

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 884 142**

51 Int. Cl.:

B31F 1/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2018** **E 18198256 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021** **EP 3466667**

54 Título: **Máquina corrugadora de cara única para la producción de cartón corrugado de cara única**

30 Prioridad:

05.10.2017 IT 201700111820

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

10.12.2021

73 Titular/es:

**GUANGDONG FOSBER INTELLIGENT
EQUIPMENT CO., LTD. (100.0%)**

**Nº.2, Qiangshi Road, Shishan Town, Nanhai
District**

Foshan City, Guangdong 528225, CN

72 Inventor/es:

ADAMI, MAURO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 884 142 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

Máquina corrugadora de cara única para la producción de cartón corrugado de cara única

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de la producción de cartón corrugado. En particular, la invención se refiere a mejoras de las máquinas corrugadoras de cara única para producir cartón de cara única, y los procedimientos relacionados.

10

Antecedentes de la invención

Para la producción de cartón corrugado, se usan las denominadas máquinas corrugadoras de cara única que, mediante una disposición de los rodillos corrugadores y los miembros de pegado, convierten dos láminas de papel liso en un cartón corrugado de cara única, que se forma por una lámina de papel estriado y una lámina de papel liso, también denominado revestimiento.

Para producir un cartón corrugado de cara única continuo, se alimentan dos láminas de papel continuo a la máquina corrugadora de cara única. La primera lámina se estria por medio de un par de rodillos corrugadores, cada uno de los cuales se proporciona de estrías o dientes y acoplados entre sí en dichos dientes o estrías en una línea de contacto de corrugado. La primera lámina se corruga al pasar a través de la línea de contacto de corrugado. Hacia abajo de la línea de contacto de corrugado, un aplicador de pegamento aplica pegamento a las crestas de las estrías que se forman en la primera lámina de papel corrugado. Una vez que se ha aplicado el pegamento, la primera lámina de papel se une a la segunda lámina de papel liso, que ejerce una presión suficiente por medio de un miembro de presión, generalmente un rodillo, que presiona contra uno de los rodillos corrugadores y que forma una línea de contacto de presión o pegado entre ellos. De esta forma, se obtiene el denominado cartón corrugado de cara única, el cual se forma por la lámina corrugada unida a la lámina lisa o revestimiento.

Uno de los aspectos críticos en el funcionamiento de las máquinas corrugadoras de cara única es que la lámina de papel corrugado se tiende a separar del rodillo corrugador en la trayectoria comprendida entre la línea de contacto de corrugado y la línea de contacto de presión.

Se han estudiado varios sistemas para reducir el riesgo de separación de la lámina de papel corrugado del rodillo corrugador.

Por ejemplo, el documento GB 2170831 divulga un sistema, en el que un peine arqueado se dispone alrededor del segundo rodillo corrugador, el peine que se extiende desde el primer rodillo corrugador al rodillo de presión y ejerce una acción de retención radial, de afuera hacia dentro, sobre la lámina de papel corrugado para mantenerla adherida al segundo rodillo corrugador. Este sistema tiene muchos inconvenientes, en particular en caso de rotura de la lámina de papel.

El documento EP 0092079 divulga una máquina corrugadora de cara única en la que, para mantener la lámina de papel corrugado adherida al segundo rodillo corrugador, se usa un sistema de presión que, mediante aire presurizado, aplica una acción de empuje contra la superficie exterior de la lámina de papel corrugado. El flujo de aire que se genera provoca inconvenientes. Por ejemplo, tiende a extraer residuos de pegamento que por tanto se dispersan en el entorno circundante.

El documento US 4.368.094 divulga una máquina corrugadora de cara única en la que, para mantener el papel que se adhiere al segundo rodillo corrugador en la trayectoria entre la línea de contacto de corrugado y la línea de contacto de presión, las ranuras anulares en el segundo rodillo corrugador se despresurizan a través de los conductos de succión. El sistema es particularmente complejo y conlleva elevadas pérdidas térmicas debido a la necesidad de succionar una gran cantidad de aire en la zona que rodea al rodillo corrugador. Este último se calienta para facilitar el corrugado y el pegado. La presencia de los conductos de succión provoca una pérdida de energía térmica de los rodillos corrugadores y por tanto afecta negativamente al consumo de energía de la máquina.

Una máquina corrugadora de cara única con un sistema de succión diferente se divulga en el documento US 4.251.313.

El documento US 4.581.095 divulga una máquina corrugadora de cara única que incluye las características del preámbulo de la reivindicación 1. En la máquina corrugadora de cara única del documento US 4.581.095 dos cajas de succión se asocian al segundo rodillo corrugador, una adyacente a la línea de contacto de corrugado y la otra adyacente a la línea de contacto de presión, que genera una succión en las ranuras anulares proporcionadas en el segundo rodillo corrugador para mantener la lámina de papel corrugado en la superficie del segundo rodillo corrugador. En este caso de nuevo, incluso si se proporcionan sistemas de sellado, hay un alto consumo de aire con la consecuente eliminación de calor del rodillo corrugador. Además, la separación del cartón corrugado de cara

única del rodillo corrugador es particularmente difícil y hay frecuentes roturas del cartón corrugado de cara única, con el consecuente atasco de la máquina corrugadora de cara única.

El documento US 4.618.394 divulga una máquina corrugadora de cara única que comprende un primer rodillo corrugador con una primera serie de estrías o dientes y un segundo rodillo corrugador con una segunda serie de estrías o dientes. Las dos series de estrías de los dos rodillos corrugadores se acoplan entre sí en una línea de contacto de corrugado. El segundo rodillo corrugador comprende una serie de ranuras anulares. Un rodillo de presión coactúa con el segundo rodillo corrugador, que define una línea de contacto de presión donde la primera lámina de papel corrugado se pega a la segunda lámina de papel liso. En este caso, para mantener la primera lámina de papel corrugado que se adhiere a la superficie del segundo rodillo corrugador, se proporciona una caja de succión, que se extiende aproximadamente paralela al eje del segundo rodillo corrugador y que define un área de succión alrededor del segundo rodillo corrugador. La caja de succión se dispone adyacente a la línea de contacto de corrugado, hacia abajo del rodillo de presión y hacia arriba del primer rodillo corrugador con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador. La caja de succión genera una succión en las ranuras anulares, que mantiene la primera lámina de papel adherida al segundo rodillo corrugador. El cartón corrugado de cara única se separa del segundo rodillo corrugador en la línea de contacto de presión por medio de láminas que entran en las ranuras anulares y se disponen entre la caja de succión y el rodillo de presión. Las láminas se separan de la caja de succión y se extienden debajo del cartón corrugado hasta la línea de contacto entre el segundo rodillo corrugador y el rodillo de presión. Estos también limitan el área donde se genera la succión a través de la caja de succión.

Este sistema conocido aún tiene inconvenientes, en particular debido al consumo de aire y, por tanto, a las consecuentes pérdidas térmicas. Además, las condiciones bajo las cuales la lámina de papel corrugado y la lámina de papel liso se pegan entre sí no son óptimas. También es difícil separar el cartón corrugado de cara única del rodillo corrugador hacia abajo de la línea de contacto de presión o pegado.

Por lo tanto, existe la necesidad de mejorar aún más las máquinas corrugadoras de cara única para aliviar o superar, los inconvenientes de la técnica actual.

Sumario

Con el fin de aliviar o superar uno o más inconvenientes de las máquinas corrugadoras de cara única de la técnica actual, se proporciona una máquina corrugadora de cara única de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones ventajosas adicionales de la máquina corrugadora de cara única. La máquina corrugadora de cara única comprende un primer rodillo corrugador con una primera serie de estrías o dientes y un segundo rodillo corrugador con una segunda serie de estrías o dientes. El primer rodillo corrugador y el segundo rodillo corrugador se acoplan entre sí con la respectiva serie de estrías en una línea de contacto de corrugado, a través de la cual pasa una primera lámina de papel para estriarse. La máquina corrugadora de cara única comprende además un miembro de presión que coactúa con el segundo rodillo corrugador y que forma una línea de contacto de presión o pegado con el mismo. En las realizaciones que se describen en la presente memoria, el miembro de presión puede incluir un rodillo de presión empujado contra las crestas de las estrías del segundo rodillo corrugador.

Un aplicador de pegamento coactúa con el segundo rodillo corrugador y se dispone hacia abajo del primer rodillo corrugador y hacia arriba del miembro de presión con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador. Hacia abajo del miembro de presión y hacia arriba del primer rodillo corrugador, con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador, también se dispone una caja de succión, que se extiende aproximadamente paralela al eje del segundo rodillo corrugador. La caja de succión define un área de succión alrededor del segundo rodillo corrugador.

Convenientemente, el segundo rodillo corrugador comprende una pluralidad de ranuras anulares, en cada una de las cuales se inserta un miembro laminar respectivo. Los miembros laminares se colocan entre el miembro de presión y el primer rodillo corrugador, en particular hacia abajo del miembro de presión y hacia arriba del primer rodillo corrugador, con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador. Prácticamente, los miembros laminares se colocan alrededor del segundo rodillo corrugador, entre la línea de contacto de presión y la caja de succión. Los miembros laminares preferentemente se alinean entre sí de acuerdo con una dirección de alineación paralela al eje de rotación del segundo rodillo corrugador. Cada miembro laminar se extiende en la respectiva ranura anular hacia la caja de succión.

Los miembros laminares forman un sellado dentro de las respectivas ranuras anulares, lo cual reduce el consumo de aire succionado por la caja de succión, al reducir así las pérdidas de potencia térmica. A medida que los miembros laminares se extienden hacia la caja de succión, minimizan el flujo de aire necesario para generar un grado de succión suficiente para mantener la lámina de papel corrugado adherida a la superficie del segundo rodillo corrugador.

En la práctica, los miembros laminares forman un sellado dentro de las ranuras anulares inmediatamente hacia arriba de la caja de succión con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador, es decir, un sellado adyacente a la caja de succión.

En las máquinas corrugadoras de cara única de la técnica actual (ver, por ejemplo, el documento US 4.618.394), las láminas se disponen en las ranuras anulares en el lado de salida de la línea de contacto de presión, para proporcionar una acción de sellado en la posición donde el cartón corrugado de cara única sale del segundo rodillo corrugador. A la inversa, los miembros laminares que se divulgan en la presente memoria proporcionan una acción de sellado en el área donde la primera lámina de papel lisa entra en la línea de contacto de corrugado, inmediatamente hacia arriba de la caja de succión. Como resultará evidente a partir de la siguiente descripción detallada, esto da como resultado efectos beneficiosos en términos de reducción del consumo de energía, así como también en términos de una operación más lisa de la máquina corrugadora de cara única.

En realizaciones ventajosas, la máquina corrugadora de cara única comprende además un elemento de guía para guiar el cartón corrugado de cara única que emerge de la línea de contacto de presión, o de la línea de contacto de pegado. El elemento de guía puede ser un rodillo o un sistema de rodillos. El elemento de guía coactúa con el segundo rodillo corrugador y con el miembro de presión para definir un arco de contacto entre el cartón corrugado de cara única y el segundo rodillo corrugador hacia abajo de la línea de contacto de presión, hacia la caja de succión. Esencialmente, el elemento de guía, el segundo rodillo corrugador y el miembro de presión se disponen de manera que la trayectoria de alimentación del cartón corrugado de cara única hacia abajo de la línea de contacto de presión sigue, para un segmento dado, la superficie lateral del segundo rodillo corrugador. A lo largo de este segmento o arco de contacto, la lámina de cartón corrugado permanece unida a las estrías del segundo rodillo corrugador.

En algunas realizaciones, este arco de contacto puede extenderse en un ángulo preferentemente mayor que 10° , por ejemplo, comprendido entre aproximadamente 10° y 140° , preferentemente mayor que aproximadamente 20° y menor que aproximadamente 120° , con mayor preferencia igual a, o mayor que, aproximadamente 20° e igual a, o menor que, aproximadamente 90° , por ejemplo, comprendido entre aproximadamente 30° y aproximadamente 70° . De esta manera, el cartón corrugado de cara única se mantiene en contacto con el segundo rodillo corrugador, el cual se calienta convenientemente, durante un tiempo suficiente para optimizar el pegado entre la lámina de papel liso y la lámina de papel corrugado que forma el cartón corrugado de cara única. Como resultará claramente evidente a partir de la descripción detallada de las realizaciones de la máquina corrugadora de cara única, el arco de contacto entre el cartón corrugado de cara única y el segundo rodillo corrugador hacia abajo de la línea de contacto de presión también tiene un efecto positivo en cuanto al consumo de aire y, por lo tanto, contribuye a reducir el consumo de energía. Además, como se explicará mejor más abajo, puede facilitar la separación del cartón corrugado de cara única del rodillo corrugador.

Brevemente, por medio del miembro de guía, el punto donde el cartón corrugado de cara única se separa del segundo rodillo corrugador se aleja de la línea de contacto de presión hasta un punto donde la succión dentro de las ranuras anulares del segundo rodillo corrugador se reduce significativamente o es nula. Esto facilita en gran medida la separación del cartón corrugado de cara única del primer rodillo corrugador y reduce la cantidad de aire que se succionará para hacer que la lámina de papel corrugado se adhiera al segundo rodillo corrugador. Al mismo tiempo, el efecto de adherencia también se mantiene en la línea de contacto de presión e inmediatamente hacia abajo de la misma, y esto mejora las condiciones de pegado.

En las máquinas corrugadoras de cara única de la técnica actual, las cuales usan la succión para mantener la lámina corrugada adherida al segundo rodillo corrugador, la separación del cartón corrugado de cara única se produce inmediatamente hacia abajo de la línea de contacto de presión, es decir, el cartón corrugado de cara única sigue una trayectoria tangente al segundo rodillo corrugador en la línea de contacto de presión. Esto es necesario debido a la presencia de sistemas de succión en el área donde el cartón corrugado de cara única se separa del segundo rodillo corrugador. La separación del cartón corrugado de cara única se dificulta por el hecho de que, en el punto donde el cartón corrugado de cara única se debe separar del rodillo corrugador, el efecto de succión es aún muy fuerte.

Viceversa, de acuerdo con las realizaciones descritas en la presente memoria, el área de succión de las ranuras anulares se prolonga hacia abajo de la línea de contacto de presión, que mantiene las ranuras anulares cerradas radialmente hacia fuera a través del cartón corrugado de cara única que permanece adherido al segundo rodillo corrugado para un arco relativamente largo de contacto gracias al miembro de guía. El punto donde se separa el cartón corrugado de cara única está lejos de la línea de contacto de presión; de esta manera la separación es más fácil y se reduce el flujo de aire que debe aspirarse a través de las ranuras anulares para tener el efecto de adherencia de la lámina de papel corrugado al rodillo corrugador.

En algunas realizaciones ventajosas, los miembros laminares se montan flotando, para adaptarse a las expansiones térmicas del segundo rodillo corrugador. Por ejemplo, cada miembro laminar puede tener un agujero de montaje, donde entra una varilla de montaje. El agujero puede tener un diámetro mayor que el diámetro de la varilla, para dejar suficiente espacio entre la varilla de montaje y cada miembro laminar. El montaje flotante permite que cada miembro laminar se mueva lo suficiente para seguir las expansiones térmicas del rodillo corrugador, sin generar

esfuerzos mecánicos o fuerzas de contacto excesivas entre el miembro laminar y la parte inferior de la ranura donde se aloja.

Para lograr una mayor eficiencia, se asocia un miembro de sellado con la caja de succión, el miembro de sellado que coactúa con las estrías del segundo rodillo corrugador; el miembro de sellado se puede disponer hacia arriba de la caja de succión con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador y directamente adyacente a la caja de succión. El miembro de sellado puede comprender, por ejemplo, uno o más bloques pequeños hechos de un material con bajo coeficiente de fricción, por ejemplo, politetrafluoroetileno (PTFE), o cualquier otro material con un coeficiente de fricción equivalente. El miembro de sellado se puede presionar contra las estrías del segundo rodillo corrugador para sellarlas. El miembro de sellado puede tener, por ejemplo, una superficie de contacto cilíndrica, cuyo radio es igual al radio del cilindro que envuelve las estrías del segundo rodillo corrugador. La dimensión del miembro de sellado en dirección circunferencial puede ser de manera que el miembro de sellado esté en contacto simultáneo con dos o más estrías del segundo rodillo corrugador, por ejemplo, tres o más estrías, preferentemente cuatro o más estrías del rodillo corrugador.

En algunas realizaciones, para lograr un mejor sellado y adaptarse a cualquier expansión térmica del rodillo corrugador, el miembro de sellado se carga elásticamente contra las estrías del segundo rodillo corrugador.

En algunas realizaciones, los miembros laminares se extienden dentro de las ranuras respectivas debajo del miembro de sellado, es decir, los miembros laminares se extienden en las ranuras anulares respectivas en el área donde el miembro de sellado está en contacto con las estrías del segundo rodillo corrugador. De esta forma, se consigue un sellado efectivo y se reduce la velocidad de flujo de aire necesario para generar en las ranuras anulares el nivel de succión necesario para mantener la primera lámina de papel corrugado adherida al segundo rodillo corrugador.

En realizaciones prácticas, cada miembro laminar tiene un borde radialmente exterior en contacto con el miembro de sellado. El borde radialmente exterior puede tener forma de arco. El contacto recíproco entre el borde radialmente exterior de los miembros laminares y el miembro de sellado reduce aún más la cantidad de aire que se succionará para tener un nivel suficiente de vacío en las ranuras anulares, que reduce así las pérdidas de calor. Cada miembro laminar comprende preferentemente también un borde interno radialmente continuo o discontinuo que se adapta para deslizarse sobre una parte inferior de la ranura respectiva. El borde interior radialmente se puede usar para raspar y limpiar la parte inferior de la ranura anular. Un borde radialmente interior discontinuo reduce el contacto y la superficie de deslizamiento entre el miembro laminar y la ranura anular, que reduce así las pérdidas debidas a la fricción.

Un apéndice se puede extender desde el borde radialmente exterior, con forma de arco, de cada miembro laminar, que define el apéndice un borde de desprendimiento del cartón corrugado de cara única del segundo rodillo corrugador. El borde de desprendimiento puede formar uno de los lados de un apéndice del miembro laminar respectivo, que se forma el apéndice también un elemento para montar el miembro laminar en una estructura de soporte, por ejemplo, una barra transversal que también puede soportar la caja de succión. El borde de desprendimiento que se forma por cada miembro laminar se dispone hacia arriba de la caja de succión y hacia abajo de la línea de contacto de presión con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador.

A continuación, se ilustrarán aspectos y características adicionales de la máquina corrugadora de cara única descrita en la presente memoria con referencia a una realización y se definen en las reivindicaciones adjuntas, que forman parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor al seguir la descripción y los dibujos adjuntos, que muestran un ejemplo no limitativo de realización de la invención. Más en particular, en los dibujos:

La Figura 1 es una vista y una sección transversal lateral esquemática de una máquina corrugadora de cara única de acuerdo con la presente descripción en condiciones no operativas;

La Figura 2 es la vista de la Figura 1 con la máquina corrugadora de cara única en condiciones operativas;

La Figura 3 es una sección transversal ampliada, de acuerdo con un plano con el trazo III-III en la Figura 5, ortogonal al eje de los rodillos corrugadores y que pasa a través de una ranura anular, del segundo rodillo corrugador y de la caja de succión;

La Figura 4 es una sección transversal ampliada, análoga a la Figura 3, de acuerdo con un plano con el trazo IV-IV en la Figura 5, ortogonal al eje de los rodillos corrugadores y que pasa por dos ranuras anulares adyacentes, del segundo rodillo corrugador y de la caja de succión; y

La Figura 5 es una vista frontal de acuerdo con V-V de las Figuras 3 y 4.

Descripción detallada de una realización

La descripción detallada más abajo de ejemplos de realizaciones se hace con referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia en diferentes figuras identifican elementos iguales o similares. Además, los dibujos no están necesariamente a escala. La descripción detallada más abajo no limita la invención. El ámbito protector de la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

En la descripción, la referencia a "una realización", "la realización" o "algunas realizaciones" significa que una característica, estructura o elemento particular descrito con referencia a una realización se comprende en al menos una realización del objeto descrito. Por tanto, las frases "en una realización" o "en la realización" o "en algunas realizaciones" en la descripción no se refieren necesariamente a la misma realización o realizaciones. Además, las características, estructuras o elementos particulares se pueden combinar de cualquier forma adecuada en una o más realizaciones.

La Figura 1 muestra una vista lateral esquemática y una vista en sección transversal parcial de una máquina corrugadora de cara única 2 en una condición no operativa, mientras que la Figura 2 muestra la misma vista en condiciones operativas. En la Figura 1, los rodillos de la máquina corrugadora de cara única 2 se abren y no se muestra el recorrido de las láminas de papel, mientras que en la Figura 2 los rodillos se cierran en la posición de trabajo y las láminas de papel se mueven a lo largo de sus trayectorias a través de la máquina corrugadora de cara única.

La máquina corrugadora de cara única 2 comprende una estructura de cojinete 3, donde se dispone una unidad 5 de rodillos corrugadores, posiblemente desmontable, que pueden ser intercambiables. Más en particular, la máquina corrugadora de cara única 2 comprende un primer rodillo corrugador 7 y un segundo rodillo corrugador 9. Se define una línea de contacto de corrugado 11 entre los dos rodillos corrugadores 7 y 9.

El primer rodillo corrugador 7 comprende una superficie cilíndrica grabada que forma una primera serie de estrías o dientes 7A (ver la ampliación en la Figura 1). El segundo rodillo corrugador 9 comprende una superficie cilíndrica grabada que forma una segunda serie de estrías o dientes 9A (ver las Figuras 1, 3, 4). En la línea de contacto de corrugado 11, el primer rodillo corrugador 7 y el segundo rodillo corrugador 9 coactúan, es decir, las estrías 7A del primer rodillo corrugador 7 acoplan con las estrías 9A del segundo rodillo corrugador. De esta manera, una lámina de papel suave que se alimenta a través de la línea de contacto de corrugado 11 se deforma y toma una forma estriada. Los dos rodillos corrugadores 7 y 9 se presionan entre sí en la línea de contacto de corrugado 11, y para este fin puede proporcionarse un actuador 8, por ejemplo.

Con referencia de nuevo a las Figuras 1 y 2, la letra A indica el eje de rotación del primer rodillo corrugador 7 y la letra B indica el eje de rotación del segundo rodillo corrugador 9. Los dos ejes de rotación A y B son sustancialmente paralelos. La flecha f7 indica la dirección de rotación del primer rodillo corrugador 7 y la flecha f9 indica la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador 9.

Un miembro de presión 13 coactúa con el segundo rodillo corrugador 9. En la realización ilustrada, el miembro de presión 13 comprende un rodillo de presión que gira alrededor de un eje de rotación C, sustancialmente paralelo al eje de rotación A del primer rodillo corrugador 7 y al eje de rotación B del segundo rodillo corrugador 9. El miembro de presión 13 se puede soportar por un brazo pivotante 15, que se articula a la estructura de cojinete, y se puede presionar contra las crestas de las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9 mediante un actuador o un sistema de actuador conocido de por sí. Un ejemplo de un sistema de accionamiento para el rodillo de presión se divulga en el documento US 8.714.223.

Una línea de contacto de presión 21 se define en el área de presión recíproca entre el miembro de presión 13 y el segundo rodillo corrugador 9. En la línea de contacto de presión 21, la superficie cilíndrica del rodillo 13 de presión se presiona contra las crestas de las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9.

La superficie cilíndrica estriada del segundo rodillo corrugador 9 se subdivide por tanto en dos porciones, la primera de las cuales se extiende desde la línea de contacto de corrugado 11 hasta la línea de contacto de presión 21 y la segunda de la cual se extiende desde la línea de contacto de presión 21 hasta la línea de contacto de corrugado 11. Una primera lámina de papel F1, procedente de un desbobinador (no mostrado), se alimenta a la línea de contacto de corrugado 11 y se guía alrededor del segundo rodillo corrugador 9 a lo largo de la porción del mismo que se comprende entre la línea de contacto de corrugado 11 y la línea de contacto de presión 21. Así, durante el funcionamiento, la primera porción de la superficie cilíndrica del segundo rodillo corrugador 9 es envuelta por la lámina de papel F1, mientras que la segunda parte de esta superficie cilíndrica está libre.

Un aplicador de pegamento 23 se dispone a lo largo de la primera porción de la superficie cilíndrica estriada del segundo rodillo corrugador 9, es decir, a lo largo de la trayectoria de la lámina de papel F1 alrededor del segundo rodillo corrugador 9, al configurarse el aplicador de pegamento para aplicar un pegamento a las crestas de las estrías que se forman en la lámina de papel F1 debido al efecto de la deformación impartida a la lámina de papel F1 en la línea de contacto de corrugado 11.

Una segunda lámina de papel suave F2 se alimenta alrededor del miembro de presión 13. De manera similar a la primera lámina F1, también la segunda lámina F2 se entrega mediante un desbobinador (no mostrado). La segunda lámina se destina a pegarse a la primera lámina de papel F1 en la línea de contacto de presión 21. La segunda lámina de papel F2 también se denomina "revestimiento". La lámina compuesta formada por la primera lámina de papel corrugado F1 y por la segunda lámina de papel lisa F2 constituye un cartón corrugado de cara única, indicado con CS, que se separa del segundo rodillo corrugador 9 en un punto dispuesto a una cierta distancia angular de la boquilla de presión 21.

Para que el cartón corrugado de cara única CS (Figura 2) se separe del segundo rodillo corrugador 9 en una posición alejada de la línea de contacto de presión 21, es decir, a una cierta distancia del punto de presión recíproca entre el miembro de presión 13 y el segundo rodillo corrugador 9, la máquina corrugadora de cara única 2 comprende un elemento de guía 25, por ejemplo un rodillo guía 25, que tiene un eje 25A que es sustancialmente paralelo a los ejes de rotación A, B y C del primer rodillo corrugador 7, del segundo rodillo corrugador 9 y del rodillo de presión 13. El rodillo de guiado 25 se puede transportar por el brazo 15 o por un elemento de soporte separado que se limita a la estructura de cojinete 3 de la máquina corrugadora de cara única 2. La posición recíproca entre el rodillo de guía 25 y el rodillo de presión 13 se puede ajustar para modificar la extensión del arco de contacto entre el cartón corrugado de cara única CS y el segundo rodillo corrugador 9. El arco de contacto está subtendido por un ángulo α , que en algunas realizaciones se puede comprender entre 20° y 90°, por ejemplo

El arco de contacto entre el cartón corrugado de cara única CS y el segundo rodillo corrugador 9 prolonga el tiempo durante el cual el cartón corrugado de cara única CS está en contacto con el segundo rodillo corrugador 9. Este tiempo es útil para el pegado mutuo de la lámina de papel corrugado F1 y la lámina de papel liso F2, así como también para otros fines que se explicarán más abajo.

Como se muestra en particular en las Figuras 3 y 5, el segundo rodillo corrugador 9 comprende una pluralidad de ranuras anulares 31. Las ranuras anulares 31 se pueden distanciar uniformemente a lo largo de la extensión axial del segundo rodillo corrugador 9, es decir, a lo largo de la dirección del eje de rotación B del segundo rodillo corrugador 9. Las ranuras anulares 31 tienen una profundidad P en dirección radial y un ancho L en dirección axial. El número de referencia 31A indica la parte inferior de cada ranura anular 31.

Un miembro laminar respectivo 33 se inserta en cada ranura anular 31 (Figuras 3 y 4). Los miembros laminares 33 están alineados entre sí de acuerdo con una dirección paralela al eje de rotación B del segundo rodillo corrugador 9 (Figura 5). Los miembros laminares 33 se disponen a lo largo de la porción del segundo rodillo corrugador 9 libre de la lámina de papel F1, es decir, la porción que se extiende hacia abajo de la línea de contacto de presión 21 y hacia arriba de la línea de contacto de corrugado 11 con respecto al sentido de rotación f9 del segundo rodillo corrugador 9.

Los miembros laminares 33 se pueden formar por porciones de lámina de metal cortada. El grosor de esta puede ser ligeramente menor que el ancho L de las ranuras anulares 31. Por ejemplo, el grosor de los miembros laminares 33 puede ser una o dos décimas de milímetro menor que el ancho L. Preferentemente, en aras de la simplicidad de construcción, todos los miembros laminares 33 tienen el mismo espesor y todas las ranuras anulares 31 tienen el mismo ancho, incluso si esto no es estrictamente necesario.

Cada miembro laminar 33 comprende una parte arqueada 33A que se aloja dentro de la respectiva ranura anular 31, y una porción 33B, que se proyecta desde la ranura anular 31, que se muestra en particular en la figura 3. La porción 33A de cada miembro laminar 33 dispuesta dentro de la respectiva ranura anular 31 forma un borde radialmente interno 33C, que está al menos parcialmente en contacto deslizante con la parte inferior 31A de la correspondiente ranura anular 31. En la realización ilustrada, el borde 33C está sólo parcialmente en contacto con el fondo 31A de la ranura anular 31, con el fin de reducir la fricción entre el miembro laminar 33 y la parte inferior 31A de la ranura anular 31.

La porción 33B de cada miembro laminar 33, que se proyecta fuera de la respectiva ranura anular 31, forma una conexión con un elemento de soporte común a todos los miembros laminares 33. En la realización ilustrada, cada miembro laminar 33 tiene, en la porción 33B, un orificio 35 donde entra una varilla 37, que se fija a una barra transversal 39 sustancialmente paralela al eje de rotación B del segundo rodillo corrugador 9. Al retirar la varilla 37 de las restricciones a través de las cuales se fija a la barra transversal 39, los miembros laminares 33 se pueden retirar, por ejemplo, para reemplazarlos cuando se desgastan o se rompen.

En algunas realizaciones, como se muestra en el dibujo, la porción 33B de cada miembro laminar 33 puede tener una forma aproximadamente triangular o trapezoidal y puede formar un borde 33D, que se extiende fuera de la respectiva ranura anular 31. El borde 33D se orienta hacia arriba con respecto a la dirección de rotación f9 del segundo rodillo corrugador 9. Ventajosamente, el borde 33D forma, junto con la tangente a la superficie cilíndrica (que representa la envolvente de las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9) un ángulo β , preferentemente mayor de 90°, con mayor preferencia igual o mayor de 120°, para los fines que se explicarán más abajo. A continuación, el borde 33D se denominará "borde de desprendimiento" por la función que tiene, como se ilustra más abajo.

En algunas realizaciones, el orificio 35 de cada miembro laminar 33 tiene un diámetro mayor que el de la varilla 37. De esta forma, los miembros laminares 33 se montan flotando y se pueden mover de manera limitada con respecto a la barra transversal 39, para seguir cualquier expansión térmica del rodillo corrugador 9 sin generar tensiones.

Una caja de succión 41 se dispone alrededor del segundo rodillo corrugador 9, entre la serie de miembros laminares 33 y el primer rodillo corrugador 7, la caja de succión que se conecta a un conducto de succión 44. La caja de succión 41 tiene una extensión paralela al eje de rotación B del segundo rodillo corrugador 9 y se extiende sustancialmente por toda la dimensión axial de este rodillo. La caja de succión 41 tiene una boca de succión 43 que puede ser continua o discontinua, que se orienta a la superficie cilíndrica del segundo rodillo corrugador 9. La caja de succión 41 se puede soportar por la misma barra transversal 39 que soporta los miembros laminares 33. Con la caja de succión 41 se asocia una placa 46, a lo largo de la cual se desliza la lámina de papel F1 que se alimenta a la línea de contacto de corrugado 11.

La caja de succión 41 se puede sujetar a la unidad extraíble 5, sobre la cual se montan los rodillos corrugadores 7 y 9.

Un miembro de sellado 47 se asocia con la caja de succión 41. Ventajosamente, el miembro de sellado 47 se dispone hacia arriba de la boca de succión 43 de la caja de succión 41 con respecto a la dirección de rotación f9 del segundo rodillo corrugador 9. El miembro de sellado 47 puede comprender, por ejemplo, uno o más bloques pequeños hechos de PTFE u otro material con bajo coeficiente de fricción. El miembro de sellado 47 se puede alojar en un asiento 49 proporcionado en la barra transversal 39. Se pueden proporcionar los miembros elásticos 51 para empujar el miembro de sellado 47 contra las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9.

Ventajosamente, el miembro de sellado 47 puede tener una superficie de contacto cilíndrica 47A, cuyo diámetro es sustancialmente igual al diámetro de la superficie que envuelve las crestas de las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9. Prácticamente, el miembro de sellado 47 es presionado elásticamente por los miembros elásticos 51, con la superficie de contacto 47 contra las crestas de las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9. En realizaciones prácticas, la superficie cilíndrica 47A del miembro de sellado 47 se extiende en la dirección circunferencial del segundo rodillo corrugador 9 para cubrir al menos dos, preferentemente tres o cuatro crestas de las respectivas estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9.

La caja de succión 41, la barra transversal 39, los miembros laminares 33 y el miembro de sellado 47 se pueden integrar con la unidad extraíble 5, sobre la cual se montan los rodillos corrugadores 7 y 9, para extraerse con ellos. El conducto de succión 44 se puede soportar por la estructura de cojinete estacionaria 3, dentro de la cual la unidad 5 se puede insertar selectivamente. El conducto de succión 44 puede ser móvil, por ejemplo, pivotando alrededor de un eje de rotación fijo con respecto a la estructura de cojinete 3, para tomar alternativamente una posición en la que se acopla neumáticamente a la caja de succión 41, o una posición donde se suelta la caja de succión 41. En esta segunda posición, la caja de succión 41 se puede eliminar, con la unidad 5, de la estructura de cojinete 3, por ejemplo, para reemplazar la unidad 5 con una unidad diferente 5 proporcionada con un par diferente de rodillos corrugadores 7, 9. La intercambiabilidad de la unidad 5, también denominada cartucho, permite adaptar fácilmente la máquina corrugadora de cara única 3 a la producción de láminas de cartón corrugado de cara única CS con diferentes formas de estrías.

La porción arqueada 33A de cada miembro laminar 33 se extiende entre la parte inferior 31A de la respectiva ranura anular 31 y el miembro de sellado 47. En algunas realizaciones, la porción arqueada 33A de cada miembro laminar 33 tiene una dimensión radial tal que un borde radialmente exterior 33R de la porción arqueada 33A está en contacto con la superficie de contacto 47A del miembro de sellado 47. Sustancialmente, el borde radialmente exterior 33R de cada miembro laminar 33 puede estar sobre la superficie cilíndrica geométrica que constituye la envoltura de las crestas de las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9.

Con esta disposición, se proporciona un sellado dentro de las ranuras anulares 31, que se forman por los miembros laminares 33 y por el miembro de sellado 47, reduciendo así la succión de aire hacia arriba de la caja de succión 41 con respecto al sentido de rotación f9 del segundo rodillo corrugador 9.

El funcionamiento de la máquina corrugadora de cara única 2 descrita anteriormente es el siguiente. Durante la producción de cartón corrugado de cara única, la primera lámina de papel F1 se alimenta a través de la línea de contacto de corrugado 11 y se puede calentar por medio de un rodillo calefactor 61, alrededor del cual se puede guiar la primera lámina de papel F1. Hacia arriba de la línea de contacto de corrugado 11, la primera lámina de papel F1 se puede guiar a lo largo de la placa 46. En la línea de contacto de corrugado 11, la primera lámina de papel F1 se deforma debido a la acción de las estrías 7A y 9A que se acoplan recíprocamente del primer rodillo corrugador 7 y del segundo rodillo corrugador 9. Los rodillos corrugadores 7 y 9 se pueden calentar en el interior para mantener a temperatura la primera lámina de papel F1. La primera lámina de papel corrugado F1 permanece adherida al segundo rodillo corrugador 9 a lo largo de la porción de su superficie cilíndrica estriada que se extiende desde la línea de contacto de corrugado 11 hasta la línea de contacto de presión 21. A lo largo de este segmento de trayectoria de la lámina de papel F1, el aplicador de pegamento 23 aplica líneas respectivas de pegamento en las crestas de las estrías proporcionadas en la primera lámina de papel corrugado F1.

En la línea de contacto de presión 21, la segunda lámina de papel F2 que se alimenta alrededor del rodillo de presión 13 se presiona contra las estrías formadas en la primera lámina de papel F1, debido a la presión con la que el rodillo de presión 13 presiona contra las estrías 9A del primer rodillo corrugador 9. El rodillo de presión 13 se puede calentar internamente. La lámina de papel F2 se puede precalentar, hacia arriba del rodillo de presión 13, mediante miembros calefactores adecuados, conocidos y no mostrados.

La presión y la temperatura provocan la adhesión de la primera lámina de papel corrugado F1 y la segunda lámina de papel suave F2, que producen así un cartón corrugado de cara única continuo que sale de la línea de contacto de presión 21. La presencia del miembro de guía 25 extiende el segmento a lo largo del cual el cartón corrugado de cara única CS permanece en contacto con el segundo rodillo corrugador 9. Esto mejora el pegado y reduce la presión necesaria en la línea de contacto de presión 21.

Debido a la succión generada por la caja de succión 41, la despresurización se produce dentro de las ranuras anulares 31, es decir, hay una presión más baja que la presión atmosférica. Esta succión también se propaga entre la lámina de papel F1 y la superficie de las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9, gracias a la presencia de la placa 46.

Esta succión de aire se asegura por la acción de la caja de succión 41, así como también por el sellado hacia arriba de la caja de succión 41 realizado por el miembro de sellado 47 y los miembros laminares 33 y por el hecho de que las ranuras anulares 31 se cierran radialmente hacia afuera por la lámina de papel F1 en el área desde la línea de contacto de corrugado 11 hasta la línea de contacto de presión 21.

De hecho, hacia abajo de la caja de succión 41, la primera lámina de papel F1 cierra externamente las ranuras anulares 31, que asegura así que la succión por la caja de succión 41 mantenga una presión más baja adecuada dentro de las ranuras anulares 31. La extensión de esta presión más baja, es decir, la diferencia entre la presión fuera de las ranuras anulares 31 y la presión dentro de ellas, disminuye a lo largo de la extensión circunferencial de las ranuras anulares 31 desde la posición en la que se proporciona la caja de succión 41 hacia la posición donde el cartón corrugado de cara única CS se separa del segundo rodillo corrugador 9. Desde el punto de desprendimiento hasta la posición en la que se proporciona la caja de succión 41, la presión dentro de las ranuras anulares 31 es igual a la presión ambiental, ya que las ranuras anulares 31 se abren radialmente hacia fuera.

Gracias al hecho de que el contacto entre el segundo rodillo corrugador 9 y el cartón corrugado de cara única CS se extiende detrás de la línea de contacto de presión 21, es posible no solo tener un mejor pegado, sino también una mejor adherencia de la primera lámina de papel F1 al segundo rodillo corrugador 9. De hecho, contrariamente a lo que ocurre en las máquinas corrugadoras de cara única de la técnica actual, al extender el arco de contacto entre el cartón corrugado de cara única CS y el segundo rodillo corrugador 9 más allá de la línea de contacto de presión 21, todavía habrá un efecto de succión en este último a través de las ranuras anulares 31. Por tanto, la lámina de papel F1 se adhiere correctamente al segundo rodillo corrugador 9 incluso más allá de la presión o la línea de contacto de pegado 21.

Debido a la caída de presión dentro de las ranuras anulares 31, la presión más baja disminuye rápidamente hacia abajo de la línea de contacto de presión 21 y, en el punto donde el cartón corrugado de cara única CS se separa del segundo rodillo corrugador 9, la presión dentro de las ranuras anulares 31 es prácticamente igual a la presión atmosférica. Esto facilita la separación de la lámina de cartón corrugado simple CS del segundo rodillo corrugador 9.

Además, gracias al hecho de que en el punto en el que el cartón corrugado de cara única CS se separa del segundo rodillo corrugador 9, el efecto de succión es prácticamente nulo, no es necesario proporcionar un miembro de sellado en esta posición, y la cantidad de aire aspirado en esta posición es prácticamente nulo.

Si el cartón corrugado de cara única CS continúa adhiriéndose a la superficie cilíndrica exterior del segundo rodillo corrugador 9 debido a la presión inferior residual dentro de las ranuras anulares 31, se transportaría hasta el punto donde los bordes de desprendimiento 33D de los miembros laminares 33 sobresalen de las ranuras anulares 31. Como los bordes de desprendimiento 33D forman un ángulo obtuso β con la tangente a la superficie cilíndrica envolvente de las estrías 9A, separan fácilmente el cartón corrugado de cara única CS de las estrías 9A del segundo rodillo corrugador 9, que evita así tensiones y riesgos de roturas o daños del cartón corrugado de cara única CS.

Por lo tanto, la disposición descrita anteriormente permite, a través de la succión, un efecto efectivo de mantener la lámina de papel corrugado F1 sobre la superficie cilíndrica estriada del segundo rodillo corrugador 9 desde la línea de contacto de corrugado 11 hasta la línea de contacto de presión 21, con una reducción sustancial en la velocidad de flujo de aire requerida. En consecuencia, esto disminuye la cantidad de calor extraído del segundo rodillo corrugador 9 y el consumo de energía. Además, la disposición particular de la trayectoria del cartón corrugado de cara única CS facilita el desprendimiento del mismo sin riesgo de roturas y consecuentemente atascos de la máquina corrugadora de cara única 2.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina corrugadora de cara única (2) que comprende:

- 5 un primer rodillo corrugador (7) con un primer eje de rotación (A) y una superficie lateral proporcionada con una serie de estrías (7A);
 un segundo rodillo corrugador (9) con un segundo eje de rotación (B) y una superficie lateral proporcionada con una serie de estrías (9A); en el que el primer rodillo corrugador (7) y el segundo rodillo corrugador (9) forman una línea de contacto de corrugado (11) entre ellos; y en el que el segundo rodillo corrugador (9) comprende una serie de
 10 ranuras anulares (31);
 un miembro de presión (13), que coactúa con el segundo rodillo corrugador (9) y forma una línea de contacto de presión (21) con el mismo;
 un aplicador de pegamento (23), que coactúa con el segundo rodillo corrugador (9);
 una caja de succión (41) que se extiende aproximadamente paralela al eje (B) del segundo rodillo corrugador (9) y
 15 que define un área de succión alrededor del segundo rodillo corrugador (9);
 una serie de miembros laminares (33), cada uno de los cuales se inserta en una respectiva de dichas ranuras anulares (31) del segundo rodillo corrugador (9), disponiéndose los miembros laminares (33) entre el miembro de presión (13) y el primer rodillo corrugador (7) y extendiéndose en las respectivas ranuras anulares (31) hacia la caja de succión (41), tal como para proporcionar un sellado dentro de las ranuras anulares (31) directamente hacia arriba
 20 de la caja de succión (41) con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador (9);

caracterizado porque a la caja de succión (41) se asocia un miembro de sellado (47), que coactúa con las estrías (9A) del segundo rodillo corrugador (9).

- 25 2. La máquina corrugadora de cara única de la reivindicación 1, en la que los miembros laminares (33) se extienden en las respectivas ranuras anulares (31) hacia la línea de contacto de corrugado (11) hasta la caja de succión (41).

3. La máquina corrugadora de cara única (2) de la reivindicación 1 o 2, que comprende además un elemento de guía (25) para guiar un cartón corrugado de cara única (CS) que sale de la línea de contacto de presión (21), coactuando
 30 el elemento de guía (25) con el segundo rodillo corrugador (9) y con el miembro de presión (13) y adaptándose para definir un arco de contacto entre el cartón corrugado de cara única (CS) y el segundo rodillo corrugador (9) hacia abajo de la línea de contacto de presión (21), hacia el caja de succión (41).

4. La máquina corrugadora de cara única (2) de la reivindicación 1, 2 o 3, en la que cada miembro laminar (33) comprende una porción arqueada (33A) que se aloja dentro de la respectiva ranura (31), y una porción (33B) que sobresale de la respectiva ranura (31) y que tiene un borde de desprendimiento (33D) que se orienta hacia arriba
 35 con respecto a la dirección de rotación del segundo rodillo corrugador (9).

5. La máquina corrugadora de cara única (2) de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que los miembros laminares (33) se montan flotantes, para adaptarse a las expansiones térmicas del segundo rodillo corrugador (9).
 40

6. La máquina corrugadora de cara única (2) de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que el miembro de sellado (47) comprende una superficie de contacto (47A) que se adapta para estar en contacto deslizante con las estrías (9A) del segundo rodillo corrugador (9).
 45

7. La máquina corrugadora de cara única de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que el miembro de sellado (47) se carga elásticamente contra las estrías (9A) del segundo rodillo corrugador (9).

8. La máquina corrugadora de cara única (2) de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que los miembros laminares (33) se extienden dentro de las ranuras anulares (31) debajo del miembro de sellado (47).
 50

9. La máquina corrugadora de cara única (2) de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que el miembro de sellado (47) tiene una extensión en la dirección circunferencial del segundo rodillo corrugador (9) para presionar
 55 contra una pluralidad de estrías (9A) del segundo rodillo corrugador (9).

10. La máquina corrugadora de cara única (2) de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que la caja de succión (41) y el miembro de sellado (47) se soportan por una barra transversal (39) aproximadamente paralela al eje (B) del segundo rodillo corrugador (9) y en la que, en particular, los miembros laminares (33) se llevan sobre la
 60 barra transversal (39).

11. La máquina corrugadora de cara única (2) de la reivindicación 10, en la que los miembros laminares (33) se montan en la barra transversal (39) por medio de una varilla extraíble (37), que define un espacio que permite un movimiento de los miembros laminares (33) con respecto a la barra transversal (39).
 65

12. La máquina corrugadora de cara única (2) de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que cada uno de los miembros laminares (33) tiene un borde radialmente exterior (33R) en contacto con el miembro de sellado (47).
- 5 13. La máquina corrugadora de cara única (2) de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que cada uno de los miembros laminares (33) tiene un borde radialmente interior (33C), que se adapta para deslizarse sobre una parte inferior (31A) de la respectiva ranura anular (31).
- 10 14. La máquina corrugadora de cara única (2) de una o más de las reivindicaciones anteriores, en la que el miembro de presión (13) comprende un rodillo de presión.

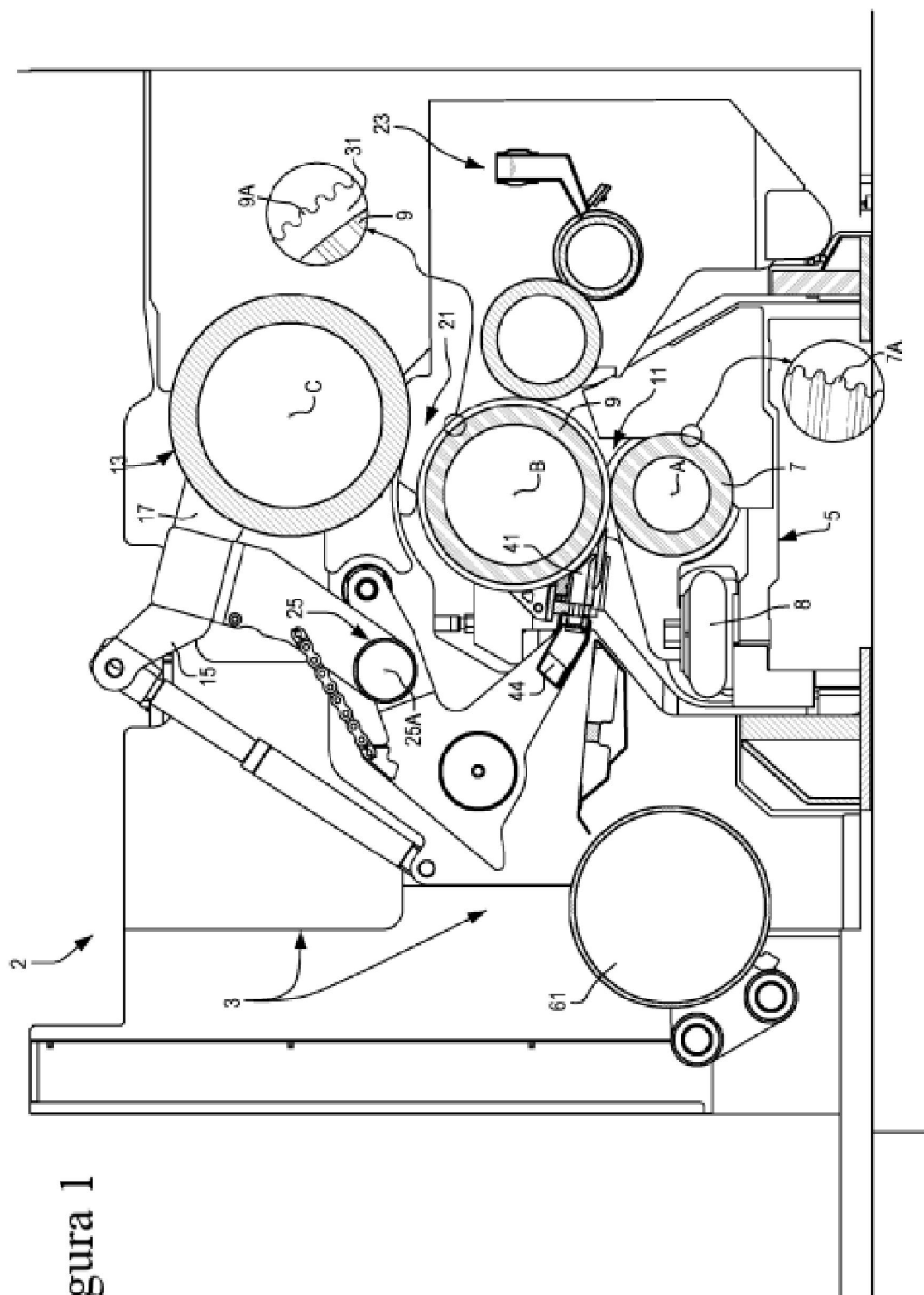


Figura 1

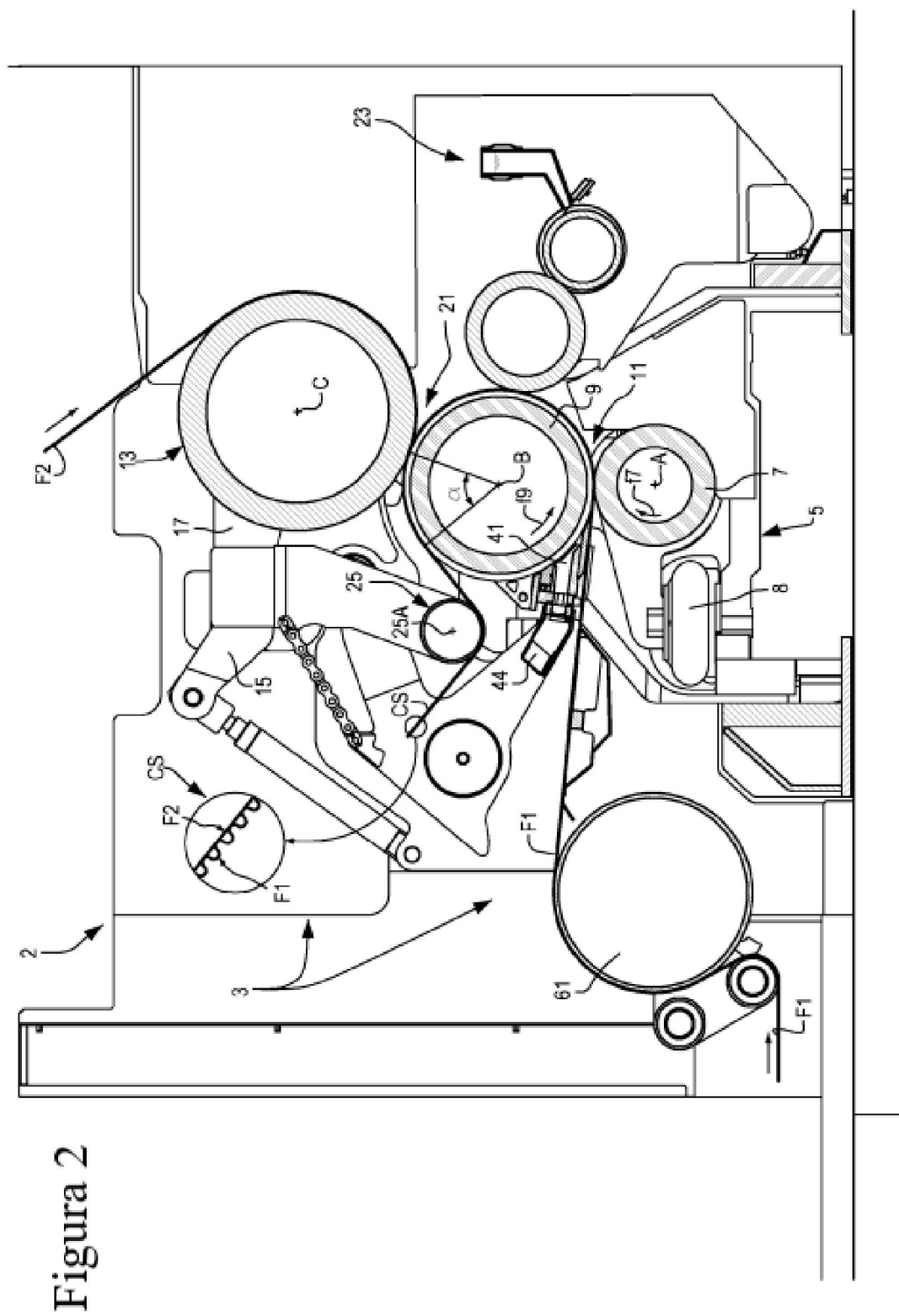
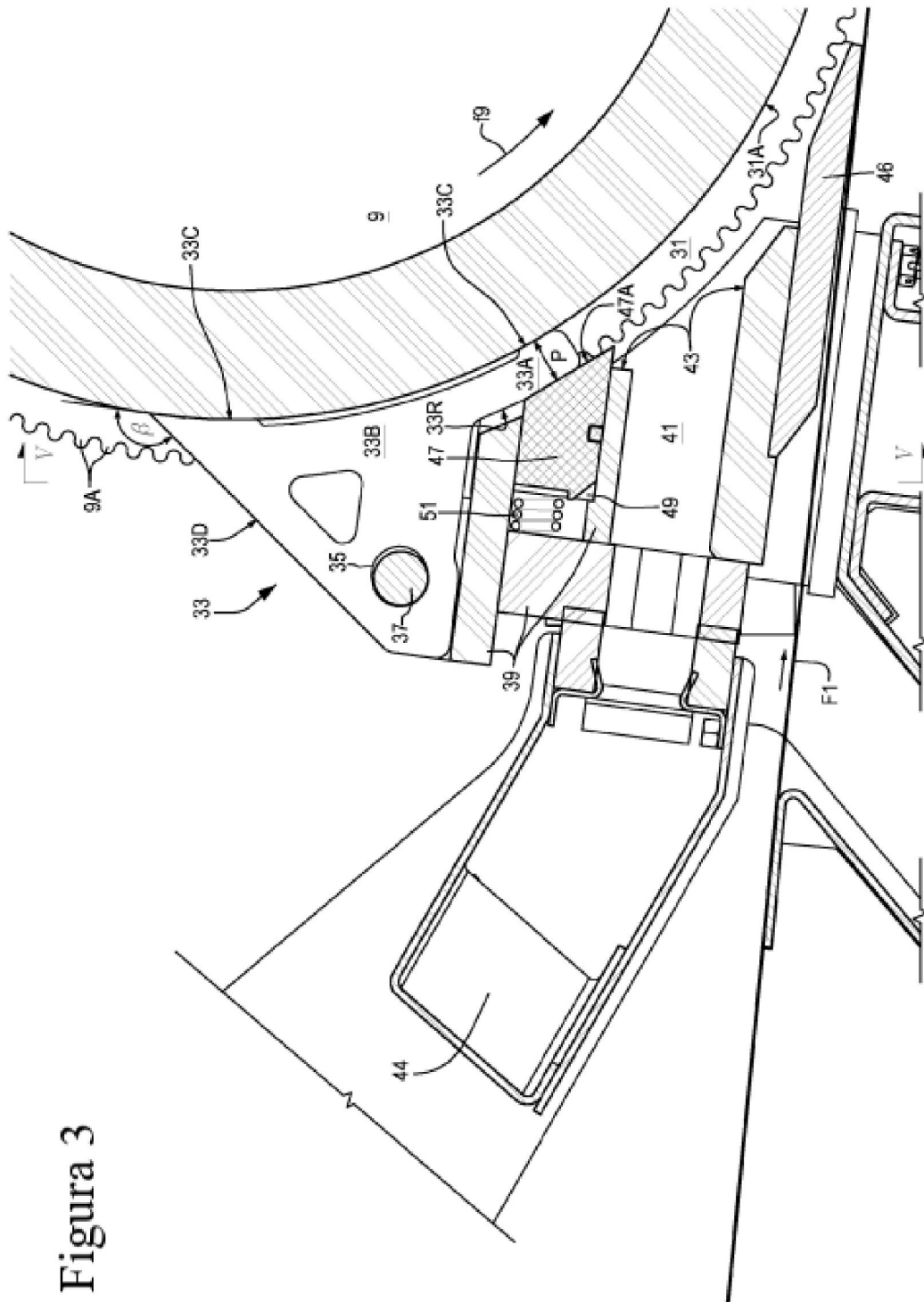


Figura 3



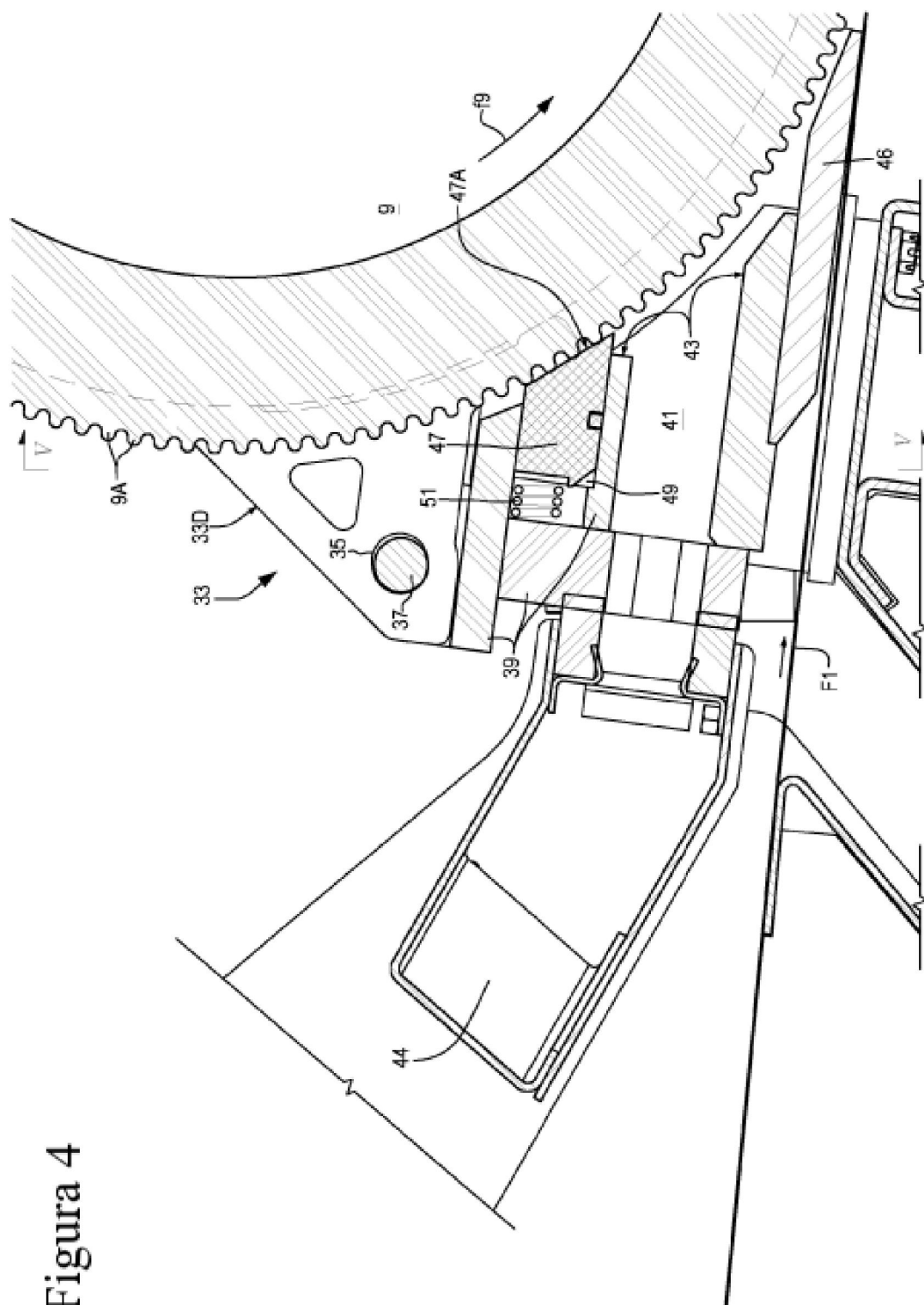


Figura 4

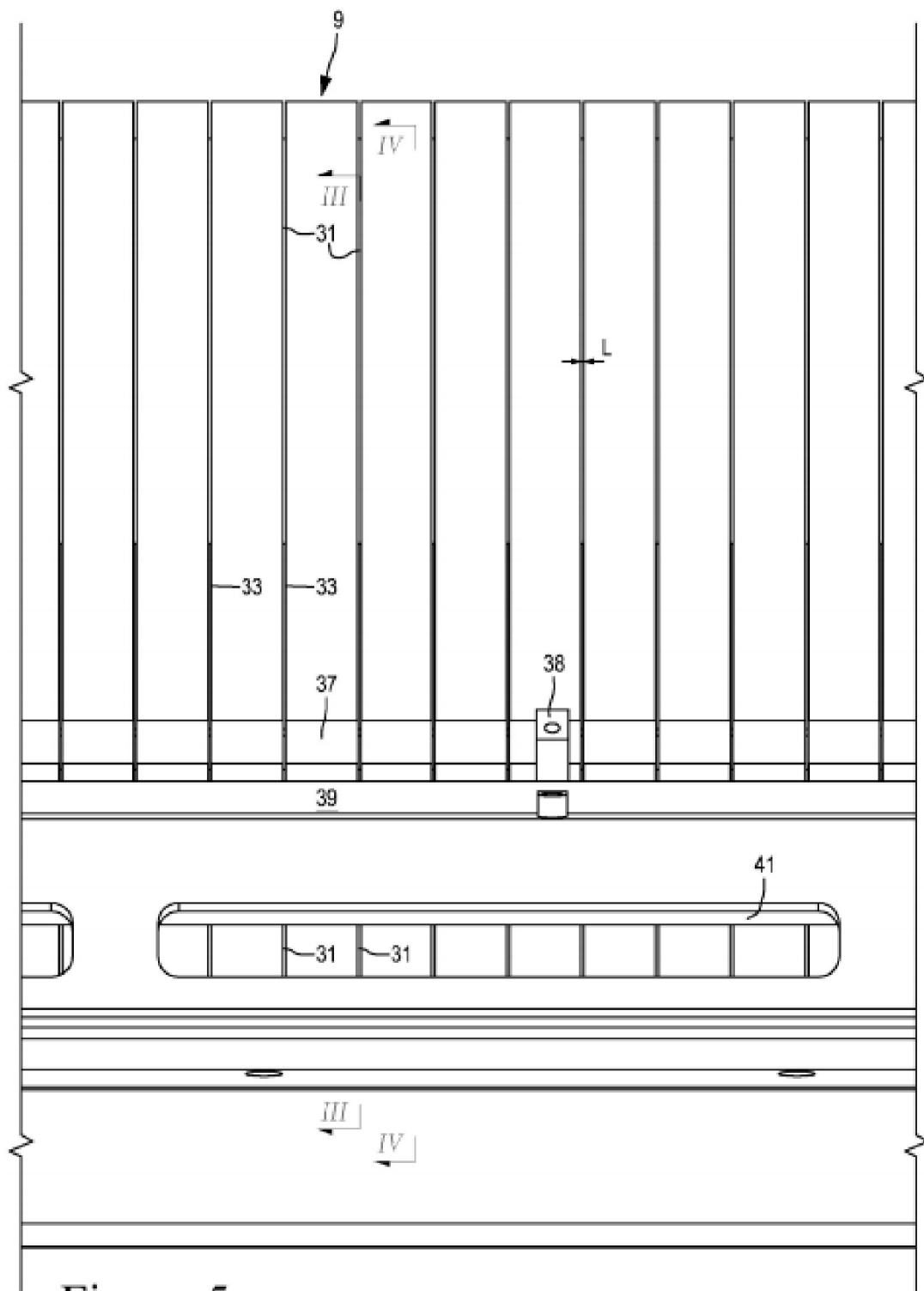


Figura 5