

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 227**

51 Int. Cl.:

B65D 3/22 (2006.01)

B65D 5/02 (2006.01)

B65D 65/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2012 PCT/SE2012/050321**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13141769**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2012 E 12871762 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2828172**

54 Título: **Construcción de envasado y métodos para fabricar dicha construcción de envasado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.06.2019

73 Titular/es:

**SCA FOREST PRODUCTS AB (100.0%)
851 88 Sundsvall , SE**

72 Inventor/es:

**VISTRÖM, MAGNUS;
HÄGGLUND, RICKARD y
ÖSTERBERG, FOLKE**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 716 227 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

Construcción de envasado y métodos para fabricar dicha construcción de envasado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una construcción de envasado que está formada por material de cartón multicapa que comprende una capa intermedia, una primera capa exterior acoplada a la capa intermedia y una segunda capa exterior acoplada a la capa intermedia, definiendo dicha construcción de envasado un lado inferior, un lado superior y una pluralidad de paneles laterales que unen dicho lado inferior y dicho lado superior para formar una estructura cerrada, en la que se define al menos un borde entre paneles laterales adyacentes,

La presente invención también se refiere a un método para fabricar una construcción de envasado.

15 Técnica anterior

Hoy en día existe el deseo de que se diseñen envases, embalajes y envolturas de manera singular y que tengan diseños que estén dispuestos para atraer a los clientes, por ejemplo desarrollando envases llamativos para puntos de venta. Ejemplos de tales envases son envases con conformación cilíndrica o elíptica o envases que tienen lados o bordes redondeados.

En la actualidad, pueden fabricarse construcciones de envasado con cartón para cajas o diversos tipos de cartón ondulado. El problema de estos materiales es que no permiten envases que sean curvos sin encontrarse con inconvenientes. Por ejemplo, rara vez se ven envases compuestos por cartón para cajas o cartón ondulado de doble cara con bordes redondeados porque el cartón para cajas de alto gramaje y el cartón ondulado de doble cara se deformarán si se curvan hasta un radio demasiado pequeño. El cartón para cajas puede curvarse en cierta medida pero es deficiente en cuanto a estabilidad en comparación con el cartón ondulado de doble cara. El cartón para cajas tampoco proporciona la característica de amortiguación que proporciona un cartón ondulado.

El cartón para cajas y el cartón ondulado de simple cara son deficientes en cuanto a estabilidad. Debido a la falta de estabilidad, el cartón ondulado de simple cara no es adecuado para operaciones de conversión.

Es posible curvar en una pequeña medida el cartón ondulado, pero la tensión resultante en el cartón implica un riesgo de arrugas siempre que se manipula de modo que se curvará un poco más. Parte del cartón ondulado de hoy en día puede curvarse hasta dar formas curvas que tengan un radio de aproximadamente 400-440 mm cuando se curve de manera perpendicular a los tubos ondulados.

El cartón ondulado de simple cara puede curvarse hasta un radio pequeño, pero, debido a la falta de estabilidad, el cartón ondulado de simple cara no es adecuado para operaciones de conversión. Sin tener un revestimiento interior, el rendimiento de un embalaje compuesto por tal material será bajo (por ejemplo, resistencia al apilamiento y rendimiento en transporte). Además, el cartón ondulado de simple cara sólo tiene un lado plano adecuado para la impresión. La capa ondulada del cartón ondulado de simple cara no es muy representativa como el exterior o como el interior de un envase.

Los envases que deben soportar cargas inducidas en su transporte, transbordo y manipulación exigen determinados requisitos de rendimiento. Para su almacenamiento y transporte, es importante tener una resistencia al apilamiento suficiente y una resistencia y una estabilidad suficientes con respecto a cargas relacionadas con el transporte. La capacidad de un envase para soportar cargas de transporte se denomina en el presente documento estabilidad en tránsito. Además, para proteger el contenido del envase frente a sacudidas mecánicas, a menudo es importante que el envase proporcione una característica de amortiguación. La resistencia al apilamiento puede medirse mediante un ensayo BCT (ensayo de compresión de embalaje, norma ISO 12048) y facilita una medida de cuánta carga puede aceptar el envase encima del mismo antes de que empiecen a deformarse los paneles laterales. Es posible someter a ensayo el nivel de estabilidad en tránsito de los envases en un entorno de laboratorio y también es posible someterlo a ensayo por ejemplo cargando un camión con envases y, después de eso, conduciendo durante un determinado tiempo con momentos de aceleración y desaceleraciones.

Se conoce en la técnica anterior que es posible, por ejemplo usando material adicional, reforzar los bordes de un envase con el fin de aumentar el nivel de BCT. Los bordes son específicamente un objetivo para el refuerzo dado que portan la mayor parte de la carga cuando se apilan envases unos encima de otros. Sin embargo, esta clase de refuerzo conduce a un uso aumentado de material, lo que implica un mayor coste y envases más pesados, lo que al final puede afectar a la rentabilidad y al medio ambiente. Además, las soluciones de la técnica anterior no proporcionan ninguna solución buena para proporcionar conformaciones curvas para satisfacer el deseo de introducir nuevos envases con conformación curva (por ejemplo paneles laterales redondeados o bordes curvos entre paneles laterales) con el fin de atraer a los clientes, por ejemplo en la situación del lugar de compra.

Por ejemplo, hay varios tipos conocidos de envases, por ejemplo los denominados recipientes Bliss, que están

dotados de esquinas reforzadas con el fin de aceptar altas cargas de compresión, es decir el recipiente obtendrá una mayor resistencia al apilamiento.

5 Existen envases de papel con conformación de tubo cilíndrico, pero estos envases no pueden entregarse como troquelados planos, lo que significa que el transporte de estos envases es ineficiente. Con respecto al reciclaje, los tubos cilíndricos pueden ser además difíciles de manipular para un consumidor una vez que se ha consumido el contenido dado que no pueden doblarse sin dañar el material.

10 Por tanto, existe la necesidad de una construcción de envasado mejorada y visualmente atractiva que pueda constituir un envase con conformación cilíndrica, un envase con paneles laterales curvos o con bordes redondeados entre paneles laterales adyacentes que pueda transportarse como troquelado plano. También existe la necesidad de una construcción de envasado que minimice el uso de material pero que proporcione todavía un alto nivel de BCT y estabilidad en tránsito.

15 El documento DE 43 41 129 divulga una unidad de envasado que tiene bordes redondeados. Los bordes redondeados se definen por medio de paneles particulares que se forman en un troquelado que se doblan y encolan entre sí para formar la unidad de envasado. Los paneles que definen los bordes redondeados presentan una rigidez a la flexión disminuida.

20 El documento US 2.027.586 divulga un recipiente formado por un material multicapa con una capa exterior, una capa interior y una capa intermedia ondulada. El recipiente está abierto por la parte superior y la parte inferior.

25 El documento US 4.286.006 divulga un material ondulado que puede usarse para fabricar, por ejemplo, un recipiente para alimentos congelados y para llevar, recipientes para pizzas y recipientes para líquidos. Una lámina de material flexible que tiene una alta resistencia al desgarro y al estiramiento se fija a las acanaladuras de un cartón ondulado de simple cara.

30 El documento WO 2013/012362 divulga un cartón que puede curvarse suavemente que puede formarse hasta dar envases cilíndricos u ovalados, tales como modelos a gran escala de latas de refrescos o tarros de especias y similares.

Sumario de la invención

35 El objeto de la presente invención es proporcionar una construcción de envase con al menos un borde redondeado entre paneles laterales adyacentes, que tenga un peso ligero en relación con el nivel de BCT y estabilidad en tránsito y una forma atractiva para captar la atención de los consumidores (por ejemplo, en la situación del lugar de compra).

40 Este objeto se logra mediante una construcción de envasado tal como se define en la reivindicación 1, en la que la segunda capa exterior presenta una rigidez a la flexión según la norma ISO 5628 menor que la primera capa exterior de manera que dicho cartón puede curvarse hacia fuera sólo en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa, y en la que se forma dicha construcción de envasado siendo redondeado al menos un borde.

45 El término “puede curvarse suavemente”, o simplemente “puede curvarse”, se refiere en este contexto a una conformación física del material de cartón que presenta una conformación curva continua, generalmente uniforme y regular, generalmente sin ninguna irregularidad, doblez o interrupción en la curvatura.

50 Los paneles laterales curvos de un envase presentan una ventaja en comparación con los paneles rectos con respecto al BCT y a la estabilidad en tránsito. Esto se debe a principios estructurales fundamentales que implican que los paneles curvos son relativamente más resistentes al pandeo en comparación con los planos y debido a ello los paneles curvos proporcionan una mayor resistencia relativa en comparación con estructuras que consisten en paneles planos. A este respecto, se hace referencia a la publicación “The buckling behaviour in axial compression of slightly-curved panels, including the effect of shear deformability”, Int. J. Solids Struct. 4 (1968), págs.; G.G. Pope.

55 Un panel con conformación curva es beneficioso en la carga de arriba a abajo pero también en el esfuerzo cortante horizontal que está relacionado con la estabilidad en tránsito. Por consiguiente, un envase que tenga, por ejemplo, una conformación cilíndrica o una conformación ovalada proporcionará un alto valor de BCT y presentará un buen rendimiento en ensayos de transporte.

60 Además, los paneles curvos o bordes redondeados impiden que la construcción de envasado experimente torsión, lo que mejora aspectos de manipulación.

65 A través de la invención, se proporciona una construcción de envasado mejorada por medio de la cual puede satisfacerse la necesidad de envases que tengan diseños atractivos desde el punto de vista estético, es decir envases que tengan por ejemplo una forma circular u ovalada, o prácticamente cualquier forma que implique bordes redondeados. Además, la invención proporciona una relación mejorada respecto de la resistencia con respecto al

peso del envase. Por ejemplo, introduciendo bordes curvos entre paneles laterales adyacentes, es posible mantener una capa exterior de alto gramaje para proporcionar una superficie de impresión de alta calidad y minimizar el gramaje de la capa interior mientras se mantiene todavía la resistencia al apilamiento.

5 Un posible modo de introducir paneles laterales curvos sería introducir paneles laterales cóncavos que proporcionen al envase la conformación del símbolo del diamante de una baraja de naipes. En el caso de un diseño de este tipo, es importante observar que es necesario proporcionar los lados superior e inferior como partes independientes que es necesario encolar para formar el envase completo.

10 Puede que una conformación circular no sea el envase más óptimo con respecto al grado de llenado externo. El grado de llenado externo se refiere al grado hasta el que se llenan, por ejemplo, camiones o depósitos con mercancías, envases o productos acabados. Existe una limitación similar con respecto al grado de llenado interno. El grado de llenado interno se refiere a hasta qué punto se llena el espacio interior de un envase con contenido de producto. El grado de llenado interno depende del formato del producto que debe caber en el envase. Para un
15 envase con una sección transversal circular, habrá un grado de llenado interno no óptimo para productos que tengan una sección transversal cuadrada.

Dado que las esquinas son lo que aguanta la mayor parte de la carga, un compromiso, para obtener un buen grado de llenado, será introducir bordes con conformación curva. En comparación con los envases con conformación circular empacados conjuntamente, los envases con conformación cuadrada con bordes redondeados empacados conjuntamente dan como resultado menos espacio no utilizado.

Una característica de la presente invención es que pueden transportarse envases vacíos como troquelados planos, lo que significa que el grado de llenado externo será alto, por tanto dando como resultado un transporte rentable de
25 envases no llenos (es decir, el transporte de envases vacíos desde una planta para producir los envases hasta un productor de producto que llene los envases con su contenido). Aunque se sellen las juntas de fabricación de los envases, es posible transportarlos como troquelados planos.

Una construcción de envase según la invención puede doblarse además de manera adecuada para permitir un transporte eficiente cuando deban enviarse varios troquelados. Debido al hecho de que el material para un envase puede curvarse, el ranurado de tales doblados será muy limitado (o incluso invisible) una vez que el envase esté desplegado, es decir armado, con el fin de adoptar su conformación prevista. Este es el caso particularmente cuando se realiza el doblado en un panel lateral plano de la construcción de envasado (véase la figura 6 a continuación) en contraposición, por ejemplo, a un panel lateral circular u ovalado.

35 El ranurado del doblado (para aplanarlo) no afectará, o afectará sólo de manera marginal, al valor de BCT dado que las líneas de marcado están en la misma dirección vertical que la fuerza que se origina al cargar envases unos encima de otros.

40 Pueden usarse nuevos patrones de envasado en los que envases circulares que contienen productos se empaquetan conjuntamente con envases con conformación de diamante para optimizar el grado de llenado externo en el transporte.

Con el fin de proporcionar bordes redondeados entre paneles laterales adyacentes, existe la necesidad de un material que puede curvarse, por ejemplo un cartón que puede curvarse suavemente. Se describirá un material de este tipo con detalle a continuación. Cuando se hace referencia a la rigidez a la flexión, las mediciones de la rigidez a la flexión se realizan según la norma ISO 5628.

El término "puede curvarse suavemente" se define como la capacidad de un material para curvarse según un radio suave y continuo, en este caso la capacidad de la primera capa exterior para curvarse según un radio suave y continuo. Después de curvarse la primera capa exterior, la primera capa exterior no debe presentar ninguna irregularidad tal como por ejemplo arrugas. En cambio, la conformación curva o redondeada final de la primera capa exterior del envase debe tener un aspecto continuo y uniforme sin ningún doblado o sección no curva a lo largo de la curvatura.

55 Algunos de los cartones ondulados de hoy en día pueden curvarse hasta dar formas curvas que tengan un radio de aproximadamente 400-440 mm cuando se curven en perpendicular a los tubos ondulados. Usando este material, aparte de que no se alcanza un radio menor de aproximadamente 400 mm, hay varios problemas más asociados con curvar el cartón ondulado de hoy en día en perpendicular a los tubos ondulados. Dado que se requiere bastante fuerza para curvar el material, es fácil que se produzcan arrugas cuando se aproxime a un radio de 400 mm. Para crear una forma circular que tenga este radio, se requiere una lámina de cartón ondulado con una longitud de 2760 mm excluyendo cualquier solapamiento necesario. Este tamaño de lámina no está disponible hoy en día. Debido a la rigidez del cartón ondulado, también es difícil unir los extremos del material de manera que den como resultado una forma circular aceptable. Otro problema con respecto a curvar el material en perpendicular a los tubos ondulados es que el material obtendrá una menor rigidez a la flexión en la dirección recta vertical. Por tanto, la carga máxima que puede portar una determinada construcción de envase será bastante limitada. En cambio, si el cartón
65

ondulado se curva a lo largo de los tubos ondulados es necesario que el radio sea aproximadamente 3-4 veces mayor para evitar arrugas.

5 La invención hace uso de un cartón que puede curvarse suavemente en el que la capa intermedia es ondulada, es decir comprende acanaladuras.

10 Una condición para obtener un radio suave y continuo es que la segunda capa exterior debe experimentar pandeo entre cada cresta de la capa intermedia ondulada cuando el material se somete a curvado en el sentido en que puede curvarse. Cuando cada sección de la segunda capa exterior muestra pandeo, el curvado puede distribuirse por cada sección del material. Lo anterior puede describirse teóricamente mediante el 4º caso de pandeo de Euler,

$$Pk = \frac{4\pi^2 EI}{\lambda^2} \quad (\text{Ecuación 1}),$$

donde

15 Pk = la fuerza de pandeo, es decir la fuerza que corresponde a cuando el material empieza a experimentar pandeo,

EI = la rigidez a la flexión del material y

20 λ = la longitud entre dos crestas de la capa intermedia ondulada, es decir la longitud entre puntos de acoplamiento de las acanaladuras a la segunda capa exterior.

25 Cuando el cartón que puede curvarse suavemente mencionado anteriormente se exponga al curvado del material en la segunda capa exterior, empezará a experimentar pandeo entre las partes superiores de la capa intermedia ondulada si la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior es lo suficientemente baja.

30 Si la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior es demasiado alta, la segunda capa exterior se romperá en cambio, es decir obtendrá una arruga, cuando la fuerza aplicada Pk haya alcanzado la resistencia a la compresión del material según el ensayo de compresión en corto según la norma ISO 9895, denominada a continuación en el presente documento *SCT*. En el caso de una rigidez a la flexión demasiado alta de la segunda capa exterior, la segunda capa exterior no se someterá a pandeo y, por tanto, el material no se curvará necesariamente según un radio suave y continuo.

35 Si la rigidez a la flexión de la primera capa exterior es lo suficientemente alta aunque la segunda capa exterior no se someta a pandeo, todavía puede ser posible curvar el material hasta dar una forma curva más o menos exacta. Sin embargo, el resultado no será tan bueno como si la segunda capa exterior se hubiera sometido a pandeo.

40 Con el fin de conseguir que las secciones de la segunda capa exterior muestren pandeo, la resistencia a la compresión (*SCT*) de la segunda capa exterior debe ser mayor que el pandeo Pk (medido en N/m), es decir $Pk < SCT$.

Usando esta desigualdad y reorganizando de la ecuación 1, obtenemos

$$45 \quad EI_{\text{segunda capa exterior}} < \frac{SCT \cdot \lambda^2}{4\pi^2}, \quad (\text{Ecuación 2}),$$

donde

$EI_{\text{segunda capa exterior}}$ = la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior.

50 Con el fin de tener un material que se curvará según un radio suave y continuo, se requiere una segunda condición. Es necesario que la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior sea menor que la rigidez a la flexión de la primera capa exterior. Cuando se somete a curvado el cartón que puede curvarse suavemente, la segunda capa exterior debe deformarse hacia dentro o doblarse entre las crestas de la capa intermedia ondulada. La ubicación de dónde se aplica un momento de flexión determinará dónde empezará a curvarse o doblarse la segunda capa exterior en primer lugar. Si la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior es demasiado alta en relación con la primera capa exterior, el material no se curvará hasta un radio continuo suave. Una alta rigidez a la flexión de la segunda capa exterior requiere un alto momento de flexión con el fin de curvar/doblar la segunda capa exterior y, por tanto, el cartón que puede curvarse suavemente. Cuando la segunda capa exterior empieza a curvarse/doblarse entre dos crestas de las acanaladuras de la capa intermedia, es decir tiene un alto momento aplicado, la primera capa exterior se arrugará fácilmente si su rigidez a la flexión no es lo suficientemente alta, debido al repentino descenso de la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior a medida que se dobla la segunda capa exterior. Una vez que la primera capa exterior obtenga una arruga, el material no se curvará hasta un radio suave y continuo. Si la segunda capa exterior se ha curvado, es decir doblado, entre dos de las crestas de la capa intermedia ondulada, la diferencia

con respecto al momento requerido entre curvar/doblar la siguiente sección de la segunda capa exterior y volver a curvar/doblar la sección ya curvada de la segunda capa exterior debe ser lo más pequeña posible.

5 Por tanto, la disminución de la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior entre dos crestas después del curvado/doblado debe ser lo menor posible. Dicho de otro modo, la rigidez a la flexión debe ser lo menor posible. Sin embargo, si la primera capa exterior tiene una mayor rigidez a la flexión, será posible permitir una mayor rigidez a la flexión de la segunda capa exterior.

10 Si todas las secciones de la segunda capa exterior muestran pandeo y la rigidez a la flexión de la primera capa exterior es lo suficientemente alta en comparación con la segunda capa exterior (tal como se mencionó anteriormente), el cartón que puede curvarse suavemente se curvará hasta un radio suave y continuo. Sin embargo, las diferentes secciones de la segunda capa exterior obtendrán arrugas finalmente a medida que disminuya el radio de curvatura. Estas arrugas no afectarán a la función del material. Sin embargo, si la segunda capa exterior se expone de alguna manera a los consumidores, podría ser ventajoso desde una perspectiva de diseño si no hay
15 arrugas. Para evitar estas arrugas, se requiere la siguiente condición:

$$\sigma_{MÁX}^* < SCT, \quad (\text{Ecuación 3}),$$

donde

$$20 \sigma_{MÁX}^* = \frac{t}{2} \frac{E^*}{\left(\frac{\lambda}{16} \left(\frac{1}{\beta} \left(\frac{R_0}{R_0+T} \right)^2 + \beta \right) \right)}, \quad (\text{Ecuación 4}),$$

donde

$$25 E^* = E \cdot t,$$

$$\beta = \sqrt{\left(1 - \frac{R_0}{R_0+T} \right)},$$

E = módulo de Young,

30 t = grosor de la segunda capa exterior,

R_0 = radio de curvatura medido hasta la segunda capa exterior,

35 T = grosor del cartón total, es decir la distancia entre la superficie exterior de la primera capa exterior y la superficie exterior de la segunda capa exterior.

40 Puesto que ambos lados del cartón que puede curvarse suavemente tal como se usa en una construcción según la invención presentan superficies lisas, mientras que el cartón ondulado de simple cara tiene un acanalado enfrentado a un lado, es menos probable que el cartón que puede curvarse suavemente se atasque en un equipo de conversión.

45 En comparación con el cartón ondulado de simple cara, un cartón que puede curvarse suavemente tal como se describe en el presente documento es compatible con maquinaria de conversión convencional tal como impresión y troquelado.

Otras posibles aplicaciones pueden ser usar la característica de resorte incorporada, ya que el material recupera su posición original después de curvarse, para construir dispositivos de apertura inteligente tales como envases de
50 apertura automática.

Además, es posible obtener diseños y construcciones con conformación curva individuales usando el cartón que puede curvarse suavemente en comparación con cartón ondulado o cartón para cajas normal sin que el material se deforme. Esto puede ser interesante en un contexto de envasado ya que la posibilidad de realizar una forma curva con un radio pequeño podría resultar atractiva para los consumidores.

55 El cartón que puede curvarse suavemente tiene una capa intermedia que es una capa ondulada que comprende acanaladuras. El cartón que puede curvarse suavemente puede curvarse hacia fuera sólo en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa, en la que la dirección es esencialmente perpendicular a las acanaladuras de la capa intermedia.

60

El cartón que puede curvarse suavemente presenta una rigidez a la flexión de la segunda capa exterior elegida de manera que cada sección de la segunda capa exterior muestra pandeo según la ecuación

$$EI_{segunda\ capa\ exterior} < \frac{SCT \cdot \lambda^2}{4\pi^2}$$

5 La primera y/o segunda capa exterior puede estar compuesta por un material que tenga una superficie adecuada para impresión.

10 Tal como se mencionó anteriormente, una aplicación del cartón que puede curvarse suavemente es usarlo en una construcción de envase. Tener superficies adaptadas para esto simplifica la producción y la manipulación.

15 La primera capa exterior puede estar compuesta por uno de un cartón de revestimiento, papel o plástico o un material laminado de dos o más cualesquiera de un revestimiento, papel o plástico o un material compuesto. Esto se aplica siempre que se cumplan determinados requisitos en relación con las diversas capas, tal como se ha descrito anteriormente y tal como se describirá adicionalmente a continuación.

20 Estos materiales presentan las características deseadas de rigidez a la flexión para la primera capa exterior y pueden adaptarse fácilmente para adecuarse a los diferentes requisitos necesarios con el fin de variar el cartón que puede curvarse suavemente conforme a diferentes usos. Por ejemplo, es concebible cualquier clase de superficie imprimible que pueda o bien acoplarse a las acanaladuras directamente o bien laminarse encima de otra superficie acoplada a las acanaladuras u otra forma de capa intermedia. Dependiendo de las características (por ejemplo, el gramaje) del cartón para cajas y el radio de curvatura previsto (pueden observarse ejemplos de radio mínimo de cartón para cajas en la tabla 1 a continuación), pueden usarse calidades de cartón para cajas como primera capa exterior.

25 La segunda capa exterior está compuesta por cartón de revestimiento.

30 La primera capa exterior puede estar compuesta por uno de un papel fino, papel supercalandrado, papel satinado en una cara, papel resistente a las grasas, papel prensa o papel alisado, revestimiento, lámina metálica, película metalizada o un material compuesto o un material laminado de dos o más cualesquiera de un papel fino, papel supercalandrado, papel satinado en una cara, papel resistente a las grasas, papel prensa o papel alisado, cartón de revestimiento, lámina metálica, película metalizada o un material compuesto tal como polímeros reforzados con fibra de celulosa (por ejemplo, incluyendo nanocelulosa).

35 Estos materiales presentan las características deseadas de rigidez a la flexión para la primera capa exterior y pueden adaptarse fácilmente para adecuarse a los diferentes requisitos necesarios con el fin de variar el cartón que puede curvarse suavemente conforme a diferentes usos.

40 La capa intermedia ondulada puede comprender cualquiera de los tamaños de acanaladura A, B, C, D, E, F, G o K. La capa intermedia ondulada puede comprender cualquier otro tamaño de acanaladura (además de los enumerados anteriormente) mayor que la acanaladura E.

45 La invención también se refiere a un método para producir una construcción de envase de la clase mencionada anteriormente. Por consiguiente, puede proporcionarse un material de cartón que puede curvarse suavemente que comprende una capa intermedia, una primera capa exterior y una segunda capa exterior. Además, el método puede comprender las etapas de: acoplar la primera capa exterior a la capa intermedia, produciendo un cartón de simple cara; y acoplar la segunda capa exterior a la capa intermedia, en el que la segunda capa exterior presenta una rigidez a la flexión según la norma ISO 5628 menor que la primera capa exterior de manera que el cartón que puede curvarse suavemente puede curvarse hacia fuera sólo en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa. Alternativamente, el procedimiento puede comprender acoplar la segunda capa exterior a la capa intermedia, produciendo un cartón de simple cara; y luego acoplar la primera capa exterior a la capa intermedia.

55 Usando un cartón ondulado de simple cara inicialmente curvo en la dirección de la capa intermedia ondulada, y disponiéndolo para que esté plano antes de acoplar la segunda capa exterior, es más difícil que el cartón que puede curvarse suavemente se curve espontáneamente en el sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa. Usando este método de producción, es posible añadir resistencia a la flexión (en el sentido hacia la segunda capa exterior) al material.

60 El método también puede comprender:

- acoplar la primera capa exterior a la capa intermedia, produciendo un cartón de simple cara;
- disponer el cartón ondulado de simple cara de manera que se curve en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa;

- acoplar la segunda capa exterior a la capa intermedia ondulada curva.

5 El resultado será un material inicialmente curvo cuyo retorno a una fase plana se restringe, pero que puede curvarse todavía adicionalmente hacia el sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa y en perpendicular a las acanaladuras de la capa intermedia ondulada.

Breve descripción de dibujos

10 La invención se describirá ahora con referencia a determinadas realizaciones y haciendo referencia a los dibujos; en los que

la figura 1a muestra una construcción de envasado que está diseñada según los principios de la presente invención;

15 la figura 1b muestra un material de troquelado que está diseñado para constituir el material original para formar dicha construcción de envasado;

20 la figura 2a muestra esquemáticamente un material de cartón que puede curvarse suavemente que puede usarse para la invención, estando dicho cartón en un estado plano;

la figura 2b muestra esquemáticamente el cartón mostrado en la figura 2a y que está curvado hacia fuera;

25 la figura 3 muestra esquemáticamente el concepto de pandeo o curvado del material de cartón según las figuras 2a y 2b;

la figura 4a muestra una construcción de envasado en forma de una segunda realización;

30 la figura 4b muestra un material de troquelado que está diseñado para constituir el material original para formar dicha construcción de envasado según la segunda realización;

la figura 5a muestra una construcción de envasado en forma de una tercera realización;

35 la figura 5b muestra un material de troquelado que está diseñado para constituir el material original para formar dicha construcción de envasado según la tercera realización;

la figura 6 muestra un troquelado correspondiente a la realización mostrada en las figuras 1a y 1b, pero en una condición aplanada, es decir desarmada, en la que es adecuada para transportarse; y

40 la figura 7 muestra un troquelado que puede usarse para los denominados ensayos de impacto dinámico, tal como se describirá a continuación.

Descripción detallada de realizaciones

45 A continuación, la presente invención se describirá con referencia a una realización de la invención, que también se muestra en los dibujos adjuntos.

50 La figura 1a muestra esquemáticamente una construcción de envasado 1 que está diseñada según los principios de la presente invención. Por consiguiente, la construcción de envasado 1 define un lado superior 2, un lado inferior 3 (no visible en la figura 1a) y un elemento de panel lateral 4 que forma una pluralidad de paneles laterales, de los que son visibles dos paneles laterales 4a, 4b en la figura 1a. Los paneles laterales 4a, 4b se extienden desde el lado inferior 3 hasta el lado superior 2. De esta manera, puede decirse que la construcción de envasado 1 forma una estructura cerrada que encierra un espacio interior. La figura 1a muestra la construcción de envasado 1 en su condición armada en la que se ha llenado (o está previsto que se llene) con contenido de algún tipo.

55 La figura 1b muestra esquemáticamente un troquelado 5 original que se usa para formar la construcción de envasado 1. El troquelado 5 se forma de manera adecuada para incluir dos solapas 2a, 2b que pueden doblarse para formar el lado superior 2 mencionado anteriormente cuando la construcción 1 está en su estado ensamblado. Además, el troquelado 5 comprende dos solapas 3a, 3b adicionales que pueden doblarse para formar el lado inferior 3 mencionado anteriormente cuando la construcción 1 está en su estado ensamblado.

60 Por consiguiente, en la figura 1b, el número de referencia 5 se refiere al troquelado que constituye el material de partida para fabricar la construcción de envasado 1 según la realización. El troquelado 5 está compuesto por un material de cartón 6 que es preferiblemente un material de cartón multicapa que se describirá ahora como tal con referencia a las figuras 2a y 2b.

65 La figura 2a divulga esquemáticamente el material de cartón 6, que en particular está en forma de un cartón que

puede curvarse suavemente 6. De manera más precisa, el cartón que puede curvarse suavemente 6 comprende una primera capa exterior 7, una capa intermedia 8 y una segunda capa exterior 9 compuesta por un material con una rigidez a la flexión menor que la primera capa exterior 7.

5 La primera capa exterior 7 del cartón que puede curvarse suavemente 6 según la invención puede ser o bien una sola capa o bien un material laminado de dos o más capas que tengan las características mencionadas anteriormente. La primera capa exterior también puede estucarse o laminarse junto con otra capa tal como una película para lograr propiedades de barrera tales como barrera frente a la humedad, el vapor de agua, grasas, aromas, oxígeno, o la migración de sustancias volátiles tales como componentes de aceite mineral y radicales libres de tinta UV u otras sustancias volátiles.

10 La capa intermedia ondulada 8 comprende acanaladuras y puede comprender una única capa de acanalado o dos o más capas de acanalado en las que cada capa puede tener el mismo tamaño de acanaladura o diferentes tamaños de acanaladura.

15 La primera capa exterior 7 y la segunda capa exterior 9 pueden tener una superficie adecuada para la impresión tal como se conoce en la técnica.

20 La figura 2b muestra esquemáticamente el cartón que puede curvarse suavemente 6 en una forma en la que está curvándose hacia fuera (es decir, definiendo una forma convexa) en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa exterior 9 y en perpendicular a las acanaladuras de la capa intermedia ondulada 8. La baja rigidez a la flexión de la segunda capa exterior 9 en combinación con la alta rigidez a la flexión de la primera capa exterior 7 hace que esto sea posible. Las mismas características hacen que sea difícil que el cartón que puede curvarse suavemente 6 se curve en sentido opuesto sin deformar una o más de las capas 7, 8 o 9.

25 El cartón 6 mostrado en la figura 2b puede fabricarse aplicando una segunda capa exterior 9 a un cartón ondulado de simple cara. La segunda capa exterior 9 se aplica de manera adecuada al cartón ondulado de simple cara por medio de cola de almidón, adhesivo de fusión o cualquier otra clase de medios de fijación adecuados para acoplar una capa a una capa de acanalado. Los medios de fijación pueden contener otros componentes funcionales, por ejemplo con el fin de lograr propiedades de barrera según lo que se ha mencionado anteriormente.

30 Alternativamente, el cartón mostrado en la figura 2 puede fabricarse aplicando la primera capa exterior 7 a un cartón de simple cara, que se ha formado acoplado la segunda capa exterior 9 a la capa intermedia 8. Según una alternativa adicional, las primera y segunda capas exteriores pueden aplicarse simultáneamente a la capa intermedia 8 con el fin de producir dicho cartón.

35 La segunda capa exterior 9 se aplica generalmente mientras el cartón ondulado de simple cara está colocado plano sobre una superficie. Con el fin de garantizar que el cartón que puede curvarse suavemente 6 permanece plano, puede ser adecuado usar un cartón ondulado de simple cara inicialmente curvo en dirección a la capa intermedia ondulada 8, y disponerlo para que esté plano antes de acoplar la segunda capa exterior 9. Entonces será más difícil que el cartón que puede curvarse suavemente 6 se curve espontáneamente en el sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa. Usando este método de producción, es posible añadir resistencia a la flexión (en dirección hacia la segunda capa exterior) al material.

40 Con respecto a los materiales adecuados, puede observarse que el material para la primera capa exterior 7 debe tener una rigidez a la flexión que sea suficiente en comparación con la segunda capa exterior 9. Preferiblemente, puede usarse papel o cartón para cajas fino como materiales para la primera capa exterior 7. También es posible usar material de plástico o un material laminado de diferentes capas de material, o un material compuesto. Generalmente, los materiales usados para la primera capa exterior 7 y la segunda capa exterior 9 deben poder formarse en una forma curva o curvada sin dañarse.

45 El adhesivo usado para laminar entre sí los tres componentes puede estar constituido por cola de almidón, cola de fusión en caliente, cola de PVA (poli(acetato de vinilo)) o cualquier otro adhesivo adecuado para laminación. Para la presente innovación, también es posible usar una cola de almidón modificado. Añadiendo diversos materiales poliméricos a la cola de almidón, es posible proporcionar a la cola una mejor resistencia frente a la humedad, lo que puede ser una ventaja si la construcción de envasado va a usarse en entornos húmedos o en entornos en los que el nivel de humedad es alto.

50 Será posible curvar el cartón que puede curvarse suavemente 6 hasta un radio que corresponda a menos del radio mínimo hasta el que puede curvarse el cartón ondulado convencional. Después del curvado del cartón que puede curvarse suavemente 6 no habrá pliegues, es decir doblado de la primera capa exterior 7 del cartón. La primera capa exterior 7 del cartón que puede curvarse suavemente 6 se vuelve convexa después del curvado. En la figura 2b, el pandeo de la segunda capa exterior 9 no está presente por motivos ilustrativos.

65 La capa intermedia 8 comprende acanaladuras y el cartón 6 puede curvarse hacia fuera sólo en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa exterior 9, en la que la dirección es esencialmente perpendicular a las

ES 2 716 227 T3

acanaladuras de la capa intermedia 8, es decir esencialmente perpendicular a una dirección imaginaria a lo largo de la cual se extienden las acanaladuras.

5 El concepto de pandeo, o curvado, del material de cartón que puede curvarse suavemente 6, se muestra en la figura 3, que muestra un primer plano del cartón 6 en la figura 2b. En la figura 3, la primera capa exterior presenta un radio suave y continuo sin pliegues. La capa intermedia ondulada 8 comprende varias crestas 10 enfrentadas a la segunda capa exterior 9 y varios valles 11 enfrentados a la primera capa exterior. Entre las crestas 10, la segunda capa exterior comprende secciones 12. Una condición para obtener un radio suave y continuo es que la segunda capa exterior 9 debe experimentar pandeo entre cada cresta 10 de la capa intermedia ondulada 8 cuando el material se somete a curvado en el sentido en que puede curvarse. Cuando cada sección 12 de la segunda capa exterior 9 muestra pandeo, el curvado puede distribuirse por cada sección del material. En la figura 3, el tamaño del pandeo de la segunda capa exterior 9 se muestra con propósitos ilustrativos y puede variar dependiendo, por ejemplo, del grado de curvado y de la elección de materiales.

15 Cuando el cartón que puede curvarse suavemente 6 se expone a curvado, el material en la segunda capa exterior 9 empezará a experimentar pandeo entre las crestas 10 de la capa intermedia ondulada 8 si la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior 9 es lo suficientemente baja. Una característica importante del cartón 6 es que el pandeo de la segunda capa exterior 9 se lleva a cabo de manera controlada.

20 De manera adecuada, la construcción de envasado 1 se dispone de modo que un borde redondeado entre dos paneles laterales adyacentes (por ejemplo los paneles laterales 4a, 4b en la figura 1a) tiene un radio que es de aproximadamente 5 mm o más. En particular, se ha encontrado que pueden proporcionarse resultados particularmente ventajosos respecto de las propiedades de BCT y estabilidad en tránsito si el radio está aproximadamente en el intervalo de 10-150 mm. El radio óptimo depende, por ejemplo, de la longitud de los paneles laterales. Sin embargo, debe observarse que la invención no se limita a ningún radio particular, sino que son posibles otros valores del radio dentro del alcance de la invención.

25 Con el fin de someter a ensayo el radio mínimo hasta el que puede curvarse el cartón que puede curvarse suavemente sin que se dañe el material, se ha desarrollado un banco de ensayo especial. El banco de ensayo comprende seis tubos con una superficie lisa que tienen los diámetros de 102 mm, 75 mm, 34 mm, 33 mm, 20 mm y 12 mm. Los tubos están compuestos preferiblemente por metal y se montan sobre una base tal como una viga o una mesa para su estabilidad.

30 La anchura de las probetas de todos los cartones es de 105 mm, es decir el tamaño de un papel A4 cortado en dos mitades. La longitud de las probetas es de 297 mm, es decir la longitud de un papel A4. Todas las probetas se acondicionan según la norma ISO 187 (preacondicionadas al 30 % de HR, a 23°C, y acondicionadas después de eso al 50 % de HR, a 23°C).

35 En primer lugar se curva una probeta seleccionada alrededor del tubo más grande y después de eso se inspecciona visualmente para detectar cualquier daño en el material. La probeta se curva 180°, es decir de manera que ambos extremos de la probeta apuntan en la misma dirección. Si no puede detectarse visualmente ningún daño, la probeta se curva alrededor del segundo tubo más grande y se evalúa de la misma manera. Este procedimiento se repite usando un diámetro de tubo más pequeño hasta que el material resulte dañado por el procedimiento de curvado o hasta que el material supere satisfactoriamente el curvado alrededor del tubo de 12 mm más pequeño. Además de someter a ensayo los diferentes tipos de cartón ondulado que puede curvarse suavemente, se elige una selección de calidades de cartón para cajas. Además del cartón ondulado laminado con PE, se somete a ensayo la calidad 483E (acanaladura E usada para expositores de exterior, de 610 g/m², en la que el acanalado se lamina sobre revestimiento + capa de PE + papel satinado en una cara).

40 La tabla 1 ilustra el resultado del ensayo de curvado. BIEN significa que no se observa visualmente ningún daño. FALLO significa que se observa visualmente daño tal como arrugas en cualquiera de las capas exteriores. Un * antes de la calidad indica que el cartón se realizó tal como se describió anteriormente, es decir con un material de simple cara al que se acopla una capa adicional tal como se describe con referencia a las figuras 2a y 2b.

Calidad	Ø 102 mm	Ø 75 mm	Ø 43 mm	Ø 33 mm	Ø 20 mm	Ø 12 mm
*Acanaladura C entre EK 165 + papel prensa 45	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN
* Acanaladura B entre EK 125 + papel prensa 45	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN
* Acanaladura E entre EK 125 + papel prensa 45	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN
* Acanaladura G entre EK 125 + papel prensa 45	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN
MCK 600 WLC	BIEN	BIEN	FALLO			
Kasur 300 GC1	BIEN	BIEN	FALLO			

MCK 450 GT4	BIEN	BIEN	FALLO			
Invercote Creato 240	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	FALLO
Invercote Duo 450	BIEN	BIEN	BIEN	FALLO		
Incada Exel 240	BIEN	BIEN	FALLO			
Eco-Print 300 GT3	BIEN	BIEN	BIEN	BIEN	FALLO	
483E	FALLO					

Tabla 1. Ensayos para un radio de curvatura mínimo con cartón ondulado que puede curvarse suavemente y cartón para cajas, * indica que el cartón se produce según la invención.

- 5 Tal como puede observarse a partir de la tabla 1, todos los cartones que pueden curvarse suavemente que deben usarse para una construcción de envasado según la invención pueden curvarse según un radio que es menor que los cartones convencionales sin presentar un daño visual en ninguna de las capas exteriores. Tal como puede observarse en la tabla 1, la calidad 483E falla ya en el tubo de diámetro 102.
- 10 De nuevo con referencia a las figuras 1a y 1b, puede observarse que la construcción de envase 1 según la invención se forma a partir de un troquelado 5 que se fabrica a partir del material de cartón que puede curvarse suavemente 6 tal como se describió anteriormente con referencia a las figuras 2a, 2b y 3.
- 15 En particular, el elemento de panel lateral 4 se forma para definir cuatro paneles laterales 4a, 4b, 4c, 4d diferentes (de los cuales sólo dos paneles laterales 4a, 4b son visibles en la figura 1a) curvando el elemento de panel lateral 4 y acoplado sus extremos entre sí, por ejemplo por medio de encolado. Además, las dos solapas de lado superior 2a, 2b se doblan para formar el lado superior 2, y las solapas de lado inferior 3a, 3b se doblan para formar el lado inferior 3. Antes del plegado de las solapas de lado inferior 3a, 3b y las solapas de lado superior 2a, 2b, varias solapas de panel lateral 13a, 13b, 13c, 13d adicionales se doblan hacia dentro en el interior de la construcción de envasado 1 con el fin de definir una zona de soporte en la que pueden fijarse las solapas de lado inferior 3a, 3b y las solapas de lado superior 2a, 2b. De esta manera, puede formarse la construcción de envasado 1 completa de manera estable y resistente.
- 20 Con referencia a las figuras 2a y 2b, es importante observar que la realización de la invención mostrada en la figura 1a se basa en el principio de que el material 9 de la segunda capa exterior (véase la figura 2b) está enfrentado al interior de la construcción de envasado 1 acabada. Esto permite diseñar la construcción 1 de un modo con sus bordes redondeados 14 tal como se muestra en la figura 1a. En particular, un borde 14 forma una transición desde un panel lateral hasta un panel lateral adyacente, por ejemplo desde el panel lateral 4a hasta el panel lateral 4b. A este respecto, el término "bordes redondeados" se refiere a bordes que no tienen ningún doblez ni interrupción similar de la curvatura. Las marcas de ondulado de contracción en la primera capa exterior (es decir, las marcas que indican las crestas del acanalado de la capa intermedia) en este contexto no se consideran interrupciones.
- 25 La construcción de envase según la invención también puede formarse con una configuración en la que se dota deliberadamente de irregularidades a bordes redondeados entre paneles laterales adyacentes o paneles laterales curvos, por ejemplo para proporcionar un efecto visual.
- 30 También debe observarse que el cartón que puede curvarse suavemente puede procesarse en diversos equipos de producción (por ejemplo troquelado, impresión, encolado, plegado y doblado) con el fin de producir una construcción de envasado tal como se describe.
- 35 Ahora se describirá una segunda realización de la construcción de envasado con referencia a las figuras 4a y 4b. La construcción de envasado 1' según esta segunda realización tiene un diseño que presenta cuatro paneles laterales, de los cuales sólo dos paneles laterales 4a', 4b' son visibles en la figura 4a. Estos paneles laterales están diseñados con una forma curvada que puede decirse que es cóncava, es decir su sección media está más cerca del centro de la construcción de envasado 1' que sus secciones de extremo. Además, la construcción de envase 1' tiene un lado superior 2' y un lado inferior 3' (no visible en la figura 4a).
- 40 La construcción de envasado 1' según la segunda realización está formada por el mismo material de cartón 6 tal como se describió anteriormente y tal como se muestra en las figuras 2a, 2b y 3. Sin embargo, en este caso, debe observarse que, según esta segunda realización, el material de cartón 6 se dispone de modo que la segunda capa exterior 9 (véase la figura 2b) se dispone de modo que está orientada hacia fuera con respecto a la construcción de envasado 1', es decir está orientada en sentido opuesto en comparación con la realización mostrada en las figuras 1a, 1b.
- 45 La figura 4b muestra un troquelado 5' para la construcción de envasado 1' según la figura 4a. De manera más precisa, el troquelado 5' está constituido por un elemento de panel lateral 4' que está previsto que se doble para formar cuatro paneles laterales 4a', 4b', 4c', 4d', y un lado superior 2' y un lado inferior 3' independientes que está previsto que se fijen, de manera adecuada mediante encolado, al elemento de panel lateral 4'.
- 50
- 55

En las figuras 5a y 5b se muestra una realización adicional. Esta realización corresponde a una construcción de envase 1" que tiene forma de sección transversal generalmente circular en su estado armado y acabado. Esto significa que comprende un único elemento de panel lateral 4" que define en sí mismo una superficie de panel lateral curva. La construcción de envase 1" también tiene un lado superior 2" y un lado inferior 3" (no visible en la figura 5a).

La figura 5b muestra un troquelado 5" que se usa para formar la construcción de envase 1" mostrada en la figura 5a. El troquelado 5" comprende un elemento de panel lateral 4", dos solapas de lado superior 2a", 2b", dos solapas de lado inferior 3a", 3b" y las solapas de panel lateral 13a', 13b', 13c', 13d' correspondientes. La construcción de envase 1" mostrada en las figuras 5a y 5b se fabrica a partir del material de cartón tal como se describió anteriormente con referencia a las figuras 2a, 2b y 3.

Una característica particular de la construcción de envasado según la invención es que puede transportarse (después de la fabricación del troquelado original pero antes de que se arme para llenarse con contenido adecuado) en un estado doblado, es decir desarmado. Se muestra una condición de este tipo del troquelado 5 original en la figura 6, que es una vista en perspectiva de un troquelado 5 tal como se muestra en las figuras 1a y 1b. Tal como se observó a partir de la figura 6, el panel lateral 4 se ha doblado de modo que sus secciones de extremo se han acoplado entre sí, de manera adecuada mediante encolado. Después de eso, las solapas de panel lateral 13a, 13b, 13c, 13d (y las secciones correspondientes del panel lateral 4) se han doblado todas de modo que todo el troquelado 5 está en un estado aplanado y desarmado. En esta condición, pueden transportarse un gran número de troquelados 5 de manera eficiente. Cuando los troquelados se han transportado hasta algún tipo de centro de producción en el que van a llenarse con contenido adecuado, se arman, se llenan con contenido y finalmente se sellan para formar un envase acabado.

En particular, debe observarse que los dobleces que se forman en las solapas de panel lateral 13a, 13b, 13c, 13d y el panel lateral 4 serán prácticamente invisibles en la construcción de envase 1 acabado (véase la figura 1a).

Además, como ejemplo de cómo se ve afectado el valor de BCT al introducir paneles curvos y/o bordes redondeados entre paneles adyacentes, en la tabla 2, se presentan mediciones de BCT de tres geometrías diferentes. Todas las geometrías sometidas a ensayo se acondicionaron según la norma ISO 187 (preacondicionadas al 30 % de HR, a 23°C, y, después de eso, se acondicionaron al 50 % de HR, a 23°C). En el ensayo, se usaron la misma cantidad de material y un material idéntico (cartón que puede curvarse suavemente) para cada geometría. Por tanto, el perímetro para cada geometría se mantiene constante (perímetro = 880 mm). En primer lugar, se unieron entre sí los extremos más cortos de un trozo de 900 mm x 200 mm de cartón que puede curvarse suavemente (tubos ondulados que apuntan en la dirección paralela a los lados más cortos) aplicando cola de fusión en caliente entre un solapamiento de material de 20 mm. Después de eso, se situó en un marco de cartón ondulado de 6,5 mm de profundidad colocado en horizontal con el fin de conformar el material para dar una construcción con una conformación deseada. Las diferentes conformaciones de los armazones eran circular, cuadrada y cuadrada con bordes redondeados entre lados adyacentes. El radio de los bordes redondeados era de 30 mm. En este ensayo, se dispuso el material de modo que dicha segunda capa exterior (9) estaba enfrentada al interior de dicha construcción.

El resultado de este ejemplo muestra (véase la tabla 2 a continuación) que el valor de BCT aumentó aproximadamente un 35 % al introducir bordes redondeados entre bordes adyacentes y que el valor de BCT aumentó aproximadamente un 80 % al producir una forma circular en comparación con la geometría con conformación cuadrada.

Los componentes de material en el cartón que puede curvarse suavemente eran papel LWC (de bajo gramaje) de 65 g/m² como la segunda capa exterior, revestimiento superior blanco de 228 g/m² como la primera capa exterior y material de acanalado semiquímico de 112 g/m² como la capa intermedia (acanaladura b). El grosor del cartón que puede curvarse suavemente era de 3 mm y la distancia entre tubos ondulados era de 6,4 mm. El material se produjo en una máquina de laminación en la que se aplicó en primer lugar la primera capa exterior sobre una capa intermedia ondulada usando un procedimiento convencional para fabricar material ondulado de simple cara. En este procedimiento, se alimentaron en banda la primera capa exterior y la capa intermedia. Después de eso, se laminó la segunda capa exterior sobre el otro lado de la capa intermedia lámina a lámina.

Geometría	Cuadrada	Cuadrada, bordes redondeados r = 30 mm	Circular
Perímetro (cm)	88	88	88
BCT (kN)	2,8	3,8	5,0

Tabla 2.

Para proporcionar otro ejemplo de cómo se ve afectado el valor de BCT al introducir paneles curvos, se presentan mediciones de BCT de una geometría con conformación de diamante simétrica y una geometría con conformación

cuadrada de referencia en la tabla 3 a continuación. En este ensayo, se usaron la misma cantidad de material y material idéntico (cartón que puede curvarse suavemente) que para los ensayos anteriores. En este caso además, el perímetro se mantiene constante. En primer lugar, se proporcionaron a un trozo de 900 mm x 200 de cartón que puede curvarse suavemente (tubos ondulados que apuntan en la dirección paralela a los lados más cortos) marcas de plegado (paralelas a la dirección de los tubos ondulados) sobre la primera capa exterior con el fin de marcar las esquinas de la conformación de diamante conformada simétricamente. En segundo lugar, se unieron entre sí los extremos más cortos del trozo de 900x200 de cartón que puede curvarse suavemente, aplicando cola de fusión en caliente entre un solapamiento de material de 20 mm, para dar un panel. Después de eso, se mantuvo el panel en una posición vertical y se situó en un marco de cartón ondulado de 6,5 mm de profundidad colocado en horizontal con el fin de conformar el material para dar la conformación de diamante. El radio de la curvatura para cada panel lateral cóncavo era de 610 mm. A la geometría con conformación cuadrada de también se le proporcionaron marcas de plegado para formar las esquinas.

Se dispuso el material usado en este ensayo de modo que la primera capa exterior estaba enfrentada al interior de dicha construcción. El resultado de este ensayo mostró que el valor de BCT aumentó un 33 % en comparación con la geometría de referencia con conformación cuadrada.

Geometría	De diamante	Cuadrada
Perímetro (cm)	88	88
BCT (kN)	3,8	2,9

Tabla 3.

Para proporcionar un ejemplo de una posible diferencia en rigidez a la flexión entre la primera capa exterior y la segunda capa exterior, el material usado en el ejemplo anterior tenía una primera capa exterior con una rigidez a la flexión de 8,7 mNm y una segunda capa exterior con una rigidez a la flexión de 0,13 mNm),

Según un ejemplo adicional, y en relación con el procedimiento de producción del material, ya se había cortado en láminas la segunda capa exterior del cartón que puede curvarse suavemente usada en los ensayos descritos anteriormente cuando se aplicó sobre la capa intermedia. La tabla 4 a continuación presenta los resultados de un segundo ensayo, usando cartón que puede curvarse suavemente producido aplicando la segunda capa exterior en un procedimiento de alimentación de banda, que funciona a una velocidad de producción normal en una máquina de ondulación (160 m/min). Por tanto, se ha sometido a ensayo que el material puede producirse en un procedimiento de fabricación habitual a una velocidad relativamente alta. En este ensayo, se usó papel LWC (de bajo gramaje) de 65 g/m² como la segunda capa exterior, se usó revestimiento superior blanco de 200 g/m² como la primera capa exterior y se usó acanalado semiquímico de 127 g/m² como la capa intermedia. El grosor de este cartón que puede curvarse suavemente era de 2,5 mm y la distancia entre tubos ondulados era de 4,5 mm. El resultado mostró que el valor de BCT de la construcción aumentó un 133 % comparando la geometría circular con la geometría cuadrada. En este ensayo, se dispuso el material de modo que la segunda capa exterior estaba enfrentada al interior de dicha construcción.

Geometría	Circular	Cuadrada
Perímetro (cm)	88	88
BCT (kN)	5,2	2,2

Tabla 4.

Se realizaron ensayos de impacto dinámico de envase con conformación cuadrada (longitud de lado = 220 mm, altura = 100 mm) comparando el embalaje 0201 convencional (embalaje según el código FEFCO (FEFCO: Federación de Fabricantes de Cartón ondulado)) con un embalaje que tiene bordes redondeados entre lados adyacentes (según la figura 7, que muestra un troquelado 5 que corresponde generalmente al de la figura 1a pero que tiene las dimensiones según el embalaje 0201 mencionado anteriormente) según el método descrito en la solicitud de patente PCT/EP2011/073964. Los resultados mostraron que el embalaje que tiene bordes redondeados (r = 30 mm) pudo aceptar aproximadamente el 80 % más de carga superior antes de que se dañase la construcción de envasado. Se realizó la distribución de cargas según la tabla 4.

Diseño	Muestra	Carga (desde la parte superior a la inferior)	(kg)	Cumple/no cumple
0201	14	2+2+10+0+10	46	No cumple
0201	15A	2+0+10+0+10	44	Cumple
0201	15A	2+2+10+0+10	46	No cumple
0201	16A	2+2+10+0+10	46	Cumple

ES 2 716 227 T3

0201	16B	2+2+10+0+10	46	Cumple
0201	16C	2+2+10+2+10	48	No cumple
0201	17A	2+2+10+2+10	48	Cumple
0201	17B	4+2+10+2+10	50	No cumple
0201	18A	4+2+10+2+10	50	Cumple
0201	18B	4+2+10+2+10	50	Cumple
0201	19A	4+2+10+2+10	50	Cumple
0201	19B	4+2+10+2+10	50	No cumple
0201	20	4+4+10+2+10	52	No cumple
R1b	4B	8+8,5+10+8,5+10	67	Cumple
R1b	4C	10+8,5+10+8,5+10	69	Cumple
R1b	4D	10+10+10+8,5+10	70,5	Cumple
R1b	4E	10+10+10+10+10	72	Cumple
R1b	6A	12+10+10+10+10	74	Cumple
R1b	6B	12+12+10+10+10	76	Cumple
R1b	6C	12+12+12+10+10	78	Cumple
R1b	6D	12+12+12+12+10	80	No cumple
R1b	6E	12+12+12+12+12	82	No cumple
R1b	7A	12+12+12+12+10	80	Cumple
R1b	N7B	12+12+12+12+12	82	Cumple
R1b	7C	14+12+12+12+12	84	Cumple
R1b	7D	14+14+12+12+12	86	No cumple
R1b	8A	14+14+12+12+12	86	No cumple

Tabla 4. La letra en el nombre de muestra indica si se usó la misma muestra para uno de varios impactos (por ejemplo, se sometió a ensayo la muestra n.º 4 del diseño R1b 4 veces).-

- 5 Los símbolos de referencia mencionados en las reivindicaciones no deben considerarse limitativos del grado en que está protegido el contenido por las reivindicaciones, y su única función es hacer que las reivindicaciones sean más fáciles de comprender.

- 10 Además, la invención no se limita a ninguna forma o conformación particular de la construcción de envasado o sus partes. Por ejemplo, los paneles laterales pueden disponerse para formar una forma cuadrada, rectangular o triangular, o cualquier otra forma que implique varios paneles laterales.

- 15 Tal como se entenderá, la invención es capaz de modificarse en diversos aspectos obvios, todo ello sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, los dibujos y la descripción de la misma han de considerarse como de naturaleza ilustrativa, y no restrictiva.

REIVINDICACIONES

1. Construcción de envasado (1),

5 definiendo dicha construcción de envasado (1) un lado inferior (3), un lado superior (2) y una pluralidad de paneles laterales (4) que unen dicho lado inferior (3) y dicho lado superior (2) para formar una estructura cerrada,

10 definiéndose al menos un borde (14) entre paneles laterales adyacentes (4);

siendo redondeado dicho al menos un borde (14); y

teniendo dicho borde redondeado (14) un radio que está entre 10-150 mm; y

15 en la que:

dicha construcción de envasado está formada por material de cartón multicapa (6);

20 dicho material de cartón multicapa comprende una capa intermedia ondulada (8), una primera capa exterior (7) acoplada a la capa intermedia (8) y una segunda capa exterior (9) acoplada a la capa intermedia (8);

siendo dicha capa intermedia ondulada una capa ondulada que comprende varias crestas (10) enfrentadas a la segunda capa exterior (9) y varios valles (11) enfrentados a la primera capa exterior;

25 dicha segunda capa exterior comprende secciones (12) entre las crestas; y

dicha primera capa exterior (7) de dicho borde redondeado (14) presenta un radio suave y continuo sin pliegues,

30 en la que:

dicha segunda capa exterior está compuesta por cartón de revestimiento; y

35 dicha segunda capa exterior (9) presenta una rigidez a la flexión según la norma ISO 5628 menor que la primera capa exterior (7) y dicha segunda capa exterior (9) experimenta pandeo entre cada cresta (10) de dicha capa intermedia ondulada (8) en el estado curvado del material de cartón pero no experimenta pandeo entre cada cresta en el estado plano del material de cartón, presentando cada sección pandeada de la segunda capa exterior un pandeo según

$$P_k = \frac{4\pi^2 EI}{\lambda^2}$$

40 de manera que dicho cartón (6) puede curvarse hacia fuera hasta un radio que está entre 10-150 mm sólo en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa (9) en el sentido de que la capa exterior del cartón dirigida hacia fuera en la curva presenta un radio suave y continuo mientras que la capa exterior del cartón dirigida hacia dentro en la curva experimenta pandeo,

45 eligiéndose la rigidez a la flexión de dicha segunda capa exterior (5) según la ecuación

$$EI_{segunda\ capa\ exterior} < \frac{SCT \cdot \lambda^2}{4\pi^2}, \quad (\text{Ecuación 2}),$$

50 de manera que cada sección (12) de la segunda capa exterior (9) del material de cartón multicapa (6) muestra pandeo cuando se somete a curvado en el sentido en que puede curvarse,

55 donde $EI_{segunda\ capa\ exterior}$ es la rigidez a la flexión de la segunda capa exterior (5), SCT es la resistencia a la compresión de la segunda capa exterior según el ensayo de compresión en corto según la norma ISO 9895, λ es la longitud entre dos crestas (7) de las acanaladuras de la capa intermedia (8) del cartón (6) que puede curvarse suavemente, y P_k es la fuerza de pandeo requerida para someter a pandeo la segunda capa exterior.

60 2. Construcción de envasado (1) según la reivindicación 1, en la que dicho material de cartón (6) está dispuesto de modo que dicha segunda capa exterior (9) está enfrentada al interior de dicha construcción (1) en su estado acabado.

3. Construcción de envasado (1) según la reivindicación 1, en la que dicho material de cartón (6) está dispuesto de modo que dicha segunda capa exterior (9) está enfrentada hacia fuera de dicha construcción (1), en su estado acabado.
- 5
4. Método para producir una construcción de envasado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, a partir de un cartón que puede curvarse suavemente (6) que comprende una capa intermedia (8), una primera capa exterior (7) y una segunda capa exterior (9), comprendiendo el método:
- 10
- acoplar la primera capa exterior (7) a la capa intermedia (8), produciendo un cartón de simple cara;
 - acoplar la segunda capa (9) a la capa intermedia (8),
- 15
- en el que la segunda capa exterior (9) presenta una rigidez a la flexión según la norma ISO 5628 menor que la primera capa exterior (7) de manera que el cartón que puede curvarse suavemente (6) puede curvarse hacia fuera sólo en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa (9); y
- formar la construcción de envasado usando el cartón que puede curvarse suavemente.
- 20
5. Método para producir una construcción de envasado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, a partir de un cartón que puede curvarse suavemente (6) que comprende una capa intermedia (8), una primera capa exterior (7) y una segunda capa exterior (9), comprendiendo el método:
- 25
- acoplar la segunda capa exterior (9) a la capa intermedia (8), produciendo un cartón de simple cara;
 - acoplar la primera capa exterior (7) a la capa intermedia (8),
- 30
- en el que la segunda capa exterior (9) presenta una rigidez a la flexión según la norma ISO 5628 menor que la primera capa exterior (7) de manera que el cartón que puede curvarse suavemente (6) puede curvarse hacia fuera sólo en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa (9), y formar la construcción de envasado usando el cartón que puede curvarse suavemente.
- 35
6. Método según la reivindicación 4, que comprende:
- usar un cartón de simple cara inicialmente curvo curvado en el sentido hacia el que está enfrentada la primera capa exterior (7), y disponer el cartón de simple cara inicialmente curvo para que esté plano antes de acoplar la segunda capa exterior (9).
- 40
7. Método según la reivindicación 4, que comprende:
- disponer el cartón ondulado de simple cara de manera que se curve en un sentido hacia el que está enfrentada la segunda capa exterior;
 - acoplar la segunda capa exterior (9) a la capa intermedia ondulada curva (8).
- 45
8. Método según la reivindicación 4, en el que ambos lados del material de cartón que puede curvarse suavemente (6) presentan superficies lisas antes del curvado del cartón.

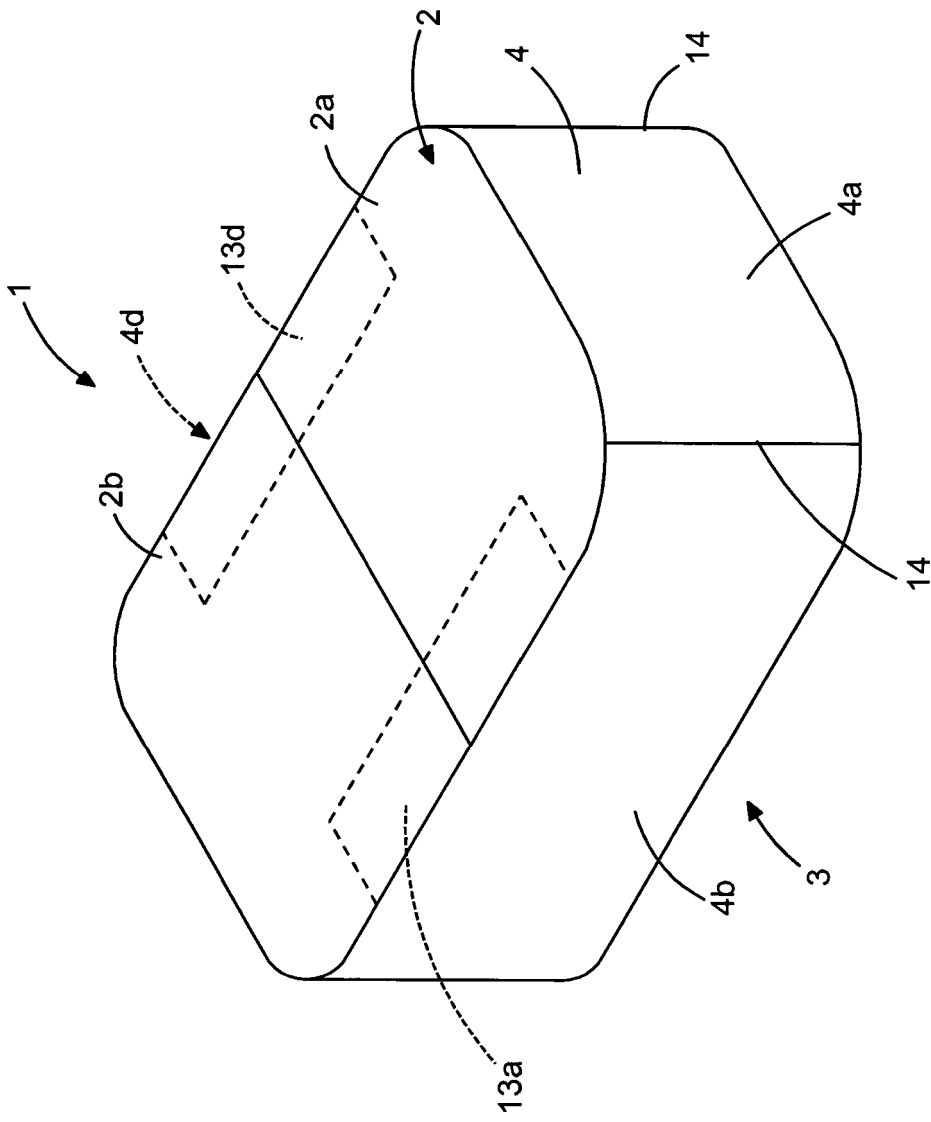


FIG. 1A

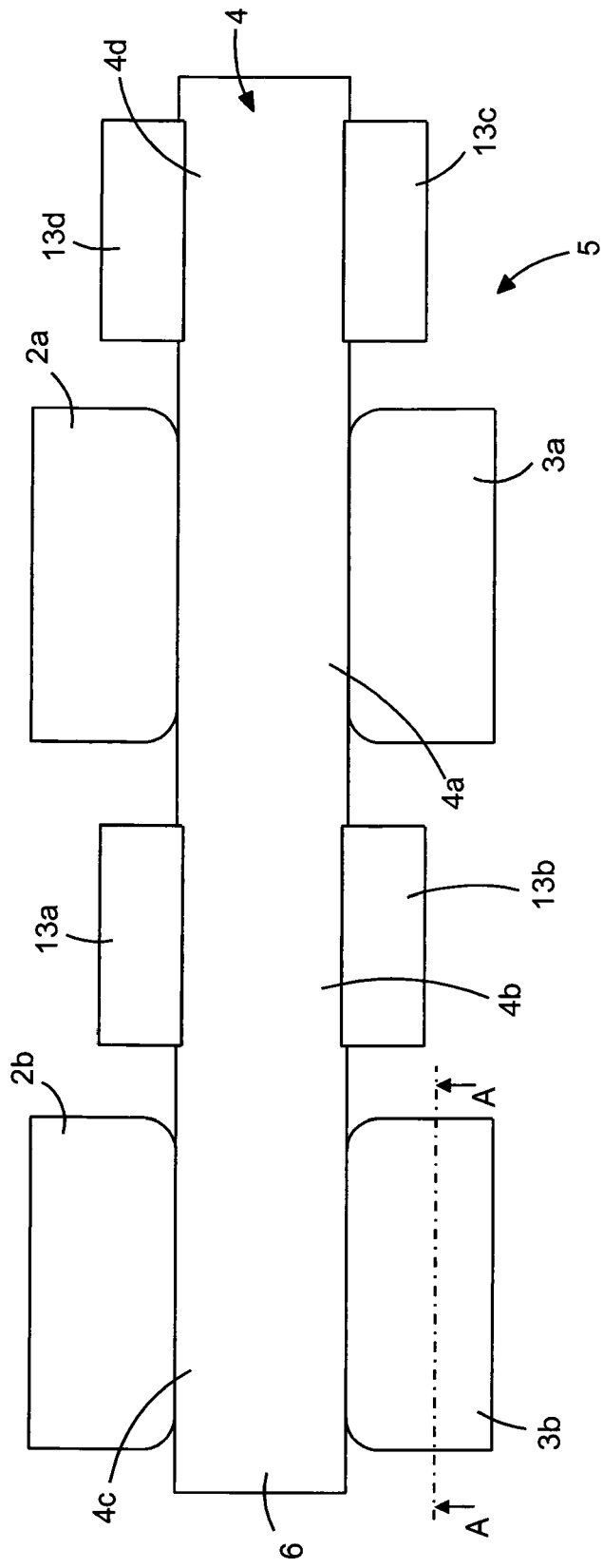


FIG. 1B

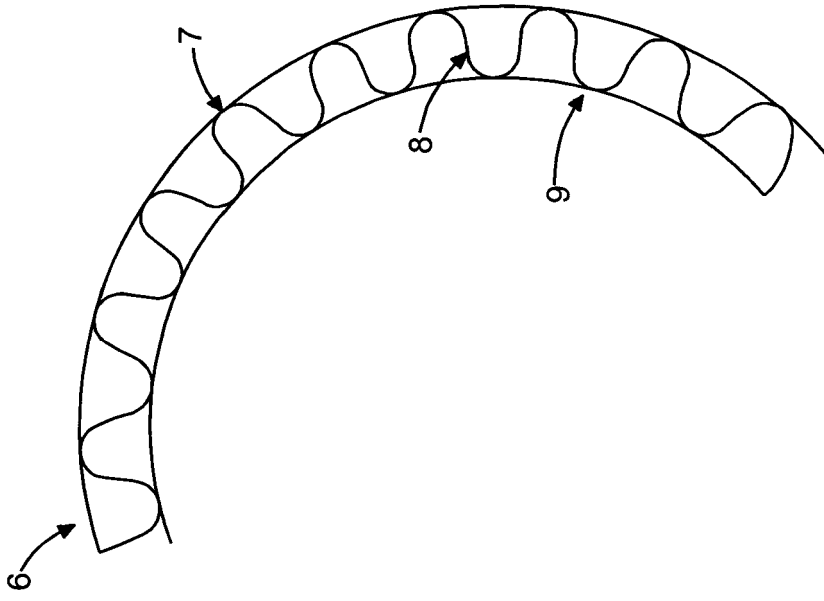


FIG. 2B

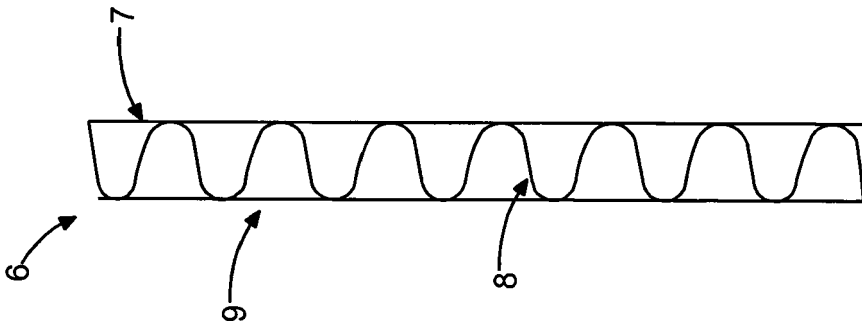


FIG. 2A

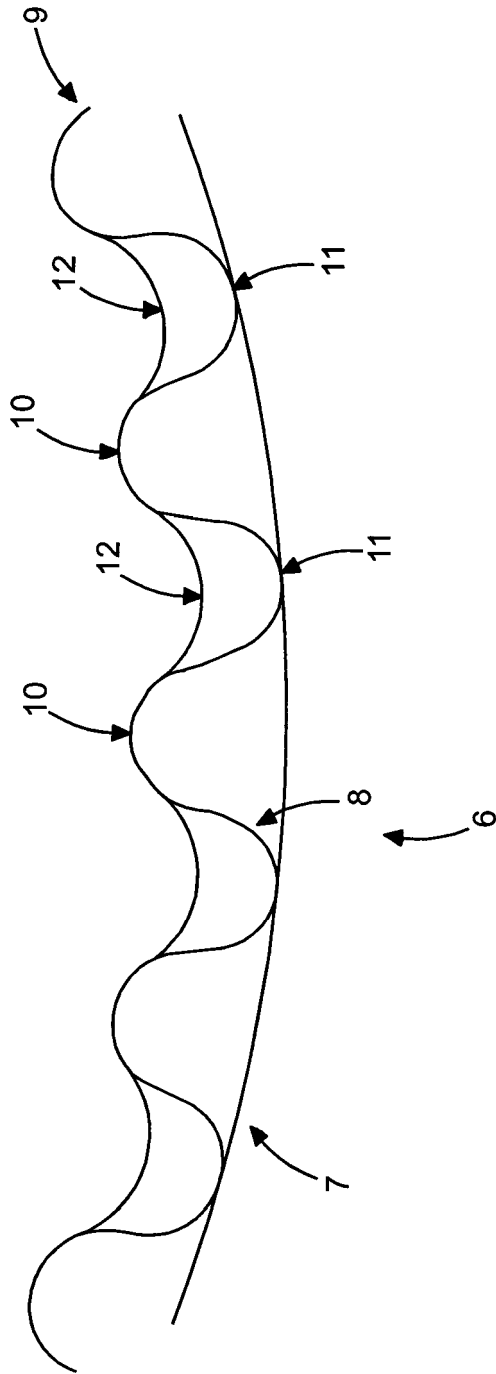


FIG. 3

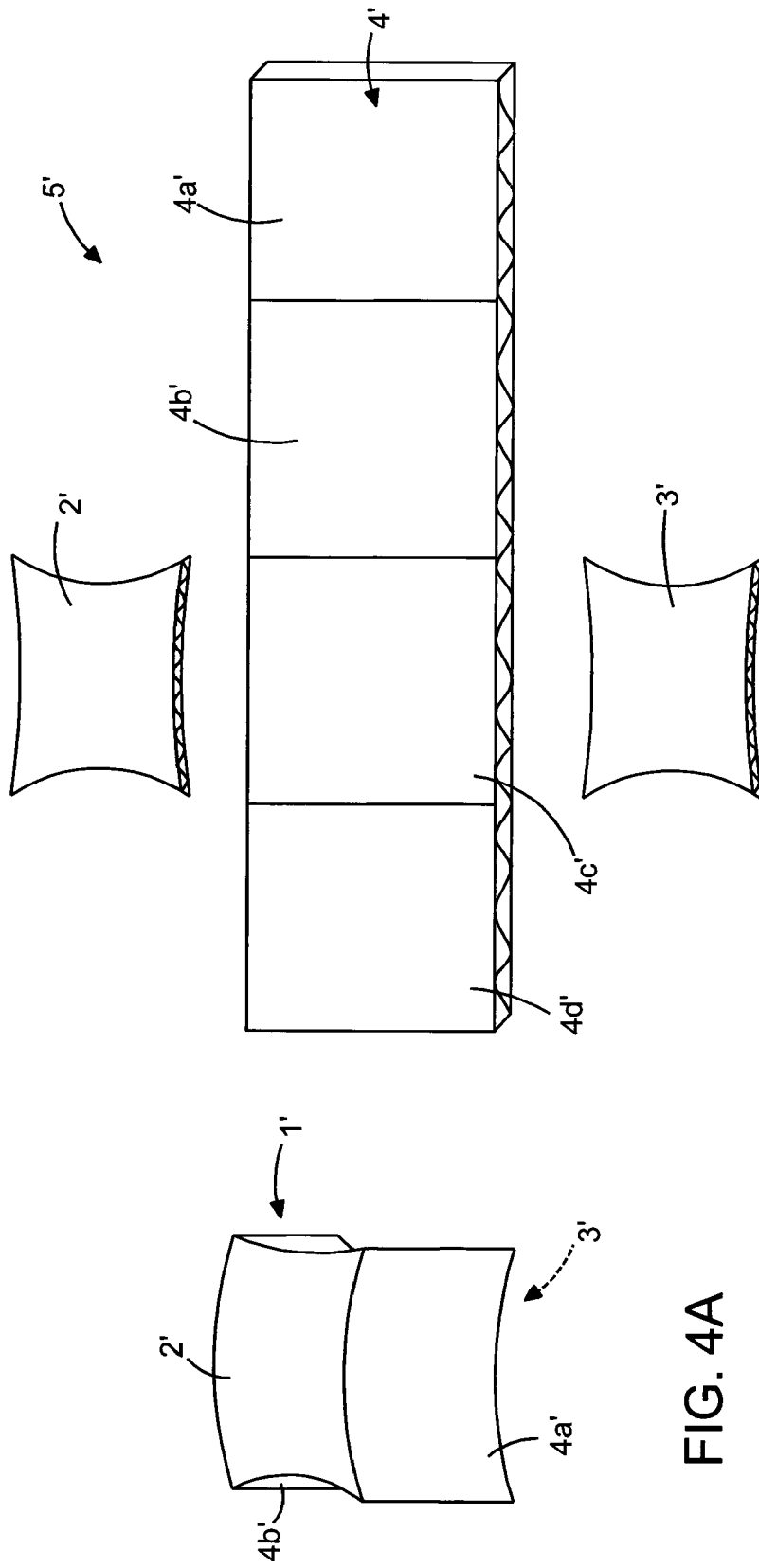


FIG. 4A

FIG. 4B

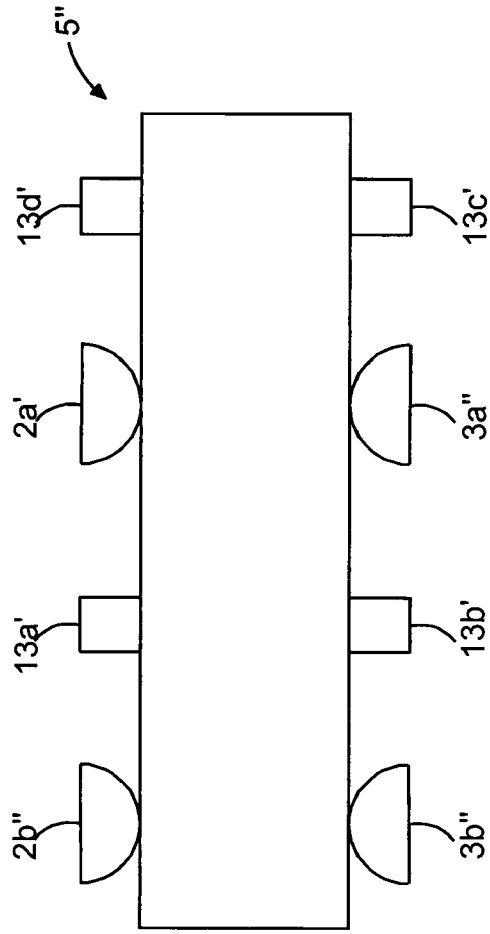


FIG. 5B

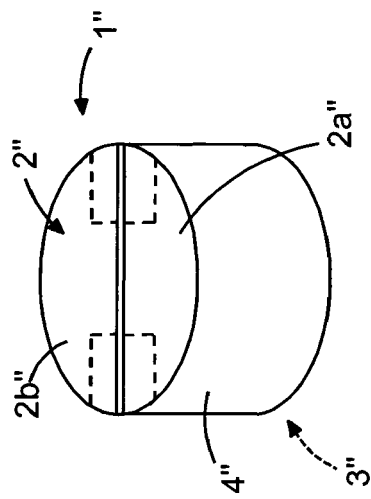


FIG. 5A

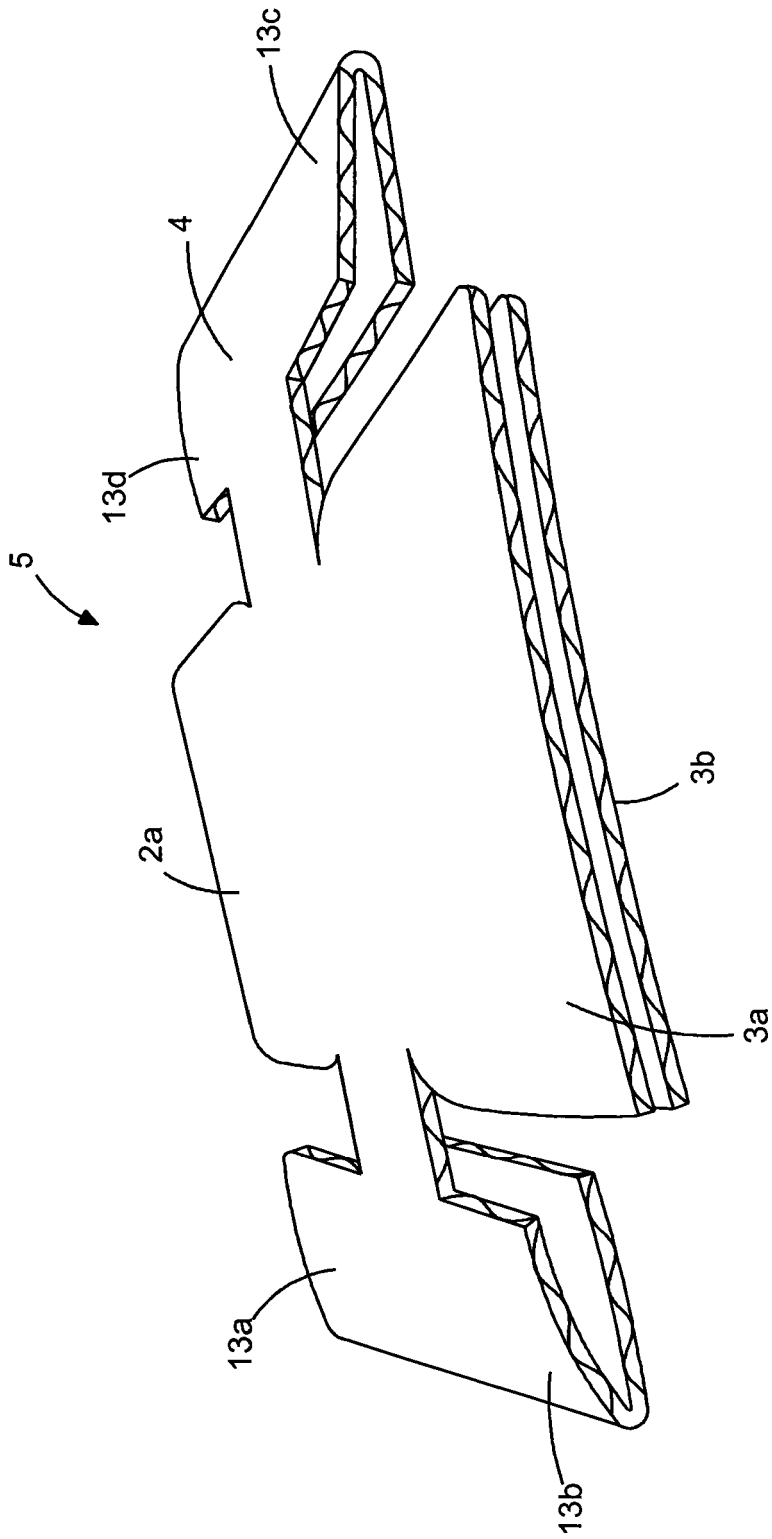


FIG. 6

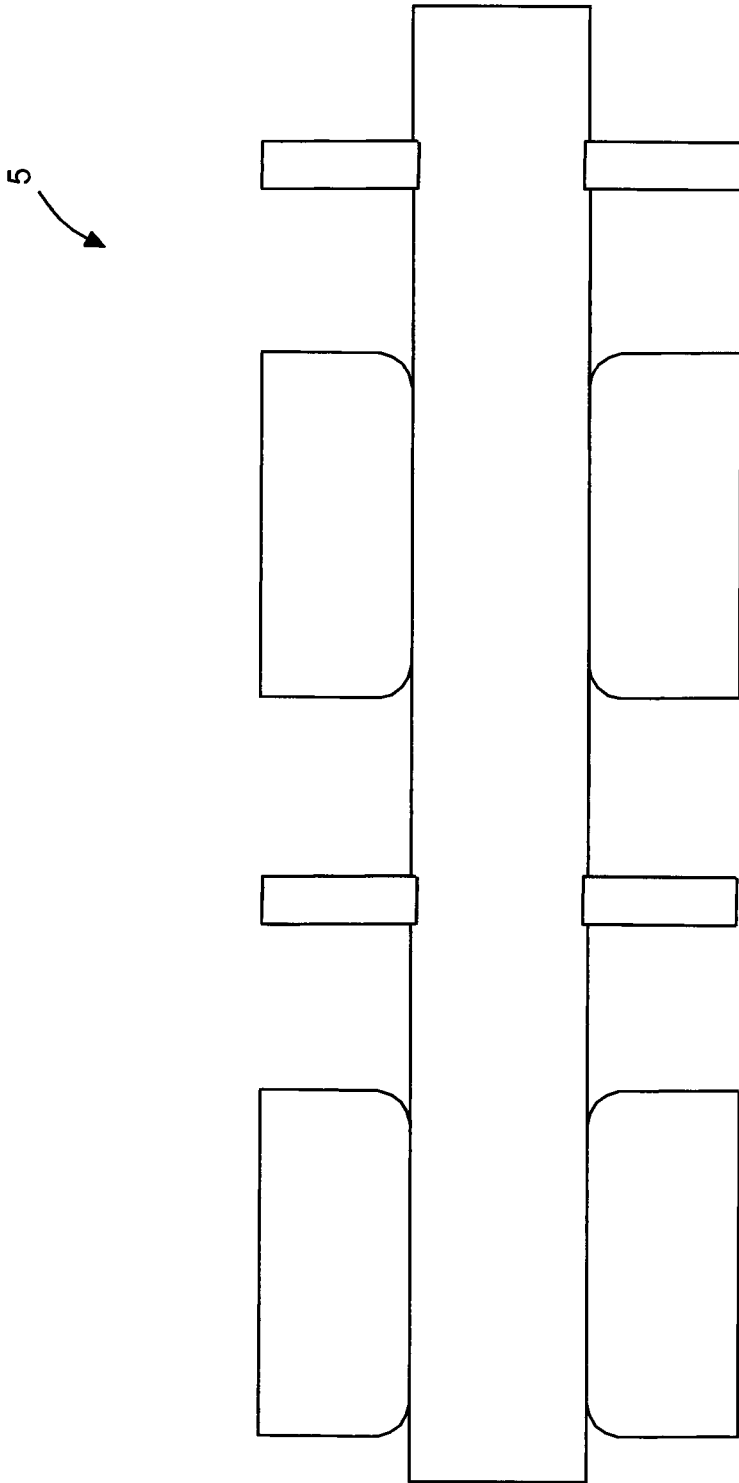


FIG. 7