

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 320**

51 Int. Cl.:

B31F 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2010 E 16167947 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 3072677**

54 Título: **Máquina corrugadora de una cara**

30 Prioridad:

26.02.2010 JP 2010041701

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

06.02.2018

73 Titular/es:

**mitsubishi heavy industries machinery
systems, ltd. (100.0%)
1-1, Wadasaki-cho 1-chome
Hyogo-kuKobe-shi, JP**

72 Inventor/es:

NITTA, TAKASHI

74 Agente/Representante:

URÍZAR ANASAGASTI, Jesús María

ES 2 653 320 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina corrugadora de una cara

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una corrugadora de una cara que puede fabricar láminas útiles de cartón corrugado de doble cara.

10 **Antecedentes de la técnica**

Hay dos tipos de corrugadoras de una sola cara para fabricar láminas de cartón corrugado de una única cara uniendo un medio corrugado acanalado y un revestimiento trasero entre sí: de tipo rodillo de presión y de tipo cinta de presión. Se describe la estructura de estos tipos de corrugadoras de una sola cara.

15 La FIG. 6 muestra una corrugadora de una sola cara de tipo rodillo de presión. En la FIG. 6, esta corrugadora de una cara 100A incluye un par de rodillos corrugadores superior 102 e inferior 104, un rodillo de presión 106 provisto de modo que esté orientado hacia el rodillo corrugador inferior 104 y una unidad de encolado 108.

20 Los rodillos corrugadores superior 102 e inferior 104 tienen surcos en forma de acanaladura, en las superficies periféricas externas, alineadas en dirección axial y los surcos se imbrican entre sí. Se alimenta una lámina plana de un medio corrugado "d" en la dirección de la flecha "a" y se hace pasar a través de la línea de contacto entre los rodillos corrugadores superior 102 e inferior 104, conformándose de ese modo en un medio corrugado acanalado "e". En la unidad de encolado 108, la cola "g" reservada en un contenedor de cola 110 se distribuye mediante un
25 rodillo de encolado 112 y un rodillo dosificador 114 nivela la película de cola. La cola "g" que se adhiere sobre la superficie del rodillo de encolado 112 se aplica sobre los vértices de las acanaladuras del medio corrugado acanalado "e".

30 Una lámina plana de revestimiento trasero "f" con la que se alimenta el rodillo de presión 106 pasa a través de la línea de contacto entre el rodillo de presión 106 y el rodillo corrugador inferior 104, junto con el medio corrugado acanalado "e" sobre el que se aplica la cola y se presionan. De este modo, el medio corrugado acanalado "e" y el revestimiento trasero "f" se unen entre sí y se fabrica una plancha de cartón corrugado de una cara "h".

35 A continuación, se explica brevemente la estructura de una corrugadora de una cara de tipo cinta a presión con referencia a la FIG. 7. En lugar del rodillo de presión 106, esta corrugadora de una cara 100B está provista de una cinta sin fin de presión 116 que se presiona contra la superficie de un rodillo corrugador superior 102. Una lámina plana de medio corrugado "d" con la que se alimenta un rodillo corrugador inferior 104 se hace pasar entre los rodillos corrugadores superior 102 e inferior 104, conformándose de ese modo en un medio corrugado acanalado "e".

40 A continuación, se aplica cola "g" sobre los vértices de las acanaladuras del medio corrugado acanalado "e" mediante un rodillo de encolado 112. Posteriormente, la lámina plana de revestimiento trasero "f" y el medio corrugado acanalado "e" con la cola "g" aplicada sobre los vértices de sus acanaladuras se hacen pasar entre el rodillo corrugador superior 102 y la cinta sin fin de presión 116, para presionarlos y unirlos entre sí. De esta manera,
45 se fabrica una lámina de cartón corrugado de una cara "h".

50 Aguas abajo de la línea de producción, una lámina plana de revestimiento frontal se une a los vértices de las acanaladuras de la lámina de cartón corrugado de una cara así fabricado, a la que el revestimiento trasero "f" no está unido, para fabricar una lámina de cartón corrugado de doble cara. Cabe destacar que la forma de acanaladura definida por el medio corrugado acanalado "e" se denomina flauta.

55 Los rodillos corrugadores superior e inferior de una corrugadora de una cara se fabrican con acero de alta resistencia y sobre las superficies de los rodillos corrugadores, se proporciona un laminado en cromo duro, un pulverizado con carburo de tungsteno o similares, para dotarlos con una gran resistencia al desgaste. Sin embargo, los rodillos corrugadores se desgastan con el uso. Cuando los rodillos corrugadores se desgastan significativamente, se sustituyen a intervalos regulares. Después, las superficies externas de los rodillos corrugadores se vuelven a pulir para reutilizar los rodillos. Dado que los rodillos corrugadores son más anchos que las láminas de papel, los rodillos corrugadores no se desgastan de manera uniforme en dirección de la anchura y las partes centrales de los rodillos corrugadores se desgastan más rápidamente. Por lo tanto, los rodillos corrugadores deben volver a pulirse de
60 manera que las superficies acanaladas se nivelen en dirección de la anchura.

65 La traducción japonesa de la Solicitud internacional de patente PCT n.º 2002-500116 divulga una forma acanalada mejorada para un rodillo corrugador con el fin de evitar daños en el rodillo corrugador debido al desgaste de la superficie del rodillo corrugador provocadas por la fricción entre las láminas de papel y el rodillo corrugador.

La publicación de patente japonesa abierta a inspección pública, n.º 2004-42259 divulga un método para pulir

rodillos corrugadores, que permite alimentar láminas de papel entre los rodillos corrugadores de manera uniforme en dirección de la anchura, evitando de ese modo que las láminas de papel se arruguen.

Otros ejemplos de corrugadoras de una cara se divulgan en los documentos JP62282737 A o JP 2003181958 A.

5

Descripción de la Invención

Problemas a resolver por la invención

10 La FIG. 8 muestra una lámina de cartón corrugada de doble cara "j" fabricada uniendo un revestimiento frontal "i" a una lámina de cartón corrugado de una cara fabricada con una corrugadora de una cara. En un método convencional de reacondicionamiento de un rodillo corrugador se pule la periferia exterior del rodillo corrugador hasta que se obtiene la misma altura uniforme de corrugación en el sentido de la anchura, que se tendría con un rodillo corrugador nuevo, sin cambiar las curvaturas de las superficies arqueadas de las crestas y los valles. En el
15 método convencional de reacondicionamiento, el diámetro de los vértices de las acanaladuras se reduce después del reacondicionamiento. Como resultado, se reduce la longitud de la periferia del rodillo corrugador. Sin embargo, dado que el número de corrugaciones del rodillo corrugador permanece constante, el paso de las corrugaciones por unidad de longitud se reduce relativamente con respecto a los revestimientos frontal y trasero "f" e "i".

20 En otras palabras, como se muestra en la FIG. 8, el paso de corrugación P₂ de un medio corrugado acanalado "e" después del reacondicionamiento se reduce con respecto al paso de corrugación P₁ de un medio corrugado acanalado "e" antes del reacondicionamiento. Esto conlleva un aumento en el consumo de un medio corrugado "d", es decir, la ratio de repetición de corrugaciones (longitud del medio corrugado / longitud de los revestimiento frontal y trasero).

25

La siguiente tabla muestra la relación entre el recuento de reacondicionamiento y la ratio de repetición de corrugaciones. A medida que aumenta el recuento de reacondicionamiento, la ratio de repetición de corrugaciones y el consumo de medios corrugados aumentan. Sería posible reacondicionar seis veces, en vista del grosor de las capas endurecedoras de los rodillos corrugadores. Sin embargo, debido a un aumento en el consumo de medios corrugados, el recuento de reacondicionamiento típico está limitado a aproximadamente tres veces y los rodillos corrugadores se descartan después de haber experimentado tres reacondicionamientos.

30

AUMENTO DEL CONSUMO DE MEDIOS CORRUGADOS POR EL REACONDICIONAMIENTO DE UN RODILLO CORRUGADOR PARA UNA CANALADURA						(LÍMITES DE REACONDICIONAMIENTO)	
Recuento de reacondicionamiento	Cuando es nuevo	1	2	3	4	5	6
Reducción del diámetro del rodillo (mm)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Ratio de repetición de corrugaciones	1,594	1,595	1,556	1,597	1,599	1,600	1,601
Aumento del consumo de medio corrugado (%)		0,06 %	0,12 %	0,19 %	0,31 %	0,39 %	0,44 %

35 A continuación, se presentan unos ejemplos del índice de aumento en el consumo de medios corrugados y los resultantes aumentos en el coste. Dado que con el uso de la acanaladura A, la producción por día es de 100 mil metros, la anchura media de papel es de 1,7 metros y el peso base de los medios corrugados es de 125 g/m².

40 Cuando se usan rodillos corrugadores nuevos, el consumo de medios corrugados anual asciende a 0,125 kg/m² x 1,7 metros x 100 mil metros/día x 1,594 (ratio de repetición de corrugaciones) x 20 días/mes x 12 meses/año = 8129,4 toneladas.

Dado que el coste de los medios corrugados es de 56 yenes/kg, el coste de los medios corrugados asciende a 455.246 miles de yenes.

45 El consumo de medios corrugados anual después de reacondicionar tres veces se calcula como sigue:

$$0,125 \text{ kg/m}^2 \times 1,7 \text{ metros} \times 100 \text{ miles de metros/día} \times 1,597 \text{ (ratio de repetición de corrugaciones)} \times 20 \text{ días/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 8144,7 \text{ toneladas.}$$

50 Dado que el coste de los medios corrugados es de 56 yenes/kg, el coste de los medios corrugados asciende a

456.103 mil yenes, que representa un aumento del coste de 857 mil yenes.

El consumo de medios corrugados después de reacondicionar seis veces es:

5 $0,125 \text{ kg/m}^2 \times 1,7 \text{ metros} \times 100 \text{ mil metros/día} \times 1,6014 \text{ (ratio de repetición de corrugaciones)} \times 20 \text{ días/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 8165,1 \text{ toneladas}$

10 Dado que el coste de los medios corrugados es de 56 yenes/kg, el coste de los medios corrugados asciende a 457.246 mil yenes, que representa un aumento del coste de 2.000 mil yenes. Como se ha calculado antes, el aumento del coste de los medios corrugados provocado por el reacondicionamiento es inadmisibles.

15 El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una corrugadora de una cara que pueda fabricar una lámina de cartón corrugado de una cara para fabricar una lámina de cartón corrugado de doble cara que presente rendimientos útiles para cajas de embalaje económicas.

Sumario de la invención

20 Un método para reacondicionar un rodillo corrugador que no forma parte de la presente invención es un método de reacondicionamiento de un rodillo corrugador, en el que el rodillo corrugador tiene una superficie periférica externa acanalada y está montado en una corrugadora de una cara para fabricar una lámina de cartón corrugado de una cara hecha a partir de un medio corrugado acanalado y un revestimiento trasero después de haber sido usada para la fabricación de la lámina de cartón corrugado de una cara, incluyendo el método: el acondicionado del rodillo corrugador de manera que una curvatura de una superficie arqueada de una cresta en un rodillo corrugador, incluyendo el vértice de acanaladura, aumente en comparación con la curvatura antes del acondicionado, mientras se minimiza el pulido del vértice de acanaladura de la cresta para mantener un diámetro máximo del rodillo corrugador.

30 En el método anteriormente mencionado, cuando el rodillo corrugador se reacondiciona, al aumentar la curvatura de una superficie curvada de una cresta en el rodillo corrugador en comparación con la curvatura antes del acondicionado, mientras se minimiza el pulido del vértice de acanaladura de la cresta para mantener un diámetro máximo del rodillo corrugador, se puede reducir la longitud de la superficie inclinada del rodillo corrugador que conecta el vértice de acanaladura de la cresta y la parte inferior del valle del rodillo corrugador. De este modo, se puede suprimir un aumento en el consumo de medios corrugados.

35 En el método anteriormente mencionado, si el rodillo corrugador tiene la cresta con una superficie curvada definida por una pluralidad de curvaturas diferentes, el acondicionado puede realizarse de manera que el área en sección transversal de una sección transversal rodeada por una línea recta que conecta las intersecciones de la superficie curvada y una superficie inclinada y la superficie curvada se vuelve más pequeña que una área en sección transversal de esa sección transversal antes del acondicionado. En el rodillo corrugador de la estructura descrita anteriormente, al acondicionar de esta manera, se puede aumentar una curvatura de una superficie curvada de una cresta en comparación con la de antes del acondicionado y se puede reducir la longitud de la superficie inclinada del rodillo corrugador que conecta el vértice de acanaladura de la cresta y la parte inferior del valle. Como resultado, se puede reducir un aumento en el consumo de medios corrugados.

45 Además, en el método anteriormente mencionado, si el rodillo corrugador tiene la cresta de la acanaladura en forma de hueso, el acondicionado puede realizarse de manera que el área en sección transversal de una sección transversal rodeada por una línea recta que conecta un punto de inicio y un punto final en el que la cresta entra en contacto con el medio corrugado y la superficie curvada de la cresta se vuelve más pequeña que una área en sección transversal de esa sección transversal antes del acondicionado. En el rodillo corrugador de la estructura descrita anteriormente, al acondicionar de esta manera, se puede aumentar una curvatura de una superficie curvada de una cresta en comparación con la de antes del acondicionado y, en consecuencia, se puede suprimir un aumento en el consumo de medios corrugados.

55 El método anteriormente mencionado puede incluir un acondicionado tal que el pulido de una parte inferior de un valle de un rodillo corrugador que se va a imbricar se minimice para aumentar una curvatura de una superficie curvada, incluyendo la parte inferior, de conformidad con un aumento de la curvatura de la superficie curvada de la cresta cuando se reacondiciona y acondicionar de manera que una diferencia entre una curvatura de una superficie curvada de una cresta de un rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas abajo y una curvatura de una superficie curvada de un valle de un rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba, que se imbrica con el rodillo corrugador del lado de aguas abajo para conformar un medio corrugado acanalado, sea sustancialmente la misma que la diferencia entre una curvatura de una superficie curvada de una cresta del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba y una curvatura de una superficie curvada de un valle del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas abajo.

65 Como se ha descrito anteriormente, al reacondicionar, no solo se acondiciona la cresta sino también el valle opuesto

a esta cresta de manera que aumente una curvatura de una superficie curvada del valle opuesto de la cresta y el reacondicionamiento se realiza de manera que las diferencias de curvatura de una superficie curvada del valle y la cresta de un par de rodillos corrugadores enfrentados entre sí sean sustancialmente las mismas, antes y después del reacondicionamiento. Por tanto, el rendimiento del molde de compresión del medio corrugado por el rodillo corrugador después del reacondicionamiento puede preservarse satisfactoriamente, así como suprimir un aumento en el consumo de los medios corrugados.

Tal y como se usa en el presente documento, las "superficies curvadas" de las crestas o los valles son superficies arqueadas, por ejemplo, y pueden tener una superficie curvada con cualquier forma distinta a una superficie arqueada, tal como dos o más superficies curvadas que definen una parte de un círculo o una elipse.

Por otro lado, al usar un rodillo corrugador reacondicionado usando el método de reacondicionamiento descrito anteriormente, se puede suprimir un aumento en el consumo de medios corrugados.

Dado que la corrugadora de una cara incluye un rodillo corrugador reacondicionado usando el método de reacondicionamiento descrito anteriormente, se puede suprimir un aumento en el consumo de medios corrugados.

En una corrugadora de una cara de este tipo, si la unidad de presión es un rodillo de presión que presiona el medio corrugado acanalado y el revestimiento trasero para unirlos entre sí, junto un rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas abajo, el rodillo corrugador que tiene la cresta reacondicionada con un método de reacondicionamiento que no forma parte de la presente invención puede usarse solo como un rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba que conforma el medio corrugado acanalado, junto con el rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas abajo. Si la unidad de presión provista en la corrugadora de una cara es un rodillo de presión, se aplica una presión superficial local significativa en una línea de contacto entre los rodillos corrugadores, en comparación con una cinta de presión. Por consiguiente, desde el punto de vista de evitar el corte de una lámina de papel, el rodillo corrugador de la presente invención que tiene una curvatura aumentada de la superficie arqueada de la cresta se aplica preferentemente en el rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba para conformar un medio corrugado acanalado.

En dicha corrugadora de una cara, si la unidad de presión es una cinta de presión que presiona el medio corrugado acanalado y el revestimiento trasero para unirlos entre sí, junto un rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas abajo, el rodillo corrugador que tiene la cresta reacondicionada con el método de reacondicionamiento anteriormente mencionado puede usarse como al menos uno de los rodillos corrugadores del lado de aguas abajo en la dirección de alimentación del medio corrugado y un rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba que conforma el medio corrugado acanalado, junto con el rodillo corrugador del lado de aguas abajo.

Si la unidad de presión provista en la corrugadora de una cara es una cinta de presión, no se aplica una presión superficial local significativa en una línea de contacto entre los rodillos corrugadores, en comparación con un rodillo de presión. Por consiguiente, un rodillo corrugador que no forma parte de la presente invención que tiene una curvatura aumentada de la superficie arqueada de la cresta puede aplicarse en cualquiera de un par de rodillos corrugadores sin ningún problema.

De acuerdo con la corrugadora de una cara según la presente invención, dado que una curvatura de una superficie curvada del medio corrugado acanalado conformado en una parte conjunta con el revestimiento frontal se hace más grande que una curvatura de una superficie curvada de un medio corrugado acanalado conformado en una parte conjunta con el revestimiento trasero en la corrugadora de una cara de la presente invención, se puede suprimir el consumo de medios corrugados y en consecuencia, se puede reducir el coste en láminas de cartón corrugado, como en la corrugadora de una cara anteriormente mencionada.

Además, una curvatura de una superficie curvada de una cresta del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas abajo que une un medio corrugado y un revestimiento trasero entre sí se vuelve más pequeña que una curvatura de una superficie curvada de una cresta del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba, que se imbrica con ese rodillo corrugador del lado de aguas abajo para conformar un medio corrugado acanalado. Por tanto, no se aplica una presión superficial local significativa sobre las láminas de papel, cuando se une a presión el medio corrugado acanalado y el revestimiento trasero entre sí. Por consiguiente, incluso si las láminas de papel se aplican en una corrugadora de una cara de tipo rodillo de presión, se evita cortar las láminas de papel.

Además, se puede fabricar una lámina de cartón corrugado de doble cara, en donde una curvatura de una superficie curvada del medio corrugado acanalado conformado en una parte conjunta con el revestimiento frontal es mayor que una curvatura de una superficie curvada del medio corrugado acanalado conformado en una parte conjunta con el revestimiento trasero. Cuando se fabrica una caja de cartón corrugado a partir de esa lámina de cartón corrugado de doble cara, la curvatura de la parte unida del medio corrugado acanalado unido al revestimiento trasero que define la superficie interior de la caja de cartón corrugado se vuelve más pequeña y la curvatura de la parte unida del medio

corrugado acanalado unido al revestimiento frontal que define la superficie exterior de la caja de cartón corrugado se vuelve más grande.

5 Por consiguiente, se garantiza la característica de acolchado del revestimiento trasero. Al mismo tiempo, en el lado del revestimiento frontal, se puede reducir la cantidad de cola aplicada en la parte unida del revestimiento frontal y el medio corrugado acanalado y, en consecuencia, se puede obtener una reducción de costes, a la vez que se mantiene la protección de los artículos que se quieren embalar. Además, dado que se puede reducir la cantidad de cola aplicada en la parte unida del revestimiento frontal y el medio corrugado acanalado, se puede reducir el encogimiento después de la solidificación de la cola, lo que garantiza la planicidad del revestimiento frontal y una
10 capacidad de impresión adecuada.

En la corrugadora de una cara de la presente invención, una diferencia entre una curvatura de una superficie arqueada de una cresta del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas abajo, usado para unir el medio corrugado y el revestimiento trasero y una curvatura de una superficie curvada de un valle del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba, que se imbrica con ese rodillo corrugador del lado de aguas abajo para conformar un medio corrugado acanalado puede ser sustancialmente la misma que la diferencia entre una curvatura de una superficie curvada de una cresta del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba y una curvatura de una superficie curvada de un valle del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de
15 aguas abajo. Como resultado, el rendimiento del molde de compresión del medio corrugado acanalado de la parte unida con el revestimiento trasero y la parte unida con el revestimiento frontal se puede preservar favorablemente. Por consiguiente, se puede mejorar aun más el rendimiento de la lámina de cartón corrugado de doble cara.

Efecto de la invención

25 De conformidad con el método que no forma parte de la presente invención, dado que un método de reacondicionamiento de un rodillo corrugador, en el que el rodillo corrugador tiene una superficie periférica externa acanalada y está montado en una corrugadora de una cara para fabricar una lámina de cartón corrugado de una cara hecha a partir de un medio corrugado acanalado y un revestimiento trasero después de haber sido usada para la fabricación de la lámina de cartón corrugado de una cara, incluyendo el método: el acondicionado del rodillo corrugador de manera que una curvatura de una superficie arqueada de una cresta en un rodillo corrugador, incluyendo el vértice de acanaladura, aumente en comparación con la curvatura antes del acondicionado, mientras se minimiza el pulido del vértice de acanaladura de la cresta para mantener un diámetro máximo del rodillo corrugador. Por consiguiente, en comparación con las técnicas convencionales, se puede suprimir un aumento en el
30 consumo de medios corrugados durante la fabricación de láminas de cartón corrugado y se puede reducir un aumento en el coste de las láminas de papel.

La corrugadora de una cara de la presente invención incluye un primer rodillo corrugador y un segundo rodillo corrugado que están imbricados entre sí para conformar un medio corrugado acanalado y que tiene cada uno, una superficie periférica externa acanalada; una unidad de encolado que aplica cola en un vértice de acanaladura del medio corrugado acanalado; y una unidad de presión que presiona el medio corrugado acanalado encolado y un revestimiento trasero para unirlos entre sí, junto con el primer corrugador situado aguas abajo del segundo rodillo corrugador en una dirección de alimentación de medio corrugado, en donde una curvatura de una superficie curvada de una cresta del segundo rodillo corrugador está configurada para ser mayor que una curvatura de una superficie curvada de una cresta del primer rodillo corrugador.
45

Por consiguiente, en el lado del revestimiento trasero para definir la superficie interior de una caja de cartón corrugado, se garantiza una característica de acolchamiento, que mantiene la protección de los artículos que se quieren embalar. Al mismo tiempo, en el lado del revestimiento frontal, se puede reducir la cantidad de cola aplicada en la parte unida del revestimiento frontal y el medio corrugado acanalado y, en consecuencia, se puede obtener una reducción de costes, a la vez que se garantiza la planicidad del revestimiento frontal y una capacidad de impresión adecuada.
50

Además, una curvatura de una superficie curvada de una cresta del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas abajo, que presiona el medio corrugado acanalado y el revestimiento trasero, se vuelve más pequeña que la curvatura de la superficie arqueada de la cresta del rodillo corrugador alimentado con un medio corrugado en dirección del lado de aguas arriba, que se imbrica con el rodillo corrugador del lado de aguas abajo para conformar el medio corrugado acanalado. Por consiguiente, dado que no se aplica una presión superficial local significativa sobre las láminas de papel al unir las a presión entre sí entre el medio corrugado acanalado y el revestimiento trasero, se evitan que las láminas de papel se corten incluso cuando se aplican en una corrugadora de una cara de tipo rodillo de presión.
60

Breve descripción de los dibujos

65 La FIG. 1 es una vista sección transversal de una primera realización de un rodillo corrugador reacondicionado mediante un método que no forma parte de la presente invención;

la FIG. 2 es una vista en sección transversal de una segunda realización de un rodillo corrugador reacondicionado mediante un método que no forma parte de la presente invención, en donde (A) muestra el rodillo corrugador antes del reacondicionamiento y (B) muestra el rodillo corrugador después del reacondicionamiento;

la FIG. 3 es una vista sección transversal de una primera realización de un rodillo corrugador reacondicionado mediante un método que no forma parte de la presente invención;

la FIG. 4 es una vista en sección transversal que muestra una realización de un rodillo corrugador montado en una corrugadora de una cara de acuerdo con la presente invención;

la FIG. 5 es una vista en sección transversal de una caja de cartón corrugado fabricado por una corrugadora de una cara que incluye el rodillo corrugador de la FIG. 4;

la FIG. 6 es una vista en sección transversal de una corrugadora de una cara de tipo rodillo de presión;

la FIG. 7 es una vista en sección transversal de una corrugadora de una cara de tipo cinta de presión;

la FIG. 8 es un diagrama que ilustra láminas de cartón corrugado de doble cara que usan rodillos corrugadores nuevos y rodillos corrugadores reacondicionados con un método convencional de reacondicionamiento; y

Descripción de las realizaciones

En lo sucesivo, se describe la presente invención con referencia a las realizaciones de la presente invención mostradas en los dibujos. A no ser que se indique lo contrario, se pretende que los tamaños, materiales, formas, posiciones relativas y similares de los componentes descritos en las realizaciones no limiten el alcance de la presente invención a dichos detalles.

Con referencia a la FIG. 1, se describe una primera realización de un método y un aparato que no forman parte de la presente invención. La FIG. 1 muestra un imbricado entre un rodillo corrugador superior 10 y un rodillo corrugador inferior 20 montado en una corrugadora de una cara, en donde se hace pasar un medio corrugado "d" a través del imbricado. Esta realización muestra un ejemplo en donde las superficies arqueadas de las crestas 12 del rodillo corrugador superior 10 y las crestas 22 del rodillo corrugador inferior 20 tienen el mismo radio de curvatura R_{1a} y en donde las superficies arqueadas de los valles 14 del rodillo corrugador superior 10 y los valles 24 del rodillo corrugador inferior 20 tiene el mismo radio de curvatura R_{1b} (que es diferente del radio de curvatura R_{1a} , es decir, $R_{1a} < R_{1b}$).

Después de haber usado esta corrugadora de una cara durante aproximadamente un año, las partes de los rodillos corrugadores superior 10 e inferior 20 que entran en contacto con las láminas de papel se desgastan y las superficies periféricas externas se vuelven irregulares en el sentido de la anchura del rodillo. En ese caso, los rodillos corrugadores requieren reacondicionamiento. En el dibujo, la línea continua 25 indica la superficie periférica externa del rodillo corrugador inferior 20 cuando es nuevo y la línea discontinua 26 indica la superficie periférica externa del rodillo corrugador inferior 20 después de que las crestas 22 del rodillo corrugador inferior 20 se desgasten. La línea gruesa de dobles guiones 27 indica la línea de reacondicionamiento del rodillo corrugador inferior 20. El rodillo corrugador inferior 20 se debe pulir a lo largo de la línea de reacondicionamiento 27. La línea de puntos y rayas 28 indica una línea de reacondicionamiento de un método convencional de reacondicionamiento. Cabe destacar que en la FIG. 1, se ha omitido la línea de reacondicionamiento para el rodillo corrugador superior 10.

Para el rodillo corrugador inferior 20, el radio de curvatura R_{1a} de la superficie arqueada de las crestas 22 antes del reacondicionamiento y el radio de curvatura R_{2a} de la superficie arqueada de las crestas 22 después del reacondicionamiento y el radio de curvatura R_{1b} de la superficie arqueada de los valles 24 antes del reacondicionamiento y el radio de curvatura R_{2b} de la superficie arqueada de los valles 24 después del reacondicionamiento satisfacen la relación: $R_{2a} < R_{1a}$, $R_{2b} < R_{1b}$, $(R_{1a} - R_{2a}) \ll (R_{1b} - R_{2b})$. En otras palabras, las superficies arqueadas de las crestas 22 y los valles 24 del rodillo corrugador inferior 20 en la línea de reacondicionamiento se pulen de manera que las curvaturas de los mismos aumentan en comparación con las curvaturas de antes del reacondicionamiento. Además, las superficies arqueadas de las crestas 22 y los valles 24 del rodillo corrugador inferior 20 se pulen de manera que la diferencia en los radios de curvatura de las crestas 22 antes y después del reacondicionamiento sea igual a la diferencia en los radios de curvatura de los valles 24 antes y después del reacondicionamiento. Esto se hace para mantener un mejor rendimiento del molde de compresión de un medio corrugado "d" manteniendo el espacio de compresión del medio corrugado "d" después del reacondicionamiento sustancialmente igual que el espacio de compresión antes del reacondicionamiento.

Por otro lado, en el método convencional de reacondicionamiento mostrado por la línea de reacondicionamiento 28, el radio de curvatura de la superficie arqueada de las crestas 22 es R_{1a} y el radio de curvatura de la superficie arqueada de los valles 24 es R_{1b} , tanto antes como después del reacondicionamiento. La altura H de las corrugaciones de los rodillos corrugadores superior 10 e inferior 20 es la misma antes y después del reacondicionamiento tanto en esta realización como con el método convencional. Se destaca que aunque no se muestra en esta realización, la línea de reacondicionamiento para el rodillo corrugador superior 10 se determina de manera similar a la línea de reacondicionamiento para el rodillo corrugador inferior 20.

El pulido de los vértices de acanaladura de las crestas 12 y 22 que definen los diámetros máximos de los rodillos corrugadores superior 10 e inferior 20 se minimiza de modo que los diámetros máximos de los rodillos corrugadores

superior 10 e inferior 20 no se reduzcan. Es decir, el pulido de los vértices de acanaladura de las crestas 12 y 22 está limitado al mínimo requerido para formar una curva suave con las superficies arqueadas a ambos lados.

De acuerdo con esta realización, al aumentar las curvaturas de las superficies arqueadas de las crestas en las crestas 12 y 22 y los valles 22 y 24 de los rodillos corrugadores superior 10 e inferior 20, a la vez que se minimiza la reducción de los diámetros máximos de los rodillos corrugadores superior 10 e inferior y 20, la longitud de la superficie inclinada del rodillo corrugador que se conecta entre una cresta y un valle se reduce para los rodillos corrugadores superior e inferior. De este modo, se puede reducir un aumento en el consumo de medios corrugados "d" y, en consecuencia, se puede reducir un aumento en el gasto en láminas de papel.

Cabe destacar que, en esta realización, el consumo de medios corrugados también se puede reducir reacondicionando solo las crestas 12 y 22 de los rodillos corrugadores superior 10 e inferior 20 a lo largo de la línea de reacondicionamiento. Si no se reacondicionan los valles 14 y 24 de los rodillos corrugadores superior 10 e inferior 20, incluso si se mantiene el radio de curvatura R_{11} anterior, los medios corrugados "d" pueden conformarse sin ningún problema siempre y cuando la diferencia de los perfiles de la superficie curvada de las crestas y los valles se encuentre dentro de un intervalo permisible. Como alternativa, se pueden acondicionar solo las crestas de uno de los rodillos corrugadores superior 10 e inferior 20 a lo largo de la línea de reacondicionamiento. También en este caso, se puede reducir un aumento en el consumo de medios corrugados "d".

Sin embargo, para rodillos corrugadores montados en una corrugadora de una cara de tipo rodillo de presión mostrada en la FIG. 6, cuando se lleva a cabo el método de reacondicionamiento que no forma parte de la presente invención para aumentar la curvatura de la superficie arqueada de las crestas, preferentemente solo se hace en un rodillo corrugador superior 102 para conformar un medio corrugado acanalado "e". Esto es porque, si se aplica este método en un rodillo corrugador inferior 104 para unir entre sí un medio corrugado acanalado "e" y un revestimiento trasero "f", junto con el rodillo de presión 106, se aumenta la curvatura de las crestas en el rodillo corrugador inferior 104. Como resultado, la presión superficial local se vuelve demasiado alta en la línea de contacto entre el rodillo corrugador inferior 104 y el rodillo de presión 106, lo que puede hacer que la lámina de cartón corrugado de una cara "h" se corte por la línea de contacto.

Por otro lado, en la corrugadora de una cara de tipo cinta de presión mostrada en la FIG. 7, no se genera ninguna presión superficial local significativa en la línea de contacto entre el rodillo corrugador superior 102 y la cinta de presión 116. Por tanto, el método de reacondicionamiento que no forma parte de la presente invención puede aplicarse en ambos o en uno de entre el rodillo corrugador superior 102 y el rodillo corrugador inferior 104.

A continuación, Con referencia a la FIG: 2, se describe una segunda realización de un método y un aparato que no forman parte de la presente invención. Esta realización es un ejemplo en donde la superficie curvada 32 de las crestas del rodillo corrugador superior o inferior está definida por una superficie curvada de dos curvaturas diferentes.

Como se muestra en la FIG. 2, cuando la superficie curvada 32 de la cresta del rodillo corrugador está definida a partir de una superficie curvada que tiene dos radios de curvatura diferentes R_3 y R_4 , el área de la zona rodeada por la línea recta L que conecta el punto de inicio B y el punto final C de la superficie curvada 32 que interseca la superficie inclinada 34 y la superficie curvada 32 es A_1 . Además, el área de la misma zona después del reacondicionamiento es A_2 . Los radios de curvatura R_5 y R_6 después del reacondicionamiento y la línea de reacondicionamiento 36 se determinan de manera que el área A_2 se vuelve más pequeña que el área A_1 y se efectúa el reacondicionamiento. En este caso, en la FIG. 2, la relación R_3 y $R_5 < R_6 < R_4$ se presenta a modo de ejemplo. Sin embargo, siempre que se satisfaga que $A_2 < A_1$, los radios de curvatura no están limitados a aquellos que satisfacen la relación anterior y pueden ser menores o mayores. Cabe destacar que, la superficie curvada 32 puede tener una superficie curvada con cualquier forma distinta a una superficie curvada con dos radios de curvatura diferentes y puede constar de dos o más superficies curvadas que definan una parte de un círculo o de una elipse, por ejemplo.

El pulido de los vértices de acanaladura que definen el diámetro máximo del rodillo corrugador está limitado al mínimo requerido para formar una curva suave con las superficies curvadas a ambos lados. Al reacondicionar a lo largo de línea de reacondicionamiento 36, se puede reducir un aumento en el consumo de medios corrugados "d" y, en consecuencia, se puede reducir un aumento en el gasto en láminas de papel.

A continuación, con referencia a la FIG: 3, se describe una tercera realización de un método y un aparato que no forman parte de la presente invención. Esta realización es un ejemplo en donde las crestas 42 y 52 de la acanaladura en los rodillos corrugadores superior 40 e inferior 50 tienen la denominada forma de hueso. Como se muestra en la FIG. 3, en las acanaladuras con forma de hueso, las superficies inclinadas 46 y 56 que se conectan entre las crestas y los valles 44 y 54 se desplazan hacia atrás con respecto a un medio corrugado "d", con respecto a las crestas 42 y 52 en los rodillos corrugadores superior 40 e inferior 50. Por tanto, dado que se reduce la presión superficial aplicada sobre el medio corrugado "d" en las zonas de la superficie inclinada 46 y 56, el medio corrugado "d" es menos susceptible a ser cortado, incluso cuando se aumenta la velocidad de traslado del medio corrugado "d".

El radio de curvatura de la superficie arqueada de las crestas 42 y 52 antes del reacondicionamiento es R_7 . En esta realización, la línea de reacondicionamiento para el rodillo corrugador superior 40 está indicada por la línea gruesa de dobles guiones 48 y la línea de reacondicionamiento para el rodillo corrugador inferior 50 está indicada por la línea gruesa de dobles guiones 58. El radio de curvatura R_8 de las líneas de reacondicionamiento 48 y 58 es menor que el radio de curvatura R_7 antes del reacondicionamiento. En la FIG. 3, solo la línea de reacondicionamiento 58 para el rodillo corrugador inferior 50 se muestra cuando los rodillos corrugadores superior 40 e inferior 50 se imbrican entre sí, interponiendo el medio corrugado "d" entre los rodillos corrugadores 40 y 50. La línea de reacondicionamiento 58 se describirá a modo de ejemplo.

5
10 Dado que el área de la zona rodeada por la línea recta L que conecta el punto de inicio D y el punto final E en el que la cresta 52 entra en contacto con el medio corrugado "d" y la superficie arqueada de la cresta 52 antes del reacondicionamiento A_3 , el área de la misma zona después del reacondicionamiento es A_4 . La curvatura de la superficie arqueada de la cresta 52 puede determinarse de manera que el área de la zona después del reacondicionamiento A_4 se vuelva más pequeña que el área de la zona antes del reacondicionamiento A_3 . La superficie del medio corrugado "d" después del reacondicionamiento está indicada por la línea (discontinua) d'. La línea de reacondicionamiento 48 para el rodillo corrugador superior 40 puede determinarse usando un procedimiento similar.

20 También en este ejemplo, el pulido de los vértices de acanaladura que definen el diámetro máximo de los rodillos corrugadores 40 y 50 está limitado al mínimo requerido para formar una curva suave con las superficies curvadas a ambos lados.

25 De acuerdo con esta realización, al volver a pulir las crestas 42 y 52 de la acanaladura con forma de hueso en los rodillos corrugadores superior 40 e inferior 50 a lo largo de las líneas de reacondicionamiento 48 y 58, se puede reducir la longitud del medio corrugado "d" interpuesto entre las crestas 42 y 52 en los rodillos corrugadores superior e inferior 40 y 50. De este modo, se puede reducir un aumento en el consumo de medios corrugados "d" y, en consecuencia, se puede reducir un aumento en el gasto en láminas de papel.

30 Cabe destacar que, en esta realización, un aumento en el consumo de medios corrugados "d" también se puede reducir reacondicionando solo uno de los rodillos corrugadores superior 40 e inferior 50 a lo largo de la línea de reacondicionamiento 48 o 58.

35 Con referencia a las figuras 4 a 5, se describe una corrugadora de una cara de acuerdo con la presente invención. En la FIG. 4, los rodillos corrugadores superior 60 e inferior 70 están montados en una corrugadora de una cara. El radio de curvatura R_{1C} de la superficie arqueada de las crestas 72 en el rodillo corrugador inferior 70 es menor que el radio de curvatura R_9 de la superficie arqueada de las crestas 62 en el rodillo corrugador superior 60.

40 Cabe destacar que los rodillos corrugadores superior e inferior pueden estar situados invertidos, dependiendo de cómo estén posicionados los rodillos en la corrugadora de una cara.

45 Como se muestra en la FIG. 5, en una lámina de cartón corrugado de doble cara "j" fabricada en una corrugadora de una cara que incluye rodillos corrugadores superior e inferior, estructurados como se ha descrito anteriormente, el radio de curvatura R_{1C} de la superficie arqueada de la parte unida del medio corrugado acanalado "e" unido al revestimiento frontal "i" es menor que el radio de curvatura R_9 de la superficie arqueada de la parte unida del medio corrugado acanalado "e" unido al revestimiento trasero "f".

50 Como se ha descrito anteriormente, dado que el radio de curvatura R_{1C} de la superficie arqueada de las crestas 72 del rodillo corrugador inferior 70 se establece para que sea más pequeño, se puede reducir la longitud de la superficie inclinada del rodillo corrugador que conecta el vértice de acanaladura de la cresta y la parte inferior del valle del rodillo corrugador inferior 70. De este modo, dado que se puede reducir un aumento en el consumo de medios corrugados, se puede reducir un aumento en el gasto en láminas de papel.

55 Además, dado que el radio de curvatura R_9 de la superficie arqueada de la parte unida del medio corrugado acanalado "e" unido al revestimiento trasero "f" no se ha vuelto más pequeño, la característica de acolchado del revestimiento trasero "f" queda garantizada y se mantiene la protección de los artículos que se quieren embalar. En el lado del revestimiento frontal, se puede reducir la cantidad de cola aplicada en la parte unida a un medio corrugado acanalado y, en consecuencia, se puede obtener una reducción de costes. Además, dado que se puede reducir la cola, se puede suprimir el encogimiento después de la solidificación de la cola, lo que garantiza la planicidad del revestimiento frontal y una capacidad de impresión adecuada.

60 Cabe destacar que, en esta realización, dado que aumenta el radio de curvatura R_9 de las crestas 62 del rodillo corrugador superior 60 usado para presionar el revestimiento trasero "f" y el medio corrugado acanalado "e" para unirlos entre sí, la presión superficial local al presionar es pequeña. Por consiguiente, este método puede aplicarse tanto en las corrugadoras de una cara de tipo rodillo de presión como en las de tipo cinta de presión.

65 Los resultados de los cálculos para la fabricación de láminas de cartón corrugado de una cara con corrugadoras de

ES 2 653 320 T3

una cara reacondicionadas con el método que no forma parte de la presente invención o un método convencional y una corrugadora de una cara de acuerdo con la presente invención están indicados en la siguiente tabla. Se pulen 0,5 mm de diámetro de las superficies de los rodillos corrugadores indicados en el N.º 1, usando el método convencional (N.º 2) y el método que no forma parte de la presente invención (N.º 3) y se repite seis veces el pulido para cada rodillo. Los resultados del N.º 4 indican el cálculo para una corrugadora de una cara de la presente invención.

PARA UNA ACANALADURA:							
N.º		Lado de unión del revestimiento trasero del rodillo corrugador		Lado de conformación del medio corrugado del rodillo corrugador		Ratio de repetición de corrugaciones	Aumento del consumo de medio corrugado (%)
		Cresta	Valle	Cresta	Valle		
		R _{mm}	R _{mm}	R _{mm}	R _{mm}		
1	Método convencional, nuevo	1,5	2,0	1,5	2,0	1,594	0 %
2	Método convencional, reacondicionado por día. de 3 mm	1,5	2,0	1,5	2,0	1,601	0,44 %
3	Método de la invención, reacondicionado por día. de 3 mm	1,5	1,67	1,37	2,0	1,594	0 %
4	Método de la invención, nuevo	1,5	1,67	1,37	2,0	1,580	-0,88%

(Nota) Reacondicionado por día. de 3 mm = 0,5 mm/ciclo x 6 veces

Con el método convencional (N.º 2), los radios de curvatura antes y después del reacondicionamiento son idénticos para las crestas y los valles. Por otro lado, con el método que no forma parte de la presente invención (N.º 3), el radio de curvatura de las crestas del lado de conformación del medio corrugado del rodillo corrugador se reduce en $\Delta 0,13$ mm (de 1,5 mm a 1,37 mm) y el radio de curvatura de los valles del lado de unión del revestimiento trasero del rodillo corrugador, que está orientado hacia las crestas interponiendo el medio corrugado "d" entre ellas, también se reduce $\Delta 0,13$ mm (de 2,0 mm a 1,87 mm). Como resultado, el rendimiento del molde de compresión del medio corrugado "d" puede mantenerse satisfactoriamente.

La comparación de los resultados del N.º 2 con los del N.º 1 revela que el consumo de medios corrugados ha aumentado en un 0,44 % con el método convencional después del reacondicionamiento. Sin embargo, la comparación de los resultados de N.º 3 con los del N.º 1 revela que el método que no forma parte de la presente invención no experimenta ningún aumento en el consumo de medios corrugados. En otras palabras, el método que no forma parte de la presente invención puede suprimir un aumento en el consumo de medios corrugados.

Cuando es nueva, la corrugadora de una cara de acuerdo con la presente invención (N.º 4) tiene un radio de curvatura de las crestas en el lado de unión del revestimiento trasero del rodillo corrugador de 1,5 mm, que es mayor que el radio de curvatura de las crestas en el lado de conformación del medio corrugado del rodillo corrugador de 1,37 mm. Como resulta evidente a partir de la comparación de los resultados del N.º 4 con los del N.º 1 en la tabla anterior, incluso cuando los rodillos corrugadores son nuevos, se puede reducir el consumo de medios corrugados en un 0,88 % en el método de reacondicionamiento que no forma parte de la presente invención y la corrugadora de una cara de la presente invención. Además, se puede suprimir aún más un índice de aumento en el consumo de medios corrugados después del reacondicionamiento, en comparación con el método de reacondicionamiento convencional.

REIVINDICACIONES

1. Una corrugadora de una sola cara que comprende:

- 5 un primer rodillo corrugador (60) y un segundo rodillo corrugado (70) que se imbrican entre sí para conformar un medio corrugado acanalado (e) y tienen, cada uno, una superficie periférica externa acanalada; una unidad de encolado que aplica cola en un vértice de acanaladura del medio corrugado acanalado (e); y
- 10 una unidad de presión que presiona el medio corrugado acanalado (e) encolado y un revestimiento trasero (f) para unirlos entre sí, junto con el primer rodillo corrugador (60) situado aguas abajo del segundo rodillo corrugador (70) en una dirección de alimentación de medio corrugado,
- caracterizada por que** una curvatura de una superficie curvada de una cresta (72) del segundo rodillo corrugador (70) está configurada para ser mayor que una curvatura de una superficie curvada de una cresta (62) del primer rodillo corrugador (60).
- 15 2. La corrugadora de una sola cara de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una diferencia entre un radio de curvatura (R_g) de la superficie curvada de la cresta (62) del primer rodillo corrugador (60) y un radio de curvatura de una superficie curvada de un valle del segundo rodillo corrugador (70), es sustancialmente la misma que una diferencia entre un radio de curvatura (R_{10}) de la superficie curvada de la cresta (72) del segundo rodillo corrugador (70) y un radio de curvatura de una superficie curvada de un valle del primer rodillo corrugador (60).
- 20

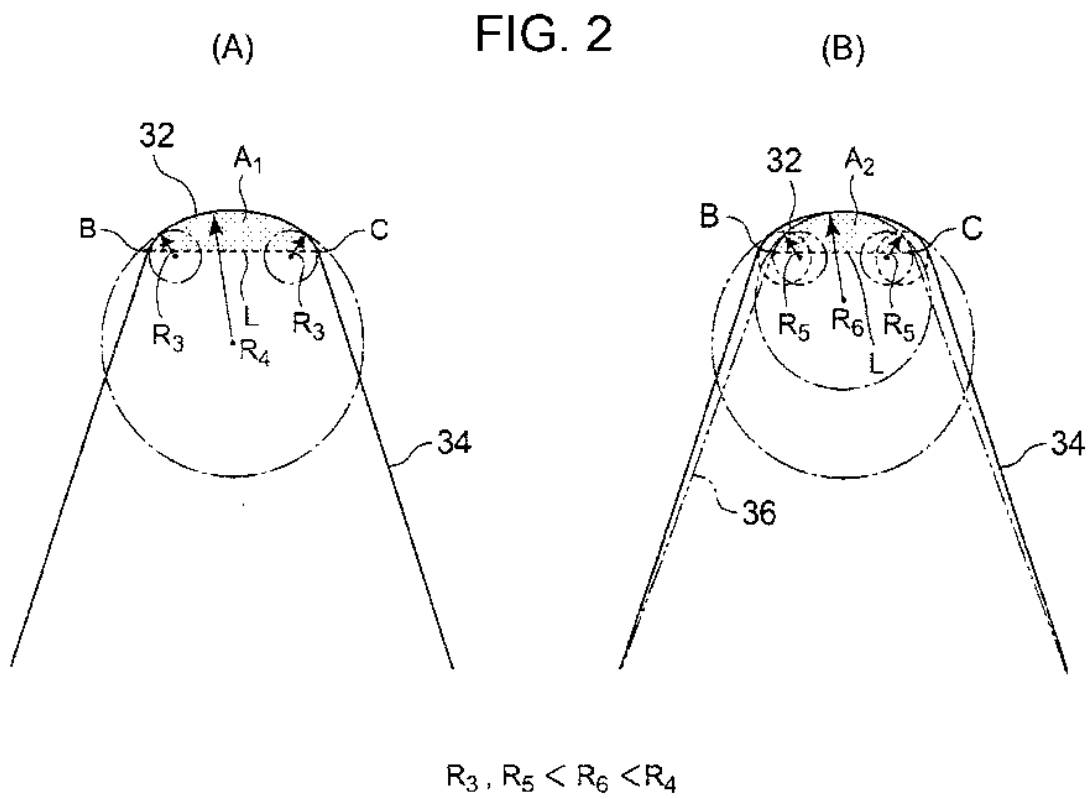
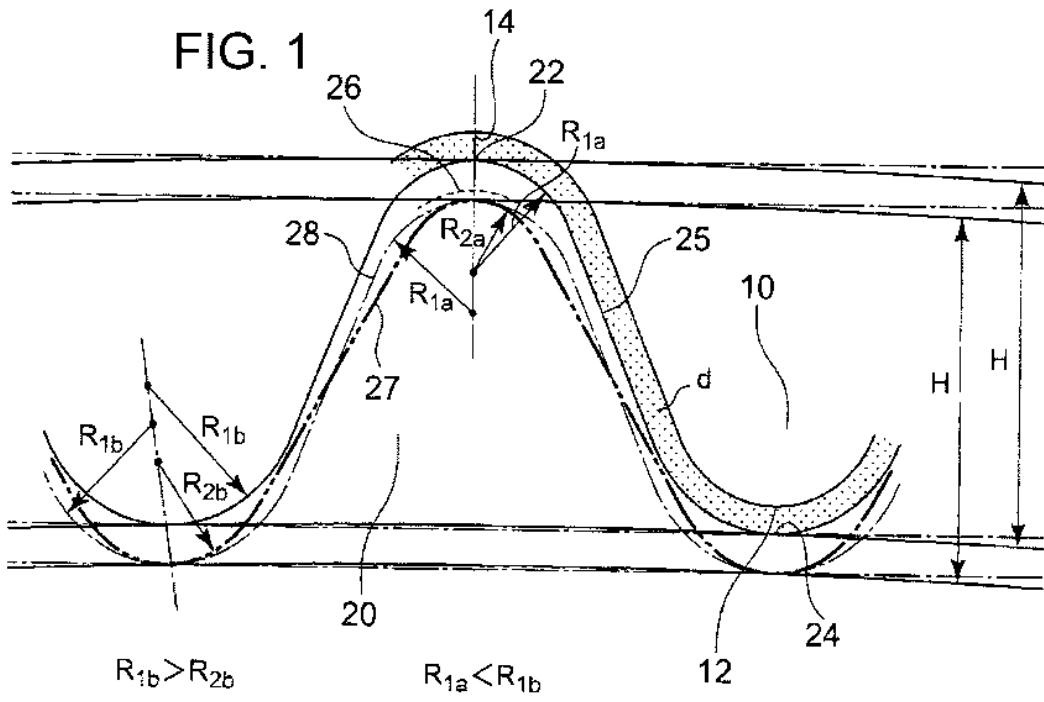


FIG. 3

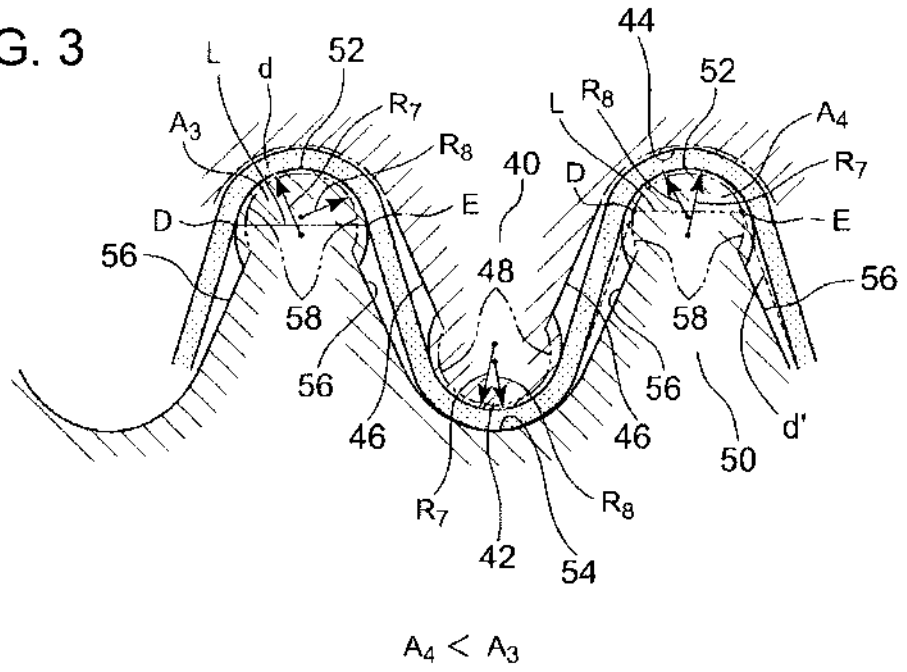


FIG. 4

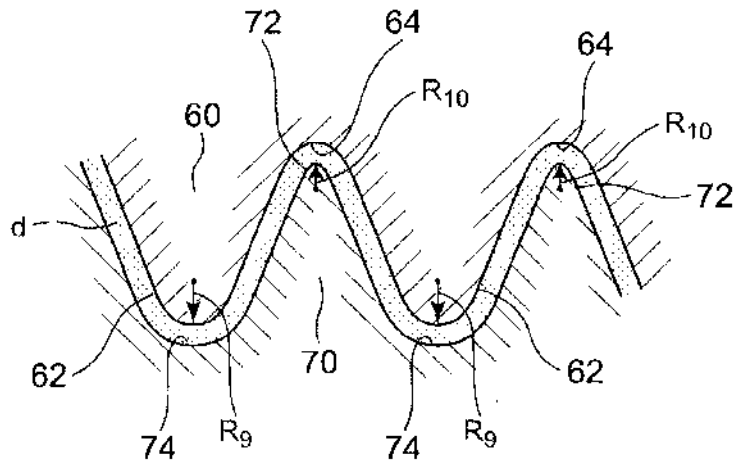


FIG. 5

