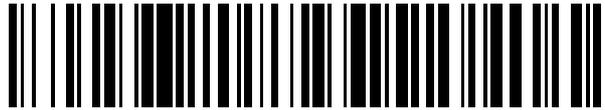


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 510**

51 Int. Cl.:

**B31F 1/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2008 E 08776142 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2197663**

54 Título: **Corrugador**

30 Prioridad:

**10.08.2007 GB 0715679**

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

**15.10.2014**

73 Titular/es:

**RKVO TRUST (100.0%)  
Peterstow Manor  
Peterstow, Herefordshire HR9 6LB, GB**

72 Inventor/es:

**GARDINER, RICHARD**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 507 510 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**

Corrugador

5 Esta invención se refiere a una máquina corrugadora también conocida como corrugador.

10 Las máquinas corrugadoras conocidas para formar cartón corrugado tienen rodillos que engranan unos con otros. Las superficies exteriores de los rodillos se forman de manera integral con hendiduras alargadas y rugosidades que se extienden sobre la longitud del rodillo en paralelo con su eje rotativo. Ya que los rodillos se colocan de manera que las hendiduras de un rodillo pueden encajar con las rugosidades del otro rodillo, cuando una lámina de material flexible, tal como papel o cartulina, se suministra entre medias, las corrugaciones que se extienden de manera transversal, también conocidas como ondas, se forman a lo largo de su longitud.

15 Mientras la lámina de material flexible se suministra entre dichos rodillos, se usan altas presiones y temperaturas, normalmente alrededor de 163 grados Celsius, en combinación con vapor para presionar continuamente corrugaciones de forma arqueada, de onda o sinusoidal en dicha lámina de material flexible. Las fibras del material flexible se presionan o deforman de esta manera hasta tener una forma corrugada. Sin embargo, la combinación de calor, presión y vapor hace que el proceso no solo sea complejo y de grandes costes de energía y económicos, sino también relativamente peligroso para aquellos que manejan la maquinaria.

20 El proceso de prensado usado en las máquinas corrugadoras conocidas convencionales no puede usarse con ciertos tipos de material flexible, por ejemplo, papel con una gran longitud de fibra. Tales materiales pueden tener una mayor resistencia que la de los materiales usados actualmente dentro de los procesos de corrugación y como tal la resistencia del material corrugado se limita mediante dicho proceso de prensado.

25 Una máquina corrugadora con un elemento de base curva y un elemento de base plana de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento US-A-1 802 880.

30 Las máquinas corrugadoras convencionales construyen cartón corrugado pegando revestimientos a las rugosidades de ambos lados del material corrugado. Se aplica cola de almidón caliente sobre toda la longitud de cada rugosidad, presionando entonces los revestimientos sobre el material corrugado bajo calor para curar la cola. Al igual que antes, el uso de calor tiene como resultado un proceso caro con requisitos de alta energía. Además, aplicar cola a lo largo de toda la longitud de cada rugosidad es un derroche tanto desde el punto de vista económico como medioambiental.

35 La superficie continuamente curvada de las corrugaciones en dicho material flexible, que forma parte del cartón corrugado, tiene dos limitaciones principales debido a su perfil sinusoidal o de onda:

40 En primer lugar, las corrugaciones de este tipo tienden a ser relativamente débiles bajo compresión en una dirección paralela a la altura de las corrugaciones (esto también se conoce en el campo como 'resistencia a la compresión').

45 En segundo lugar, en comparación con, por ejemplo, pliegues discretos, la superficie continuamente curvada de las corrugaciones ocupa más espacio de manera transversal al perfil de la corrugación o extensión lateral de la corrugación. Como tal, es posible encajar únicamente un determinado número de corrugaciones continuamente arqueadas en una longitud determinada de material flexible. Esto contribuye a una reducción en la resistencia de compresión así como a una reducción en la resistencia del cartón corrugado en una dirección paralela a la extensión longitudinal de las rugosidades (esto también se conoce en el campo como la 'resistencia de columna'). Además, debido al espacio inevitablemente más grande entre rugosidades de las corrugaciones continuamente curvadas, puede surgir una superficie de revestimiento plana pobremente acabada que es menos atractiva y donde es más difícil imprimir.

La presente invención busca superar estos problemas.

55 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un corrugador que comprende:

60 un elemento de base curva que puede rotar alrededor de un eje de rotación,  
un elemento de base plana que puede trasladarse en relación a dicho eje de rotación,  
teniendo dichos elementos de base una pluralidad de formadores de corrugación correspondientes de manera que un material flexible puede suministrarse entre dichos elementos de base, encajando los formadores de corrugaciones correspondientes de manera que dicho material flexible se dobla a una temperatura no elevada mediante la cooperación de formadores de corrugación para crear corrugaciones arrugadas en el material flexible;  
65 caracterizado por un medio de vacío para retener dicho material flexible sobre los formadores de corrugación del elemento de base plana durante la posterior aplicación de un material de revestimiento;  
un cilindro adhesivo rotativo aguas abajo del elemento de base curva;

un depósito de adhesivo con medios de suministro para suministrar adhesivo almacenado en el depósito de adhesivo a una superficie exterior de dicho cilindro adhesivo;  
un mecanismo alimentador por el que la lámina corrugada de material flexible se suministra a dicho cilindro adhesivo, transfiriéndose el adhesivo a una temperatura no elevada desde dicho cilindro adhesivo en uso a una porción de cada una de las corrugaciones sobre un lado de dicho material corrugado;  
comprendiendo los medios de suministro un elemento de dosificación para medir el adhesivo en el cilindro adhesivo, comprendiendo dicho elemento de dosificación una cuchilla dosificadora adyacente a dicho cilindro adhesivo, teniendo la cuchilla dosificadora una pluralidad de canales para permitir el flujo de adhesivo a dicho cilindro adhesivo en el que el adhesivo se suministra a dicho cilindro adhesivo de manera que se aplica un poco de adhesivo a una pluralidad de porciones discretas de cada corrugación.

En relación con la presente invención, el término entretejido se define como dos componentes (en este caso los formadores de corrugación correspondientes del elemento de base curva y plana) que se entrelazan o interconectan de una manera adyacente alternativa y repetitiva, de naturaleza similar a lo que ocurre cuando uno cruza los dedos.

De manera deseable, dicho elemento de base curva es generalmente cilíndrico. Esto tiene como resultado que el elemento de base tiene un radio constante a medida que rota y, como tal, el elemento de base plana puede localizarse a una distancia constante de dicho eje de rotación a medida que se traslada y, por tanto, reduce la complejidad de movimiento del corrugador.

Preferentemente, dicho elemento de base plana comprende una pluralidad de miembros planos similares unidos entre sí de una manera de extremo a extremo mediante al menos un enlace de manera que las porciones planas forman un transportador continuo. Esto permite que el proceso de corrugación sea continuo.

De manera deseable, dichos formadores de corrugación pueden funcionar a temperatura ambiente para formar corrugaciones en el material flexible. Esto tiene como resultado costes operativos reducidos en comparación con procesos a temperaturas más altas.

Preferentemente, los formadores de corrugación se colocan y se moldean de manera que el perfil de las corrugaciones creadas en dicho material flexible comprende al menos dos lados rectos. Los lados rectos tienen como resultado un aumento de la resistencia de compresión del cartón corrugado formado a partir del material corrugado.

Ventajosamente, los formadores de corrugación se colocan y se moldean de manera que el perfil de las corrugaciones creadas en dicho material flexible es sustancialmente un triángulo isósceles con su base eliminada que comprende una porción de vértice redondeado doblada o arrugada intermedia entre dos porciones laterales planas o rectas en un ángulo agudo entre sí.

De manera deseable, dicho ángulo agudo está en el intervalo de 60 a 64 grados. Preferentemente, el intervalo es de 60 a 61,5 grados. Sin embargo, más preferentemente, el ángulo es 61,1 grados. Tal ángulo, o intervalo de ángulos, no solo incrementa la resistencia de compresión del cartón corrugado formado a partir de material corrugado, si no que también incrementa la resistencia de tal cartón permitiendo una mayor concentración del número de corrugaciones en dicho material flexible por unidad de distancia, incrementando generalmente el número de corrugaciones en un 25 % por unidad de distancia lineal, permitiendo que cada elemento de base tenga al menos cinco formadores de corrugación por pulgada lineal (25,4 milímetros).

Preferentemente, el corrugador comprende adicionalmente medios de revestimiento para fijar un revestimiento a cada una de las corrugaciones sobre un primer lado de dicho material flexible después de la corrugación. Esto permite la creación de cartón corrugado de una cara.

De manera deseable, los medios de revestimiento incluyen un agente de unión a temperatura ambiente. Tal agente de unión es relativamente fácil y barato de curar.

El adhesivo se suministra a dicho cilindro adhesivo de manera que el cilindro adhesivo aplica una porción de adhesivo a una pluralidad de porciones discretas de cada corrugación sobre dicho primer lado de dicho material corrugado. Esto conduce a una reducción en el volumen de adhesivo usado por corrugación y, por tanto, a una reducción en el coste. Además, también se reduce la deformación tanto del material corrugado como del material de revestimiento.

Preferentemente, la cuchilla dosificadora en uso aplica un volumen constante o sustancialmente constante de adhesivo a dicho cilindro adhesivo en cualquier periodo determinado de tiempo.

Ventajosamente, el espaciado de una pluralidad de canales determina el volumen de adhesivo que se transfiere desde dicho cilindro adhesivo a dicha porción de cada una de las corrugaciones.

De manera deseable, sustituir dicha cuchilla dosificadora permite cambiar el espaciado de dicha pluralidad de canales.

5 Preferentemente, la dimensión lateral de al menos un canal se concibe para aplicar un volumen particular discreto de adhesivo a cada corrugación.

Ventajosamente, dicha cuchilla dosificadora comprende un borde que elimina el exceso de adhesivo del cilindro adhesivo. Esto reduce el desperdicio de adhesivo.

10 Preferentemente, el corrugador comprende adicionalmente medios de revestimiento para fijar un revestimiento a cada una de las corrugaciones sobre un primer lado de dicho material flexible después de la corrugación. Esto permite la creación de cartón corrugado de una cara.

15 De manera deseable, los medios de revestimiento incluyen un agente de unión a temperatura ambiente. Tal agente de unión es relativamente fácil y barato de curar.

La presente invención se describirá ahora, mediante ejemplos, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una parte de una realización de un corrugador en uso, de acuerdo con los aspectos primero y segundo de la presente invención, que muestra el aparato corrugador y el cilindro adhesivo;

25 La Figura 2 es una elevación lateral esquemática de una porción del corrugador mostrado en la Figura 1, con el cilindro adhesivo retirado para más claridad;

La Figura 3 es una elevación lateral esquemática del corrugador mostrado en la Figura 1, de nuevo con el cilindro adhesivo retirado para más claridad;

30 La Figura 4 es una vista ampliada de parte de la Figura 2 que muestra los miembros de corrugación entretrejididos;

La Figura 5 es una sección transversal ampliada de una porción de cartón corrugado que comprende material corrugado mediante el corrugador mostrado en la Figura 1.

35 La Figura 6 es una ampliación de una parte de la Figura 1 que muestra el cilindro adhesivo en más detalle;

La Figura 7 es una vista similar a la Figura 6, que muestra el cilindro adhesivo y el depósito de adhesivo;

40 La Figura 8 es una vista en perspectiva esquemática ampliada de una parte del corrugador mostrado en la Figura 1, que muestra el cilindro adhesivo y una cuchilla dosificadora en más detalle; y

La Figura 9 es una vista en perspectiva esquemática de parte de la cuchilla dosificadora mostrada en la Figura 8.

45 Como puede verse mejor en la Figura 1, el corrugador, indicado generalmente como 10, comprende un elemento de base generalmente plana 12 y un elemento de base generalmente cilíndrica 14 adyacente al elemento de base plana 12. El elemento de base plana 12 comprende una pluralidad de miembros o placas de base 16 similares generalmente planas que se unen entre sí para formar un transportador continuo 18 que gira alrededor de ruedas dentadas extremas 20, 22. Para proporcionar un enlace mecánico entre el transportador 18 y las ruedas dentadas 20, 22, las ruedas dentadas 20, 22 pueden estar provistas de dientes 23 que se reciben dentro de rebajes correspondientes (no se muestran) en la parte inferior de cada placa de base 16.

50 El elemento de base cilíndrica 14 se sujeta de manera rotativa en una posición fija relativa al transportador 18, por ejemplo, mediante un elemento de soporte fijo (no se muestra).

55 Ambos elementos de base 12, 14 tienen una pluralidad de formadores de corrugación 24 correspondientes en sección transversal lateral generalmente con forma de v que se extienden en paralelo al eje de rotación del elemento de base cilíndrica 14. Los formadores 24 se clasifican y se colocan de manera que, como puede verse mejor en la Figura 4, a medida que el elemento de base 14 rota, los formadores 24 correspondientes en cada elemento de base 12, 14 se entretrejen, con el pico 13 del formador 24 de un elemento de base 14 que se recibe dentro de una depresión 15 del formador correspondiente del otro elemento de base 12 y viceversa, por tanto, conduciendo al elemento de base plana 12 (y posteriormente el transportador 18) de una manera lineal en una tangente al movimiento rotativo del elemento de base curva 14. De igual manera, si el transportador 18 rota de manera que el elemento de base plana 12 se mueve de manera lineal, esto accionará la rotación del elemento de base curva 14. El accionamiento del transportador 18 puede efectuarse mediante un motor (no se muestra) unido mecánicamente a una de las ruedas dentadas extremas 20, 22.

65

Existen miembros de guía (no se muestran) que dirigen una lámina de material flexible 26 entre los formadores 24 correspondientes de los elementos de base 12, 14. Un ejemplo de material flexible 26 usado es material fibroso tal como cartón. Los formadores 24 correspondientes sirven para doblar el material flexible 26 para crear corrugaciones arrugadas a una temperatura no elevada o temperatura ambiente y, a medida que el elemento de base 14 rota, suministrar el material 26 entre dichos formadores 24 de manera que una pluralidad de corrugaciones 25 idénticas se formen adyacentes entre sí a lo largo de la longitud del material 26 en una dirección paralela a la dirección de movimiento del elemento de base 12. El doblado ocurre predominantemente entre los picos 13 de formadores 24 correspondientes adyacentes: uno de los cuales es el primer elemento de base 12 y el otro es el segundo elemento de base 14. Cada corrugación arrugada se extiende por la anchura del material 26 en una dirección paralela a la del eje de rotación del elemento de base 14.

El proceso usado por el corrugador 10 para crear las corrugaciones 25 se diferencia del de los corrugadores convencionales en que las corrugaciones 25 se forman en el material 26 mediante una pluralidad de pliegues discretos, en oposición a prensarlo hasta formar el material en una atmósfera caliente de vapor a alta presión. La formación convencional de corrugaciones usando vapor y temperaturas elevadas reconfigura en realidad las fibras del material que se está corrugando, teniendo como resultado que el material permanezca continuamente curvado una vez que se enfría. En la presente invención, el prensado en frío para formar corrugaciones mediante pliegues discretos reduce la complejidad del corrugador y disminuye tanto los costes económicos como medioambientales del proceso.

La sección transversal lateral de los formadores 24 se elige para crear corrugaciones de un perfil particular. Un ejemplo del perfil de corrugación 25 producido mediante el corrugador 10 se muestra en la Figura 5. La técnica de doblado crea corrugaciones 25 arrugadas con lados rectos 34. Las corrugaciones creadas mediante la técnica de prensado convencional tienen lados curvados y no están arrugados ni doblados, de manera que el perfil es arqueado de manera continua y sustancialmente sinusoidal.

Un cartón corrugado 32 se fabrica atrapando el material corrugado 26 entre dos capas de revestimiento 28, 30. El cartón corrugado 32 que comprende material corrugado de corrugación sinusoidal, tal como el fabricado usando el método de prensado mencionado anteriormente, tiene menos resistencia compresiva o de 'compresión' en la dirección paralela a la altura de las corrugaciones 25 en comparación con el que comprende corrugaciones 25 con lados rectos 34.

En el cartón corrugado 32 que se muestra en la Figura 5, las corrugaciones 25 tienen una porción de vértice redondeado 36 intermedia entre cada lado plano o recto 34. Usando una sección transversal lateral diferente de formador 24 de corrugación también es posible crear corrugaciones 25 con un perfil que comprende una porción recta (no se muestra) intermedia entre cada lado recto 34 en lugar de la porción de vértice redondeado 36. Esto tiene la ventaja de que cada corrugación 25 tiene una mayor área superficial que puede proporcionar una mayor superficie de unión para dichas capas de revestimiento 28, 30 y, por tanto, una unión más fuerte.

El proceso de doblado tiene el beneficio adicional de que las corrugaciones creadas de esta manera pueden tener lados 34 que delimitan un ángulo 38 mucho más pequeño en comparación con los formados mediante el método de prensado. En el caso de la Figura 5, este ángulo es de 61,1 grados. El corrugador 10 puede producir corrugaciones 25 con un ángulo 38 en el intervalo de 60 a 64 grados usando formadores 24 de corrugación de tamaño y forma diferente. El uso de corrugaciones 25 con un ángulo en este intervalo tiene como resultado cartón corrugado con una mayor resistencia de compresión en comparación con cartón corrugado prensado de manera convencional. Esto se debe a que existe tanto una mayor concentración o número de corrugaciones 25 por unidad de longitud de cartón, preferentemente al menos 5 corrugaciones por pulgada (25,4 milímetros) que hasta ahora no ha sido posible, y los lados planos 34 de las corrugaciones 25 son tales que descansan en una dirección, de la que un gran componente es perpendicular a los planos de las capas de revestimiento 28, 30. En particular, las al menos 5 corrugaciones por pulgada (25,4 milímetros) se crean en cartón de 3 milímetros de espesor de tipo de combinado de onda B.

El hecho de disminuir el espaciado de las corrugaciones 25 por unidad de longitud de material corrugado 26 tiene como resultado que el cartón corrugado 32 tenga una mayor resistencia compresiva en una dirección de la extensión longitudinal de cada corrugación 25. En otras palabras, se incrementa la 'resistencia de columna' de las corrugaciones y, de esta manera, también el material corrugado.

Una vez que se corruga el material 26, se sujeta en su lugar en el transporte 18 mediante medios de vacío. Tales medios pueden comprender una pluralidad de aberturas (no se muestran) en una superficie de cada placa de base 16, que se unen mediante un conducto hermético (tampoco se muestra) a una bomba de vacío.

El transportador 18 lleva el material corrugado 26 hasta un aparato adhesivo (indicado generalmente como 40). El aparato adhesivo 40 comprende un depósito de adhesivo 41 que contiene el adhesivo que se va a usar. El aparato también comprende un cilindro rotativo 42. El cilindro 42 se coloca y se ordena de manera que su eje de rotación es paralelo al del elemento de base 14 y de manera que es adyacente al transportador 18, formando el transportador 18 una superficie tangencial relativa a la superficie circunferencial del cilindro 42. Existe un espacio (no se muestra)

entre el transportador 18 y la superficie circunferencial del cilindro 42 ligeramente más grande que el espesor del material corrugado 26, de manera que a medida que el material corrugado 26 se transporta mediante el transportador 18 más allá del cilindro 42 no contacta con el cilindro 42.

5 Una cuchilla dosificadora 44, que se desarrolla en paralelo al eje de rotación del cilindro 42 y se extiende a lo largo de toda la longitud del cilindro, se coloca de manera que contacta con la superficie circunferencial del cilindro 42. Tal como puede verse mejor en la Figura 9, existe una pluralidad de canales similares 45 separados a lo largo de la longitud de la superficie de la cuchilla dosificadora 44 contigua al cilindro 42. El canal 45 se desarrolla en una dirección perpendicular al eje de rotación del cilindro 42 y actúa de manera que a medida que el cilindro 42 rota en la dirección indicada mediante la flecha 46, el adhesivo 48 se extrae a través de la pluralidad de aberturas proporcionadas entre los canales 45 y la superficie circunferencial de cilindro 42. A medida que el cilindro 42 rota, esto provoca que una pluralidad de porciones de adhesivo separadas o discretas circunferenciales parecidas a un anillo se formen en el cilindro 42. Simultáneamente, a medida que el cilindro 42 rota, las porciones de borde 48 de la cuchilla dosificadora 44 contigua al cilindro 42 retiran cualquier exceso de adhesivo que se forme en la superficie del cilindro 42.

El cilindro 42 rota de manera que su superficie circunferencial viaja a una velocidad similar o idéntica a la velocidad del transportador 18. Las porciones de adhesivo 48 parecidas a un anillo sobresalen desde la superficie del cilindro 42 de manera que a medida que el material corrugado 26 pasa por el cilindro 42 en el transportador 18, las porciones de vértice redondeado 36 de las rugosidades de las corrugaciones 25 más cercanas a la superficie del cilindro contactan con el adhesivo 48 y, como tal, una cantidad de adhesivo se transfiere al material. Debido a una combinación del espacio de las porciones de adhesivo 48 parecidas a un anillo y el espacio de las corrugaciones 25, una pluralidad de filas y columnas de granos discretos 50 de adhesivo se aplican al material 26 mediante el cilindro 42. El cilindro 42 continúa rotando, rellenando el adhesivo en la cuchilla dosificadora 44 y aplicándolo de manera continua al material corrugado 26 tal como se describe.

Los corrugadores convencionales usan un adhesivo de base de almidón que se aplica a altas temperaturas (a más de 100 grados Celsius) a lo largo de toda la longitud de cada corrugación 25. La invención propuesta usa un adhesivo que se aplica a temperatura ambiente, normalmente en el intervalo de 19 a 25 grados Celsius, a porciones discretas a lo largo de la longitud de cada corrugación 25. La combinación de energía ahorrada al no calentar el adhesivo y el adhesivo ahorrado debido al uso de porciones discretas conduce a un ahorro tanto en costes económicos como medioambientales mediante la presente invención.

Tal adhesivo que puede usarse es un adhesivo de acetato de polivinilo (también conocido como PVA). Se ha descubierto que tal adhesivo tiene un tiempo de ciclo de fibras de 4 segundos a temperatura ambiente.

Una ventaja adicional de la presente invención es que los corrugadores convencionales necesitan un transportador grande para permitir el secado del adhesivo y ya que el cartón corrugado formado por el corrugador de la presente invención no necesita altas temperaturas para secar el adhesivo, el transportador 18 y, por tanto, el tamaño total del corrugador 10 puede ser más compacto.

Después de la aplicación del adhesivo 50, el transportador 18 transporta el material corrugado 26 a un aparato de revestimiento (no se muestra), que aplica una lámina de material de revestimiento a las porciones de vértice redondeado del material corrugado 26 que tienen adhesivo en las mismas. Tradicionalmente, este proceso siempre se ha realizado por donde el material corrugado y el adhesivo aplicado se retienen sobre una primera superficie curvada de rotación, tal como en un tambor, suministrándose el revestimiento y aplicándose a las corrugaciones en una tangente a la primera superficie curvada mediante una segunda superficie curvada de rotación, tal como un rodillo, adyacente a la primera superficie curvada de rotación. En la presente invención, el material corrugado 26 y el adhesivo aplicado 50 se retienen en una superficie lineal, que puede ser parte del transportador 18 o parte de otro transportador lineal (no se muestra), y el revestimiento se suministra de manera lineal mediante medios de suministro lineales a las corrugaciones en ángulo con la superficie lineal. A diferencia de la disposición tradicional, donde una combinación de gravedad y de rotación de la superficie cilíndrica de retención puede tener como resultado que el adhesivo se expulse del material corrugado, la superficie de retención de la presente invención no rota y puede orientarse de manera que la gravedad actúa para mantener el adhesivo sobre el material corrugado, por lo que la pérdida de adhesivo del material corrugado tiene menos posibilidades de ocurrir. La aplicación de adhesivo y el proceso de revestimiento pueden repetirse después de fijar la primera lámina de revestimiento para aplicar una segunda lámina de revestimiento al otro lado del material corrugado.

Las realizaciones descritas anteriormente se aportan a modo de ejemplo únicamente y otras diversas modificaciones serán aparentes para los expertos en la materia sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el material flexible podría ser un material de plástico, material de metal, material compuesto, o cualquier otro material flexible adecuado. Aunque el material flexible, usado ya sea para formar corrugaciones o un revestimiento, es normalmente una lámina, una o más tiras podrían corrugarse o aplicarse como un revestimiento. El material flexible puede ser una única capa o múltiples capas.

65

5 Como una alternativa a la forma de triángulo sustancialmente isósceles de las corrugaciones creadas en el material flexible, que comprenden un vértice redondeado, los formadores de corrugación podrían moldearse para producir corrugaciones con forma de trapecio sustancialmente isósceles que comprenden una porción de meseta sustancialmente plana intermedia entre dos porciones laterales rectas o planas en un ángulo agudo entre sí. Esto permitiría que la porción de meseta intermedia proporcionara una gran área superficial para la unión de un revestimiento.

10 También se contempla que el elemento de base rotativa pudiera estar en la forma de un transportador, en lugar de un rodillo.

En las realizaciones descritas, el transportador funciona mediante la cooperación de cadena y ruedas dentadas. Sin embargo, se contemplan métodos alternativos de accionamiento, tales como correa y poleas.

15 Puede usarse un tipo alternativo de adhesivo tal como etilvinilacetato (EVA) o resinas epoxi o con base acrílica.

Además, en lugar de ser externos, el depósito de adhesivo y los medios de dosificación de adhesivo podrían proporcionarse dentro del cilindro adhesivo para suministrar adhesivo a la superficie exterior del cilindro por medio de, por ejemplo, una pluralidad de grupos de pequeñas aberturas dispuestas en anillos discretos alrededor del cilindro.

20 Por tanto, la presente invención tiene como resultado varias mejoras con respecto al corrugador convencional.

25 En primer lugar, formar las corrugaciones como una serie de pliegues discretos, en comparación con prensar las corrugaciones a altas temperaturas, consigue no solo una mayor concentración de corrugaciones por unidad de distancia, sino también una reducción en los costes económicos y el consumo de energía. La mayor concentración de corrugaciones da lugar no solo a un incremento en la resistencia compresiva en una dirección paralela a la altura de las corrugaciones, sino también un incremento en la resistencia compresiva de la extensión longitudinal de cada corrugación.

30 En segundo lugar, el uso de pliegues discretos permite la creación de corrugaciones con una sección transversal no arqueada con regiones de vértice redondeado. La forma no arqueada conduce a un incremento en la resistencia compresiva en una dirección paralela a la altura de las corrugaciones; y la región de vértice redondeado permite una mayor resistencia de unión entre cada corrugación y una lámina de revestimiento unida. La forma no arqueada incorpora regiones planas que descansan en un plano, del que un componente es perpendicular al plano de revestimientos unidos. Esto también consigue un incremento en la resistencia compresiva de cartón corrugado en una dirección paralela a la altura de las corrugaciones.

35 En tercer lugar, el proceso adhesivo a temperatura ambiente, en el que solo porciones discretas de adhesivo se aplican a cada corrugación, de nuevo tiene como resultado una reducción en los costes económicos y el desperdicio.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un corrugador que comprende:

5 un elemento de base curva (14) que puede rotar alrededor de un eje de rotación, un elemento de base plana (12) que puede trasladarse en relación a dicho eje de rotación, teniendo dichos elementos de base (12, 14) una pluralidad de formadores de corrugación (24) correspondientes de manera que un material flexible (26) puede suministrarse entre dichos elementos de base (12, 14),  
 10 entretejiéndose los formadores de corrugación (24) correspondientes de manera que dicho material flexible (26) se dobla a una temperatura no elevada mediante la cooperación de los formadores de corrugación (24) para crear corrugaciones (25) arrugadas en el material flexible (26);  
**caracterizado por** un medio de vacío para retener dicho material flexible (26) sobre los formadores de corrugación (24) del elemento de base plana (12) durante la posterior aplicación de un material de revestimiento; un cilindro adhesivo rotativo (42) aguas abajo del elemento de base curva (14);  
 15 un depósito de adhesivo (41) con medios de suministro para suministrar adhesivo almacenado en el depósito de adhesivo (41) a una superficie exterior de dicho cilindro adhesivo (42);  
 un mecanismo alimentador por el que la lámina corrugada de material flexible (26) se suministra a dicho cilindro adhesivo (42), transfiriéndose el adhesivo (48) a una temperatura no elevada desde dicho cilindro adhesivo (42) en uso a una porción de cada una de las corrugaciones sobre un lado de dicho material corrugado;  
 20 comprendiendo los medios de suministro un elemento de dosificación (44) para dosificar adhesivo sobre el cilindro adhesivo (42), comprendiendo dicho elemento de dosificación una cuchilla dosificadora (44) adyacente a dicho cilindro adhesivo (42), teniendo la cuchilla dosificadora (44) una pluralidad de canales (45) para permitir el flujo de adhesivo (48) a dicho cilindro adhesivo (42), en donde el adhesivo (48) se suministra a dicho cilindro adhesivo (42) de manera que se aplica un poco de adhesivo a una pluralidad de porciones discretas de cada  
 25 corrugación.

2. Un corrugador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la sección transversal lateral de al menos uno de dichos formadores de corrugación (24) tiene generalmente forma de V.

30 3. Un corrugador de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dichos formadores de corrugación (24) pueden funcionar a temperatura ambiente para formar corrugaciones (25) en el material flexible (26).

35 4. Un corrugador de acuerdo con la reivindicación 1, reivindicación 2 o reivindicación 3, en el que los formadores de corrugación (24) se colocan y se moldean de manera que el perfil de la corrugaciones creadas en dicho material flexible (26) es una forma de U extendida doblada o arrugada que comprende una porción de radio intermedia entre dos porciones rectas en un ángulo agudo entre sí.

40 5. Un corrugador de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los formadores de corrugación (24) se colocan y se conforman de manera que el perfil de las corrugaciones (25) creadas en dicho material flexible (26) es sustancialmente un trapecio isósceles con su base eliminada que comprende una porción de vértice redondeado doblada o arrugada, intermedia entre dos porciones laterales rectas o planas en un ángulo agudo en el intervalo de 60 a 64 grados entre sí.

45 6. Un corrugador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios de revestimiento para fijar el material de revestimiento a cada una de las corrugaciones sobre un primer lado de dicho material flexible (26) después de la corrugación, comprendiendo los medios de revestimiento medios de suministro de revestimiento para suministrar el revestimiento al material corrugado (26) y una superficie de movimiento lineal que retiene el material corrugado mientras se aplica el revestimiento.  
 50

7. Un corrugador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el adhesivo (48) es un agente de unión a temperatura ambiente.

55 8. Un combinado de material corrugado formado usando el corrugador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material corrugado (26) es de 3 milímetros de espesor, similar a un cartón de tipo de combinado de onda B, pero que tiene al menos 5 corrugaciones por pulgada lineal (25,4 milímetros).

60 9. Un corrugador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el espaciado de al menos un canal (45) de la cuchilla o del elemento de dosificación (44) determina el volumen de adhesivo (48) que se transfiere desde dicho cilindro adhesivo (42) a dicha porción de cada una de las corrugaciones.

10. Un corrugador de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la dimensión lateral de al menos un canal (45) se concibe para aplicar un volumen discreto particular de adhesivo (48) a cada corrugación.

65 11. Un corrugador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cuchilla dosificadora (44) comprende un borde que retira al exceso de adhesivo (48) del cilindro adhesivo (42).

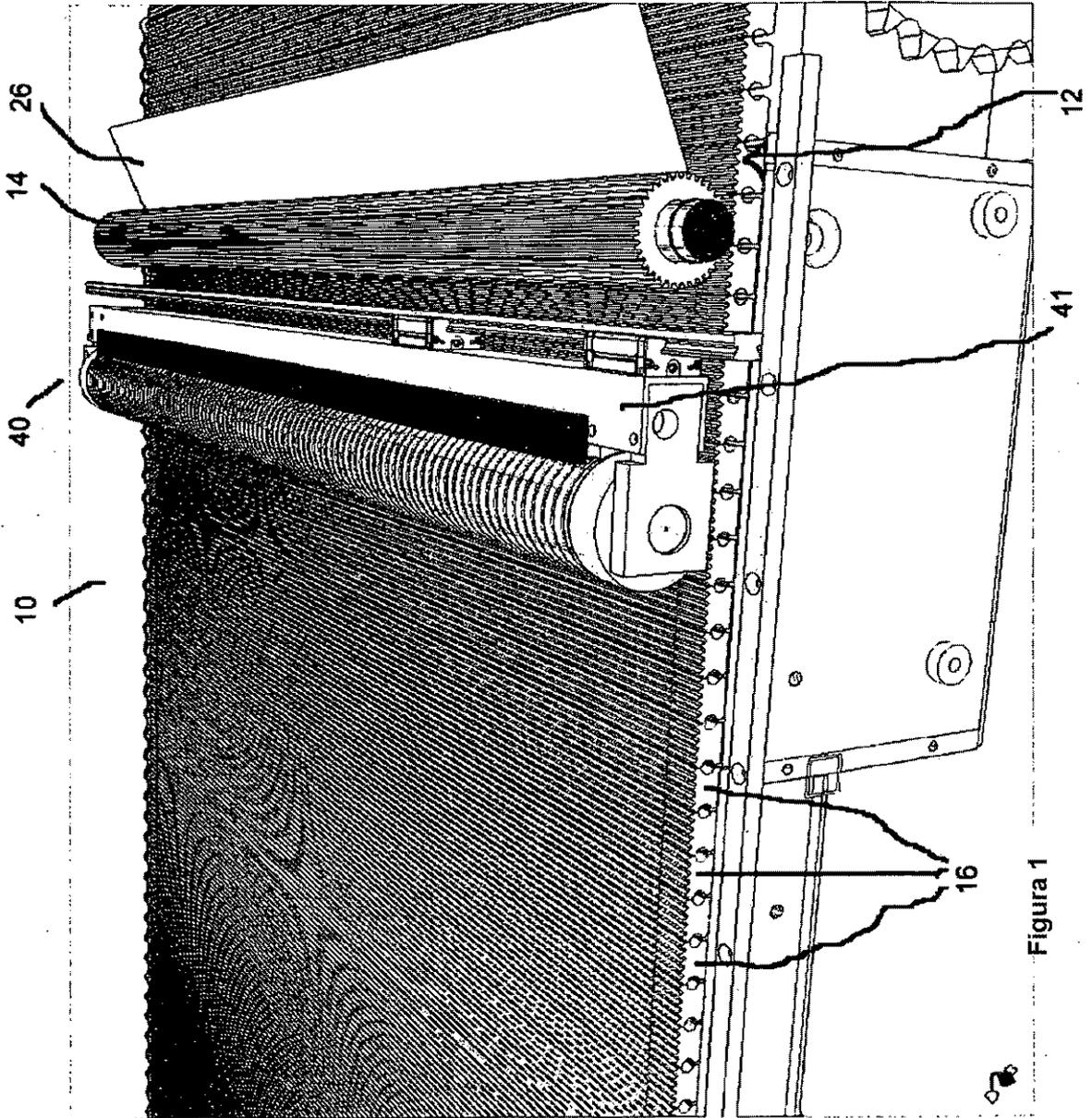


Figura 1

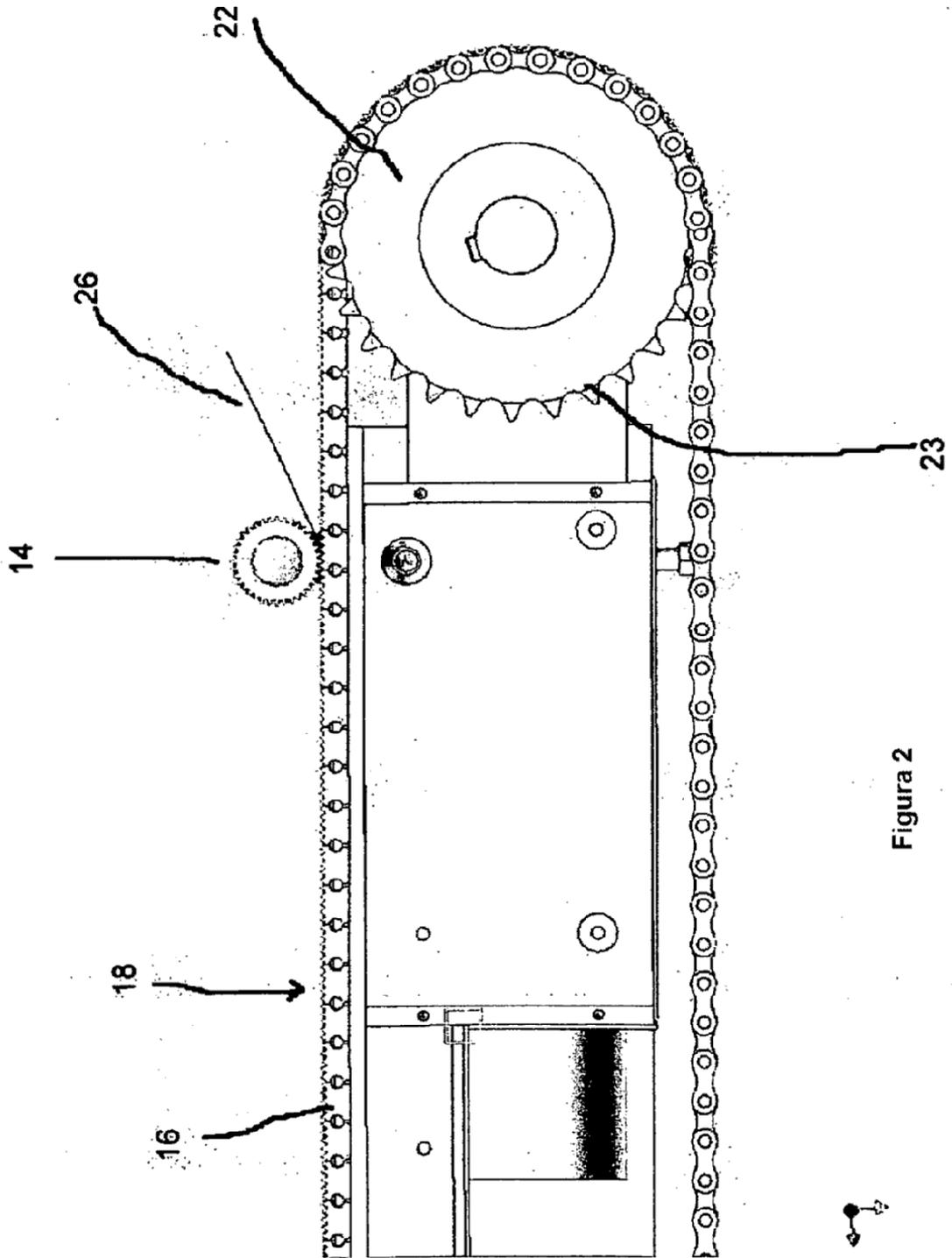
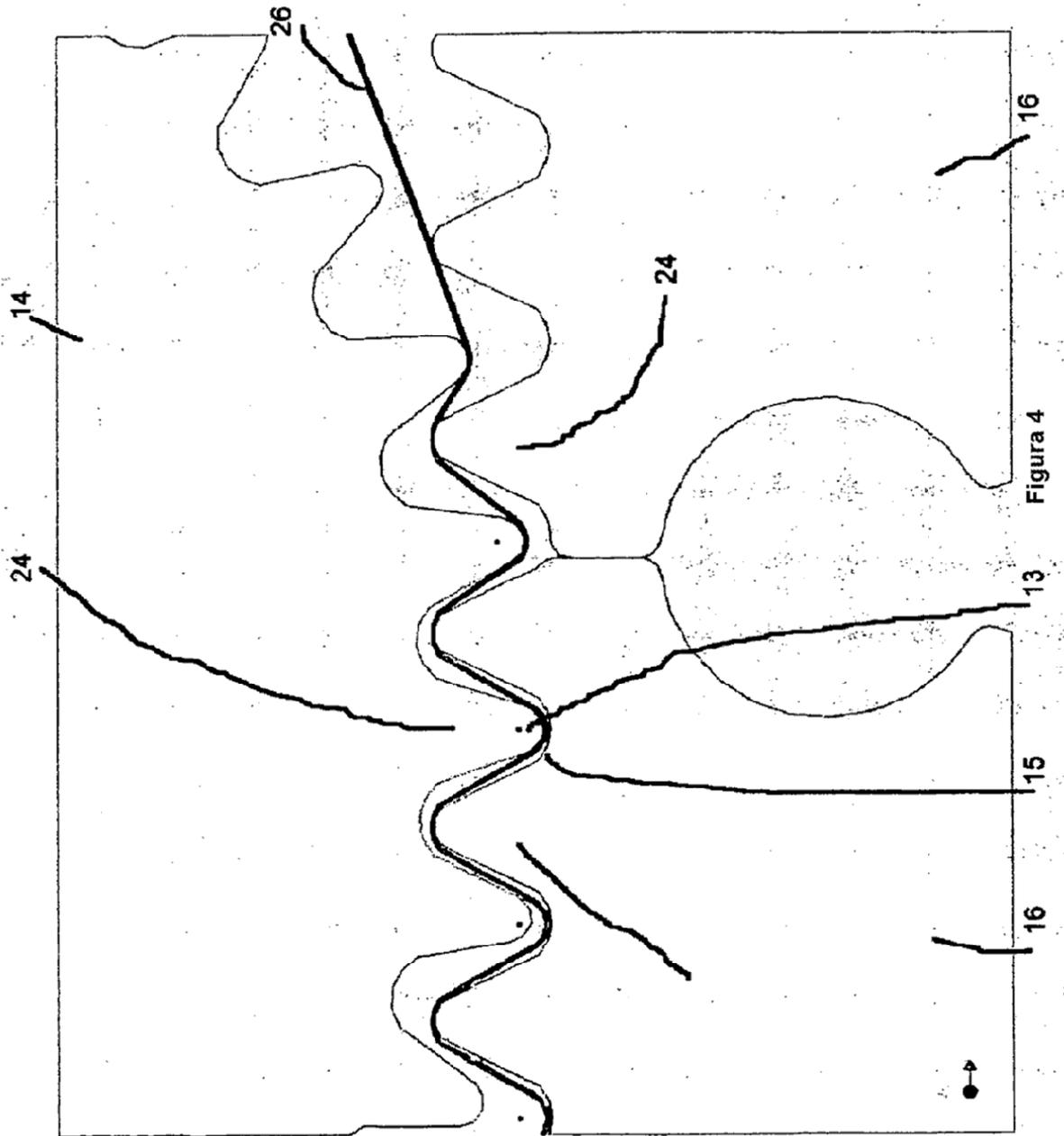


Figura 2



Figura 3



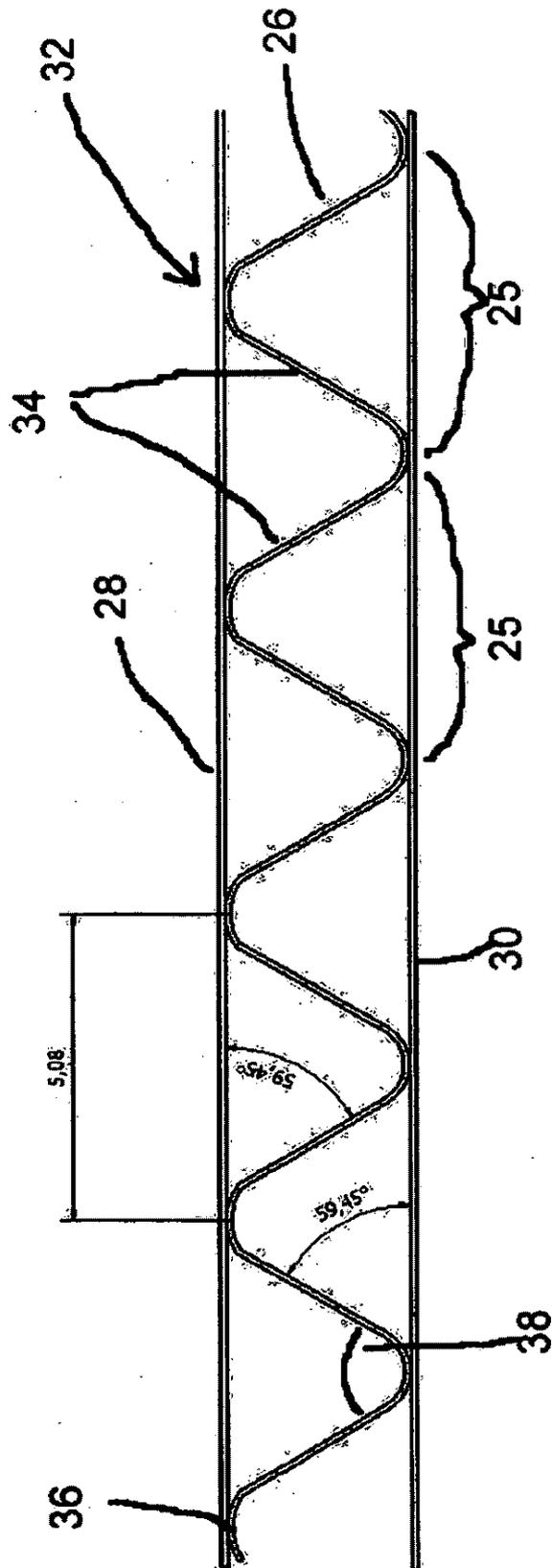
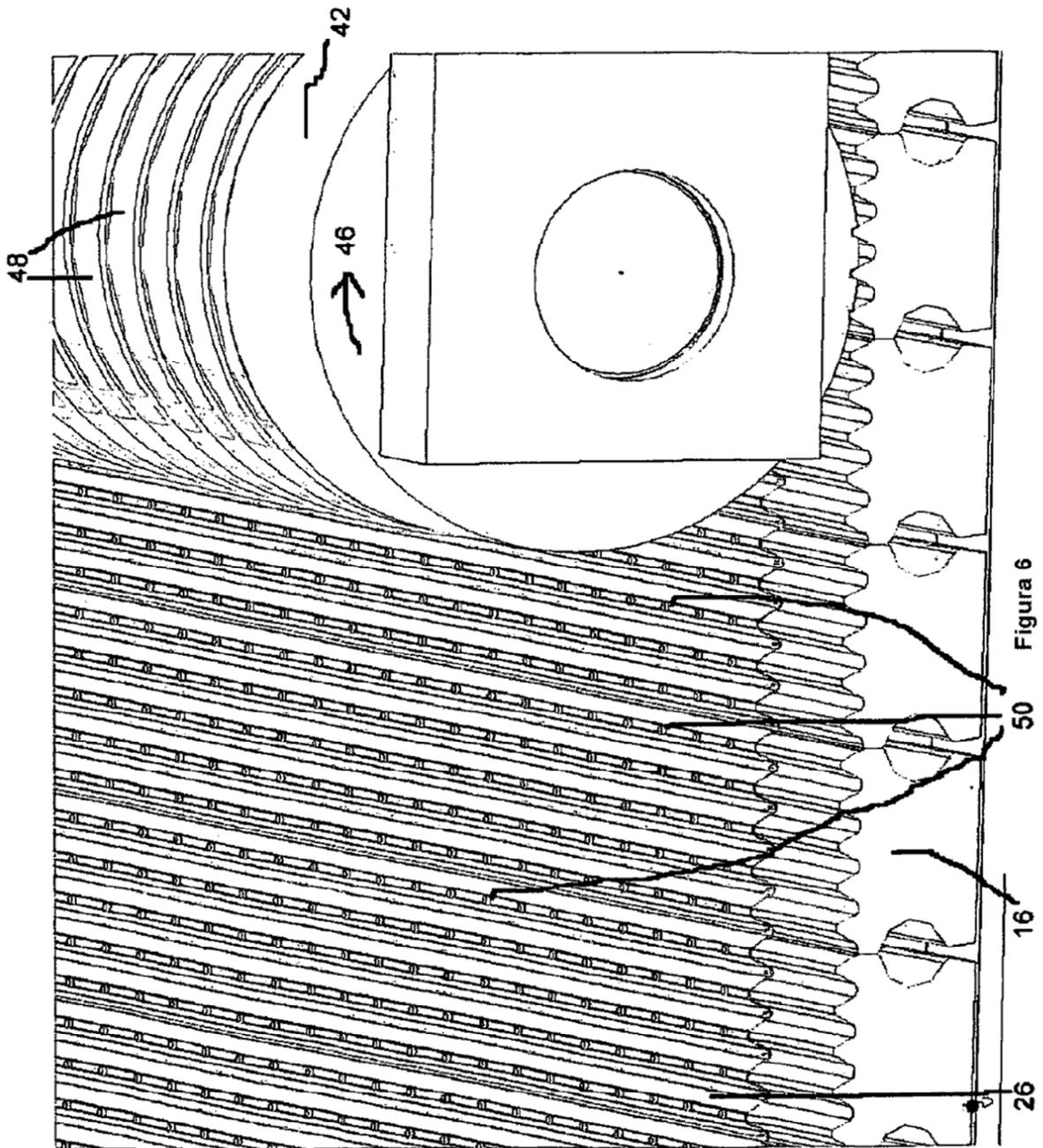
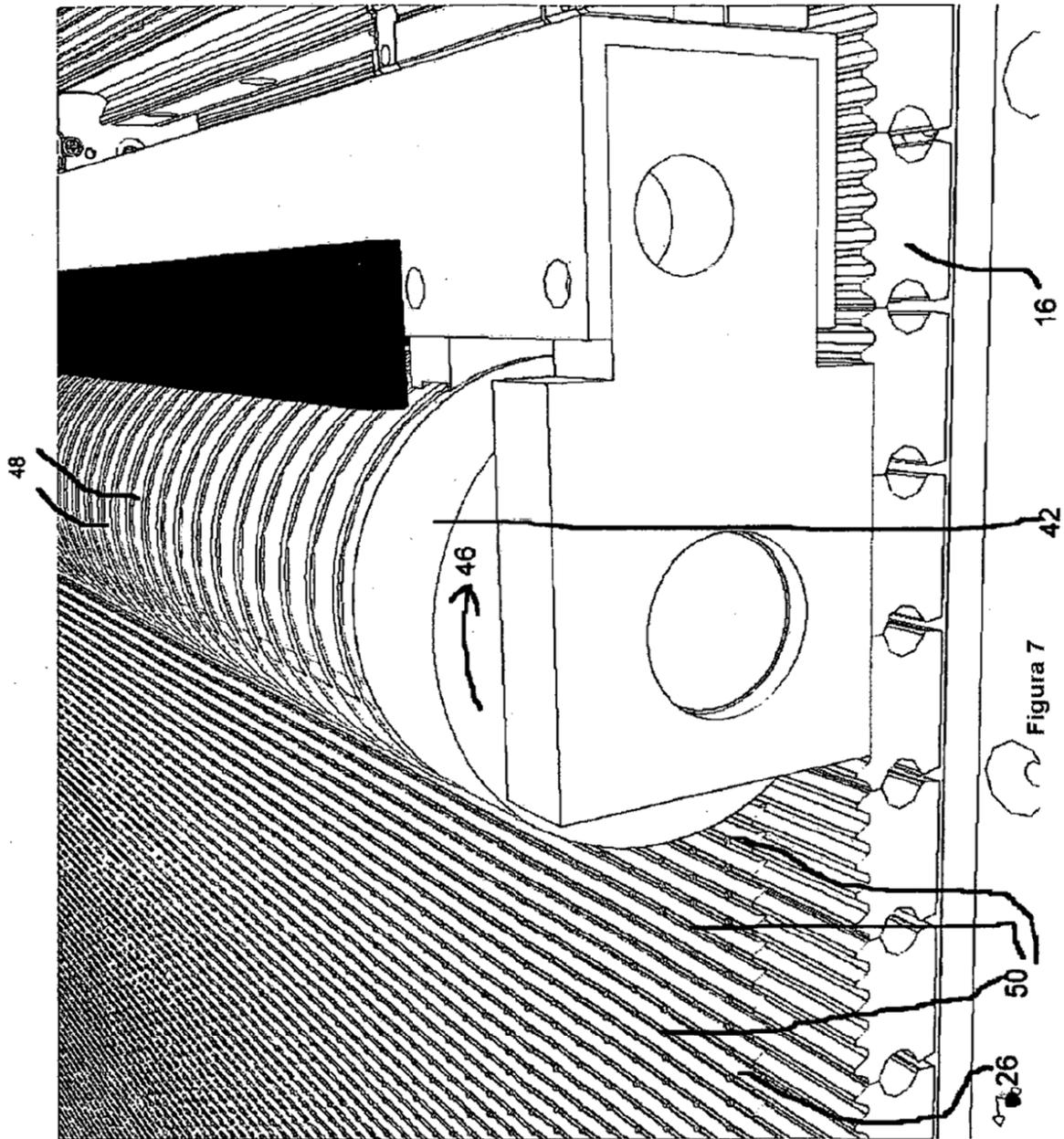


Figura 5





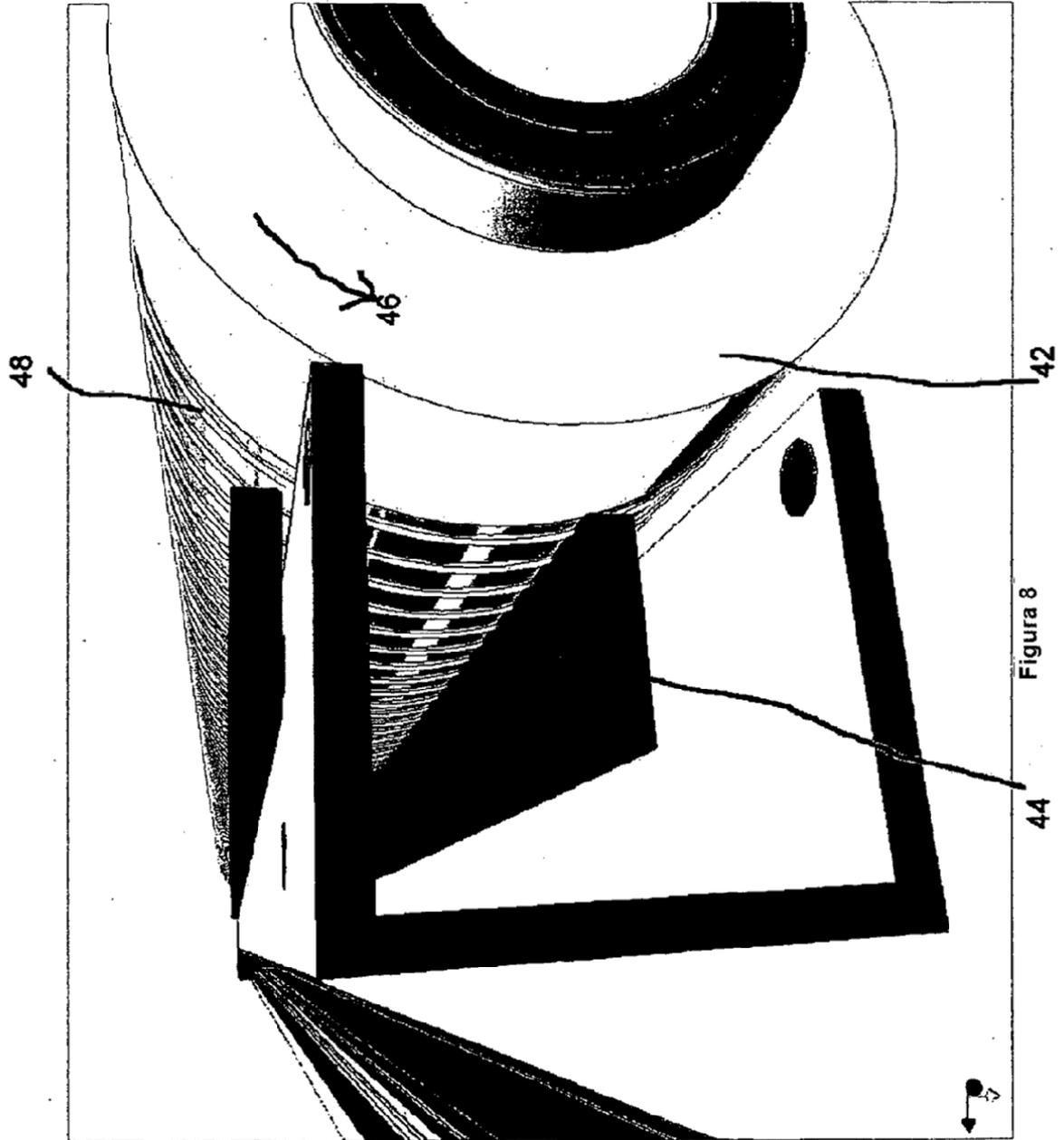


Figura 8

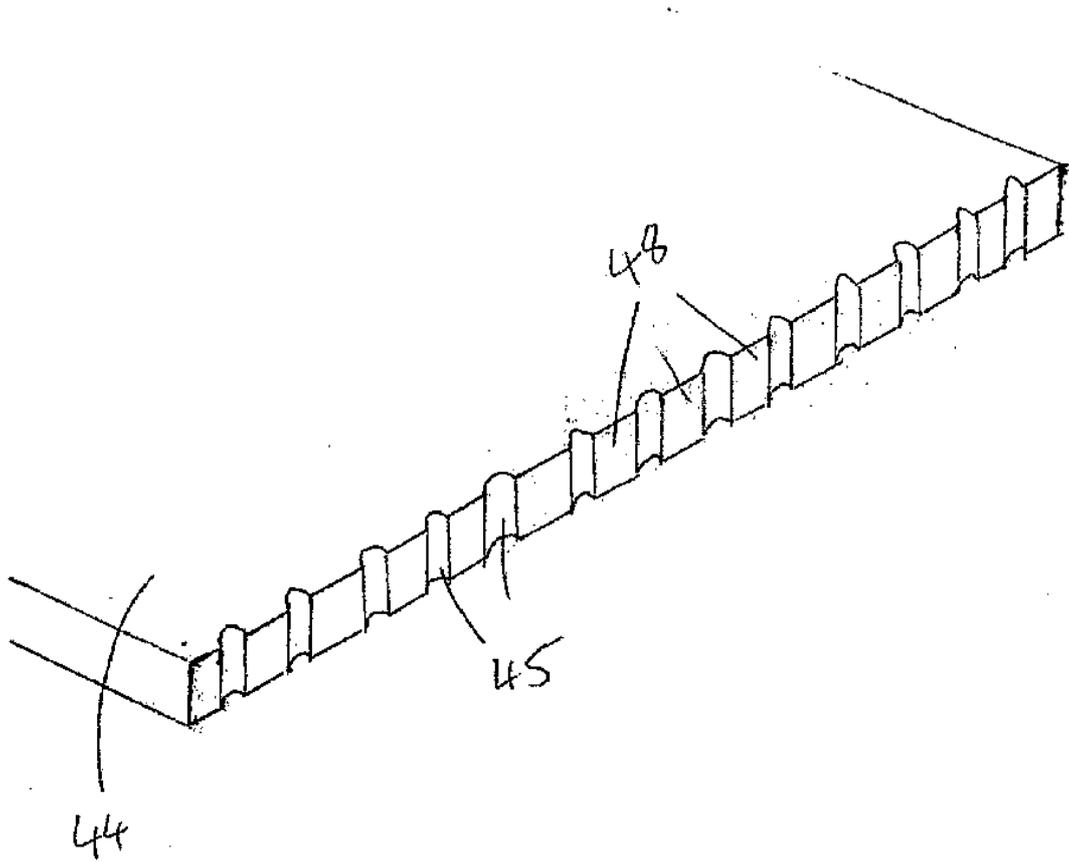


Figura 9