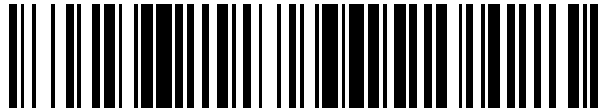


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 940**

51 Int. Cl.:

**B31F 1/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2012 E 12004994 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2682260**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de cartón ondulado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.06.2014**

73 Titular/es:

**PROGROUP AG (100.0%)  
Horstring 12  
76829 Landau, DE**

72 Inventor/es:

**HAESSIG, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 468 940 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

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de cartón ondulado

### 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo y un procedimiento para la fabricación de productos de cartón ondulado que sirven, por ejemplo, como material de embalaje. Los productos de cartón ondulado se fabrican a partir de bandas de papel separadas y un producto de cartón ondulado comprende capas de papel lisas y onduladas que se unen entre sí. Los productos de cartón ondulado se fabrican en un procedimiento continuo.

### Antecedentes de la invención

Del documento DE 1 561 510 se conoce un procedimiento para la fabricación continua de cartón ondulado rígido, en el que dos bandas de cartón ondulado con ondulaciones oblicuas se adhieren la una sobre la otra. Las bandas con ondulaciones oblicuas se fabrican haciendo pasar respectivamente una banda de cartón entre dos cilindros de ondulación acoplados, estando los dos cilindros de ondulación provistos con estrías helicoidales. Una banda de cartón que se hace pasar por los cilindros de ondulación acoplados se pone en contacto con y se adhiere a una banda lisa en un ángulo  $\beta$  ubicado en un plano horizontal en relación a la dirección de funcionamiento de la máquina confeccionadora de cartón ondulado. De esta manera se forma una banda compuesta. Posteriormente, dos bandas compuestas se unen de tal manera entre sí que sus lados ondulados se adhieren mutuamente sin capa intermedia. Una desventaja en el procedimiento de acuerdo con el documento DE 1 561 510 consiste en que el dispositivo requerido para ello únicamente está configurado para cartón ondulado sin una capa intermedia entre las dos bandas compuestas. Otros tipos de cartón ondulado, en particular aquellos que tienen una capa intermedia, sólo pueden fabricarse después de un costoso reequipamiento del dispositivo empleado para ello. Adicionalmente, tales dispositivos presentan una considerable anchura y requieren mucho espacio.

El documento FR 1 212 042 A desvela una máquina para la fabricación de cartón ondulado, en la que dos bandas de cartón ondulado de un flujo se unen entre sí y se adhieren directamente entre sí para formar un producto final. En este contexto es posible obtener bien sea un producto de un flujo o un producto de doble flujo.

### Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una posibilidad para fabricar productos de cartón ondulado de una manera económicamente favorable en cuanto al consumo de materiales y costes de producción. Un objetivo adicional de la invención consiste en mejorar la calidad que puede obtenerse de los productos de cartón ondulado. En este contexto se quiere proveer una construcción de máquina que requiera poco espacio y que al mismo tiempo garantice un fácil y rápido reequipamiento. Un reequipamiento fácil y rápido permite cambiar entre diferentes tipos de productos de cartón ondulado con tiempos de parada mínimos de la máquina.

El objetivo se consigue mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento con las características de la reivindicación 14.

El dispositivo de acuerdo con la invención para la fabricación de productos de cartón ondulado comprende una primera máquina unilateral y una segunda máquina unilateral que respectivamente están configuradas para la fabricación de una banda de cartón ondulado de un flujo. Adicionalmente, el dispositivo está provisto de un medio de convergencia que está configurado para reunir entre sí las bandas de cartón ondulado. El medio de convergencia presenta una zona de convergencia en la que el perfil ondulado de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo se adapta mutuamente. La adaptación mutua se realiza por medio de una convergencia de las bandas de cartón ondulado de un flujo, en donde los puntos de cabeza y de base de las bandas de cartón ondulado de un flujo respectivamente engranan entre sí. Presionando las dos bandas de cartón ondulado de un flujo la una contra la otra, las bandas onduladas de las bandas de cartón ondulado de un flujo forman respectivamente perfiles sustancialmente idénticos. La adaptación mutua del perfil ondulado permite fabricar bandas de cartón ondulado de un flujo de una manera fácil y fiable, cuyos perfiles ondulados sólo presentan mínimas desviaciones entre sí. La escasa desviación hace posible que al reunir las bandas de cartón ondulado de un flujo las mismas puedan ser unidas entre sí de una manera geoméricamente exacta. De esta manera es posible producir puntos de contacto posicionados con precisión entre los puntos de cabeza de las bandas de cartón ondulado de un flujo. Los puntos de contacto posicionados con precisión entre las bandas onduladas permiten producir arquitecturas de cartón ondulado con ahorro de material, sin usar una capa intermedia adicional entre las bandas onduladas. Adicionalmente, una gran exactitud geométrica alcanzable de las bandas onduladas y sus puntos de contacto permiten el uso de arquitecturas de cartón ondulado precalculadas con precisión en lo referente a su rigidez y firmeza. De esta manera se alcanza una gran eficiencia en lo referente a una construcción liviana. Por otra parte, el procedimiento de acuerdo con la invención compensa las desviaciones en el paralelismo de las bandas de cartón ondulado de un flujo. El dispositivo de acuerdo con la presente invención está configurado de tal manera que se pueden obtener las ventajas previamente descritas en un proceso de fabricación continua.

Adicionalmente, el dispositivo de acuerdo con la invención puede presentar una primera máquina unilateral, la cual está equipada con un cilindro estriado que presenta un estriado. A este respecto, el estriado se extiende paralelo al eje de rotación del primer cilindro estriado. Adicionalmente, la primera máquina unilateral presenta una contraparte en relación al primer cilindro estriado. Asimismo, el dispositivo puede estar equipado de manera ventajosa con una segunda máquina unilateral que a través de un segundo cilindro estriado dispone de una segunda contraparte. El segundo cilindro estriado presenta un estriado que se extiende paralelo al eje de rotación del segundo cilindro estriado. Un estriado orientado de forma paralela al eje de rotación de un cilindro estriado permite que en una ranura entre un cilindro estriado y una contraparte opuesta al cilindro estriado se forme un perfil ondulado en una banda de papel. En este contexto, el perfil ondulado también está orientado de manera paralela al eje de rotación del cilindro estriado. La ranura entre un cilindro estriado provisto de un estriado paralelo y su correspondiente contraparte no es susceptible a las distorsiones de la banda de papel y durante el paso de una banda de papel alimentada produce de manera fiable un perfil ondulado sustancialmente uniforme.

De manera ventajosa, en el dispositivo de acuerdo con la presente invención la zona de convergencia puede estar formada entre una primera y una segunda poleas de inversión. A este respecto, la primera polea de inversión define el comienzo de la zona de convergencia. En la segunda polea de inversión puede estar formada una salida, en donde tiene lugar una separación de la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo. La salida en la zona de la segunda polea de inversión define el final de la zona de convergencia. El uso de poleas de inversión permite de manera simple formar una zona de convergencia en la que la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo se transportan en una condición guiada tensa. La conducción bajo tensión de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo unidas entre sí provee un camino de transporte en el que los perfiles ondulados de las bandas onduladas se pueden adaptar mutuamente. De esta manera se mejora la precisión de la adaptación mutua de los perfiles ondulados. Esto permite una mayor exactitud geométrica y por ende una mayor calidad general de los productos de cartón ondulado a ser fabricados.

De una manera ventajosa adicional, el dispositivo de acuerdo con la presente invención puede estar equipado con por lo menos una alimentación de vapor de agua en la zona de convergencia. La alimentación de vapor de agua sirve para humedecer por lo menos una banda de revestimiento de una banda de cartón ondulado de un flujo. Las alimentaciones de vapor de agua pueden disponerse de una manera simple antes de la entrada a la zona de convergencia y a través de la humectación permiten incrementar la deformabilidad de la banda de revestimiento o de la banda ondulada, respectivamente, de una banda de cartón ondulado de un flujo. A este respecto, una deformabilidad incrementada implica un aumento de la estirabilidad y elasticidad comparado con la condición en la que la banda de cartón ondulado de un flujo llega a la convergencia. Una mayor deformabilidad de por lo menos una banda de cartón ondulado de un flujo mejorar la exactitud de la adaptación geométrica de los perfiles ondulados en la zona de convergencia. La exactitud de la precisión geométrica alcanzable de las bandas onduladas mejora la calidad que puede obtenerse de los productos de cartón ondulado a ser fabricados. Adicionalmente, las bandas de cartón ondulado de un flujo en la zona de convergencia se mantienen en un estado de tensión mecánica a través de por lo menos un freno de puente. El estado de tensión aumenta el efecto de la adaptación geométrica mutua de las bandas de cartón ondulado. A este respecto, los perfiles ondulados son adaptados y alineados en toda la anchura de la banda. Las desviaciones del paralelismo o la regularidad de las longitudes de onda de los perfiles ondulados, que son producto de las inexactitudes en las geometrías de los cilindros, las alineaciones de los cilindros, en el bobinado de las bandas de papel o los trayectos de las bandas, se compensan así.

Adicionalmente, el dispositivo de acuerdo con la invención puede estar provisto de por lo menos una placa calefactora que se encuentra dispuesta para calentar por lo menos una banda de cartón ondulado de un flujo. El calentamiento de una banda de cartón ondulado de un flujo disminuye su deformabilidad y permite dar un carácter permanente a la adaptación mutua de los perfiles ondulados lograda en la zona de convergencia. Adicionalmente, debido al calentamiento ocurre una contracción de las bandas de cartón ondulado de un flujo. Mediante la disminución de la deformabilidad y contracción se asegura que la adaptación mutua obtenida en la zona de convergencia se mantenga vigente hasta que se efectúe la unión de las bandas de cartón ondulado de un flujo. Esto asegura una alta calidad de los productos de cartón ondulado a ser fabricados.

En una forma de realización alternativa del dispositivo de acuerdo con la invención, el medio de convergencia está equipado con una zona de convergencia que comprende un cilindro calefactor. Los cilindros calefactores pueden tener una regulación de temperatura de alta precisión, de tal manera que es posible ajustar exactamente la intensidad de un proceso de secado de las bandas de cartón ondulado de un flujo. El secado de las bandas de cartón ondulado de un flujo reduce su deformabilidad y hace que la adaptación mutua obtenida en la zona de convergencia sea duradera. Adicionalmente, se puede usar un cilindro calefactor de gran diámetro, de tal manera que el paso de las bandas de cartón ondulado de un flujo a lo largo de una superficie de camisa del cilindro calefactor ocurre con un reducido grado de deformación y, por lo tanto, con un reducido grado de cargas mecánicas. De esta forma se previenen distorsiones o daños en las bandas de cartón ondulado de un flujo, de manera que se conserva una elevada exactitud geométrica de los perfiles ondulados.

De una manera ventajosa adicional, el cilindro calefactor puede estar provisto de un portapoleas, en el que se encuentran alojadas de forma giratoria una primera y una segunda poleas de inversión. A este respecto, el portapoleas puede girar alrededor del punto central del cilindro calefactor. Adicionalmente, en la primera y la

segunda poleas de inversión pueden formar respectivamente una ranura con la superficie de camisa del cilindro calefactor. Una ranura de esta clase sirve para hacer pasar por ella la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo. El portapoleas giratorio permite modificar la zona en la que la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo entran en contacto con el cilindro calefactor, a través de una desviación alrededor de un ángulo de giro. De esta manera se alarga la zona de convergencia en la que tiene lugar la adaptación mutua de los perfiles ondulados de la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo. Esto representa una magnitud de ajuste que se puede fijar con exactitud, a través de la cual es posible ajustar la eficacia del secado de las bandas de cartón ondulado de un flujo. Mientras más larga sea la zona de convergencia, mayor será el efecto de secado del cilindro calefactor. Mientras más alta se ajuste la velocidad de producción, menor será el efecto de secado del cilindro calefactor. Una prolongación de la zona de convergencia permite, por ejemplo, un incremento de la velocidad de producción con un efecto de secado constante. Adicionalmente, un aumento de la temperatura del cilindro calefactor permite una mayor velocidad de producción. Un aumento de la temperatura va acompañado de un mayor consumo de energía. El ajuste de la longitud de la zona de convergencia permite seleccionar libremente los parámetros de velocidad de producción y consumo de energía dentro de un amplio alcance de valores. Esto amplía el espectro de aplicación del dispositivo de acuerdo con la invención.

Adicionalmente, el dispositivo de acuerdo con la invención presenta una convergencia en la que se encuentra formada una zona de divergencia. En la zona de divergencia tiene lugar una separación de las bandas de cartón ondulado de un flujo a través de por lo menos un cilindro de inversión. El empleo de un cilindro de inversión proporciona una posibilidad simple para separar las dos bandas de cartón ondulado de un flujo y conducir las así a un mecanizado adicional separado. De una manera ventajosa adicional, el por lo menos un cilindro de desviación puede estar configurado de manera móvil en la dirección perpendicular con respecto a una trayectoria de desplazamiento de una de las bandas de cartón ondulado de un flujo. Un cilindro de desviación móvil en la dirección perpendicular con respecto a una trayectoria de desplazamiento de una banda de cartón ondulado de un flujo ofrece una posibilidad para controlar el proceso de separación. De esta manera se determina el ángulo con el cual se separan entre sí las dos bandas de cartón ondulado de un flujo. Adicionalmente, un cilindro de desviación móvil en una dirección perpendicular con respecto a una trayectoria de desplazamiento permite alargar o acortar dicha trayectoria de desplazamiento. El movimiento del cilindro de desviación puede ser controlado con exactitud de una manera simple, de tal manera que se produce una diferencia en la trayectoria de desplazamiento entre las bandas de cartón ondulado de un flujo. La diferencia en la trayectoria de desplazamiento hace que las bandas de cartón ondulado de un flujo presenten una desviación mutua a lo largo de sus trayectorias de desplazamiento al final de la zona de divergencia. A este respecto, la desalineación de las bandas de cartón ondulado de un flujo puede ajustarse con una precisión ubicada en el alcance milimétrico. Un ajuste preciso de la desviación permite procesar bandas de cartón ondulado de un flujo con diferentes perfiles de ondulación. Esto incrementa la diversidad de productos que se pueden fabricar mediante el dispositivo de acuerdo con la invención. En otra forma de realización ventajosa adicional del dispositivo de acuerdo con la invención, la longitud de un primer trayecto de desplazamiento de la primera banda de cartón ondulado de un flujo difiere de la longitud de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo por media longitud de onda de un perfil de la primera banda de cartón ondulado de un flujo. Trayectos de desplazamiento de diferente longitud de la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo permiten que al final de la zona de convergencia las dos bandas de cartón ondulado de un flujo puedan converger con exactitud geométrica entre sí. Un desplazamiento por media longitud de onda del perfil de ondulación asegura que las bandas de cartón ondulado de un flujo que antes se hallaban en contacto de engrane mutuo ahora convergen de tal manera que los puntos de cabeza de las bandas onduladas se tocan mutuamente al unirse para formar un producto de cartón ondulado. A este respecto, respectivamente dos puntos de cabeza de una banda ondulada forman un punto de contacto. Esto asegura que las bandas de cartón ondulado de un flujo se unan con precisión en la zona de los puntos de cabeza. Esto permite realizar arquitecturas de cartón ondulado que aprovechan completamente las propiedades de material de las capas empleadas.

Adicionalmente, el dispositivo de acuerdo con la invención puede estar configurado con una máquina unilateral que dispone de un mecanismo de inversión. El mecanismo de inversión está diseñado para invertir la orientación de la primera o de la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo. Mediante la inversión de la orientación se determina si la banda de revestimiento o la banda ondulada de una banda de cartón ondulado de un flujo queda orientada hacia la respectiva otra banda de cartón ondulado de un flujo. Los mecanismos de inversión representan posibilidades técnicas simples y robustas para adaptar el dispositivo de acuerdo con la invención a los requisitos de diferentes arquitecturas de cartón ondulado. De esta forma se amplía el espectro de aplicación y la eficiencia de costes del dispositivo de acuerdo a la invención.

La presente invención además se refiere a un procedimiento para la fabricación de productos de cartón ondulado que comprende los siguientes pasos: En un primer paso se fabrica una primera banda de cartón ondulado de un flujo a partir de una primera banda de revestimiento y una banda de papel mediante una primera máquina unilateral. En un segundo paso se fabrica una segunda banda de cartón ondulado de un flujo a partir de una segunda banda de revestimiento y una banda de papel mediante una segunda máquina unilateral. En un tercer paso se efectúa un transporte de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo hacia una convergencia. En un cuarto paso, la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo se unen para formar un producto de cartón ondulado. A este respecto, en un cuarto paso los perfiles ondulados de la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo se adaptan mutuamente en una zona de convergencia de un medio de convergencia. Una

adaptación de los perfiles ondulados ofrece la posibilidad de mejorar la precisión de fabricación alcanzable del producto de cartón ondulado a ser confeccionado. A este respecto, los perfiles ondulados uniformes se aplican sobre toda la anchura entera de la banda. Las desviaciones del paralelismo o la regularidad de las longitudes de onda de los perfiles ondulados, que son producto de las inexactitudes en las geometrías de los cilindros, las alineaciones de los cilindros, en el bobinado de las bandas de papel o los trayectos de las bandas, se compensan así. En particular se asegura de esta manera que las áreas opuestas de los perfiles ondulados sean geoméricamente idénticas y permitan una arquitectura de cartón ondulado uniforme. Las arquitecturas de cartón ondulado uniformes y precisas producen de una manera fácil y con ahorro de materiales arquitecturas de cartón ondulado eficientes y de construcción liviana.

De una manera ventajosa adicional, en el procedimiento de acuerdo con la invención, en el cuarto caso se puede humedecer mediante por lo menos un suministro de vapor de agua por lo menos una de las bandas de cartón ondulado de un flujo antes de su entrada en la zona de convergencia. El humedecimiento de una banda de cartón ondulado de un flujo incrementa su deformabilidad y asegura una adaptación geométrica completa de los perfiles ondulados de la banda de cartón ondulado de un flujo. A este respecto, la deformabilidad comprende una estirabilidad y elasticidad de las bandas de cartón ondulado de un flujo. La solidez general que puede obtenerse en el producto de cartón ondulado se incrementa en su totalidad.

Adicionalmente, en el procedimiento de acuerdo con la invención la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo se pueden unir de tal manera en la zona de convergencia que los puntos de cabeza del perfil ondulado de la primera banda de cartón ondulado de un flujo entran en contacto mutuo con puntos de base del perfil ondulado de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo. De esta manera se produce un engrane mutuo entre la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo que asegura una adaptación exacta del perfil ondulado de las banda de cartón ondulado de un flujo. De esta manera ocurre la adaptación mutua de los perfiles ondulados con una mínima deformación total. Adicionalmente, una etapa de procesamiento de esta índole asegura que la adaptación mutua de los perfiles ondulados sea completa. Esto mejora la precisión que puede obtenerse de los productos de cartón ondulado a ser fabricados.

En otra manera ventajosa adicional en el procedimiento de acuerdo con la invención, la primera y/o la segunda banda de cartón ondulado de un flujo en la zona de convergencia puede secarse con por lo menos una placa calefactora. Un secado de la banda de cartón ondulado de un flujo reduce su deformabilidad, produce una contracción de las bandas de cartón ondulado de un flujo y hace que la adaptación geométrica de los perfiles ondulados sea duradera. De esta manera se previenen deformaciones y distorsiones en el ulterior proceso de fabricación, de modo que se incrementa la exactitud geométrica de la arquitectura de cartón ondulado que se quiere obtener. Adicionalmente es posible proveer una placa calefactora en la longitud entera de la zona de convergencia, de tal manera que pueda tener lugar un secado continuo y cuidadoso del material. Un secado cuidadoso previene una distorsión condicionada por la humedad en la banda de cartón ondulado de un flujo. De esta manera se incrementa también la exactitud geométrica que puede obtenerse en el producto de cartón ondulado a ser fabricado.

En el procedimiento de acuerdo con la presente invención, la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo, en una salida de una segunda polea de inversión son transportadas dentro de una zona de convergencia. Aquí, la primera y la segunda banda de cartón ondulado de un flujo son separadas entre sí a través de por lo menos un cilindro de desviación. La separación de las dos bandas de cartón ondulado de un flujo permite conducir las mismas respectivamente hacia un procesamiento subsiguiente. A este respecto, el uso de un cilindro de desviación representa un medio simple y fiable para controlar el proceso de separación. Adicionalmente, en el procedimiento de acuerdo con la invención la primera banda de cartón ondulado puede recorrer un primer trayecto de desplazamiento en la zona de divergencia y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo un segundo trayecto de desplazamiento. La longitud de los trayectos de desplazamiento puede ajustarse adicionalmente a través de por lo menos un cilindro de desviación, en donde dicho por lo menos un cilindro de desviación puede ser desplazado de manera perpendicular a uno de los trayectos de desplazamiento. Un cilindro de desviación desplazable permite determinar el ángulo con el que se separan entre sí las dos bandas de cartón ondulado de un flujo. Adicionalmente, por medio de un cilindro de desviación desplazable de manera perpendicular a un trayecto de desplazamiento, la longitud del trayecto de desplazamiento se puede ajustar de forma fácil y exacta. De esta manera es posible obtener una diferencia entre el primer y segundo trayectos de desplazamiento con una precisión ubicada en el alcance milimétrico. Esto asegura un mecanizado preciso de las bandas de cartón ondulado de un flujo para formar un producto de cartón ondulado.

Adicionalmente, en el procedimiento de acuerdo con la presente invención la longitud del primer trayecto de desplazamiento puede diferir de la longitud del segundo trayecto de desplazamiento por la mitad de una longitud de onda del perfil ondulado de la primera o la segunda banda de cartón ondulado de un flujo. Una diferencia de media longitud de onda del perfil ondulado de la primera o la segunda banda de cartón ondulado de un flujo permite reunir la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo al final de la zona de divergencia de tal manera que los puntos de cabeza de los perfiles ondulados de la banda de cartón ondulado de un flujo forman respectivamente un punto de contacto en común. Esto permite realizar perfiles de cartón ondulado en los que se puede prescindir de una capa de revestimiento central que de otra manera serviría como plano de sujeción para los perfiles ondulados. Una diferencia en el trayecto de desplazamiento en la zona de divergencia puede crearse de manera simple y con

gran precisión y por consiguiente representa una solución rentable y robusta para la alineación de bandas de cartón ondulado de un flujo.

Adicionalmente, en el procedimiento de acuerdo con la invención, la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo pueden reunirse al final de la zona de divergencia a través de por lo menos un rodillo de alineación. Esto ofrece una solución favorable en cuanto a los costes y con pocos requerimientos de mantenimiento para hacer converger de una manera precisa las bandas de cartón ondulado de un flujo. En una forma de realización alternativa del procedimiento de acuerdo con la invención, en el cuarto paso la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo en la zona de convergencia pueden conducirse a través de una ranura entre un primer cilindro calefactor y respectivamente una primera y una segunda poleas de inversión. A este respecto, la primera y la segunda poleas de inversión están asentadas de forma giratoria en un portapoleas que puede ser girado alrededor del punto central del cilindro calefactor. A este respecto, la zona de convergencia corresponde a una sección en la superficie de camisa del cilindro calefactor, en la que las bandas de cartón ondulado de un flujo se encuentran adyacentes al cilindro calefactor. Un cilindro calefactor puede ser fabricado con un gran diámetro, de tal manera que puede tener lugar la inversión de las bandas de cartón ondulado de un flujo bajo reducidas cargas mecánicas. Adicionalmente, un cilindro calefactor puede tener una regulación de temperatura exacta, de tal manera que el efecto de secado del cilindro calefactor se puede ajustar con precisión.

Adicionalmente, en el procedimiento de acuerdo con la invención la longitud de la zona de convergencia puede ser incrementada mediante una desviación del portapoleas alrededor de un ángulo de giro. La zona de convergencia comienza en la región de la primera polea de inversión, en donde las bandas de cartón ondulado de un flujo entran mutuamente en contacto con el cilindro calefactor. La zona de convergencia termina en donde la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo se separan la una de la otra. Inmediatamente detrás del cilindro calefactor, donde comienza el proceso de separación de las bandas de cartón ondulado de un flujo, se encuentran posicionados los puntos de cabeza de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo frente a los puntos de base de la primera banda de cartón ondulado de un flujo. Una desviación del portapoleas alrededor de un ángulo de giro aumenta sustancialmente la longitud de la zona de convergencia por un segmento en la circunferencia del cilindro calefactor que es abarcado por el ángulo de giro. La magnitud del ángulo de giro se puede ajustar de una manera fácil y precisa. Esto permite adaptar continuamente la longitud de la zona de convergencia durante el proceso de fabricación y compensar así cualesquiera parámetros variables en el proceso de fabricación. De esta manera, la calidad que puede obtenerse de los productos de cartón ondulado a ser fabricados se mantiene en un nivel de calidad constantemente alto.

Adicionalmente, en el procedimiento de acuerdo con la invención, en la zona de convergencia por lo menos una de las bandas de cartón ondulado de un flujo pueden ser untadas con pegamento a través de por lo menos un cilindro encolador. La aplicación de pegamento asegura de una manera simple y económicamente favorable una posibilidad, mediante la cual las bandas de cartón ondulado de un flujo pueden ser unidas estructuralmente entre sí.

Adicionalmente, en el procedimiento de acuerdo con la invención, antes del transporte de la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo hacia un medio de convergencia, es posible invertir la orientación de por lo menos una banda de cartón ondulado de un flujo a través de un mecanismo de inversión. La inversión de una banda de cartón ondulado de un flujo permite adaptar el procedimiento de acuerdo con la invención a los requisitos de diferentes arquitecturas de cartones ondulados. De esta manera se asegura una elevada diversidad y eficiencia de costes del procedimiento de acuerdo con la invención.

#### Breve descripción de los dibujos

La presente invención será descrita más detalladamente a continuación haciendo referencia a los dibujos.

En los dibujos:

La figura 1 muestra una primera disposición de una primera máquina unilateral y de una segunda máquina unilateral, en donde las bandas de cartón ondulado de un flujo se desplazan en sentido contrario.

La figura 2 muestra una segunda disposición de la primera máquina unilateral y de la segunda máquina unilateral, en donde las dos bandas de cartón ondulado de un flujo se desplazan en el mismo sentido.

La figura 3 muestra una convergencia de dos bandas de cartón ondulado de un flujo para formar un producto de cartón ondulado.

La figura 4 muestra una forma de realización alternativa de una convergencia.

La figura 5 muestra una forma de realización alternativa de una convergencia en una condición desviada.

**Variantes de realización**

La figura 1 muestra de forma esquemática una construcción de un dispositivo de acuerdo con la invención 10 que comprende una primera máquina unilateral 20 y una segunda máquina unilateral 30. En este contexto, el dispositivo 10 de acuerdo con la invención se encuentra en una primera configuración.

Las dos máquinas unilaterales 20, 30 comprenden respectivamente una contraparte 21', 31', que respectivamente se encuentra en contacto con un cilindro estriado 21, 31. Las contrapartes 21', 31' y los cilindros estriados 21, 31 forman respectivamente una ranura en la que se introduce respectivamente una primera o una segunda banda de papel 26, 36. Sobre la primera y la segunda bandas de papel 26, 36, el cilindro estriado 21, 31 stampa respectivamente un perfil ondulado. Los cilindros estriados 21, 31 presentan en su superficie de camisa un estriado paralelo, de tal manera que el perfil ondulado también tiene una orientación paralela. Adicionalmente, respectivamente la primera y la segunda máquinas unilaterales 20, 30 presentan una correa de presión 22, 32 se encuentra en contacto con el cilindro estriado 21, 31. Una primera correa de presión 22 es conducida de forma tirante por las poleas de guía de correa 61, 62, 63 y forma una ranura con la superficie de camisa del primer cilindro estriado 21. En la ranura entre la primera correa de presión 22 y el primer cilindro estriado 21 se introduce en la primera banda de papel provista de un perfil ondulado 26 y la primera banda de revestimiento 25. A este respecto, la primera banda de revestimiento 25 y la primera banda de papel 26 provista de un perfil ondulado se unen en una banda de cartón ondulado de un flujo 28. La ranura formada entre la primera correa de presión 22 y el primer cilindro estriado 21 permite la aplicación de un elevado impulso de presión sobre las bandas 25, 26, con lo cual se genera una reducida fuerza de presión. Adicionalmente la primera máquina unilateral está equipada con un primer mecanismo encolador 40. El primer mecanismo encolador 40 suministra un pegamento que produce una unión adhesiva entre la primera banda de revestimiento 25 y la banda de papel 26 provista de un perfil ondulado.

De la misma manera como en la primera máquina unilateral 20, en la segunda máquina unilateral 30 se introduce una segunda banda de papel 36 en una ranura entre la contraparte 31' y el segundo cilindro estriado 31, estando la segunda banda de papel 36 provista de un perfil ondulado. El segundo cilindro estriado 31 presenta en su superficie de camisa un estriado paralelo, de tal manera que el perfil ondulado también tiene una orientación paralela. Adicionalmente, una segunda correa de presión 32, que es conducida de forma tirante por rodillos de guía de correa 64, 65, 66, forma una ranura con el segundo cilindro estriado 31. En la ranura entre la segunda correa de presión 32 y el segundo cilindro estriado 31 se introduce adicionalmente una segunda banda de revestimiento 35. Las bandas de papel 35, 36 se unen en la ranura con un alto impulso de presión y reducida fuerza de presión, y al salir de la segunda máquina unilateral 30 forman una segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38. La segunda máquina unilateral 30 está provista de un segundo mecanismo encolador 41 se puede mover en una dirección de desplazamiento 43. Cuando el segundo mecanismo encolador 42 se mueve a lo largo de la dirección de desplazamiento 43, no se encuentra en contacto con el segundo cilindro estriado 31. Adicionalmente, la segunda máquina unilateral 30 presenta un tercer mecanismo encolador 42 que se encuentra en contacto con el segundo cilindro estriado 31. El tercer mecanismo encolador 42 suministra pegamento que produce una unión adhesiva entre la segunda banda de revestimiento 35 y la segunda banda de papel 36 provista de un perfil ondulado.

La primera máquina unilateral 20 presenta una dirección de transporte de banda 24, en la que la primera banda de cartón ondulado de un flujo 28 sale de la primera máquina unilateral 20. La segunda máquina unilateral 30 presenta una dirección de transporte de banda 34, en la que la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38 sale de la segunda máquina unilateral 30. A este respecto, las direcciones de transporte de banda 24, 34 de la primera y de la segunda máquina unilateral 20, 30 se desplazan en sentido mutuamente opuesto.

Detrás de las máquinas unilaterales 20, 30 la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 se desplazan en una dirección de marcha idéntica 60 con respecto al dispositivo 10 de acuerdo con la invención. A este respecto, la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 están orientadas de tal manera que sus bandas onduladas 27, 37 se encuentran mutuamente opuestas. Adicionalmente, las bandas de revestimiento 25, 35 se colocan sobre los lados orientados hacia afuera de las bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 son transportadas entonces a una convergencia 80. La disposición de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38 entre sí realiza aquí el principio de construcción de una arquitectura de cartón ondulado de doble flujo formada por cuatro capas.

En la figura 2 se muestra de manera esquemática una segunda configuración del dispositivo 10 de acuerdo con la invención. La configuración representada en la figura 2 puede lograrse mediante el reequipamiento de la configuración representada en la figura 1. El dispositivo 10 comprende una primera y una segunda máquinas unilaterales 20, 30 que se encuentran dispuestas una detrás de la otra en la dirección de marcha 60 del dispositivo. A este respecto, la primera y la segunda máquinas unilaterales presentan respectivamente una primera y una segunda direcciones de transporte 24, 34 que se encuentran orientadas en un mismo sentido. La primera y la segunda máquinas unilaterales 20, 30 comprenden respectivamente un primer y segundo cilindros estriados 21, 31 y sus correspondientes contrapartes 21', 31'. El primer cilindro estriado 21 y la primera contraparte 21' forman una ranura en sus superficies de camisa, dentro de la que se introduce una primera banda de papel 26. A este respecto, el primer cilindro estriado 21 imprime un perfil ondulado sobre la primera banda de papel 26. Adicionalmente, la primera máquina unilateral 20 está equipada con un primer mecanismo encolador 40 que se encuentra dispuesto en

una superficie de camisa del primer cilindro estriado. El primer mecanismo encolador 40 aplica un pegamento en un lado opuesto a la superficie de camisa del primer cilindro estriado 21 de la primera banda de papel 26. El pegamento aplicado por el primer mecanismo encolador 40 sobre la primera banda de papel 26 asegura una unión adhesiva con la primera banda de revestimiento 25. La primera banda de revestimiento 25 y la primera banda de papel 26 son prensadas y pegadas entre sí en una ranura formada entre el primer cilindro estriado 21 y una correa de presión 22. La correa de presión 22 es conducida bajo tensión por los rodillos de guía de correa 61, 62, 63. Después de salir de la ranura entre la correa de presión 22 y el primer cilindro estriado 21, la primera banda de papel 26 forma una banda ondulada 27 de una banda de cartón ondulado de un flujo.

De igual manera, una segunda banda de papel 36 se introduce en una ranura de cilindro formada entre el segundo cilindro estriado 31 y su contraparte 31, proveyéndose con un perfil ondulado. Adicionalmente, la segunda máquina unilateral 30 está equipada con un segundo y un tercer mecanismos encoladores 41, 42. El segundo mecanismo encolador 41 se encuentra fijado en la superficie de camisa del segundo cilindro estriado 31 y aplica pegamento sobre un lado opuesto a una superficie de camisa del segundo cilindro estriado 31 de la segunda banda de papel 36. El tercer mecanismo encolador 42 de la segunda máquina unilateral 30 se encuentra posicionado de manera desplazada a lo largo de una dirección de transporte 43 en relación a la superficie de camisa del segundo cilindro estriado 31. El tercer mecanismo encolador 42 puede moverse a lo largo de una dirección de desplazamiento 43 y para un reequipamiento de la segunda máquina unilateral 30, que va asociada con una inversión de la segunda dirección de transporte de banda 34, puede moverse en contacto con la superficie de camisa del segundo cilindro estriado 31.

En una ranura entre la segunda correa de presión 32, que es conducida bajo tensión por los rodillos de guía de correa 64, 65, 66, y el segundo cilindro estriado 31 se introduce una segunda banda de revestimiento 35. La segunda banda de papel provista de pegamento por el segundo mecanismo encolador 41 se introduce conjuntamente con la segunda banda de revestimiento 35 en una ranura entre la segunda correa de presión 32 y el segundo cilindro estriado 31. De esta manera, la segunda banda de revestimiento 35 y la segunda banda de papel 36 se pegan y realizan entre sí. A la salida de la segunda banda de revestimiento 35 y la segunda banda de papel 26, las mismas forman una segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38. La segunda banda de papel 36, que se provee con un patrón ondulado mediante el segundo cilindro estriado 31, forma una banda ondulada 37 en la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38.

La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 están orientadas mutuamente de tal manera que la banda ondulada 27 de la primera banda de cartón ondulado de un flujo 28 queda orientada hacia la segunda banda de revestimiento 35 de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 35. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 son transportadas en una misma dirección de desplazamiento 60 del dispositivo de acuerdo con la invención hacia una convergencia 80. Adicionalmente, el dispositivo de acuerdo con la invención está provisto de un rodillo de alimentación 58 que durante el funcionamiento provee una banda de revestimiento adicional 57. La banda de revestimiento adicional 57 se dirige de tal manera hacia la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 37 que la misma queda orientada hacia la banda ondulada 37 de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 37. La disposición de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38 y de la banda de revestimiento adicional 57 corresponde a una arquitectura de cartón ondulado convencional de cinco capas. En la figura 3 se representa una convergencia 80, en la que la primera banda de cartón ondulado de un flujo 28 es adaptada a la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38, uniéndose ambas entre sí. En una zona de entrada, la convergencia 80 está equipada con un primer y un segundo suministros de vapor de agua 84, 85. El primer suministro de vapor de agua 84 está dispuesto de tal manera que la primera banda de revestimiento 25 de la primera banda de cartón ondulado de un flujo 28 recibe el vapor de agua. Adicionalmente, el segundo suministro de vapor de agua 85 está dispuesto de tal manera que la segunda banda de revestimiento 35 de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38 recibe el vapor de agua. La aplicación del vapor de agua mediante el primero y el segundo suministro de vapor de agua 84, 85 resulta en una clasificación de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 a continuación se conducen conjuntamente alrededor de una superficie de camisa de una polea de inversión 81. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo entran en contacto mutuo de tal manera que los puntos de cabeza 72 de la primera banda ondulada 27 engranan con puntos de base de la segunda banda ondulada 37. La aplicación de vapor de agua mediante los suministros de vapor de agua 84, 85 incrementa la deformabilidad de las bandas onduladas 27, 37 de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38. Encontrándose en una relación de engrane mutuo, las mismas pasan por una zona de convergencia 45 que se extiende entre la primera polea de inversión 81 y una segunda polea de inversión 82. A lo largo de la zona de convergencia 45 se encuentra dispuesto un radiador de calefacción 86 que emite calor hacia la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo mutuamente engranadas 28, 38. El calentamiento de las dos bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 reduce su deformabilidad. La forma mutuamente adaptada de las bandas onduladas 27, 37 se fija a través del calentamiento por medio del radiador de calefacción 86.

Adicionalmente, la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 pasan alrededor de la segunda polea de inversión y pasan por la salida 50 de la polea de inversión. En la salida 50 de la polea de inversión 82, la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 se separan la una de la otra. Después de la separación, la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo pasan separadamente por una zona de



divergencia 95. La zona de divergencia tiene una forma sustancialmente romboidal, pasando la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo respectivamente por un cilindro de desviación 88, 90. La primera banda de cartón ondulado de un flujo 28 es dirigida sobre el primer cilindro de desviación 88 que se encuentra montado en forma fija. La posición del primer cilindro de desviación 88 determina la longitud de un primer trayecto de desplazamiento 51 que se extiende desde la salida 50 de la polea de inversión 82 hasta el final de la zona de divergencia 95. El primer trayecto de desplazamiento 51 pasa completamente a través de la zona de divergencia.

Adicionalmente, la zona de divergencia 95 está equipada con un segundo radiador de calefacción 87. El segundo radiador de calefacción 87 permite secar adicionalmente la segunda banda de cartón ondulado de un flujo mediante la irradiación térmica adicional. La segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38 es dirigida sobre un segundo cilindro de desviación 89 que puede ser desplazado en una dirección transversal a la dirección en que se extiende la zona de divergencia. La posición del segundo cilindro de desviación 89 aquí determina la longitud del segundo trayecto de desplazamiento 52. El segundo trayecto de desplazamiento 52 pasa completamente a través de la zona de divergencia 95. La posición del segundo cilindro de desviación 89 se ajusta de tal manera que el segundo trayecto de desplazamiento 52 difiere del primer trayecto de desplazamiento 51 por media longitud de onda de la segunda banda ondulada 37. Inmediatamente después de la salida 50 de la segunda polea de inversión 82, los puntos de cabeza 72 de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38 y los puntos de base de la primera banda de cartón ondulado de un flujo 28 se encuentran mutuamente enfrentados. Al final del primer y del segundo trayecto de desplazamiento 51, 52, los puntos de cabeza 72 de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38 se encuentran mutuamente enfrentados. Los puntos de cabeza 72 enfrentados entre sí forman mutuamente puntos de contacto 71 detrás de la zona de divergencia 95. Los puntos de contacto 71 aseguran una posición de "cabeza sobre cabeza" de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado entre sí. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado unidas de esta manera entre sí forman un producto de cartón ondulado 90 que no dispone de una banda de papel intermedia continua. Adicionalmente, la convergencia 80 al final de la zona de divergencia 95 presenta dispositivos de mecanizado adicional 97, 98 para el tratamiento adicional del producto de cartón ondulado 90. Los dispositivos de mecanizado adicional 97, 98 pueden estar configurados como placas, placas calefactoras, correas o cilindros.

En la figura 4 se representa una forma de realización alternativa del dispositivo de acuerdo con la invención. Conforme a la figura 4, una primera banda de cartón ondulado de un flujo 28 y una segunda banda de cartón ondulado de un flujo se mueven hacia un cilindro calefactor. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 están dispuestas de tal manera que los puntos de cabeza y los puntos de base de las bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 se encuentran mutuamente opuestos. Las bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 en la zona del cilindro calefactor 94 son presionadas contra la superficie de camisa del mismo y entran en contacto mutuo de tal manera que los puntos de cabeza de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38 tocan los puntos de base de la primera banda de cartón ondulado de un flujo 28. La primera y/o la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38 previamente han sido tratadas con vapor de agua a través de los suministros de vapor de agua 84, 85.

En la zona del cilindro calefactor 94, la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 son conducidas adicionalmente por poleas de inversión 81, 82. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo pasa por la ranura formada entre el cilindro calefactor 94 y la primera o la segunda polea de inversión 81, 82. La primera y la segunda poleas de inversión 81, 82 están alojadas sobre un portapoleas 46 que puede ser girado alrededor del centro del cilindro calefactor 94. La posición de la primera polea de inversión 81 define aquí el comienzo de una zona de convergencia 45, en la que la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 se encuentran en una relación de engrane mutuo. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 se conducen a lo largo de una superficie de camisa del cilindro calefactor 94 y de esta manera se secan. El secado reduce la deformabilidad de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38. Los perfiles ondulados mutuamente adaptados de las bandas onduladas 27, 37 de las bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 se fijan por medio de este suministro de calor del cilindro calefactor 94. A este respecto, la longitud de la zona de convergencia 45 define el grado en el que se secan la primera y la segunda bandas de cartón ondulado 28, 38.

Detrás del cilindro calefactor 94 se suelta el contacto de los puntos de cabeza y de base de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38. El desprendimiento mutuo de los puntos de cabeza y de base de las bandas onduladas 27, 38 define el comienzo de una zona de divergencia 95. El recorrido subsiguiente de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 38 en la zona de divergencia 95 es controlada por un cilindro guía 99.

En la figura 5 se representa un cilindro calefactor de acuerdo con la figura 4 en un estado desviado. De acuerdo con la figura 5, el portapoleas 46 con las poleas de inversión 81, 84 está desviado por un ángulo de giro 96. La primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo 28, 38 entran en contacto mutuo en la zona de la primera polea de inversión 81. Aquí se tocan entre sí los puntos de cabeza y de base de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38. Después de pasar por la zona de convergencia 95 se sueltan los contactos entre los puntos de cabeza y de base de la primera y de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo 28, 38. La zona de convergencia 45 comprende una región angular que es definida por la posición de la primera polea de inversión 81 y un borde del portapoleas 46, así como una sección de arco circular que es definida por el ángulo de giro 96 en

la circunferencia del cilindro calefactor 95. Mediante la selección correspondiente del ángulo de giro 96, la zona de convergencia 45 puede ser prolongada a voluntad.

**Lista de símbolos de referencia**

5	10	Dispositivo
	20	Primera máquina unilateral
	21	Primer cilindro estriado
	21'	Contraparte del primer cilindro estriado
10	22	Primera correa de presión
	24	Primera dirección de transporte de banda
	25	Primera banda de revestimiento
	26	Primera banda de papel
	27	Banda ondulada
15	28	Primera banda de cartón ondulado de un solo flujo
	30	Segunda máquina unilateral
	31	Segundo cilindro estriado
	31'	Contraparte del segundo cilindro estriado
20	32	Segunda correa de presión
	34	Segunda dirección de transporte de banda
	35	Segunda banda de revestimiento
	36	Segunda banda de papel
	37	Banda ondulada
25	38	Segunda banda de cartón ondulado de un solo flujo
	40	Mecanismo encolador
	41	Mecanismo encolador
	42	Mecanismo encolador
	43	Dirección de desplazamiento
30	45	Área de convergencia
	46	Por la polea
	50	Salida polea de inversión
	51	Primer trayecto
	52	Segundo trayecto
35	57	Banda de revestimiento adicional
	58	Rodillo de alimentación
	60	Dirección de desplazamiento
	61	Rodillo guía de cinta
	62	Rodillo guía de cinta
40	63	Rodillo guía de cinta
	64	Rodillo guía de cinta
	71	Punto de contacto
	72	Punto de cabeza
	78	Primera dirección de transporte
45	79	Segunda dirección de transporte
	80	Estación de encolado
	81	Polea de inversión
	82	Polea de inversión
	83	Cilindro encolador
50	84	Primera alimentación de vapor de agua
	85	Segunda alimentación de vapor de agua
	86	Radiador
	87	Radiador
	88	Cilindro de desviación
55	89	Cilindro de desviación
	90	Producto de cartón ondulado
	91	Rodillo de alineación
	92	Rodillo de alineación
	94	Cilindro calefactor
60	95	Zona de divergencia
	96	Ángulo de giro
	97	Dispositivo de mecanizado adicional
	98	Dispositivo de mecanizado adicional
	99	Cilindro guía
65		

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (10) para la fabricación de productos de cartón ondulado (90), comprendiendo una primera máquina unilateral (20) y una segunda máquina unilateral (30) que están diseñadas respectivamente para la fabricación de una banda de cartón ondulado de un flujo (28, 38), y un medio de convergencia (80) que está diseñado para unir entre sí las bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38), presentando dicho medio de convergencia (80) una zona de convergencia (45) que está diseñada para adaptar mutuamente las bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38), **caracterizado por que** el medio de convergencia (80) está diseñado con una zona de divergencia (95) para una separación de las dos bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) mediante por lo menos un cilindro de desviación (88, 89).
2. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la primera máquina unilateral (20) está provista de un primer cilindro estriado (21) y una contraparte (21') correspondiente, presentando ambos un estriado que se extiende paralelamente al eje de rotación del primer cilindro estriado (21).
3. Dispositivo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la segunda máquina unilateral (30) está provista de un segundo cilindro estriado (31) y de una contraparte (31') correspondiente, presentando ambos un estriado que se extiende paralelamente al eje de rotación del segundo cilindro estriado (31).
4. Dispositivo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la zona de convergencia (45) está configurada entre una primera y una segunda poleas de inversión (81, 82).
5. Dispositivo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el medio de convergencia (80) está equipado con por lo menos un suministro de vapor de agua (84, 85) que está dispuesto para humedecer una banda de revestimiento (25, 35) de una banda de cartón ondulado de un flujo (28, 38).
6. Dispositivo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el medio de convergencia (80) está equipado con por lo menos una placa calefactora (86, 87) que está dispuesta para calentar por lo menos una banda de cartón ondulado de un flujo (28, 38).
7. Dispositivo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el medio de convergencia (80) está provisto de una zona de convergencia (45) que comprende un cilindro calefactor (94).
8. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el cilindro calefactor (94) está provisto de un portapoleas (46) en el que se encuentran alojadas de forma giratoria una primera y una segunda poleas de inversión (81, 82), en donde el portapoleas (46) puede girar alrededor del centro del cilindro calefactor (94).
9. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la primera y la segunda poleas de inversión (81, 82) forman respectivamente con la superficie de camisa del cilindro calefactor (94) una ranura para el paso de la primera y de la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38).
10. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la zona de divergencia (95) presenta por lo menos un cilindro de desviación (88, 89) que se puede mover de manera perpendicular a un trayecto de desplazamiento (51, 52) de una banda de cartón ondulado de un flujo (28, 38).
11. Dispositivo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** la longitud del primer trayecto de desplazamiento (51) de la primera banda de cartón ondulado de un flujo (28) difiere de la longitud del segundo trayecto de desplazamiento (52) de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo (38) en media longitud de onda de un perfil ondulado de la primera banda de cartón ondulado de un flujo (28).
12. Dispositivo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** la primera máquina unilateral (20) presenta una primera dirección de transporte de banda (24) y la segunda máquina unilateral presenta una segunda dirección de transporte de banda (34), pudiendo invertirse la segunda dirección de transporte de banda (34).
13. Dispositivo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** una máquina unilateral (20, 30) presenta un dispositivo de inversión para invertir una banda de cartón ondulado de un flujo (28, 38).
14. Procedimiento para la fabricación de productos de cartón ondulado (90) que comprende los siguientes pasos:
- a) Fabricación de una primera banda de cartón ondulado de un flujo (28) a partir de una primera banda de revestimiento (25) y una banda de papel (26) mediante una primera máquina unilateral (20),
  - b) fabricación de una segunda banda de cartón ondulado de un flujo (38) a partir de una segunda banda de revestimiento (35) y una banda de papel (36) mediante una segunda máquina unilateral (30),
  - c) transporte (79) de la primera y de la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) hacia un medio

de convergencia (80),

d) unión de la primera y de la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) para formar un producto de cartón ondulado (90),

5 en donde en la etapa d) en un medio de convergencia (80) se adaptan mutuamente los perfiles ondulados de la primera y de la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) en una zona de convergencia (45), **caracterizado por que** la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) en una salida (50) de una segunda polea de inversión (82) se transportan a una zona de divergencia (95), en donde la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) son separadas la una de la otra mediante por lo menos un cilindro de desviación (88, 89).

15 15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** en la etapa d) por lo menos una de las bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) antes de la entrada a la zona de convergencia (45) se humedece mediante por lo menos un suministro de vapor de agua (84, 85).

20 16. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 15, **caracterizado por que** en la zona de convergencia (45) la primera banda de cartón ondulado de un flujo (28) se reúne con la segunda banda de cartón ondulado de un flujo (38), en donde puntos de cabeza (72) del perfil ondulado de la primera banda de cartón ondulado de un flujo (28) entran en contacto con puntos de base del perfil ondulado de la segunda banda de cartón ondulado de un flujo (38).

25 17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) en la zona de convergencia (45) se secan mediante por lo menos una placa calefactora (86, 87).

30 18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** la primera banda de cartón ondulado de un flujo (28) en la zona de divergencia (95) recorre un primer trayecto de desplazamiento (51) y la segunda banda de cartón ondulado de un flujo (38) recorre un segundo trayecto de desplazamiento (52).

35 19. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado por que** la longitud de por lo menos uno de los trayectos de desplazamiento (51, 52) de las bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) se ajusta por medio de un cilindro de desviación (88, 89) que puede ser desplazado de manera perpendicular al trayecto de desplazamiento (51, 52).

40 20. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, **caracterizado por que** la longitud del primer trayecto de desplazamiento (51) difiere de la longitud del segundo trayecto de desplazamiento (52) en media longitud de onda del perfil ondulado de la primera o de la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38).

45 21. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, **caracterizado por que** la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) en la etapa d) se tocan mutuamente en puntos de cabeza (72), formando respectivamente dos puntos de cabeza (72) que se tocan un punto de contacto común (71).

50 22. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 21, **caracterizado por que** al final de la zona de divergencia (95) la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) se reúnen entre sí mediante por lo menos un rodillo de alineación (91, 92).

55 23. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 22, **caracterizado por que** en la etapa d) la primera y la segunda bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) en la zona de convergencia (45) se llevan a una ranura formada entre un cilindro calefactor (94) y respectivamente una primera y una segunda poleas de inversión (81, 82), pudiendo la primera y la segunda poleas de inversión (81, 82) girar sobre un portapoleas giratorio (46) alrededor del centro del cilindro calefactor (94).

60 24. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizado por que** la longitud de la zona de convergencia (45) se incrementa mediante la desviación del portapoleas (46) en un ángulo de giro (96).

25. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 24, **caracterizado por que** en la región del medio de convergencia (80) por lo menos una de las bandas de cartón ondulado de un flujo (28, 38) se unta con pegamento mediante por lo menos un cilindro encolador (83).

26. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 25, **caracterizado por que** la correspondiente banda de cartón ondulado de un flujo (28, 38) antes de la etapa d) se voltea por medio de un dispositivo de inversión.



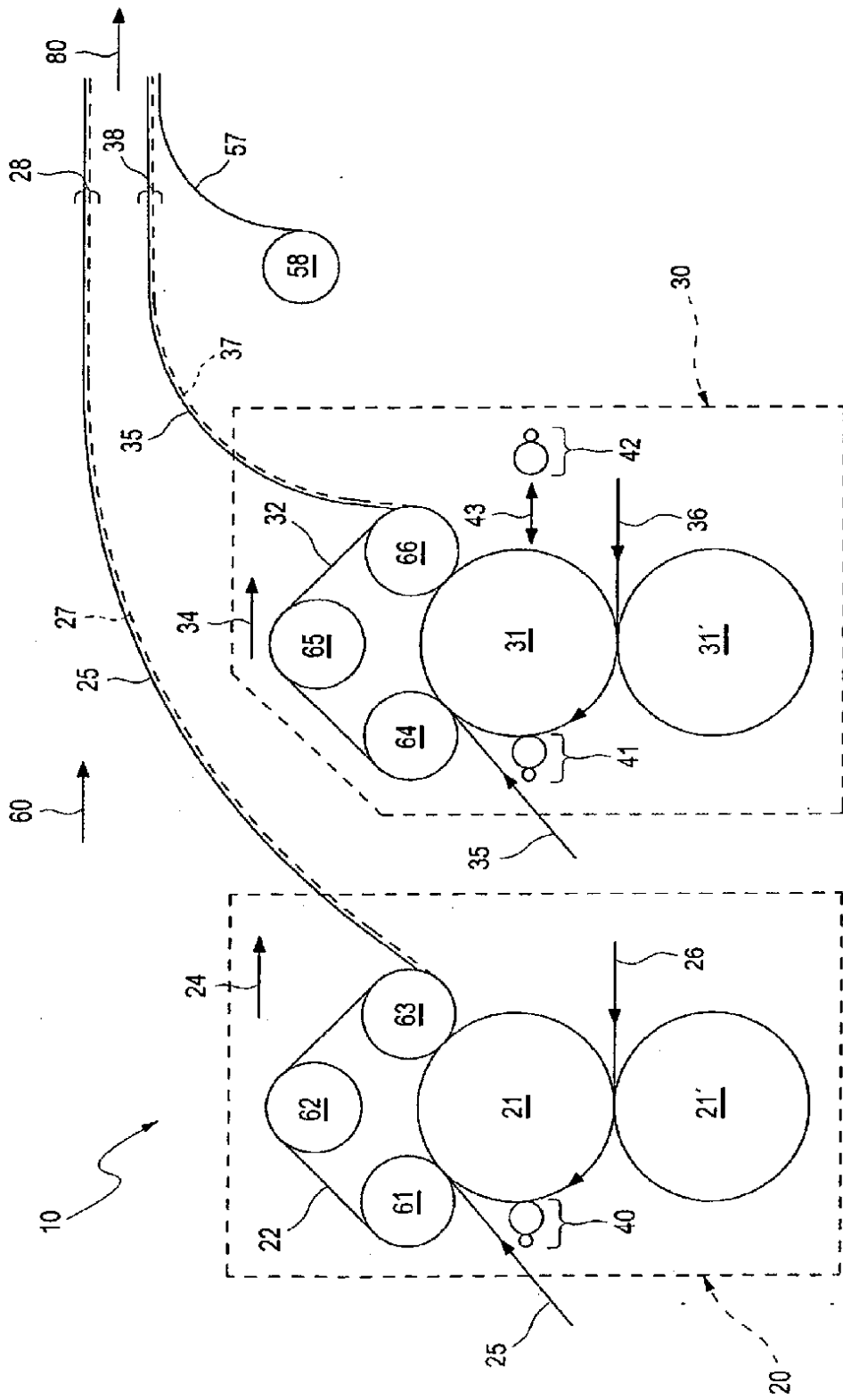


Fig. 2

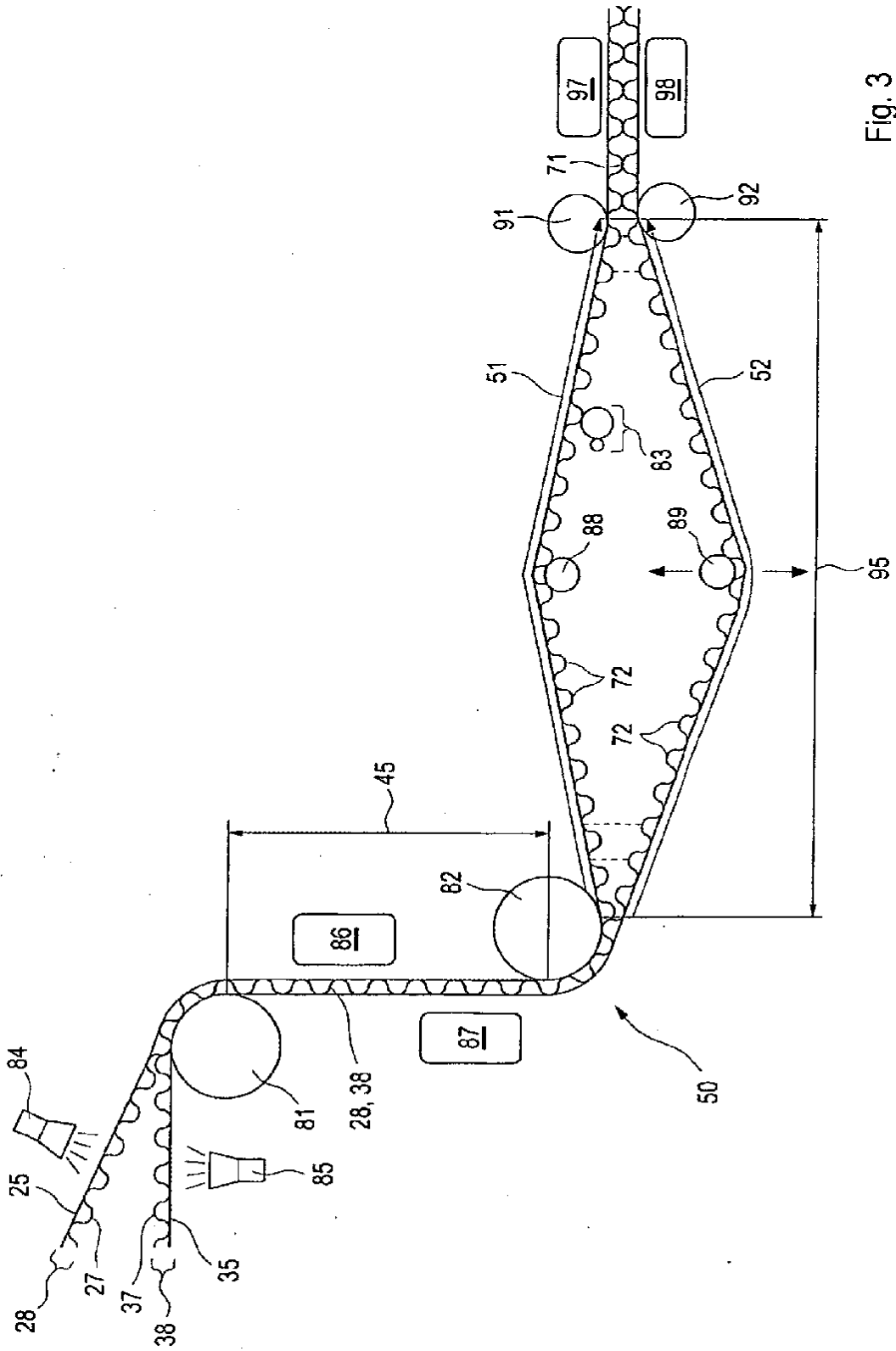


Fig. 3

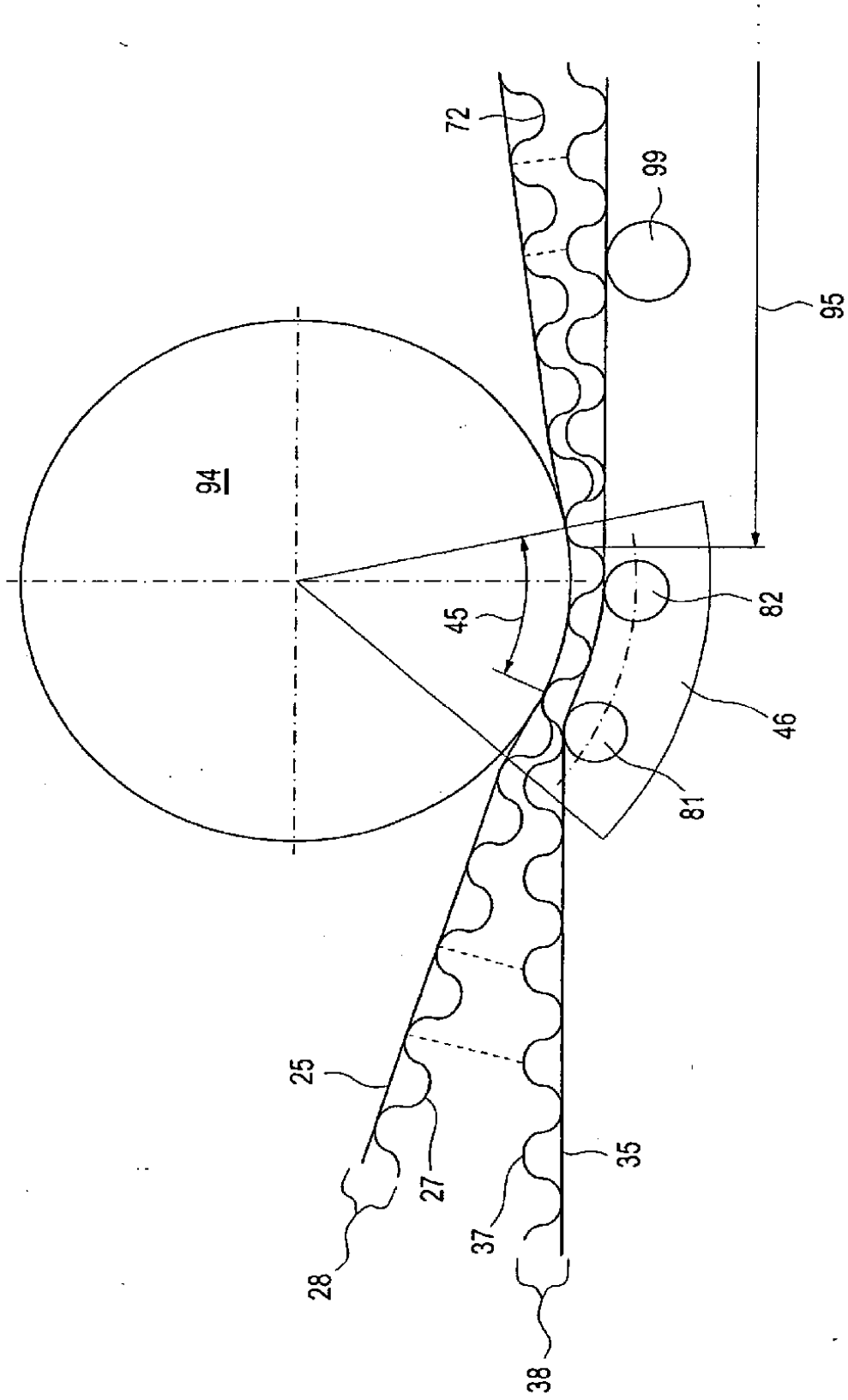


Fig. 4



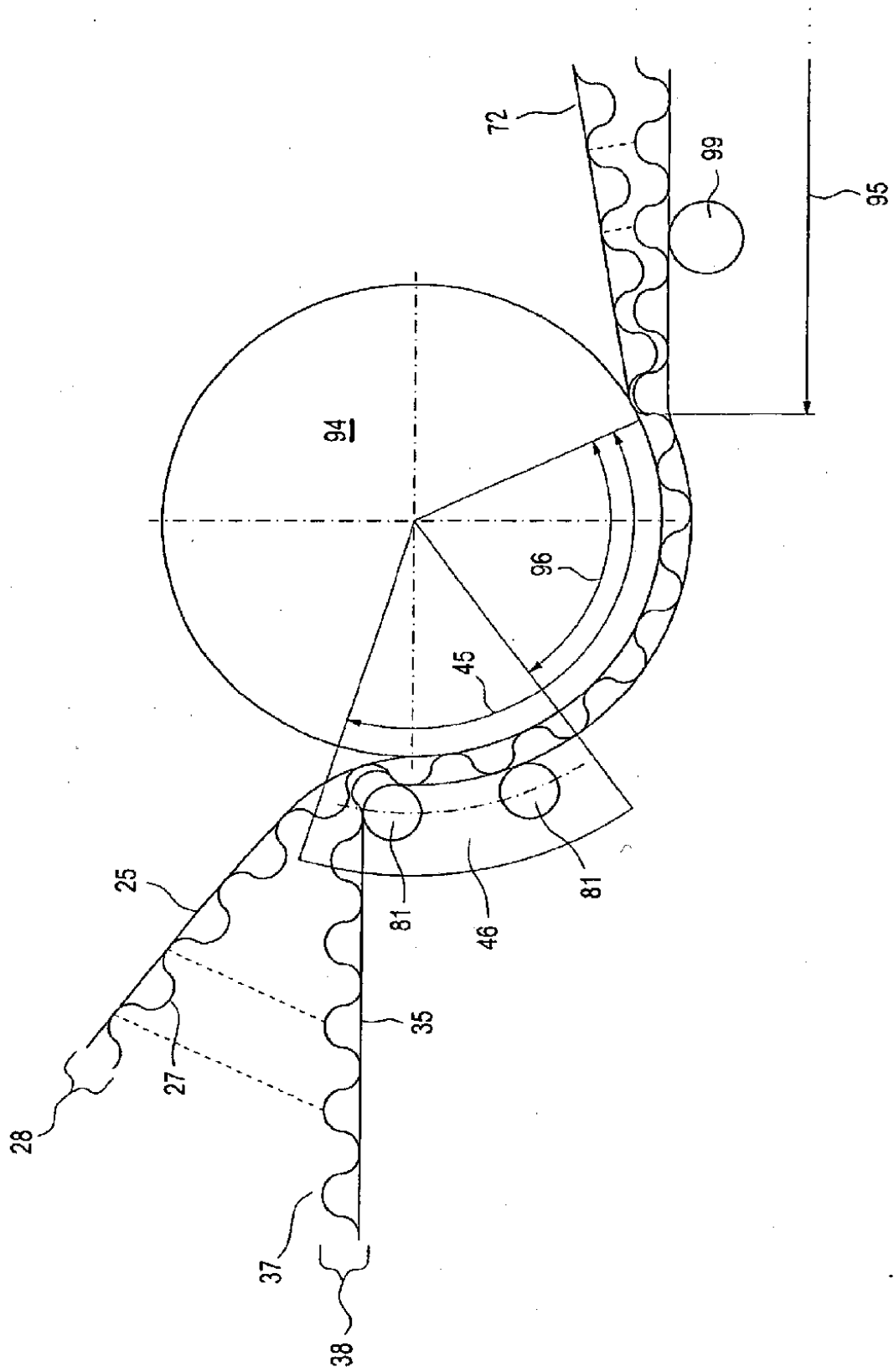


Fig. 5