fuese las flautas de la hoja de papel ondulado se aplastarían y se producirían daños irreparables en el producto acabado. Para el encolado, por consiguiente, es necesario aplicar una presión limitada y mantenerla durante un tiempo relativamente largo. Así, para que la presión y la temperatura se mantengan durante un tiempo suficiente para fijar y secar el adhesivo, se requiere un número elevado de placas dispuestas una después de la otra a lo largo del recorrido de alimentación de las hojas de papel que forman el cartón ondulado. La presión y la temperatura se aplican durante un tiempo que depende de la longitud de la superficie deslizante definida por las placas calentadas dividida entre la velocidad de alimentación de la hoja de papel.

Por lo general, las placas se calientan por medio de vapor a presión y preferentemente sobrecalentado procedente de un generador de vapor como, por ejemplo, una caldera. El vapor calienta las placas y estas transfieren el calor a las hojas de papel que avanzan a lo largo de la superficie deslizante definida por las placas calentadas, entre dicha superficie y los elementos de presión. Debido al calor transferido a las hojas de papel, el vapor se condensa y el agua resultante debe ser extraída de las placas calentadas y devuelta al generador de vapor en un circuito cerrado.

Las placas calentadas suelen estar divididas en varios grupos; el vapor se suministra a cada grupo a una presión diferente en cada grupo, a fin de obtener diferentes temperaturas en los diferentes grupos de placas calentadas. Esto permite modular el patrón de temperatura a lo largo del recorrido de alimentación de cartón ondulado. El patrón

de temperatura puede cambiar según el tipo de material que se va a fabricar; en particular, puede cambiar, por ejemplo, según el número de hojas de papel encoladas, el gramaje de la hoja de papel, la cantidad de adhesivo aplicada y/u otros parámetros.

5 Por lo general, el adhesivo es a base de agua. El adhesivo debe penetrar en el interior de las fibras de celulosa, de las que están hechas las hojas de papel que se van a encolar, cuando todavía tienen suficiente contenido de agua. Una vez que el adhesivo ha penetrado en las fibras de celulosa, es necesario eliminar el agua para que el adhesivo se seque. Si el adhesivo se calienta demasiado rápido, es decir, si la temperatura de las placas calentadas más
10 aguas arriba en el recorrido de alimentación de cartón es demasiado alta, entonces el agua se evapora antes de que el adhesivo haya penetrado suficientemente en el interior de las fibras de celulosa.

Por esta razón, el agua se calienta por lo general a temperaturas más bajas en la primera parte del recorrido de alimentación a lo largo de la superficie formada por las placas calentadas, para acondicionar el papel, es decir, para calentar las fibras de celulosa antes de alcanzar una temperatura suficiente para secar el adhesivo. En las partes del
15 recorrido posteriores, la temperatura aumenta para secar completamente el adhesivo, que ha tenido tiempo suficiente para penetrar en el interior de las fibras de celulosa.

Cuanto menor sea la cantidad de adhesivo aplicado y el peso por unidad de superficie de las hojas que se van a encolar, menor es la temperatura de encolado. Para adaptar las condiciones de funcionamiento del dispositivo a los diferentes requisitos según el tipo de material que se va a fabricar, es bien conocido generalmente el suministro de vapor a diferentes presiones en diferentes grupos posteriores de placas calentadas. Por lo general, cuanto mayor es la temperatura requerida en una sección determinada del recorrido, mayor es la presión del vapor. La presión de vapor que genera el generador de vapor es por lo general del orden de 15 a 20 bares. A partir de este valor máximo de presión, se generan flujos de vapor a presiones más bajas mediante válvulas reguladoras adecuadas que se
20 suministran a los diferentes grupos de placas calentadas.

El documento WO-A-98/47699 da a conocer un procedimiento y un aparato para el procesamiento de cartón, que incluye un dispositivo de doble cara y un sistema para generar una película de vapor entre una banda de cartón que avanza y la superficie deslizante formada por las placas calentadas.
30

El documento EP-A-0 949 065 da a conocer otro dispositivo de doble cara para fabricar una banda de cartón ondulado.

Para una mejor comprensión del estado de la técnica y las ventajas de la invención, la figura 1 adjunta muestra esquemáticamente el llamado dispositivo de doble cara según la técnica anterior. El dispositivo está indicado genéricamente con el número 1. El número 3 indica las placas calentadas individuales que definen una superficie deslizante para el cartón ondulado que se forma, obtenido mediante el encolado de bandas de material semiacabado. En el ejemplo ilustrado, se suministran al dispositivo 1 tres bandas de material semiacabado, indicadas con las referencias N1, N2 y N3. El material de la banda N3 puede estar formado, por ejemplo, por una
35 hoja de papel liso, mientras que las bandas N1 y N2 están formadas por una hoja de papel liso y una hoja de papel ondulado unidas entre sí en respectivas máquinas ondulatoras, denominadas de una sola cara, dispuestas aguas arriba del dispositivo 1 y no representadas.

A lo largo del recorrido definido por las placas calentadas 3, están dispuestos unos elementos de presión 5, que presionan las bandas N1, N2 y N3 entre sí y contra la superficie deslizante formada por las placas calentadas 3. En la forma de realización ilustrada, un elemento de arrastre flexible 7 se extiende entre los elementos de presión 5 y las bandas N1, N2 y N3; este elemento arrastra el cartón ondulado que se forma para que se deslice contra la superficie deslizante formada por las placas calentadas 3. En otras formas de realización, el elemento flexible continuo 7 puede omitirse y las bandas N1, N2 y N3 se arrastran mediante unos medios de transferencia de rodillo u otros sistemas.
40
45
50

Las placas calentadas 3 están separadas en varios grupos de una manera conocida. La figura 1 muestra solo una parte del dispositivo 1, que puede comprender incluso un número muy elevado de placas calentadas 3 dispuestas una tras otra a lo largo de la dirección de alimentación del cartón F. En la parte del dispositivo 1 ilustrada en la figura
55 1, se muestran dos grupos de placas calentadas, indicadas con las referencias 9A y 9B. En el ejemplo ilustrado, el primer grupo 9A comprende cuatro placas calentadas 3, mientras que el segundo grupo 9B comprende seis placas calentadas 3. Se debe comprender que el número de grupos y el número de placas calentadas 3 de cada grupo puede cambiar según la configuración del dispositivo 1.

En las plantas conocidas, el vapor procedente de una caldera o de otro generador, no representado en la figura 1, se suministra tradicionalmente a lo largo de un conducto de suministro de vapor 11. Mediante válvulas reguladoras de presión respectivas, el vapor se suministra desde el conducto de suministro de vapor 11 a los grupos individuales 9A, 9B... de las placas calentadas 3. La figura 1 muestra dos válvulas reguladoras de presión 13A y 13B, que suministran el vapor procedente del conducto de suministro de vapor 11 a los grupos 9A y 9B de las placas calentadas 3. 15A y 15B indican dos conductos transportadores que transfieren el vapor de las válvulas reguladoras 13A y 13B a unos colectores de vapor 17A y 17B respectivos asociados a los grupos 9A y 9B de las placas
60
65

calentadas 3.

La presión del vapor suministrado a los dos colectores 17A y 17B puede ajustarse por medio de las válvulas reguladoras de presión 13A y 13B, de manera que haya, si es necesario, diferentes presiones de vapor en los dos grupos 9A y 9B de las placas calentadas 3. El vapor se suministra desde los colectores 17A y 17B a las placas calentadas 3 individuales de los grupos 9A y 9B a través de los conductos 19A, 19B.

Cada placa está conectada a través de unos conductos 22A, 22B a un colector de condensado, indicado con la referencia 21A para el grupo 9A y con la referencia 21B para el grupo 9B. Según la técnica anterior, cada colector de condensado 21A, 21B de cada grupo 9A, 9B..., en los que las placas calentadas 3 se subdividen, está conectado a un depósito de almacenamiento de condensado respectivo, indicado con la referencia 23A para el grupo 9A y con la referencia 23B para el grupo 9B. Una válvula de descarga de condensado de interceptación, indicada con la referencia 25A para el grupo 9A y con la referencia 25B para el grupo 9B, está dispuesta a lo largo del conducto que conecta cada colector de condensado 21A, 21B con el depósito de almacenamiento de condensado respectivo 23A, 23B. Los depósitos de almacenamiento de condensado 23A, 23B están conectados a un conducto de recuperación de condensado 29 a través de unos conductos respectivos 27A, 27B. Desde este conducto de recuperación de condensado 29 el condensado se devuelve al generador de vapor.

Una válvula de interceptación, indicada con la referencia 31A para el grupo 9A y con la referencia 31B para el grupo 9B de las placas calentadas 3, está dispuesta en cada conducto 27A, 27B. Cada depósito de almacenamiento de condensado 23A, 23B está conectado al conducto de suministro de vapor 11 mediante un conducto de suministro de vapor, indicada con la referencia 33A para el grupo 9A y con la referencia 33B para el grupo 9B. En este conducto está dispuesta una válvula de interceptación, indicada con la referencia 35A para el grupo 9A y con la referencia 35B para el grupo 9B de las placas calentadas 3.

El condensado que se forma en cada grupo de placas 9A, 9B... se recoge en los colectores de condensado respectivos 21A, 21B y se descarga en los depósitos de almacenamiento de condensado respectivos 23A, 23B pasando por la válvula generalmente abierta 25A, 25B. La válvula 31A, 31B de cada uno de los depósitos de almacenamiento de condensado 23A, 23B está normalmente cerrada. También la válvula 35A, 35B, que conecta cada depósito de almacenamiento de condensado 23A, 23B con el conducto de suministro de vapor 11, está cerrada. Cuando dentro de un depósito de almacenamiento de condensado 23A, 23B se alcanza un nivel máximo de condensado (detectado, por ejemplo, por un flotador, un par de sensores de nivel u otro dispositivo adecuado) la válvula de descarga de condensado respectiva 25A o 25B se cierra, la válvula 31A o 31B se abre y la válvula 35A o 35B también se abre para suministrar el vapor a presión procedente del conducto de suministro de vapor 11 al interior del depósito de almacenamiento de condensado 23A, 23B. Este vapor empuja el condensado por el conducto 27A hacia el interior del conducto de recuperación 29. De esta manera, para cada grupo 9A, 9B... de placas calentadas 3 se obtiene un sistema de bombeo autónomo, que permite la recuperación del condensado recogido a medida que se forma.

El sistema de calentamiento y recuperación de condensado descrito anteriormente, que caracteriza a las plantas y los dispositivos conocidos, es particularmente complejo.

Sumario de la invención

Según un aspecto, el objeto de la invención es proporcionar un dispositivo del tipo descrito anteriormente que permita obtener una recogida de condensado eficiente por medio de un sistema más simple y más económico. Esto se consigue con un dispositivo según la reivindicación 1.

En una forma de realización, la invención proporciona convenientemente un dispositivo (llamado dispositivo de doble cara) para la fabricación de cartón ondulado, que comprende: un recorrido de alimentación para el cartón ondulado; a lo largo del recorrido de alimentación, una serie de placas calentadas dispuestas secuencialmente que define una superficie deslizante para dicho cartón ondulado, estando subdividida dicha serie de placas calentadas en una pluralidad de grupos de placas calentadas; unos elementos de presión para presionar dicho cartón ondulado contra la superficie deslizante; un circuito de vapor calefactor para calentar las placas calentadas. El circuito comprende de forma característica: un conducto de suministro de vapor a presión procedente de un generador de vapor. Además, para cada grupo de placas calentadas, se proporciona una válvula de regulación de presión entre dicho conducto de suministro de vapor y las placas calentadas de los respectivos grupos de placas calentadas, para suministrar a dichas placas calentadas vapor bajo una presión regulada. Para cada grupo de placas calentadas, se proporciona una válvula de descarga de condensado, que conecta las placas calentadas del grupo respectivo con un conducto de recogida de condensado común. El condensado procedente de los grupos de placas calentadas se acumula en un depósito de almacenamiento de condensado. El depósito de almacenamiento está a su vez conectado convenientemente con un conducto de recuperación de condensado hacia el generador de vapor. El depósito de almacenamiento de condensado puede estar formado por el mismo conducto de recogida de condensado común. Este conducto de recogida de condensado común puede estar formado, por ejemplo, por un tubo de un diámetro suficiente para formar un espacio interno de almacenamiento de condensado. El tubo puede estar inclinado convenientemente de modo que el condensado se acumula en un extremo del tubo; si no es así, puede estar

5 formado por más partes inclinadas hacia las zonas convergentes y de almacenamiento de condensado. En algunas formas de realización, el depósito de almacenamiento puede producirse simplemente con una parte de tubo descendente desde el tubo que forma el conducto de recogida de condensado común, por ejemplo, un segmento de tubo perpendicularmente conectado al cuerpo principal de un tubo común que recoja el condensado de los diversos grupos de placas calentadas. En otras formas de realización, el depósito de almacenamiento puede estar constituido por un componente separado del conducto de recogida de condensado común y en conexión de fluidos con este.

10 Según algunas formas de realización, se proporciona un dispositivo para la fabricación de cartón ondulado, que comprende: un recorrido de alimentación para cartón ondulado; a lo largo de dicho recorrido de alimentación, una serie de placas calentadas dispuestas secuencialmente que define una superficie deslizante para dicho cartón ondulado, estando subdividida dicha serie de placas calentadas en una pluralidad de grupos de placas calentadas; unos elementos de presión para presionar dicho cartón ondulado contra dicha superficie deslizante; un circuito de vapor calefactor para calentar dichas placas calentadas, en el que dicho circuito comprende:

- 15 - un conducto de suministro de vapor a presión;
- para cada grupo de placas calentadas, una válvula reguladora de presión entre dicho conducto de suministro de vapor a presión y las placas calentadas del grupo de placas calentadas respectivo, para suministrar a dichas placas calentadas vapor bajo una presión regulada;
- 20 - para cada grupo de placas calentadas una válvula de descarga de condensado que conecta las placas calentadas del grupo respectivo con un conducto de recogida de condensado común.

25 Gracias a un dispositivo según la invención es posible eliminar la mayoría de los tubos, las válvulas y los sistemas de control requeridos generalmente en este tipo de plantas, de modo que se reducen las dimensiones y los costes de fabricación y funcionamiento, así como el mantenimiento.

30 De hecho, es suficiente un solo depósito de almacenamiento de condensado para todo el dispositivo, en lugar de un depósito para cada grupo de placas calentadas. Solo esto ya implica grandes ahorros y simplificación, ya que estos depósitos a presión deben cumplir unos requisitos de seguridad específicos y necesitan inspecciones periódicas. El uso de un solo depósito reduce, por lo tanto, los costes y simplifica las inspecciones periódicas. Como se ha indicado anteriormente, en algunas formas de realización, el depósito de almacenamiento de condensado puede estar constituido únicamente por un tubo sencillo de un diámetro adecuado, para el que no se exigen legalmente inspecciones periódicas. Esto conllevaría una mayor simplificación y la disminución de los costes de fabricación y funcionamiento del dispositivo.

Otras características ventajosas y formas de realización del dispositivo según la presente invención se describirán en las reivindicaciones adjuntas, que forman parte de la presente descripción.

40 La máxima ventaja es el uso de solo un único depósito de almacenamiento de condensado para todas las placas calentadas. Sin embargo, debe entenderse que la invención se puede realizar también usando más depósitos de almacenamiento de condensado, al menos uno de los cuales está conectado a al menos dos grupos de placas calentadas. En este caso, la simplificación es menor, pero sigue siendo más conveniente que las plantas y los dispositivos conocidos.

45 En algunas formas de realización, para cada grupo de placas calentadas, se proporciona un colector de vapor conectado entre la válvula de regulación de presión respectiva y las placas calentadas del grupo respectivo. Se proporciona además un colector de condensado conectado entre las placas calentadas del grupo respectivo y la válvula de descarga de condensado.

50 En una forma de realización mejorada de la invención, para al menos un grupo de placas calentadas y, preferentemente, para cada grupo de placas calentadas se proporciona viceversa un colector de vapor y de condensado común, conectado entre el conducto de suministro de vapor y las placas calentadas del grupo respectivo de placas calentadas y entre las placas calentadas y el conducto de recogida de condensado común, estando dispuesta la válvula de descarga de condensado respectiva entre cada colector de vapor y condensado y dicho conducto de recogida de condensado común. Esto permite una mayor simplificación y reducción de los costes del dispositivo.

60 Un colector de vapor y condensado común se puede utilizar también en un dispositivo tradicional, donde cada grupo de placas calentadas tiene un depósito de almacenamiento de condensado. En este caso, se pierden las ventajas de utilizar un conducto de recogida de condensado común y un solo depósito de almacenamiento de condensado, pero se conserva la ventaja de simplificar el sistema de suministro de vapor y de recuperación de condensado de un grupo único de placas calentadas.

65 Por lo tanto, según un aspecto, la invención se refiere también a un dispositivo para la fabricación de cartón ondulado, que comprende: un recorrido de alimentación para el cartón ondulado; a lo largo del recorrido de

alimentación, una serie de placas calentadas dispuestas secuencialmente que define una superficie deslizante para dicho cartón ondulado; unos elementos de presión para presionar dicho cartón ondulado contra dicha superficie deslizante; un circuito de vapor calefactor para calentar dichas placas calentadas; en el que dicho circuito comprende: un conducto de suministro de vapor a presión; para al menos un grupo de placas calentadas, un colector de vapor y condensado, conectado entre el conducto de suministro de vapor y las placas calentadas del grupo de placas calentadas respectivo y entre las placas calentadas y un sistema de recogida y descarga de condensado. En algunas formas de realización, el dispositivo comprende más grupos de placas calentadas y más colectores, uno para cada grupo de placas. Una válvula de descarga para cada colector descarga el condensado hacia un sistema de recogida.

En algunas formas de realización, el colector de vapor y condensado comprende un volumen tubular conectado con cada placa de calefacción del grupo respectivo de placas calentadas mediante una conexión de descarga de vapor respectiva y una conexión de recogida de condensado respectiva. Cada una de las conexiones de recogida de condensado puede formar convenientemente un sifón entre la placa calentada respectiva y el colector de vapor y condensado respectivo.

El dispositivo comprende un sistema de control para abrir y cerrar las válvulas de descarga de condensado, que controla la apertura y el cierre selectivos de dichas válvulas de descarga de condensado para descargar el condensado de forma selectiva desde cada uno de dichos grupos de placas calentadas hacia dicho conducto de recogida de condensado común. Convenientemente, según algunas formas de realización, el sistema de control está diseñado para abrir las válvulas de descarga de condensado de forma secuencial. Convenientemente, según algunas formas de realización, las válvulas de descarga de condensado se abren de forma secuencial empezando por la válvula de descarga de condensado del grupo de placas calentadas que están a una presión mínima hasta la válvula de descarga de condensado del grupo de placas calentadas que están a una presión máxima. Esta es la secuencia preferida porque al pasar de la descarga de condensado de un grupo de placas calentadas a la descarga de condensado del grupo posterior no es necesario descargar la presión de vapor acumulada en el conducto de recogida de condensado común y en el depósito de almacenamiento de condensado. De hecho, cada grupo de placas de la secuencia adoptada tiene una presión de vapor mayor que la del grupo que se ha descargado en la fase anterior. La presión del depósito de almacenamiento de condensado y del conducto de recogida de condensado común debe descargarse de esta manera solo al final de un ciclo completo de descarga de condensado de todos los grupos de placas calentadas.

En otras formas de realización menos ventajosas, se pueden seguir otras secuencias, por ejemplo, secuencias aleatorias o según el orden en el que están dispuestos físicamente los grupos de placas a lo largo del recorrido de alimentación de cartón; por ejemplo, empezando por el grupo situado más aguas abajo hasta el grupo de más arriba. En este caso, la presión puede aumentar desde el primer grupo (es decir, el grupo situado más aguas abajo) al último grupo (el grupo situado más aguas arriba) de la secuencia. Sin embargo, esto no se produce necesariamente y depende del patrón de presión elegido (y, por lo tanto, de la temperatura).

En otras formas de realización, la secuencia puede no ser fija sino depender de la cantidad de condensado acumulado en cada colector.

En general, cuando la secuencia de descarga de condensado no sigue el patrón de presión en los diferentes grupos de placas calentadas es posible descargar la presión del conducto de recogida de condensado común y del depósito de almacenamiento de condensado cuando la presión es mayor que la existente en el grupo posterior de placas calentadas de la que el condensado se debe descargar. La descarga de condensado puede realizarse, por ejemplo, a través de un conducto de descarga atmosférica. En otras formas de realización, la descarga se puede realizar hacia un grupo de placas calentadas mediante la apertura de la válvula de descarga de condensado respectiva, por ejemplo, hacia el grupo de placas calentadas con la presión mínima.

Según algunas formas de realización de la invención, para descargar el condensado del depósito de almacenamiento y enviarlo al generador de vapor, el depósito de almacenamiento de condensado está conectado al conducto de suministro de vapor a presión mediante una válvula de inserción para introducir vapor a presión en dicho depósito de almacenamiento de condensado y así expulsar el condensado de dicho depósito de almacenamiento de condensado.

Según algunas formas de realización, una válvula de reflujo está dispuesta entre el depósito de almacenamiento de condensado y el conducto de recuperación de condensado desde el depósito de almacenamiento de condensado hacia el generador de vapor.

En algunas formas de realización, al depósito de almacenamiento de condensado está asociado un detector de nivel, conectado a un sistema de control para controlar la descarga de condensado desde dicho depósito de almacenamiento. En algunas formas de realización, el sistema de control detecta convenientemente la cantidad de condensado descargada de cada grupo de placas calentadas y modifica los tiempos de apertura de las válvulas de descarga de condensado de los diversos grupos de placas calentadas de acuerdo a la cantidad de condensado acumulada en la unidad de tiempo.

El condensado puede descargarse desde el depósito de almacenamiento mediante la inyección de vapor en el depósito directamente desde el conducto de suministro de vapor. En otras formas de realización, el condensado se puede descargar desde el depósito de almacenamiento hacia el generador de vapor usando el vapor a presión reducida en uno de los grupos de placas calentadas. Con este fin, en algunas formas de realización, se puede proporcionar un transductor de presión en el conducto de recuperación de condensado. Un sistema de control controla la apertura de una de las válvulas de descarga de condensado de un grupo de placas calentadas en el que la presión es superior a la presión en el conducto de recuperación de condensado, para descargar el condensado desde dicho depósito de almacenamiento de condensado hacia dicho conducto de recuperación. Es posible, por ejemplo, descargar el condensado del depósito de almacenamiento mediante la apertura de la válvula de descarga de condensado del grupo de placas donde la presión de vapor es la más baja. En este caso, se produce lo siguiente: después de haber descargado el condensado de los colectores de los grupos de placas a una presión que aumenta de la mínima a la máxima, la válvula de descarga de condensado del colector asociado con el grupo de placas a mayor presión se mantiene abierta hasta que el condensado se ha descargado completamente y se mantiene abierta para que el vapor a presión fluya desde las placas calentadas hacia el interior del conducto de recogida de condensado común y desde esta al interior del depósito de almacenamiento. Este vapor procedente de las placas calentadas empuja el condensado desde el depósito de almacenamiento hacia el conducto de recuperación hasta el generador de vapor. De esta manera, no se necesita ni un conducto separado para suministrar vapor a presión al depósito de almacenamiento de condensado ni una válvula de interceptación específica en este conducto.

Según un aspecto diferente, la invención se refiere a un procedimiento para la recuperación de condensado en un dispositivo para fabricar cartón ondulado que comprende: un recorrido de alimentación para el cartón ondulado; a lo largo de dicho recorrido de alimentación, una serie de placas calentadas dispuestas secuencialmente que define una superficie deslizante para dicho cartón ondulado, estando subdividida dicha serie de placas calentadas en una pluralidad de grupos de placas calentadas; unos elementos de presión para presionar dicho cartón ondulado contra dicha superficie deslizante; un circuito de vapor calefactor para calentar dichas placas calentadas. El procedimiento de la invención se define en la reivindicación 18. Según este procedimiento, el condensado de cada grupo de placas calentadas se descarga selectivamente mediante un conducto de recogida de condensado común en un depósito de almacenamiento de condensado, y se expulsa a continuación de dicho depósito de almacenamiento de condensado hacia un conducto de recuperación de condensado mediante la inserción en dicho depósito de almacenamiento de condensado a una presión superior a la presión de dicho conducto de recuperación de condensado.

En algunas formas de realización, el procedimiento según la invención comprende las etapas siguientes:

- descargar selectivamente el condensado acumulado en los respectivos colectores asociados a dichos grupos de placas calentadas y recoger dicho condensado en dicho depósito de almacenamiento de condensado;
- detectar el nivel de condensado de dicho depósito de almacenamiento de condensado;
- según el nivel detectado, expulsar el condensado de dicho depósito de almacenamiento de condensado hacia dicho conducto de recuperación de condensado.

El procedimiento puede comprender convenientemente las etapas destinadas a descargar de forma secuencial el condensado desde al menos algunos de dichos grupos de placas calentadas empezando por el grupo de placas calentadas en cuyo interior el vapor está a la presión más baja hasta el grupo de placas calentadas en cuyo interior el vapor está a la presión más alta.

Otras características y formas de realización convenientes del procedimiento según la invención se describirán en las reivindicaciones adjuntas, que forman parte de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se comprenderá mejor por medio de la descripción y los dibujos adjuntos, que muestran formas de realización no limitativas de la invención. Más particularmente, en los dibujos:

la figura 1, ya descrita, muestra un dispositivo o sistema según la técnica anterior;

la figura 2 muestra un dispositivo según la invención en una posible forma de realización;

la figura 3 muestra un diagrama de circuito simplificado de un dispositivo según la presente invención;

la figura 4 muestra una configuración mejorada del sistema de distribución de vapor y recuperación de condensado en un grupo de placas calentadas; y

la figura 5 muestra una sección según la línea V-V de la figura 4.

Descripción detallada de formas de realización de la invención

La figura 2 muestra esquemáticamente una parte de un dispositivo 101 según la invención. El dispositivo 101 recibe una pluralidad de bandas de material semiacabado, indicadas de nuevo con N1, N2 y N3, que pueden estar constituidas por hojas de papel liso y hojas de papel ondulado como se ha descrito haciendo referencia a la figura 1.

El dispositivo 101 comprende una pluralidad de placas calentadas 103 dispuestas secuencialmente a lo largo de la dirección de alimentación del cartón ondulado formado por las bandas N1, N2 y N3, según la flecha F.

En el ejemplo ilustrado, de una manera conocida y como ya se ha descrito haciendo referencia a la figura 1, a lo largo de la superficie deslizante formada por las placas calentadas 103 están dispuestos unos elementos de presión 105, que presionan las bandas de papel N1, N2 y N3 entre sí y contra la superficie deslizante definida por las placas calentadas 103. En el ejemplo ilustrado, entre los elementos de presión 103 y las bandas de papel N1, N2 y N3, está dispuesto un elemento flexible continuo 107, que arrastra el cartón que se está formando.

La figura 2 muestra solo una parte del dispositivo, quedando entendido que se puede extender también más allá de la parte representada en esta figura con incluso un número muy elevado de placas calentadas 103 dispuestas secuencialmente a lo largo de la dirección de alimentación del cartón F. Más particularmente, en la parte del dispositivo 101 representada en la figura 2 solo se ven dos grupos de placas calentadas 103, indicados respectivamente con 109A y 109B. En esta forma de realización, el primer grupo 109A comprende cuatro placas calentadas 103, mientras que el segundo grupo 109B contiene seis placas calentadas 103. Se debe comprender que el número de grupos y el número de placas de cada grupo puede variar sin que ello afecte la descripción de la presente invención.

La referencia numérica 111 indica el conducto de suministro de vapor procedente de una caldera no representada en esta figura. El dispositivo comprende una pluralidad de válvulas reguladoras de presión igual en número a los grupos 109A, 109B... en los que se subdividen las placas calentadas 103. En la parte del dispositivo 101, visible en la figura 2, hay presentes dos válvulas reguladoras de presión, indicadas con las referencias 113A para el grupo 109A de placas calentadas 103 y con la referencia 113B para el grupo 109B de placas calentadas 103. Las válvulas reguladoras de presión 113A y 113B están unidas por medio de un conducto 115A y 115B respectivamente a un primer colector de vapor 117A y a un segundo colector de vapor 117B para el primer grupo 109A de placas calentadas 103 y para el segundo grupo 109B de placas calentadas 103, respectivamente.

Desde los colectores de vapor 117A y 117B respectivos se extienden unas conexiones de descarga 119A, 119B para suministrar vapor a las placas calentadas 103 de cada grupo 109A, 109B. Convenientemente, cada colector de vapor 117A, 117B está conectado por separado a cada placa calentada 103 del grupo 109A, 109B respectivo. De esta manera, se distribuye el vapor, a la presión ajustada mediante la válvula reguladora de presión 113A o 113B, a todas las placas calentadas 103 de uno o de otro de los grupos 109A y 109B.

Cada grupo 109A, 109B de placas calentadas 103 comprende además un colector de condensado 121A, 121B. Todas las placas calentadas 103A del grupo 109A están conectadas al colector de condensado 121A a través de unos conductos 122A respectivos, mientras que todas las placas calentadas 103 del grupo 109B están conectadas al colector de condensado 121B a través de unos conductos 122B. De esta manera, el condensado que se forma en las placas 103 del grupo 109A se recoge en el colector de condensado 121A, mientras que el condensado que se forma en las placas calentadas 103 del grupo 109B se recoge en el colector de condensado 121B.

Cada colector de condensado 121A, 121B de los diversos grupos 109A, 109B... está conectado a un conducto de recogida de condensado común indicado con la referencia 130. En el ejemplo ilustrado los colectores de condensado 121A y 121B están conectados al conducto de recogida de condensado común 130 mediante unos conductos 132A, 132B respectivos. Una válvula de interceptación respectiva, indicada con la referencia 134A para el colector de condensado 121A y con la referencia 134B para el colector de condensado 121B, está dispuesta en cada conducto 132A, 132B. Más abajo, se hará referencia a estas válvulas de interceptación como válvulas de descarga de condensado, entendiéndose que pueden ser diseñadas como válvulas de interceptación simples.

Mediante un control de las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B..., que se describirán a continuación, el condensado que se forma en las placas de cada grupo 109A, 109B... se puede recoger en el conducto de recogida de condensado común 130 de modo que se descarga el condensado de todos los grupos 109A, 109B... de placas calentadas 103 en un depósito de almacenamiento de condensado 136. El depósito de almacenamiento de condensado 136 puede estar provisto de un detector de nivel, por ejemplo, un flotador, un par de sensores de nivel o cualquier otro dispositivo adecuado para detectar la cantidad de condensado recogida en el depósito de almacenamiento de condensado 136. El nivel de condensado que detecta el dispositivo se indica esquemáticamente con la referencia 138. El depósito de almacenamiento de condensado 136 comprende además una salida 137 conectada a un conducto de recuperación de condensado 140 que devuelve el condensado al generador de vapor (no representado en la figura 2). Una válvula de interceptación 142 está dispuesta entre la salida 137 del depósito de almacenamiento de condensado 136 y el conducto de recuperación de condensado 140.

El depósito de almacenamiento de condensado 136 está conectado además al conducto de suministro de vapor 111 mediante un conducto 144. Convenientemente, en el conducto 144 se puede disponer una válvula de interceptación 146 para abrir y cerrar selectivamente el conducto 144.

5 El dispositivo descrito anteriormente funciona tradicionalmente en lo que respecta al encolado de las bandas N1, N2 y N3 y en lo que respecta a la alimentación de vapor a los grupos individuales 109A, 109B de placas calentadas 103. Como ya se ha descrito haciendo referencia a la figura 1, las válvulas reguladoras de presión 113A, 113B asociadas a los diversos grupos 109A, 109B... de placas calentadas 103 permiten mantener la presión del vapor en el interior de estas placas al valor correspondiente a la temperatura que se requiere en las distintas secciones del recorrido de alimentación de cartón.

10 Lo que distingue sustancialmente el dispositivo de la figura 2 de los dispositivos de la técnica anterior, como el ilustrado en la figura 1 y descrito anteriormente, es la gestión y recuperación del condensado de las diversas placas calentadas 103.

15 De hecho, contrariamente a lo que ocurre en los sistemas conocidos, el dispositivo 101 no prevé depósitos de almacenamiento de condensado individuales para cada grupo de placas calentadas; por lo tanto, no se proporciona un sistema de bombeo de vapor a presión en los depósitos de almacenamiento individuales. Viceversa, solo se proporciona un depósito de almacenamiento 136, que recibe el condensado de los diversos grupos 109A, 109B... de placas calentadas 103. Por consiguiente, el condensado se suministra a presión variable según la presión del vapor del interior de los diversos grupos 109A, 109B...

20 Para recoger correctamente el condensado de los diversos grupos 109A, 109B... de placas calentadas 103 que funcionan a diferentes presiones, las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B..., que conectan cada grupo 109A, 109B de placas calentadas 103 con el conducto de recogida de condensado común 130, se abren de forma selectiva.

25 Según una forma de realización, un sistema de control adecuado, con una unidad de control indicada esquemáticamente con la referencia 150, gestiona la apertura y el cierre de las válvulas de descarga de condensado individuales 134A, 134B... de la siguiente manera.

30 La válvula de descarga de condensado correspondiente al grupo 109A, 109B... de placas calentadas 103 donde la presión es más baja, se abre en primer lugar. Suponiendo, por ejemplo, que la presión del vapor en las placas calentadas 103 del grupo 109A es igual a 4 bares y la presión del vapor en las placas calentadas 103 del grupo 109B es igual a 8 bares, en una primera fase, la unidad de control 150 mantendrá la válvula de descarga de condensado 134B cerrada y abrirá la válvula de descarga de condensado 134A. De este modo, suponiendo que en esta fase la presión dentro del depósito de almacenamiento de condensado 136 es igual o inferior a 4 bares, es decir, la presión dentro de las placas calentadas 103 del grupo 109A, el condensado recogido por el colector 121A se descarga, a través del conducto 132A y la válvula de descarga de condensado 134A, en el conducto de recogida de condensado común 130 y desde aquí al depósito de almacenamiento de condensado 136. Cuando el condensado se ha descargado total o parcialmente del colector 121A, la unidad de control 150 cierra la válvula de descarga de condensado 134A y abre la válvula de descarga de condensado 134B para descargar el condensado recogido de las placas calentadas 103 del grupo 109B. Cuando el condensado se ha descargado total o parcialmente desde el colector 121B, la unidad de control cierra la válvula de descarga de condensado 134B y, si es necesario, abre la válvula de descarga de condensado del grupo posterior 109 de placas calentadas 103 que está bajo la presión inmediatamente superior. El proceso se repite un número de veces igual al número de grupos 109A, 109B... en el que se subdividen las placas calentadas 103 del dispositivo 101.

35 Preferentemente, durante cada fase de apertura selectiva de las válvulas de descarga de presión 134A, 134B... el condensado recogido en el colector 121A, 121B respectivo se descarga completamente. Sin embargo, esto no es necesario. También es posible descargar el condensado solo parcialmente.

40 La descarga de condensado puede ocurrir sincronizando el tiempo de las etapas de apertura de las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B.

45 En otras formas de realización, se puede controlar el cambio del nivel de condensado del depósito de almacenamiento de condensado 136. En este caso, la unidad de control 150 se puede conectar con el dispositivo 138 para detectar el nivel de condensado en el depósito de almacenamiento de condensado 136, y funciona de la siguiente manera. Una vez que una de las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B se ha abierto, el condensado, descargado en el conducto de recogida de condensado común 130, que descarga en el depósito de almacenamiento de condensado 136 producirá un aumento gradual en el nivel detectado por el dispositivo detector 138. Una vez que el condensado se ha descargado completamente del grupo respectivo 109A, 109B..., el nivel de condensado en el depósito de almacenamiento de condensado 136 se mantiene constante, o cambia de una manera imperceptible, debido al hecho de que de todos modos la formación de condensado es un fenómeno continuado y, por lo tanto, la condensación del vapor se produce también durante la etapa de descarga. Sin embargo, la velocidad de formación de condensado es despreciable si se compara con la velocidad de descarga de

condensado del colector de condensado.

5 La unidad de control 150 interpreta el nivel de condensado sustancialmente constante en el depósito de almacenamiento de condensado 136 como una señal de que el condensado se ha descargado completamente del grupo 109A, 109B... que en esta fase es con la válvula de descarga 134A, 134B... abierta. La válvula de descarga en cuestión se cerrará, por lo tanto, y la unidad de control abrirá la válvula de descarga siguiente.

10 Una vez que el nivel del depósito de almacenamiento de condensado 136 ha alcanzado un valor máximo admisible, que puede ser detectado de nuevo, por ejemplo, mediante el dispositivo de detección de nivel 138, la unidad de control 150 puede iniciar un ciclo de bombeo del condensado del depósito de almacenamiento de condensado 136 hacia el conducto de recuperación de condensado 140. Esto se produce del modo siguiente.

15 Mientras, durante la fase de descarga de condensado de los diversos colectores 121A, 121B... al conducto de recogida de condensado común 130, la válvula de interceptación 142 en la salida 137 del depósito de almacenamiento de condensado 136 está cerrada, para bombear el condensado del depósito de almacenamiento de condensado 136 al conducto de recuperación de condensado 140 dicha válvula de interceptación 142 está abierta y las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B... están cerradas. También está abierta la válvula 146 del conducto de vapor 144. Esto significa que el vapor bajo presión del conducto de suministro de vapor 111, por ejemplo 15 bares, se suministra al depósito de almacenamiento de condensado 136, bombeando así el condensado a través de la salida 137 hacia el conducto de recuperación 140. Una vez que se alcanza el nivel de condensado mínimo en el depósito de almacenamiento de condensado 136, la válvula de vapor 146 se cierra e inmediatamente después de esto también la válvula de interceptación 142 se cierra.

25 En este punto, en el depósito de almacenamiento de condensado 136 la presión es igual a la presión del vapor del conducto de suministro de vapor 111. Esta presión se puede descargar a través de un conducto de descarga 152 o abriendo la válvula de descarga de condensado 134A, 134B... del grupo 109A, 109B... de placas calentadas 103 donde la presión es más alta. En el primer caso, se dispersará una pequeña cantidad de vapor en el medio ambiente. En el segundo caso, la presión del vapor aumentará ligeramente de forma temporal en el grupo de placas calentadas 103 donde se produce la descarga de vapor.

30 Una vez que esta operación de descarga de presión del depósito de almacenamiento de condensado 136 se ha completado, el dispositivo puede realizar un nuevo ciclo de recuperación de condensado de los diversos colectores 121A, 121B... con el proceso de abrir selectivamente las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B... descrito anteriormente.

35 El ciclo de abrir selectivamente las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B se puede repetir de forma automática y secuencial a intervalos de tiempo adecuados. En otras formas de realización, es posible detectar el nivel de condensado acumulado en los diversos colectores de condensado 121A, 121B... y, por lo tanto, abrir selectivamente las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B... según el nivel de condensado acumulado.

40 Debe entenderse que si bien en la forma de realización más sencilla, la descarga de condensado se produce secuencialmente, empezando por el grupo 109A, 109B... con la presión más baja hasta el grupo 109A, 109B... con la presión más alta, descargando de forma secuencial todos los colectores de descarga de condensado 121A, 121B... (si es necesario controlando el tiempo de apertura de las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B... mediante la detección de cambios en el nivel del depósito de almacenamiento de condensado 136), en otras formas de realización, más eficientes pero más complejas de gestionar, solo las válvulas de descarga de condensado 134A, 134B..., donde hay una acumulación excesiva de condensado en el respectivo colector de condensado 121A, 121B..., pueden abrirse según una secuencia adecuada, basada en la presión existente en cada grupo de placas calentadas 3.

50 Con independencia del criterio adoptado y el procedimiento de control gestionado a través de la unidad de control 150, el condensado procedente de los grupos 109A, 109B... de placas calentadas 103, en los que se proporcionan diferentes presiones de vapor, se descargará de todos modos en el conducto de recogida de condensado común 130, estando controlada la descarga para abrir selectiva y secuencialmente las válvulas de descarga de presión 134A, 134B, a través de las que se requiere la descarga, pasando de los grupos de placas calentadas 103 con una presión más baja a los grupos de placas calentadas 103 con una presión más alta.

60 La figura 3 muestra esquemáticamente los elementos esenciales del circuito de vapor y del circuito de condensado de un dispositivo 101 según la invención, donde se ilustran cuatro grupos de placas calentadas. Los mismos números indican partes idénticas o equivalentes a las que se ilustran en la figura 2.

65 El diagrama de la figura 3 también muestra esquemáticamente el generador de vapor 160 conectado al conducto de suministro de vapor 111 y al conducto de recuperación de condensado 140. En el diagrama de la figura 3, se indican cuatro grupos 109A, 109B, 109C y 109D de placas calentadas 103. Los diversos grupos de placas calentadas 103 se representan separados uno del otro solo en aras de la claridad, pero debe entenderse que en realidad las placas 103 de los diversos grupos 109A, 109B, 109C y 109D forman una superficie deslizante continua, como se muestra

en la figura 2. En el ejemplo esquemático de la figura 3, el grupo 109A comprende tres placas calentadas 103, mientras que cada uno de los grupos 109B, 109C y 109D comprende cuatro placas calentadas 103.

Un conducto de descarga de gases incondensables puede estar asociado al depósito de almacenamiento de condensado 136. Este conducto de descarga puede coincidir con el conducto de descarga de vapor 152 para descargar el vapor una vez que el condensado se ha bombeado desde el depósito de almacenamiento de condensado 136 hacia el conducto de recuperación 140. En el ejemplo ilustrado, en el conducto 152, se proporcionan dos válvulas 162 y 164 para la descarga de los gases incondensables y el vapor una vez que el condensado se ha descargado por completo del depósito de almacenamiento de condensado 136 en el conducto de recuperación de condensado 140.

En la forma de realización de la figura 2 y en el diagrama de la figura 3, un colector de vapor, para distribuir el vapor procedente del conducto 111 a las diversas placas 103, y un colector de condensado, para recoger el condensado de las diversas placas 103, están asociados a cada grupo 109A, 109B, 109C, 109D... de placas calentadas 103. Según una forma de realización mejorada de la invención, el dispositivo puede simplificarse aún más proporcionando un único colector para cada grupo de placas 109A, 109B, 109C, 109D... tanto para la distribución de vapor como para la recogida de condensado. El esquema de este colector para el vapor y el condensado se representa en las figuras 4 y 5 solo en lo que respecta a un grupo de cuatro placas calentadas. Los mismos números indican partes iguales o correspondientes a las descritas haciendo referencia a la figura 2. En particular, la referencia 115 indica el conducto de suministro de vapor, la referencia 103 indica las placas calentadas y la referencia 103A indica los espacios huecos de estas dentro de los cuales fluye el vapor y se forma el condensado. La referencia 130 indica el conducto de recogida de condensado común y la referencia 132 indica el conducto a lo largo del cual está dispuesta la válvula de descarga de condensado 134 para descargar el condensado del grupo de placas calentadas 103.

En la forma de realización ilustrada en las figuras 4 y 5, se proporciona un solo colector, indicado en su conjunto con el número 201 y convenientemente formado como un cuerpo tubular, formado por ejemplo por una o más secciones o porciones conectadas entre sí, por ejemplo, mediante bridas de unión. En el ejemplo ilustrado, el cuerpo tubular del colector 201 está formado por cinco secciones conectadas mediante unas bridas correspondientes. Sin embargo, debe entenderse que el cuerpo tubular del colector 201 también puede estar formado de un modo diferente, con un número diferente de secciones o incluso con una sola sección.

El conducto de suministro de vapor 115 está conectado al colector 201, por ejemplo, en la brida 115F. El colector 201 está además provisto de una pluralidad de conductos 122, que están conectados con la parte más alta del colector 201 y a través de los cuales se inyecta el vapor a presión procedente del conducto 115 en las placas individuales 103. En el ejemplo ilustrado, se proporcionan cuatro placas 103 y cuatro conductos 122, uno para cada placa.

Cada conducto 112 termina convenientemente con una porción 119X que se proyecta hacia el interior de un espacio 103A de la placa calentada respectiva 103, a fin de evitar que el condensado fluya a través del conducto 119 hacia el interior del colector 201.

En la parte inferior del colector 201, unos conductos 122 se abren, por los cuales el condensado que se forma en los espacios 103A de cada placa calentada 103 fluye por gravedad por el interior del colector 201. Este último, como se indica esquemáticamente en la figura 4, está dispuesto en un nivel más bajo que la parte inferior de las placas calentadas 103.

De este modo, con un solo colector 201 es posible tanto distribuir el vapor recogido en la parte superior del cuerpo tubular del colector 201 como recoger el condensado de las diversas placas 103 en la parte inferior del colector.

Para evitar que el vapor fluya a través de los conductos 122 hacia el interior de las placas 103, cada conducto 122 forma preferentemente una especie de sifón, con una curva 122X (figura 5) donde se acumula el condensado, que cierra el conducto 122 al flujo del vapor también en el caso de que el colector 201 se ha drenado por la apertura de la válvula de descarga de condensado 134.

Al fabricar los diversos grupos 109A, 109B, 109C y 109D... de placas calentadas 103 como se ilustra en las figuras 4 y 5, el dispositivo se puede simplificar aún más, pues se reduce el número de colectores y conductos y, por lo tanto, se disminuyen los costes de producción, mantenimiento y reparación, así como las dimensiones generales de los componentes del dispositivo 101.

Se entiende que los dibujos solo muestran un ejemplo proporcionado a modo de disposición práctica de la invención, que puede variar en formas y disposiciones sin apartarse por ello del alcance del diseño subyacente de la invención. Todas las referencias numéricas de las reivindicaciones adjuntas se proporcionan con el único fin de facilitar la lectura de las reivindicaciones a la luz de la descripción y los dibujos, y de ninguna manera limitan el alcance de la protección representado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la fabricación de cartón ondulado, que comprende: un recorrido de alimentación para cartón ondulado (N1, N2, N3); a lo largo de dicho recorrido de alimentación, una serie de placas calentadas (103) dispuestas secuencialmente que definen una superficie deslizante para dicho cartón ondulado, estando dicha serie de placas calentadas subdividida en una pluralidad de grupos (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103); unos elementos de presión (105) para presionar dicho cartón ondulado (N1, N2, N3) contra dicha superficie deslizante; un circuito de vapor calefactor para calentar dichas placas calentadas (103), en el que dicho circuito de vapor calefactor comprende:

- un conducto de suministro de vapor a presión (111);
- para cada grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103), una válvula reguladora de presión (113A, 113B) entre dicho conducto de suministro de vapor a presión (111) y las placas calentadas (103) del respectivo grupo (109A-109D) de placas calentadas, para suministrar a dichas placas calentadas vapor bajo una presión regulada;

en el que para cada grupo de placas calentadas (103) está prevista una válvula de descarga de condensado (134A, 134B, 134C, 134D), que conecta las placas calentadas (103) del respectivo grupo (109A, 109B, 109C, 109D) con un conducto de recogida de condensado común (130, 136), de manera que dicha pluralidad de grupos (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103) están conectados a dicho conducto de recogida de condensado común (130, 136), y caracterizado porque está previsto un sistema de control (150), para abrir y cerrar las válvulas de descarga de condensado (134A-134D), controlando dicho sistema de control (150) la apertura y el cierre selectivos de dichas válvulas de descarga de condensado (134A-134D), para descargar el condensado de forma selectiva desde cada uno de dichos grupos (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103) hacia dicho conducto de recogida de condensado común (130).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende un conducto de recuperación de condensado (140) desde el cual el condensado, recogido a través de dicho conducto de recogida de condensado común (130, 136), es recuperado hacia un generador de vapor (160).

3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho conducto de recogida de condensado común (130, 136) comprende un depósito de almacenamiento (136) para el condensado procedente de dicha pluralidad de grupos de placas calentadas.

4. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2 o 3, que comprende, para cada grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103) un colector de vapor (117A, 117B, 117C, 117D) conectado entre la respectiva válvula reguladora de presión (113A, 113B, 113C, 113D) y las placas calentadas (103) del respectivo grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas.

5. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende, para cada grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103) un colector de condensado (121A, 121B, 121C, 121D) conectado entre las placas calentadas (103) del respectivo grupo y la válvula de descarga de condensado (134A, 134B, 134C, 134D).

6. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2 o 3, que comprende, para cada grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103), un colector de vapor y de condensado (201), conectado entre el conducto de suministro de vapor (111) y las placas calentadas (103) del respectivo grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas y entre dichas placas calentadas y dicho conducto de recogida de condensado común (130), estando la respectiva válvula de descarga de condensado (134A, 134B, 134C, 134D) dispuesta entre cada colector de vapor y de condensado (201) y dicho conducto de recogida de condensado común (130).

7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que dicho colector de vapor y de condensado (201) comprende un volumen tubular conectado a cada placa calentada (103) del respectivo grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas a través de al menos una respectiva conexión de descarga de vapor (119) y a través de al menos una respectiva conexión de recogida de condensado (122).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que cada una de dichas conexiones de recogida de condensado (122) forma un sifón (122X) entre la respectiva placa calentada (103) y el respectivo colector de vapor y condensado (201).

9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho sistema de control (150) está dispuesto para abrir dichas válvulas de descarga de condensado (134A-134D) secuencialmente.

10. Dispositivo según la reivindicación 9, en el que dicho sistema de control (150) está dispuesto para abrir dichas válvulas de descarga de condensado (134A-134D) secuencialmente empezando por la válvula de descarga de condensado (134A-134D) del grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103) que se encuentra a la

presión mínima hasta la válvula de descarga de condensado del grupo de placas calentadas que se encuentra a la presión máxima.

5 11. Dispositivo según al menos la reivindicación 2, en el que dicho conducto de recogida de condensado común (130) está conectado al conducto de suministro de vapor a presión (111) a través de una válvula de inserción de vapor a presión (146) para expulsar el condensado hacia dicho conducto de recuperación de condensado (140).

10 12. Dispositivo según al menos la reivindicación 2, en el que una válvula de reflujo (142) está dispuesta entre dicho conducto de recogida de condensado común y dicho conducto de recuperación de condensado (140).

13. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que a dicho depósito de almacenamiento de condensado (136) está asociado un detector de nivel (138), conectado a un sistema de control (150) para controlar la descarga de condensado desde dicho depósito de almacenamiento (136).

15 14. Dispositivo según la reivindicación 14, en el que dicho sistema de control (150) está dispuesto para detectar la cantidad de condensado descargada de cada grupo (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103) y modifica los tiempos de apertura de las válvulas de descarga de condensado (134A-134D) de los diversos grupos (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103) según la cantidad de condensado acumulada por unidad de tiempo.

20 15. Dispositivo según al menos la reivindicación 2, que comprende un transductor de presión en el conducto de recuperación de condensado (140), y en el que un sistema de control (150) controla la apertura de una de las válvulas de descarga de condensado (134A-134D) de un grupo de placas calentadas (103), en cuyo interior la presión es mayor que la presión en dicho conducto de recuperación de condensado (140) para descargar el condensado desde dicho depósito de almacenamiento de condensado (136) hacia dicho conducto de recuperación (140).

25 16. Dispositivo según al menos la reivindicación 5, en el que un detector de nivel de condensado está asociado a cada colector de condensado (121A-121D) y en el que la respectiva válvula de descarga de condensado (134A-134D) se abre según el nivel de condensado detectado por el detector de nivel de condensado correspondiente.

30 17. Dispositivo según al menos la reivindicación 6, en el que un detector de nivel de condensado está asociado a cada colector de vapor y de condensado (201) y en el que la respectiva válvula de descarga de condensado (134) se abre según el nivel de condensado detectado por el detector de nivel de condensado correspondiente.

35 18. Procedimiento de recuperación de condensado en un dispositivo para fabricar cartón ondulado, que comprende: un recorrido de alimentación para cartón ondulado (N1, N2, N3); a lo largo de dicho recorrido de alimentación, una serie de placas calentadas (103) dispuestas secuencialmente que definen una superficie deslizante para dicho cartón ondulado, estando dicha serie de placas calentadas (103) subdividida en una pluralidad de grupos (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas (103); unos elementos de presión (105) para presionar dicho cartón ondulado contra dicha superficie deslizante; un circuito de vapor calefactor para calentar dichas placas calentadas (103), caracterizado porque

40 - el condensado de cada uno de dichos grupos (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas es decargado de forma selectiva en un conducto de recogida de condensado común (130);

45 - y porque el condensado descargado en dicho conducto de recogida de condensado común (130) es suministrado hacia un conducto de recuperación de condensado (140).

50 19. Procedimiento según la reivindicación 18, que comprende las etapas siguientes:

55 - descargar selectivamente el condensado acumulado en los respectivos colectores (121A-121D, 201) asociados a dichos grupos (109A-109D) de placas calentadas y transportar dicho condensado a un depósito de almacenamiento de condensado (136) a través de dicho conducto de recogida de condensado común (130);

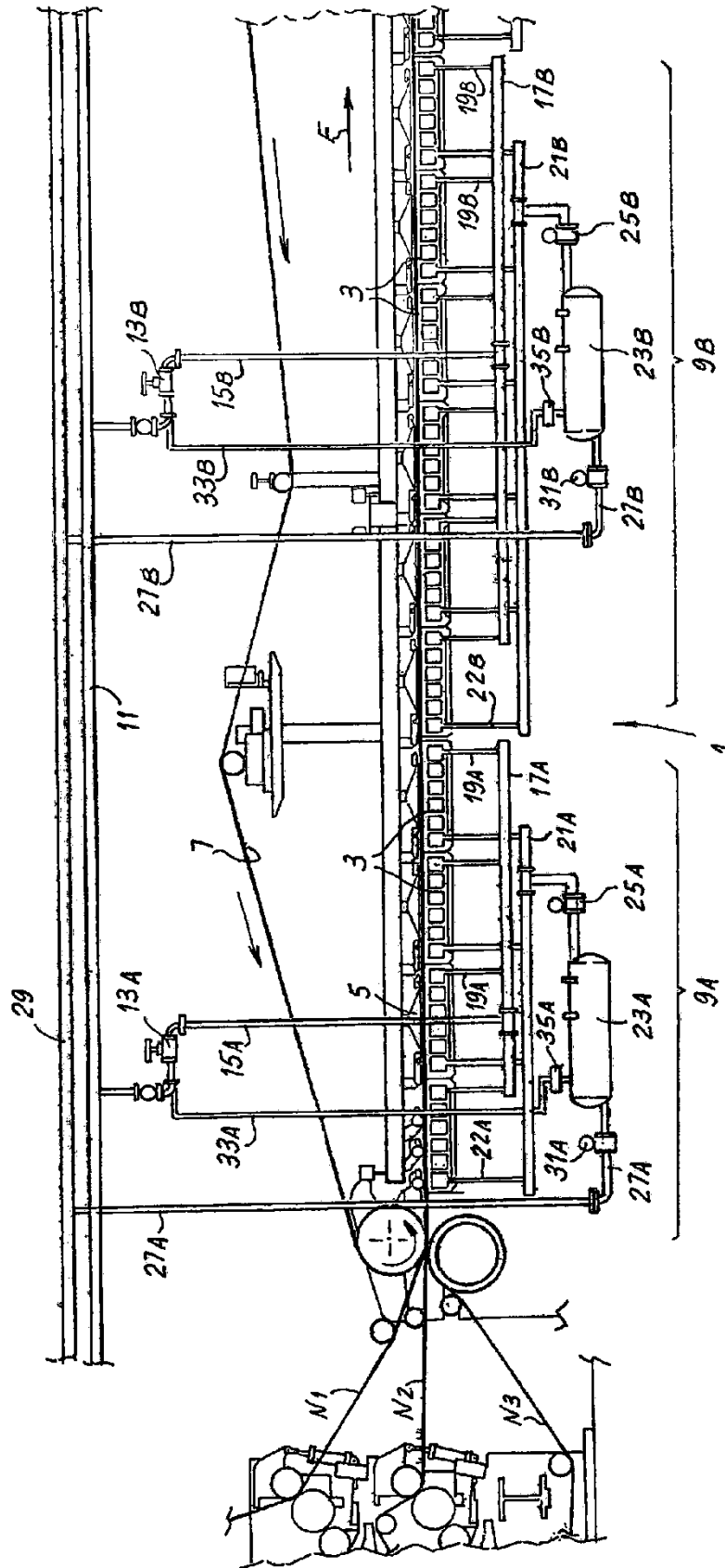
- detectar el nivel de condensado en dicho depósito de almacenamiento de condensado (136);

60 - según el nivel detectado, expulsar el condensado de dicho depósito de almacenamiento de condensado (136) hacia dicho conducto de recuperación de condensado (140).

65 20. Procedimiento según la reivindicación 18 o 19, que comprende las etapas destinadas a descargar el condensado secuencialmente de al menos algunos de dichos grupos (109A, 109B, 109C, 109D) de placas calentadas empezando por el grupo de placas calentadas en cuyo interior el vapor se encuentra a la presión más baja, hasta el grupo de placas calentadas en cuyo interior el vapor se encuentra a la presión más alta.

21. Procedimiento según la reivindicación 21, en el que las etapas destinadas a descargar secuencialmente el condensado se producen a intervalos de tiempo establecidos por un sistema de control.
- 5 22. Procedimiento según la reivindicación 20 o 21, que comprende las etapas destinadas a realizar ciclos de descarga secuencial de condensado desde dichos grupos de placas calentadas, siendo el condensado descargado en cada ciclo desde cada uno de dichos grupos de placas calentadas (109A, 109B, 109C, 109D).
- 10 23. Procedimiento según la reivindicación 18 o 19, que comprende las etapas siguientes: detectar el nivel de condensado en un colector (121; 201) asociado a cada grupo de placas calentadas (109A, 109B, 109C, 109D); accionar la descarga de condensado desde dichos grupos de placas calentadas según el nivel de condensado detectado en dichos colectores de condensado.
- 15 24. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 18 a 23, en el que dicho condensado es suministrado hacia dicho conducto de recuperación (140) a través de la inserción de vapor a una presión superior a la presión del interior de dicho conducto de recogida de condensado común (130).

Fig.1



ESTADO DE LA TÉCNICA

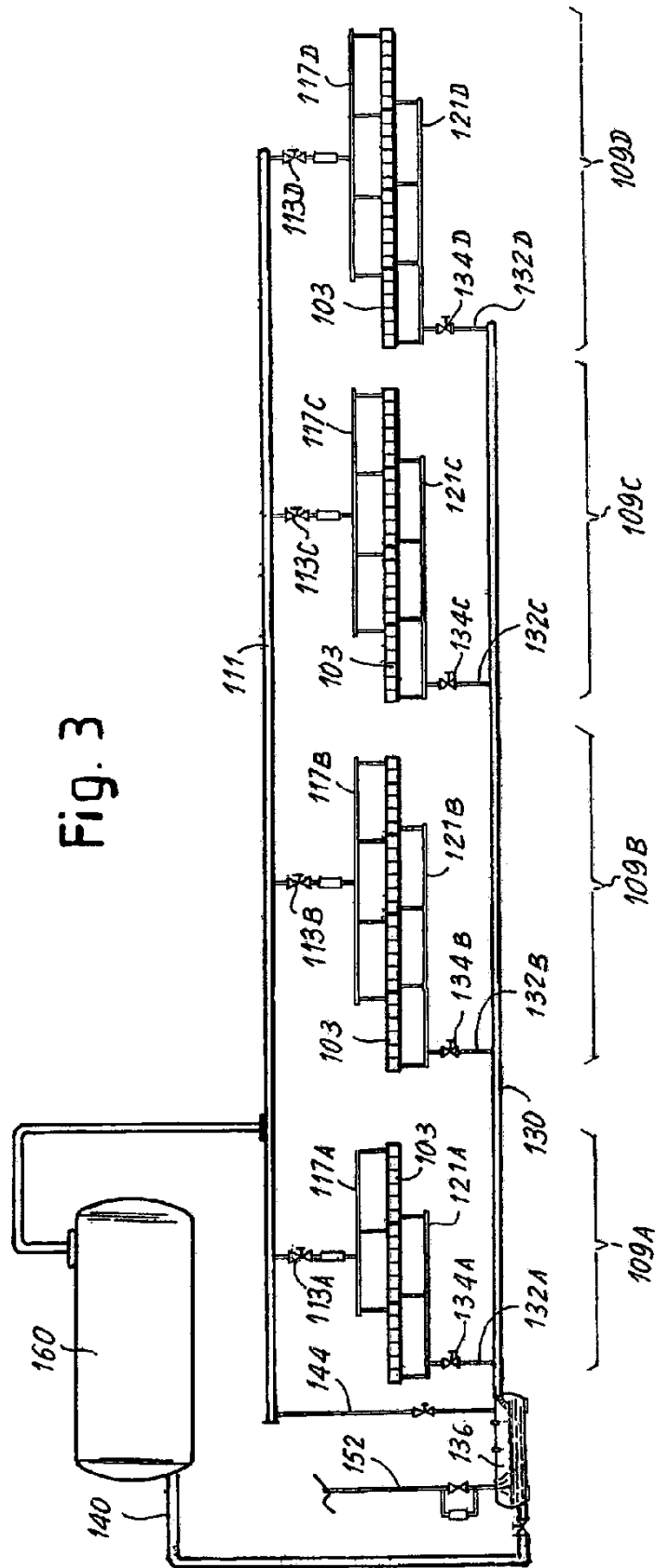


Fig. 3

