

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 845 929**

51 Int. Cl.:

B65B 57/00 (2006.01)

B31B 50/25 (2007.01)

B31F 1/08 (2006.01)

B65D 5/42 (2006.01)

B65B 9/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2015 PCT/EP2015/063562**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2015 WO15193356**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2015 E 15729477 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2020 EP 3157822**

54 Título: **Material de envasado**

30 Prioridad:

17.06.2014 EP 14172821

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

28.07.2021

73 Titular/es:

**TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.
(100.0%)
70, Avenue Général-Guisan
1009 Pully, CH**

72 Inventor/es:

**JOHANSSON, HANS;
BERGHOLTZ, LARS y
QUIST, JENS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 845 929 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

Material de envasado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una banda continua de material de envasado que tiene una capa gruesa fibrosa, p. ej. un material de envasado basado en cartón laminado utilizado para el envasado de alimento líquido.

10 Antecedentes

15 Dentro de la tecnología de envasado, a menudo se utilizan envases de tipo desechable de un solo uso y un grupo muy grande de estos, los denominados envases desechables de un solo uso, se produce a partir de un material de envasado en forma de hoja o banda laminada que comprende una capa relativamente gruesa de, por ejemplo, papel o cartoncillo, y revestimientos exteriores de plástico estancos a líquidos. En algunos casos, en particular en combinación con productos especialmente perecederos y sensibles al gas oxígeno, el material de envasado también incluye una lámina delgada de aluminio para impartir a los envases mejores propiedades de barrera a la luz y a los gases.

20 En el envasado de alimento, y especialmente en el envasado de alimento líquido, los envases de un solo uso de la técnica anterior se producen casi siempre con la ayuda de máquinas modernas de envasado y llenado del tipo que forma, llena y sella envases acabados de material de envasado en forma de lámina o banda. Tal método incluye una primera etapa de reconformado del material de envasado como un tubo hueco. Posteriormente, el tubo se llena con el contenido pertinente y, posteriormente, se divide en unidades de envase cerradas y llenas. Las unidades de envase se separan una de otra y finalmente reciben la configuración y forma geométrica deseadas mediante una operación de conformado antes de la descarga de la máquina de envasado y llenado para un proceso adicional de perfeccionamiento o el transporte y la manipulación de los envases acabados.

30 Para facilitar el reconformado del material de envasado como envases conformados, al material de envasado se le proporciona un patrón adecuado de líneas de debilitamiento o líneas de doblez que definen las líneas de plegado. Además de facilitar el plegado, las líneas de doblez cuando se pliegan también ayudan en la resistencia mecánica y la estabilidad de los envases finales; por lo tanto, los envases pueden apilarse y manipularse sin el riesgo de que se deformen o destruyan de otro modo en condiciones normales de manipulación. Además de esto, las líneas de doblez también pueden permitir geometrías y aspectos específicos de los envases.

35 Se han propuesto algunos métodos diferentes para proporcionar líneas de doblez. Por ejemplo, se conoce un método que realiza la etapa de introducir el material de envasado en una línea de contacto entre dos rodillos accionados. Uno de los rodillos se proporciona con un patrón de barras de doblado, mientras que el otro rodillo se proporciona con un patrón de rebajes correspondiente.

40 En los métodos mencionados anteriormente, el material de envasado es forzado entre barras rígidas/rebajes de rodillos de presión. En consecuencia, el material de envasado se expone a grandes tensiones por lo que se puede desintegrar parcialmente y, por tanto, debilitarse.

45 Las barras de doblado y los rebajes inducirán una mayor tensión en el material de envasado, especialmente en posiciones en las que el material de envasado está dispuesto muy cerca de los bordes verticales de la barra, es decir, los bordes que definen la anchura de la barra. Cada barra/rebaje producirá así a una línea de doblez con dos zonas de mayor tensión o iniciaciones de fractura por cortadura; las zonas que se extienden a lo largo de la línea de doblez y están separadas por un cuerpo de material, siendo la anchura del cuerpo aproximadamente la misma que la anchura de la barra.

50 La tensión interna de este tipo de línea de doblez de dos zonas hará que el material de envasado plegado se desvíe hasta cierto punto para volver a su forma original desplegada. Esto se debe a los siguientes mecanismos.

55 El material de envasado se plegará a lo largo de dos líneas paralelas de iniciación de fractura, o zonas de fractura extendidas, colocadas separadas una con respecto a otra. El cuerpo de material entre líneas/zonas de iniciación de fractura se transforma en una fractura más grande cuando se pliegan, lo que a menudo origina la fusión de las zonas de fractura iniciales. Esto forma después una articulación de doble accionamiento con dos ejes de rotación. El plegado puede ser simétrico con respecto a las dos líneas de fractura, pero la mayoría de las veces es asimétrica con respecto a una u otra línea. Dado que el plegado puede ocurrir con la misma probabilidad en ambas líneas de iniciación de fractura (ejes de rotación), las circunstancias deciden a lo largo de qué línea se plegará el material de envasado de forma no simétrica. Así, el material de envasado puede plegarse a lo largo de una primera línea de iniciación de fractura por algunas partes de la línea de doblez y luego cambiar para plegarse a lo largo de la otra línea y viceversa. Tal plegado impredecible e inexacto dará origen a un pliegue menos distinto de lo deseado en un envase plegado.

60 Los bordes plegados y las esquinas serán redondeados y anchos en lugar de afilados y perpendiculares y se combarán y tenderán a aplanarse cuando se apliquen fuerzas a las paredes laterales adyacentes al borde.

65

Además, durante el plegado del material de envasado, la línea de doblez se comprimirá en el interior, originando una acumulación de material y el conformado de un cuerpo de material deformado o delaminado. El cuerpo tiene una extensión lateral entre las dos líneas de iniciación de fractura por cortadura mientras se extiende longitudinalmente a lo largo de toda la línea de doblez.

En consecuencia, el cuerpo de material deformado quedará dispuesto en el centro del pliegue. Como la elasticidad del material grueso permanece sustancialmente intacta, fuerzas intrínsecas del material grueso pueden luchar para volver a su posición inactiva, es decir, a la condición desplegada. Estas fuerzas intrínsecas contribuyen a que los bordes plegados sean menos distintos; siendo reemplazado el borde afilado de un borde de envase por un radio pequeño. Por lo tanto, los bordes plegados serán menos sólidos y pueden combarse tras la aplicación de fuerzas externas. En consecuencia, se experimentará que un envase que resulta de tal material de envasado plegado tiene una baja rigidez de sujeción.

La solicitud de patente US 2011/301011 A1 se refiere al doblado de papeles y cubiertas de libros o folletos, para plegar y encuadernar páginas de libros y juegos de páginas o panfletos. Las operaciones de doblado siempre se aplican en piezas en bruto u hojas cortadas. El yunque duro tiene una forma que corresponde a la forma triangular del reborde macho. Unas disposiciones mediante resortes tienen como objetivo resolver el problema de que las hojas puedan torcerse o desplazarse durante la operación de doblado.

La patente US 6 007 470 A se refiere al doblado de cartón corrugado. Se utiliza un yunque duro y el mecanismo de doblado de un material en panel de abeja o corrugado funciona plegando la capa intermedia corrugada en la estructura. Las líneas de debilitamiento plegables se crean simplemente comprimiendo y plegando el material.

El documento EP-A-0187323 se refiere al doblado estándar de materiales de envasado gruesos de cartón laminado. Se describe una forma de evitar los denominados dobleces irregulares, que pueden producirse en relación con el doblado estándar.

En vista de lo anterior, existe la necesidad de un material de envasado mejorado que supere los inconvenientes mencionados anteriormente.

Breve descripción

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un material de envasado que supere las desventajas mencionadas anteriormente.

Una idea de la presente invención es proporcionar un material de envasado que tenga líneas de doblez, teniendo cada línea de doblez sólo una zona clara de tensión por cortadura aumentada y, por tanto, de esfuerzo inducido. Esto significa que la línea de doblez, al plegarse, creará una fractura que forme un mecanismo de articulación continua con un solo eje de rotación.

Según un primer aspecto, se proporciona una banda continua de un material de envasado que tiene una capa gruesa fibrosa. El material de envasado comprende al menos una línea de doblez para facilitar el plegado del material de envasado en un envase, formándose la al menos una línea de doblez como una impresión en un lado principal de dicho material de envasado y como un relieve en un lado secundario de dicho material de envasado, en donde dicha impresión se forma como una ranura alargada con un perfil triangular.

Según una realización, cada línea de doblez que está destinada a facilitar una operación de plegado tiene únicamente una sola línea de iniciación de fractura.

El material de envasado tiene una capa gruesa fibrosa, que comprende una o más capas de fibras homogéneas. La capa fibrosa tiene una densidad superior a 300 kg/m^3 y un índice de resistencia a la flexión de $6,0$ a $24,0 \text{ Nm}^6/\text{kg}^3$, de acuerdo con el método ISO 2493-1 y SCAN-P 29:95 (de manera equivalente, de $0,5$ a $2,0 \text{ Nm}^7/\text{kg}^3$), calculado como un valor medio geométrico para la dirección de máquina y transversal.

Las líneas de doblez tienen una reducción de espesor del material de envasado impreso o en relieve, en comparación con material no doblado, del 5 % al 25 %, tal como del 10 al 25 %.

Según otra realización, el material de envasado, cuando se pliega, forma una fractura a lo largo de las líneas de doblez, siendo la anchura de la fractura menor que dos veces el espesor del material de envasado, calculado como una media de al menos 20 mediciones diferentes. El perfil triangular no es simétrico a lo largo de una línea central que se extiende desde un vértice inferior en la dirección normal de dicho material de envasado.

El perfil triangular puede extenderse desde un primer lado del lado principal hasta un segundo lado del lado principal a través de dicho vértice, y en donde la distancia vertical entre el primer lado y el vértice es igual a la distancia vertical entre el segundo lado y el vértice.

En otras realizaciones, el perfil triangular se extiende desde un primer lado del lado principal hasta un segundo lado del lado principal a través de dicho vértice, y en donde la distancia vertical entre el primer lado y el vértice es diferente de la distancia vertical entre el segundo lado y el vértice.

5 En algunas realizaciones, el lado principal de dicho material de envasado está configurado para formar el lado interior de un envase, mientras que en otras realizaciones el lado principal de dicho material de envasado está configurado para formar el lado exterior de un envase.

10 El material de envasado puede comprender además un conjunto de líneas de doblez, en donde al menos una línea de doblez está orientada en una primera dirección para formar un pliegue longitudinal, y en donde al menos una línea de doblez está orientada en una segunda dirección para formar un pliegue transversal.

15 Al menos una línea de doblez puede orientarse en una dirección inclinada con respecto a las direcciones primera y segunda para formar un pliegue diagonal correspondiente a una esquina o solapa de un envase final.

El material de envasado puede comprender además al menos un área en la que una impresión de una primera línea de doblez se cruza con una impresión de una segunda línea de doblez.

20 El área puede configurarse para formar una esquina de un envase y la profundidad de las impresiones en dicha área puede ser sustancialmente igual que la profundidad de las impresiones en otras posiciones del material de envasado.

El material de envasado puede comprender además una marca legible dispuesta en una posición fija con respecto a al menos una línea de doblez.

25 El material de envasado puede comprender un laminado que tenga una capa de material grueso recubierta con revestimientos de plástico en cada uno de sus lados.

30 Cabe señalar que el término “material de envasado que tiene una capa gruesa” debe interpretarse en toda esta solicitud de manera amplia para incluir capas individuales de capas gruesas, tales como papel, cartoncillo, cartón u otro material basado en celulosa, así como laminados multicapa que comprendan al menos una capa de material grueso y capas de plástico adicionales. Además de esto, el término también debe interpretarse para incluir laminados que incluyan varias barreras, tales como láminas delgadas de aluminio, películas de polímero de material de barrera, películas con revestimiento de barrera, etc. Un “material de envasado que tiene una capa gruesa” es, por tanto, material de cobertura listo para ser utilizado para el llenado o envasado, así como material que se someterá a un procesamiento posterior, tal como laminación antes de estar listo para usar con fines de envasado. La capa gruesa es fibrosa con capas de fibra homogéneas y tales capas fibrosas gruesas, cartoncillos o cartones, adecuados para el propósito de la invención, tienen una densidad mayor de 300 kg/m³ y un índice de resistencia a la flexión de 6,6 a 14,1 Nm⁶/kg³ de acuerdo con el método SCAN-P 29:95 (de manera equivalente, de 0,5 a 1,2 Nm⁷/kg³). El índice de resistencia a la flexión se calcula como un valor medio geométrico para la dirección de máquina y transversal.

35 La calidad del envase final es de gran importancia, especialmente cuando se trata de envases para alimento líquido y envases asépticos. Los envases se someten a requisitos muy estrictos para garantizar la seguridad alimentaria, mientras que, al mismo tiempo, los envases deben ser sólidos y geoméricamente bien definidos para mejorar su almacenamiento y manipulación. Los inventores se han dado cuenta de que la estabilidad dimensional de los envases puede mejorarse utilizando técnicas configuradas para proporcionar bordes y esquinas afilados en las posiciones de las líneas de doblez. Con tecnología convencional de doblado, una impresión más profunda proporciona un doblez mejorado y una mayor rigidez de sujeción de un envase producido con tales dobleces plegados. Sin embargo, con líneas de doblez impresas más profundas, habrá un mayor riesgo de desintegración excesiva de la capa gruesa de material de envasado e incluso de cortarla o debilitarla gravemente. En caso de que el material de envasado sea laminado con una fina lámina de aluminio que actúe como barrera al oxígeno, también existe un mayor riesgo de formación de grietas en la lámina delgada de aluminio, debido a las impresiones más profundas (o salientes de mayor relieve en el lado sin impresiones del material de envasado) causando atrapamientos de aire que debiliten la lámina delgada de aluminio al no apoyarse en capas adyacentes.

40 Por lo tanto, esta descripción presentará métodos y sistemas mejorados para proporcionar líneas de doblez en un material de envasado, que permitan una estabilidad dimensional mejorada de los envases finales sin reducir la calidad y seguridad de los envases finales.

60 Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos, características y ventajas de la invención serán evidentes y se aclararán a partir de la siguiente descripción de realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que

65 La figura 1 es una vista esquemática de una máquina de llenado para proporcionar envases individuales; La figura 2a es una vista lateral del sistema para proporcionar líneas de doblez según una realización;

La figura 2b es una vista frontal del sistema mostrado en la figura 2a;
 La figura 3 es una vista lateral de un sistema para proporcionar líneas de doblez según otra realización;
 La figura 4 es una vista superior de una herramienta de presión de línea de doblez según una realización;
 La figura 5 es una vista superior de una parte de una banda de material de envasado;
 5 Las figuras 6a-f son vistas en sección transversal de un reborde de una herramienta de presión de línea de doblez según varias realizaciones;
 Las figuras 7a-i son vistas en sección transversal de una placa de una herramienta de presión de línea de doblez según varias realizaciones;
 Las figuras 8a-b son vistas en sección transversal de una placa de una herramienta de presión de línea de
 10 doblez según realizaciones adicionales;
 La figura 8c es una vista en sección transversal de una placa de una herramienta de presión según una realización;
 La figura 9a es una vista en sección transversal de un sistema de la técnica anterior para proporcionar líneas de doblez;
 15 La figura 9b es una vista lateral de un material de envasado sometido al sistema de la técnica anterior de la figura 9a;
 Las figuras 9c-d son vistas en sección transversal de una línea de doblez de la técnica anterior;
 La figura 10a es una vista en sección transversal de un sistema para proporcionar líneas de doblez según una realización;
 20 La figura 10b es una vista lateral de un material de envasado sometido al sistema de la figura 10a;
 La figura 10c es una vista en sección transversal de una línea de doblez del material de envasado mostrado en la figura 10b;
 La figura 11 es una vista superior de un material de envasado para usar con un método según una realización;
 La figura 12 es una vista isométrica de un envase según una realización;
 25 La figura 13 es una vista esquemática de un método según una realización;
 La figura 14a es una vista de una línea de doblez según la invención, vista a través de un microscopio de 50 aumentos, desde el lado de decoración, es decir, el exterior del material de envasado que tiene una capa gruesa;
 La figura 14b es una vista de una línea de doblez de la técnica anterior, vista a través de un microscopio de
 30 50 aumentos, desde el lado de decoración, es decir, el exterior del mismo tipo de material de envasado que tiene una capa gruesa;
 La figura 15a muestra esquemáticamente el perfil en sección transversal de la línea de doblez de la invención de las figuras 10a-c, que se evalúa con un instrumento Creasy;
 La figura 15b muestra esquemáticamente el perfil en sección transversal de la línea de doblez de la técnica anterior de las figuras 9a-d, que se evalúa con un instrumento Creasy;
 35 La figura 16 es la misma que la figura 10c con indicaciones de cómo medir la anchura 161 de la fractura 54, el espesor 162 del material de envasado y el espesor 163 de la fractura 54;
 La figura 17a ilustra líneas de doblez sin daños tal como deberían aparecer en una vista de microscopio antes de que se realicen mediciones para evaluarlas;
 40 La figura 17b ilustra líneas de doblez dañadas, que deben evitarse al medir las propiedades analizadas en esta solicitud.
 La figura 18a es una imagen tomada a través de una lente de cámara de aumento, del material de envasado plano y aún no plegado de la técnica anterior, en una esquina de un envase Tetra Brik;
 La figura 18b es una imagen tomada a través de una lente de cámara de aumento, del material de envasado
 45 plano y aún no plegado, doblado de acuerdo con el método de la invención, por una esquina de un envase Tetra Brik; y
 La figura 18c es una ilustración esquemática del significado de líneas de doblez de la invención sustancialmente entrecruzadas, es decir, líneas de doblez casi entrecruzadas, es decir, líneas de doblez que casi se conectan a un punto de cruce de modo que se va a propagar automáticamente y luego cruzar al
 50 plegarse.

Descripción detallada

El material de envasado que tiene una capa gruesa se puede utilizar en muchas aplicaciones diferentes para
 55 proporcionar envases ecológicos y técnicamente superiores para una gran cantidad de productos. En el envasado de producto líquido, p.ej. en el envasado de alimento líquido, a menudo se utiliza un material de envasado basado en cartón para formar los envases individuales finales. El material de envasado basado en cartón se configura para que sea adecuado para el envasado de líquidos y, según una realización, tiene algunas propiedades adaptadas para ese propósito. De ese modo, el material de envasado tiene una capa gruesa de un cartón que cumple los requisitos para
 60 proporcionar rigidez y estabilidad dimensional a un recipiente de envasado producido a partir del material de envasado. Los cartones normalmente utilizados son, por tanto, cartonillos fibrosos, es decir, cartones duros que tienen una estructura de red en su mayor parte de fibras de celulosa, con densidad, rigidez y capacidad adecuadas para resistir posibles exposiciones a la humedad. Por otro lado, los cartones basados en celulosa no fibrosos de tipo cartonillo corrugado o cartonillos en panel de abeja o alveolares, son los denominados cartonillos estructurales y no son
 65 adecuados para el propósito de esta invención. Tales cartonillos estructurales están plegados y provistos de líneas de debilitamiento para plegarlos mediante mecanismos diferentes a los de la presente invención. Se construyen de

acuerdo con el principio de perfil en I, en el que una capa intermedia estructural (p. ej., espuma alveolar, en panal de abeja, corrugada) está laminada en sándwich entre solapas delgadas de capas de papel. Debido a la naturaleza heterogénea de una capa intermedia estructural, las solapas exteriores se unen a tal capa intermedia estructural solo por áreas o puntos restringidos, y no por todas sus superficies. Con tales capas gruesas, se puede producir una línea de debilitamiento simplemente plegando la capa intermedia estructural al presionar el material grueso en sándwich a lo largo de una línea, de modo que los espacios internos vacíos (tales como celdas de espuma, celdas de panal de abeja o las áreas entre el patrón de onda corrugada), se compactan y eliminan de la estructura a lo largo de esas líneas de debilitamiento. En particular, el tipo fibroso de capas gruesas o cartones o cartoncillos que se pueden aplicar en materiales y métodos de envasado de esta invención, son así estructuras fibrosas de capas de fibras homogéneas, que de manera ventajosa también están configuradas en una disposición de perfil en I o en sándwich, aunque con la capa intermedia respectiva y solapas unidas entre sí por todas sus superficies enfrentadas. Fibras típicas que se pueden utilizar para la masa fibrosa son fibras de celulosa de pulpa química, CTMP, TMP, pulpa kraft o similares. Las capas gruesas fibrosas, los cartoncillos o cartones, adecuados para los fines de la invención, tienen una densidad superior a 300 kg/m³ y un índice de resistencia a la flexión de 6,0 a 24,0 Nm⁶/kg³, de acuerdo con el método ISO 2493-1 y SCAN-P 29:95 (de manera equivalente, de 0,5 a 2,0 Nm⁷/kg³). El índice de resistencia a la flexión se calcula como un valor medio geométrico para la dirección de máquina y transversal.

La figura 1 muestra un ejemplo de tal sistema, es decir, una configuración general de una máquina de llenado 1 utilizada para introducir alimento líquido en envases individuales a base de cartón 8. El material de envasado se puede proporcionar como hojas individuales para crear envases individuales en una máquina de llenado, o como una banda de material 2 que se alimenta a una máquina de llenado como se muestra en la figura 1. La banda de material de envasado 2 se distribuye normalmente en rollos grandes 3 a partir de los cuales la máquina de llenado está configurada para alimentar el material de envasado 2 a través de varias estaciones de tratamiento, tales como esterilizadores, secciones de conformado 4, secciones de llenado 5 y secciones de distribución de la máquina de llenado.

La banda continua de material de envasado 2 puede formarse como un tubo de extremo abierto 6. El tubo 6 se dispone verticalmente en la máquina de llenado 1 y se somete a un llenado continuo a medida que el material de envasado se transporta a través de la máquina de llenado. A medida que el material de envasado 2, y por tanto el tubo 6, se mueve, se proporcionan juntas transversales para formar envases individuales a partir del tubo. Cada envase se separa del tubo mediante una herramienta de sellado y corte que funciona para proporcionar una junta transversal y un corte correspondiente en el área de sellado, y los envases individuales 8 se transportan para permitir que los envases posteriores se separen del tubo.

La sección de conformado 4 también puede configurarse para plegar partes de los envases individuales, p. ej., para formar solapas, extremos planos, etc. Como puede verse en la figura 1, la sección de conformado 4 puede transformar la forma cilíndrica del tubo 6 en un cuerpo rectangular, cuboide o en forma de caja que tenga dos extremos cerrados. Este reconformado se proporciona plegando la parte sellada del tubo 6 a lo largo de líneas de doblez predefinidas 9.

Las líneas de doblez 9 se proporcionan durante la fabricación del material de envasado. En algunas realizaciones, las líneas de doblez se proporcionan directamente en una capa de cartón antes de la laminación, mientras que, en algunas realizaciones, las líneas de doblez se proporcionan en el material de envasado después de la laminación de la capa de cartón.

Por lo tanto, la máquina de llenado 1 recibe material de envasado 2 ya provisto de líneas de doblez 9. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los sistemas para proporcionar líneas de doblez que se describen a continuación pueden implementarse también como una sección de doblado en una máquina de llenado.

Pasando ahora a las figuras 2a-b, se muestra una realización de un sistema 10 para proporcionar líneas de doblez en un material de envasado que tiene una capa gruesa. El sistema 10 comprende una herramienta de presión de línea de doblez 12 en forma de rodillo de herramienta de presión, y un yunque 14 en forma de rodillo de yunque. Al menos uno de los rodillos 12, 14 se acciona de manera que el material de envasado 2 pueda alimentarse a y pasar a través de una línea de contacto 16 formada entre los rodillos 12, 14. Como se muestra en la figura 2a, el material de envasado 2 puede proporcionarse para esta realización preferiblemente como una banda permitiendo así el funcionamiento continuo del sistema 10.

La herramienta de presión 12 está provista de una placa 20 que cubre al menos una parte de la periferia exterior del rodillo de herramienta de presión 12. La placa 20 puede ser, por ejemplo, un cuerpo metálico que puede curvarse para adaptarse a la forma cilíndrica del rodillo 12, o la placa 20 puede estar formada por una pluralidad de segmentos curvados que juntos forman una cubierta exterior del rodillo 12.

La placa 20 comprende al menos un reborde protuberante 22 (véanse, por ejemplo, las figuras 6-8) que se extiende en una dirección normal, es decir, radialmente hacia fuera hasta el rodillo de yunque 14.

El yunque 14 forma un rodillo que tiene una capa exterior 15 de material elástico que puede deformarse de manera reversible, tal como una composición de material que comprende un caucho o un polímero con propiedades elastoméricas. Preferiblemente, el material elástico cubre toda la superficie del rodillo 14 que está en contacto con el

material de envasado que se va a doblar. El material elástico puede ser, por ejemplo, un material de caucho con un espesor de aproximadamente 2-50 mm y una dureza de 70 shore A a 80 shore D, p. ej. 60 shore D o 95 shore A.

Preferiblemente, el diámetro del rodillo de herramienta de presión 12 no es el mismo que el diámetro del rodillo de yunque 14. Como se muestra en la figura 2a, el rodillo de yunque 14 tiene un diámetro menor que el del rodillo de herramienta de presión 12, sin embargo, el rodillo de yunque 14 podría tener un diámetro mayor que el del rodillo de herramienta de presión 12 en algunas realizaciones. Si se proporcionan diferentes diámetros a los rodillos 12, 14, los rebordes de la placa de herramienta de presión 20 no golpearán los mismos sitios del rodillo de yunque 14 durante el funcionamiento, por lo que se asegura una mayor durabilidad del rodillo de yunque 14. Por tanto, se entiende que en una realización que es la más preferida, el diámetro de uno de los rodillos 12, 14 es diferente del diámetro del otro rodillo 12, 14, y además es diferente de cualquier múltiplo de la circunferencia del otro rodillo.

La figura 2b muestra una vista frontal del sistema 10 de la figura 2a. La placa de herramienta de presión 20 está provista de medios 21 para unir la placa 20 al rodillo de herramienta de presión 12; los medios 21 pueden, por ejemplo, estar provistos de orificios pasantes que se pueden alinear con orificios roscados en el rodillo 12 de manera que se puedan usar tornillos o pasadores similares para asegurar la placa 20 al rodillo 12. Los medios 21 se proporcionan, por ejemplo, en los extremos laterales de la placa 20.

Al menos uno de los rodillos 12, 14 puede ser soportado mientras se permite el desplazamiento lateral durante el funcionamiento. En la figura 2b, se muestra que el rodillo de yunque 14 se puede desplazar, por lo que la posición lateral se puede cambiar para asegurar que el reborde de la placa 20 no choque en la misma posición lateral sobre el rodillo de yunque 14. Se proporcionan medios (no mostrados), tales como motores eléctricos lineales o similares, para permitir el movimiento lateral de uno o ambos rodillos 12, 14.

En la figura 3, se muestra un sistema adicional 10', fuera del ámbito de aplicación de la presente invención, para proporcionar líneas de doblez a un material de envasado que tiene una capa gruesa. De manera similar a lo que se ha descrito con referencia a las figuras 2a-b, el sistema 10' comprende una herramienta de presión 12' y un yunque 14'. Sin embargo, el sistema 10' se implementa como un troquel de lecho plano por lo que la herramienta de presión 12' se proporciona como una estructura en forma de bastidor que se puede subir y bajar con relación al yunque 14, también en forma de estructura en forma de bastidor. La herramienta de presión 12' comprende una placa plana 20' que tiene al menos un reborde saliente 22 (véanse, por ejemplo, las figuras 6-8) que se extiende en una dirección normal, es decir, hacia el rodillo yunque 14'. El yunque 14' está provisto de la misma manera de una capa elástica 15'. Cuando un material de envasado que tiene una capa gruesa 2 se coloca entre la herramienta de presión 12' y el yunque 14', la herramienta de presión 12' se puede controlar para bajarlo y presionarlo contra el yunque 14', los rebordes de la placa 20' proporcionarán así una impresión en el material de envasado, que forma una línea de doblez para su posterior plegado.

Pasando ahora a la figura 4, se muestra una placa 20. La placa 20 está provista de varios rebordes 22, en donde cada uno de los rebordes 22 está formado como un saliente que se extiende alejándose de la superficie de la placa 20. La placa 20 mostrada en la figura 4 se construya para formar líneas de doblez que se puedan utilizar para facilitar el plegado de un envase individual. Los rebordes longitudinales 22a formarán las líneas de doblez utilizadas para remodelar un cuerpo tubular cilíndrico como un cuerpo rectangular, cuboide o similar a una caja. Los rebordes transversales 22b formarán líneas de doblez utilizadas para remodelar los extremos del cuerpo rectangular como superficies planas, y se proporcionan rebordes diagonales 22c para formar líneas de doblez que permitirán plegar las solapas.

Si la placa 20 se monta sobre un rodillo de herramienta de presión 12, la placa 20 se puede dividir en varios segmentos. 24, formando cada segmento una parte de la periferia del rodillo 12. La placa 20 se puede construir de manera que comprenda los rebordes necesarios para formar las líneas de doblez de un envase individual. Sin embargo, la placa 20 puede comprender rebordes 22 utilizados para formar líneas de doblez de múltiples envases. En tal realización, la placa 20 mostrada en la figura 4 puede extenderse en cualquier dirección (lateralmente en caso de material de envasado más ancho, longitudinalmente en caso de mayor diámetro del rodillo). En algunas realizaciones la placa 20 puede proporcionarse como un manguito dispuesto para cubrir la superficie exterior del rodillo 12.

La figura 5 muestra un ejemplo de una parte de un material de envasado 2 que tiene un conjunto de líneas de doblez 9 que se proporcionan mediante una placa 20. Las líneas de doblez 9 que representan varias longitudes de repetición de envase, es decir, patrones correspondientes a cada recipiente de envasado, se disponen con respecto a una o más líneas de corte CL, por lo que el material de envasado 2 puede cortarse a lo largo de la línea de corte CL para formar dos o más rollos individuales de material de envasado antes del llenado y/o plegado. De ese modo, la operación de plegado se puede realizar en una banda ancha de cartoncillo o material de envasado, que luego se divide en bandas individuales de longitud de repetición de envase, que tienen la anchura de un solo envase, cortando o ranurando en la dirección de máquina de la banda. Al comparar el conjunto de líneas de doblez 9 del material de envasado 2 con los rebordes 22 de la placa 20 mostrada en la figura 4, es obvio que el patrón de reborde de la placa 20 se transfiera al material de envasado 2. Por tanto, el material de envasado 2 comprende líneas de doblez longitudinales 9a que ayudarán a remodelar un cuerpo tubular cilíndrico como un cuerpo rectangular o cuboide o en forma de caja. Las líneas de doblez transversales 9b ayudarán a remodelar los extremos del cuerpo rectangular como superficies inferior

y superior cerradas, de acuerdo con algunas realizaciones son planas y se proporcionan líneas de doblez diagonales 9c para ayudar en el plegado de solapas.

Según una realización, las líneas de doblez 9 pueden proporcionarse solo en un lado del material de envasado. 2, es decir, en el lado que formará el exterior del envase final. Según otra realización, pueden proporcionarse en el lado que formará el interior del envase final. Aún en otras realizaciones, una o más líneas de doblez 9 pueden proporcionarse en un lado del material de envasado, mientras que una o más líneas de doblez 9 pueden proporcionarse en el lado opuesto del material de envasado. Cada línea de doblez tiene una sola línea de iniciación de fractura y cada línea de doblez 9 en el material de envasado de la figura 5 corresponde a un reborde saliente 22 en la herramienta de presión de la figura 4.

Pasando ahora a las figuras 6-8, se describirán diferentes realizaciones del reborde 22. Como ya se ha mencionado, el reborde 22 se forma como un saliente que se extiende alejándose de una superficie plana de la placa de herramienta de presión 20. El saliente tiene una longitud, es decir, se extiende en una dirección correspondiente a la dirección de la línea de plegado que se va a formar en el material de envasado, así como una anchura, es decir, una extensión en una dirección perpendicular a la dirección de longitud y en paralelo al plano de la placa 20. Además de esto, el reborde 22 también tiene una altura mediante la cual la forma tridimensional del reborde 20 se transferirá como una impresión al material de envasado.

Como se entenderá a partir de la siguiente descripción de varias realizaciones de un reborde 22, todas las realizaciones proporcionarán una impresión debido a una acción de presión en la que el reborde 22 se presiona en el material de envasado, de modo que la anchura de la impresión aumenta continuamente a medida que el reborde 22 se presiona contra el yunque. Para este propósito, el reborde 22 comprende una parte de base 25 y una parte de impresión 26, en donde la anchura de la parte de impresión 26 disminuye continuamente desde la parte de base 25 hasta un vértice 27. En general, la parte de impresión 26 debería interpretarse en toda esta descripción como la parte del reborde 22 que proporciona realmente la impresión en el material de envasado 2; es decir, la parte del reborde 22 que está en contacto con el material de envasado 2 durante el proceso de doblado.

Comenzando con la figura 6a, se muestra una realización de un reborde 22. El reborde 22 tiene una parte de impresión 26 que se extiende desde una parte de base 25; la parte de base 25 está dispuesta adyacente a, y como una extensión de, la superficie de la placa 20 (no se muestra). La altura del reborde 22, es decir, la altura total de la parte de impresión 26 y la parte de base 25, es de aproximadamente 3 mm, mientras que la anchura del reborde 22 es de aproximadamente 4 mm. El vértice 27 es redondeado por un radio de aproximadamente 0,2 mm y el ángulo en el vértice 27 es de aproximadamente 75°. Durante el funcionamiento, se ha descubierto que la desviación del yunque elástico es de aproximadamente 0,5 mm en la posición en la que se proporciona el doblez máximo, es decir, la muesca máxima en el yunque elástico, es decir, en la posición del vértice 27 de los rebordes 22. La altura de la parte de impresión 26 es preferiblemente un poco mayor de 0,5 mm, por ejemplo, en el intervalo de 1-1,5 mm.

La figura 6b muestra otra realización de un reborde 22. El reborde 22 tiene una parte de impresión 26 que se extiende desde una parte de base 25; la parte de base 25 está dispuesta adyacente a, y como una extensión de, la superficie de la placa 20. La altura del reborde 22 es de aproximadamente 3 mm, mientras que la anchura del reborde 22 es de aproximadamente 4 mm. El vértice 27 es redondeado por un radio de aproximadamente 0,2 mm y el ángulo en el vértice 27 es de aproximadamente 75°. El reborde 22 crea una forma convexa, de modo que la superficie inclinada desde el vértice 27 es curvada. La altura de la parte de impresión 26 puede ser de 1-1,5 mm.

En la figura 6c se muestra una realización similar, sin embargo, la forma convexa se reemplaza por una forma cóncava. La altura del reborde 22 es de aproximadamente 3 mm, mientras que la anchura del reborde 22 es de aproximadamente 4 mm. El vértice 27 es redondeado por un radio de aproximadamente 0,2 mm y el ángulo en el vértice 27 es de aproximadamente 75°. La altura de la parte de impresión 26 puede ser de 1-1,5 mm.

En la figura 6d se muestra una realización adicional de un reborde 22. La altura del reborde 22 es de aproximadamente 3 mm, mientras que la anchura del reborde 22 es de aproximadamente 4 mm. El vértice 27 es redondeado por un radio de aproximadamente 0,2 mm y el ángulo en el vértice 27 es de aproximadamente 60°, sin embargo, disminuye rápidamente a aproximadamente 80°. La altura de la parte de impresión 26 puede ser de 1-1,5 mm.

Las figuras 6e y 6f muestran realizaciones adicionales de un reborde 22 que son similares a la realización mostrada en la figura 6a. Sin embargo, en la figura 6e el ángulo en el vértice 27 es de aproximadamente 65°, y en la figura 6f el ángulo en el vértice 27 es de aproximadamente 55°. La altura de la parte de impresión 26 puede ser de 1-1,5 mm.

Las figuras 7a-i muestran otras realizaciones de un reborde 22, que tiene una parte de impresión 26 que se extiende desde una parte de base 25 hasta un vértice 27. Para todas las realizaciones, la altura de la parte de impresión 26 es de aproximadamente 1,5 mm. Las dimensiones de la parte de impresión 26 se dan a continuación, para la cuales d_1 es el ángulo entre un plano horizontal y la extensión de uno de los lados de la forma triangular (véase la figura 7a), d_2 es el ángulo en el vértice 27 y d_3 es el radio del vértice 27.

Realización de:	d ₁	d ₂	d ₃ (mm)
Figura 7a	70°	90°	0,2
Figura 7b	80°	70°	0,4
Figura 7c	90°	80°	0,6
Figura 7d	70°	90°	0,4
Figura 7e	80°	70°	0,6
Figura 7f	90°	80°	0,2
Figura 7g	70°	90°	0,6
Figura 7h	80°	70°	0,2
Figura 7i	90°	80°	0,4

Las realizaciones de las figuras 7a-i podrían modificarse de modo que las partes de base 25 puedan formar parte de la superficie plana o ligeramente curvada de la placa 20 de la herramienta de presión.

- 5 Para todas las realizaciones descritas con referencia a las figuras 6 y 7, el reborde 22 es asimétrico, es decir, $d_1 \neq (180-d_2)/2$. Esta configuración particular tiene algunas ventajas que se describirán más adelante.

10 En las figuras 8a-b fuera del ámbito de aplicación de la presente invención, se muestra un reborde 22 que es simétrico a lo largo de una línea central que se extiende en la dirección normal desde la placa 20, es decir, $d_1 = (180-d_2)/2$. El reborde 22 tiene una altura de aproximadamente 21,5 mm de la cual la altura de la parte de base 25 es de aproximadamente 20 mm; por lo tanto, la altura de la parte de impresión 26 mide aproximadamente 1,5 mm. En la figura 8a $d_1 = 15^\circ$ mientras que el radio del vértice es de aproximadamente 0,4 mm. En la figura 8b $d_1 = 70^\circ$ mientras que el radio del vértice es de aproximadamente 0,4 mm. Los rebordes de las figuras a-b podría modificarse de modo que las partes de base 25 puedan formar parte de la superficie plana o ligeramente curvada de la placa 20 de la herramienta de presión.

15 La figura 8c muestra una realización de la configuración del reborde 22, que incluye la parte de base 25, la parte de impresión 26 y el vértice 27. Se muestra que la placa 20 comprende al menos dos rebordes 22 espaciados, cada uno de los cuales se extiende para formar una estructura longitudinal adecuada para proporcionar una línea de doblez a un material de envasado. La sección transversal de los rebordes 22 es triangular, por lo que la parte de base 25 está formada por la parte inferior del reborde 22, es decir, la parte que está dispuesta adyacente a la superficie plana de la placa 20. La parte de impresión 26, es decir, la parte del reborde 22 que está en contacto con el material de envasado 2 durante el doblado, se extiende desde la parte de base 25 hasta el vértice 27.

20 Para explicar completamente los beneficios de usar los rebordes 22 descritos en un método o sistema para proporcionar líneas de doblez a un material de envasado que tiene una capa gruesa, se harán algunos comentarios sobre un sistema de la técnica anterior que utiliza un tipo conocido de reborde.

25 En la figura 9a se muestra una parte de un sistema 30 de la técnica anterior. El sistema tiene una herramienta de presión 32 con una barra de doblado 34 en forma de perfil rectangular. La herramienta de presión 32 se coloca adyacente a un yunque 36 que tiene un rebaje 37 para acoplar la barra de doblado 34. Durante el funcionamiento, se dispone un material de envasado 38 entre la herramienta de presión 32 y el yunque 36, y cuando se empuja la herramienta de presión 32 hacia el yunque 36, el material de envasado 38 es forzado a adaptarse a la forma de la interconexión barra/rebaje. Debido a la forma rectangular de la barra de doblado 34, incluidas las paredes laterales verticales de un parte de la impresión asociada, la anchura de la impresión no aumentará continuamente a medida que la barra se presione contra el yunque. En cambio, la anchura de la impresión será significativamente constante durante toda la acción de presión.

30 Este método de provisión de líneas de doblez a un material de envasado creará dos iniciaciones de fractura por cortadura 39 en el material de envasado en posiciones correspondientes a las posiciones de las paredes laterales verticales de la barra de doblado 34. Las iniciaciones de fractura por cortadura 39, en combinación con el cuerpo de material en la línea de doblez, reducirán localmente la resistencia a la flexión, por lo que se formará una gran fractura 40 entre las dos iniciaciones de fractura 39 cuando el material de envasado se pliegue posteriormente. Esto se muestra en la figura 9b, en la que se ilustra el material de envasado 38 después de que se le proporcionan líneas de doblez mediante el sistema 30 que se muestra en la figura 9a. El resultado de la línea de doblez, es decir, la fractura 40, puede describirse como una articulación de doble accionamiento, es decir, una articulación que tiene más de un eje de rotación. En la figura 9c se muestra un ejemplo de plegado a lo largo de la línea de doblez que forma así una fractura 40. Debido a las dos iniciaciones de fractura por cortadura 39, cada una de las cuales forma un eje de rotación para el plegado, el material de envasado 38a en un primer lado de la fractura 40 puede plegarse individualmente y por separado del material de envasado 38b en el lado opuesto de la fractura 40. De ese modo, la línea de doblez producirá

la fractura 40 al plegarse, fractura que normalmente tiene una anchura mayor que dos veces el espesor del material de envasado, permitiendo así diferentes plegados; en la figura 9d se muestra otro ejemplo en el que el material de envasado 38 se ha plegado casi exclusivamente en la posición de una de las iniciaciones de fractura por cortadura 39. En esta figura, la anchura de la fractura 40 es igual a la distancia entre las dos iniciaciones de fractura por cortadura 39. Como puede verse, la anchura de la fractura 40 es mayor de dos veces el espesor del material después del plegado.

Después del plegado, la fractura 40 forma de ese modo una articulación continua, o una articulación de tipo piano, que tiene una longitud correspondiente a toda la longitud del pliegue. El doble accionamiento lo suelen proporcionar dos ejes que discurren en paralelo a lo largo de toda la longitud y que corresponden a la posición de las iniciaciones por cortadura 39, alrededor de las cuales puede producirse el pliegue. En algunos casos excepcionales, pueden formarse dos fracturas más pequeñas una al lado de otra, en lugar de una fractura grande, entre las dos iniciaciones de fractura por cortadura 39. Esto no es representativo para un pliegue de las líneas de doblez de la técnica anterior, y si esto se observa en mediciones, las anchuras de las dos fracturas más pequeñas deben sumarse y considerarse como una anchura total de fractura.

Cada barra/rebaje de doblado creará así a una línea de doblez con dos zonas de tensión aumentada, entendiéndose por tensión esfuerzo inducido o iniciaciones de fractura por cortadura; extendiéndose las zonas a lo largo de la línea de doblez y estando separadas por un cuerpo de material, siendo la anchura del cuerpo aproximadamente la misma que la anchura de la barra. Por lo tanto, el material de envasado se plegará a lo largo de dos líneas de iniciación de fractura paralelas colocadas separadas una distancia entre sí. El cuerpo de material entre las líneas/zonas de iniciación de fractura suele convertirse en una fractura más grande cuando se pliegan, formando la fractura una articulación de doble accionamiento con dos ejes de rotación. El plegado puede ser simétrico con respecto a las dos líneas de fractura o asimétrico con respecto a una u otra línea. Dado que el plegado puede ocurrir con la misma probabilidad en una u otra línea de iniciación de fractura, las circunstancias decidirán a lo largo de qué línea se doblará el material de envasado de forma no simétrica. Por lo tanto, el material de envasado se puede plegar a lo largo de una primera línea de iniciación de fractura por algunas partes de la línea de doblez y luego cambiar para plegarse a lo largo de la otra línea y viceversa, de una manera impredecible. Tal plegado impredecible e inexacto dará como resultado un pliegue distinto menos deseado en el envase plegado. En consecuencia, al realizar tales líneas de doblez estándar de la técnica anterior, se logra en su mayor parte el efecto de debilitamiento y casi en su totalidad mediante cortadura y delaminación dentro de la fractura y las zonas de iniciación de fractura.

Pasando ahora a las figuras 10a-c, se muestra un sistema 10 según una realización de la presente invención. El sistema 10 comprende una placa 20 en forma de cuerpo ligeramente curvado que se adapta a la forma cilíndrica de un rodillo de presión asociado. La placa 20 está provista de uno o varios rebordes 22 de acuerdo con la descripción anterior; el reborde 22 se extiende en una dirección normal y tiene una parte de base y una parte de impresión, en donde la anchura de la parte de impresión disminuye continuamente desde la parte de base hasta un vértice. La placa forma parte de una herramienta de presión 12. El sistema 10 comprende además un yunque elástico 14, p. ej. en forma de rodillo. El yunque 14 está completamente cubierto de material elástico 15, al menos en las áreas correspondientes a las posiciones en las que los rebordes 22 presionan. Una pieza de material de envasado que tiene una capa gruesa 2 está dispuesta entre la herramienta de presión 12 y el yunque 14. El material de envasado que tiene una capa gruesa 2 es el mismo que el material de envasado 38 de las figuras 9a-d.

Durante el funcionamiento, el material de envasado 2 se coloca entre la herramienta de presión 12 y el yunque 14 y a medida que la herramienta de presión 12 es empujada hacia el yunque 14, el material de envasado 2 es forzado a adaptarse a la forma del reborde 22. La capa elástica 15 se comprimirá o deformará de ese modo, permitiendo así que el material de envasado 2 cambie su forma. Debido a la forma triangular del reborde 22, que no tiene o solo tiene una pared lateral vertical, la anchura de la impresión aumentará continuamente a medida que el reborde 22 sea presionado contra el yunque 14. La línea de doblez impresa en un material de envasado que tiene una capa gruesa se formará de ese modo como una ranura alargada con un perfil triangular. Cada línea de doblez tiene una sola línea de iniciación de fractura, que muestra esfuerzo inducido. La capa gruesa es fibrosa y comprende una o más capas de fibra homogéneas. El perfil triangular puede evaluarse usando un instrumento Creasy, que es un sistema de medición portátil basado en cámara utilizado para medir y documentar las dimensiones, los ángulos y la simetría del doblez y el cordón de material de envasado. El instrumento se encuentra comercialmente disponible en Peret/Bobst. Las evaluaciones realizadas mediante el uso de este equipo, en relación con la presente invención, se realizaron de acuerdo con la versión preliminar del manual de usuario 1.5.9, de 27 de mayo de 2014. El perfil en sección transversal de las líneas de doblez en la dirección de máquina, es decir, en la dirección de las fibras de la capa gruesa fibrosa, se evaluó así desde el exterior, es decir, el lado de decoración del material de envasado que formará el exterior de un recipiente de envasado fabricado a partir del mismo. Por lo tanto, la evaluación se realizó en material de envasado desplegado y en líneas de doblez dirigidas a lo largo de las fibras de la capa gruesa. La evaluación se realizó en líneas de doblez rectas sin daños, sin impresión o con una impresión uniforme sobre y alrededor de ellas.

Además, la línea de doblez impresa tiene un espesor reducido del 5 % al 25 %, tal como del 10 al 25 %, del espesor no doblado del material de envasado, que también se evalúa usando el instrumento Creasy.

Como se ve en la figura 15a, la línea de doblez del método inventivo tiene un perfil triangular, en comparación con el perfil más rectangular del método de doblado de la técnica anterior, como se muestra en la figura 15b, y como se describe en relación con la figura 9. El perfil rectangular de la línea de doblez de la técnica anterior corresponde a una herramienta de doblado que tiene un reborde macho 34 y una ranura hembra 37, ambos con forma rectangular, como se muestra en la figura 9a.

El método de provisión de líneas de doblez según la invención en un material de envasado que tiene una capa gruesa, contrariamente al método de la técnica anterior descrito con respecto a la figura 9a, creará solo una zona significativa de iniciación de fractura por cortadura 52 en el material de envasado 2 en una posición que corresponde a la posición de una pared lateral de la parte de impresión, especialmente cuando se use un reborde asimétrico 22 (como se muestra en la figura 10a). Al tener una parte de impresión asimétrica del reborde, habrá un área particularmente bien definida en la que se produzca notablemente la iniciación de fractura por cortadura, lo que deriva en una fractura muy bien definida 54 al plegarse. Al utilizarse la herramienta de presión 12, la fuerza aplicada causará tensiones hacia abajo en el lado del material de envasado orientado hacia la placa 20.

Si se utiliza una parte de impresión simétrica, se observa un efecto similar, es decir, resulta evidente una zona de iniciación de fractura enfocada y definida. Sin embargo, la impresión simétrica en el material de envasado que tiene una capa gruesa se vuelve más intensa y el método es fundamental para su control dentro de una ventana estrecha de operación, para evitar simplemente cortar a través del material mediante una barra simétricamente triangular de la herramienta de presión. Por lo tanto, las barras de doblado no simétricas proporcionan dobleces mejor definidos y permiten una operación de doblado más sólida. La solidez se vuelve particularmente importante al ejecutar operaciones de doblez rotacionales a una alta velocidad de rotación, tal como desde 100 m/min y por encima, tal como desde 300 m/min y por encima, tal como desde 500 m/min y por encima.

Además de la iniciación de fractura por cortadura, existe una reducción de espesor del material de envasado 2, de acuerdo con este método, es decir, por la forma triangular del reborde 22, que no tiene o solo tiene una pared lateral vertical, y por la anchura de la impresión que aumenta continuamente a medida que el reborde 22 se presiona contra el yunque 14.

Las líneas de doblez según la invención proporcionan así una reducción de espesor del material de envasado impreso o en relieve, en comparación con material no doblado, de aproximadamente 5 % a aproximadamente 25 %, tal como de aproximadamente 10 a aproximadamente 25 %. El doblez típico de la técnica anterior de la figura 9, tendrá una reducción de espesor en la línea de doblez impresa inferior a 10 %, tal como inferior a 5 %, para no reducir o prácticamente no reducir en absoluto el espesor del material de envasado.

Cuando el material de envasado se pliega posteriormente, la iniciación de fractura 52 reducirá localmente la resistencia a la flexión, por lo que se creará una pequeña fractura 54, en forma de un cuerpo de material deformado adyacente a la iniciación de fractura 52. La pequeña fractura 54 forma un mecanismo de articulación que, debido a la extensión limitada de la anchura de impresión, es decir la dimensión lateral de la sección transversal de la única línea de plegado, así como también debido a la provisión de una sola iniciación de fractura por cortadura (o dos iniciaciones de fractura por cortadura dispuestas muy cerca una de otra), proporcionará un único eje de rotación. Esto se muestra en la figura 10b, en la que se ilustra el material de envasado 2 después de haber sido provisto de líneas de doblez 9 mediante el sistema 10 mostrado en la figura 10a. La fractura formada 54, es decir, la formación del mecanismo de articulación 54, puede describirse como una única articulación de accionamiento, es decir, una articulación que tiene un solo eje de rotación. En la figura 10c se muestra un ejemplo de plegado a lo largo de la línea de doblez formando así la fractura 54.

Cuando se pliega un material de envasado plano de la invención, se puede observar que el mecanismo de articulación solo tiene un único eje de rotación cuando se observa con un microscopio de 50 aumentos desde el exterior del material de envasado, es decir, el lado de decoración, es decir, el lado del material de envasado que va a formar el exterior de un recipiente de envasado fabricado a partir del mismo. En una línea de doblez no dañada ni desplegada que se dirige en la dirección de máquina, es decir, a lo largo de la dirección de la fibra de la capa gruesa fibrosa, se puede observar que solo hay una línea estrecha de iniciación de fractura visible dentro de la línea de doblez, cuya anchura se indica como X, como se ve en una imagen de microscopio en la figura 14a. Por otro lado, cuando se examina una línea de doblez de la técnica anterior según la figura 9, en un material de envasado similar, se observa claramente en la imagen de microscopio de la figura 14b que la línea de doblez comprende dos líneas de iniciación de fractura, que juntas al plegarse forman una fractura más ancha, cuya anchura se indica como Y. La línea de doblez debe examinarse de manera ventajosa con respecto a esta característica, en la luz dirigida diagonalmente hacia la línea de doblez desde dos direcciones opuestas. La única línea de iniciación de fractura o el par de líneas de iniciación de fractura, por línea de doblez, indican que hay uno y dos ejes de rotación, respectivamente. Cuando se pliega el material de envasado en un equipo de plegado para plegado estandarizado, la presencia de uno o dos puntos de rotación o ejes de rotación puede estudiarse más a fondo mediante estudios con microscopios de 50 aumentos. Como puede verse en la figura 10c, el material de envasado tiene un espesor de material sustancialmente constante, excepto en el lugar de la fractura 54. El espesor de la fractura y del material de envasado, respectivamente, es la medición en la dirección z del material de envasado, es decir, la dirección "fuera de plano".

La anchura de la fractura 54, es decir, la dimensión lateral de la sección transversal de la única línea de plegado siempre será menor que dos veces el espesor del material después del plegado. Este es siempre el caso cuando se usa material de envasado que comprende cartoncillo líquido fibroso, que comprende una o más capas de fibra homogéneas, y en particular el caso cuando la capa gruesa tiene las características de una densidad superior a 300 kg/m³ y un índice de resistencia a la flexión de 6,0 a 24,0 Nm⁶/kg³, de acuerdo con el método ISO 2493-1 y SCAN-P 29:95 (de manera equivalente, de 0,5 a 2,0 Nm⁷/kg³). Cuando se mide la anchura de la fractura y el espesor del material de envasado no doblado, se debe tener cuidado al medir las líneas de doblez no dañadas y solo los bordes plegados rectos (sin impresión o impresión uniforme en y alrededor de la línea de doblez), cuando se pliegan en un ángulo de 90 grados, en un equipo de plegado. El plegado debe realizarse con un momento de flexión puro, para evitar pliegues inclinados. Las mediciones se pueden realizar utilizando un microscopio USB con un aumento de 20 - 220. El valor resultante debe calcularse como un promedio a partir de un mínimo de 20 mediciones diferentes en cada tipo de material de envasado, para obtener un resultado estadísticamente fiable. Para cada medición, se corta una muestra de tira de material de envasado plano a 25 mm por 100 mm y se coloca en un equipo de plegado. Las mediciones se realizan durante el plegado a 90 grados. La anchura de la fractura se puede medir en las líneas de doblez de todas las direcciones en una muestra, es decir, en la dirección de máquina (fibra), así como también en la dirección transversal (fibra). La figura 16 ilustra cómo medir la anchura 161 de la fractura 54 (en la figura 10c) y el espesor del material de envasado 162. El espesor de la fractura 54, también se indica con el número 163.

Cuando se examinan las líneas de doblez plegadas en un recipiente de envasado lleno y sellado, se puede usar tecnología de rayos X con el fin de determinar la relación entre la anchura de la fractura y el espesor duplicado del material de envasado. Esto se puede hacer en líneas de doblez en cualquier dirección de una capa gruesa fibrosa.

Las líneas de doblez no dañadas son rectas y se pliegan a lo largo de una sola línea de iniciación de fractura, como se muestra en la figura 17a, que muestra una imagen de rayos X de una línea de doblez según la invención en un envase Tetra Brik® Aspetic. Por otro lado, tal línea de doblez dañada se muestra en una imagen de rayos X correspondiente en la figura 17b, donde la línea de doblez es "zigzagueante" debido a propiedades irregulares ocasionales en la capa de cartoncillo o gruesa, lo que deriva en una propagación curvada e irregular a lo largo de la línea de plegado. En la realización ilustrada en la figura 10c, el material de envasado se pliega aproximadamente 90° para el conformado de un borde exterior longitudinal afilado y bien definido en el envase acabado con la única línea de plegado orientada hacia dentro en el envase. El lado de impresión de línea de doblez está en el exterior del envase.

Pasando ahora a la figura 11, se muestra una realización adicional de una herramienta de presión de línea de doblez 12. La herramienta de presión 12 comprende una placa 20 que tiene uno o más rebordes 22 con la misma forma que se ha descrito anteriormente. Además de esto, la placa 20 comprende una o más marcas 23. Cada marca 23 se coloca en una posición predeterminada en relación con uno o más rebordes 22 y se configura para ser detectada por una unidad de sensor durante el procesamiento adicional del material de envasado, tal como el llenado o plegado. Por lo tanto, cada marca se proporciona para garantizar que se realice el procesamiento posterior con precisión, por lo que la posición de la marca 23 determina indirectamente la posición de las líneas de doblez. Las marcas 23 pueden implementarse, p. ej., como marcas ópticas, tales como códigos de barras, códigos QR, códigos de color, etc. Aún en otras realizaciones, las marcas 23 pueden implementarse como marcas magnéticas grabadas. Al proporcionar al material de envasado una marca 23 con una posición muy específica con respecto a los rebordes de herramienta de doblado 22, se pueden determinar con precisión el funcionamiento y la posición exactos del equipo de conformado de la máquina de llenado. Por tanto, el plegado del material de envasado será exacto a lo largo las líneas de doblez. El material de envasado 2 mostrado en la figura 5 comprende tales marcas 9e, que se proporcionan en una posición fija con respecto al conjunto de líneas de doblez para permitir un plegado más preciso del material de envase 2. Una mayor precisión de las líneas de doblez de la invención, en combinación con una mayor precisión en el control de posición debido a la tecnología de marcado mejorada, permiten un patrón de línea de doblez más exacto y de diseño riguroso, en comparación con los patrones de línea de doblez de la técnica anterior para longitudes de repetición de envase de material de envasado. Las tolerancias dentro de las cuales las posiciones de la línea de doblez con respecto a otras líneas de doblez y las características de envase se pueden hacer más pequeñas y, por tanto, la banda o la pieza en bruto de material de envasado se pueden usar de manera más eficiente con el fin de diseñar recipientes de envasado de volúmenes predeterminados. En consecuencia, habrá menos material de desecho procedente de los bordes y esquinas de las longitudes de repetición de envase, las bandas y piezas en bruto, y/o puede producirse el mismo número de envases a partir de una cantidad reducida de material de envasado. Al mover una o más líneas de doblez unas décimas de milímetro dentro de la longitud de repetición de envase (es decir, el patrón de repetición de línea de doblez para la unidad de plegado de un recipiente de envasado), modificando ligeramente un ángulo aquí o allí en el patrón de las líneas de doblez de dirección de máquina y transversal, se puede realizar el mismo volumen de envase con menos material, tal como con una banda más estrecha o una pieza en bruto más corta de material de envasado.

Además, las líneas de doblez más estrechas y más precisas de la invención consumen menos banda de material de envasado en la dirección de máquina que las líneas de doblez de la técnica anterior que tienen dos zonas de iniciación de fractura que se delaminan al grabar en relieve el material de envasado. De ese modo, las líneas de doblez de la invención provocan menos de un fenómeno de "arrugado" de un material de envasado que tiene una capa gruesa fibrosa. En una banda enrollada en un carrete de almacenamiento, estos ahorros de material serán notables, aunque

no se reconozcan directamente en una unidad de longitud de repetición de envase o en una parte más corta de la banda.

5 Pasando ahora a la figura 12, se muestra un ejemplo de un envase 200. El envase es un envase sellado para alimento líquido y se fabrica plegando y sellando un material de envasado que tiene una capa gruesa 2 preparada con líneas de doblez mediante un sistema de herramienta de presión 10 descrito anteriormente.

10 Las líneas de doblez del material de envasado 2 facilitarán el plegado por el hecho de que las líneas de plegado corresponden a la línea de plegado real y deseada, lo que origina formas de esquina de envase bien definidas y reproducibles. Se obtienen geometrías de envase bien definidas de manera predefinida. Las ventajas son un mejor rendimiento de envase, en lo que se refiere a propiedades de estabilidad dimensional, p. ej., capacidad de uso, capacidad de apilamiento, compresión de carga superior y rigidez de sujeción. Por ejemplo, al colocar los envases que se van a transportar en soportes de carga, generalmente se apilan uno encima de otro según un patrón regular basado en capas. De ese modo, los recipientes deben ser suficientemente rígidos para permitir apilar varias capas de envases llenos de esta manera, sin fallo de compresión de carga superior en los envases de la capa inferior.

15 Además, como las líneas de doblez del envase permiten el plegado de esquinas con mayor precisión, los envases se pueden formar con un menor consumo de material, lo que permite ahorrar material y proporcionar beneficios medioambientales. Además, la rigidez inicial del material se puede reducir manteniendo la capacidad de uso del envase debido a la mejor estabilidad del borde del envase.

20 Se han realizado experimentos en los que se han medido la resistencia a la compresión y la rigidez de sujeción para cuatro envases diferentes, todos son envases Tetra Brik Aseptic de 1 litro. El primer envase se fabricó con un material de envasado a base de cartón con líneas de doblez formadas usando una herramienta de presión cuyos rebordes son rectangulares y tienen una anchura de 0,7 mm. El yunque no tenía una superficie elástica, sino rebajes con una anchura de aproximadamente 1,6 mm para recibir los rebordes correspondientes. Por lo tanto, el sistema de líneas de plegado utilizado para el material de envasado a base de cartón del primer envase corresponde al sistema mostrado en la figura 9a. Los envases segundo, tercero y cuarto se fabricaron con un material de envasado basado en cartón con diferentes niveles de rigidez, expresados por la fuerza de flexión y con líneas de doblez formadas usando una herramienta de presión cuyos rebordes son triangulares, en donde $d_1 = 90^\circ$, $d_2 = 75^\circ$ y $d_3 = 0,2^\circ$. Para estos envases, el yunque tenía una superficie elástica. Por lo tanto, el sistema de líneas de plegado utilizado para el material de envasado a base de cartón del primer envase corresponde al sistema mostrado en la figura 10a.

25 La fuerza de flexión se registró como un parámetro de material predeterminado.

30 La resistencia a la compresión se midió utilizando un método de compresión de carga superior, aplicando una fuerza creciente en el extremo superior del envase y registrando la fuerza con la que se pliega el envase. De ese modo, se aplica una carga de compresión estática y vertical a la parte superior del envase (en la dirección de altura del envase) y se determina la carga en el punto de daño. El punto de daño es cuando se observa que un daño es permanente y con defectos no aceptables de acuerdo con estándares establecidos internamente.

35 La rigidez de sujeción se midió usando un método de desplazamiento de sujeción, aplicando una fuerza en los bordes respectivos de las paredes laterales del envase y midiendo el desplazamiento en los bordes de las paredes laterales. La fuerza de 14 N se eligió para ajustarse al intervalo de rigidez de los cartoncillos empleados en los envases probados.

40 Los valores medidos se informaron como valores medios de mediciones de 20 envases.

	Envase #1	Envase #2	Envase #3	Envase #4
Fuerza de flexión	260 mN	260 mN	220 mN	190 mN
Resistencia a la compresión	242 N	264 N	243 N	210 N
Desplazamiento de sujeción	5,3 mm	3,5 mm	4,1 mm	5,3 mm

45 A partir de la tabla anterior es evidente que la fuerza de flexión del material de envasado se puede reducir si se usan líneas de doblez mejoradas de acuerdo con las realizaciones descritas en este documento, mientras que aún se proporciona la misma rigidez de sujeción y resistencia a la compresión a medida que un envase se forma mediante líneas de doblez de la técnica anterior. La fuerza de flexión reducida normalmente también implica un gramaje reducido, es decir, un ahorro de material.

50 El sistema y método propuestos para proporcionar líneas de doblez han demostrado además que son particularmente ventajosos para el plegado de esquinas. Como puede verse en la figura 12, el envase 200 comprende ocho esquinas 202. Cada esquina 202 se forma plegando el material de envasado que tiene una capa gruesa a lo largo de cinco líneas de doblez entrecruzadas. El cruce se proporciona en áreas 9d del material de envasado (mostrado en la figura 5). Las cuatro esquinas inferiores 202 se proporcionan para permitir el plegado de un extremo inferior cerrado 201 que

tiene una forma plana. Los pliegues que se extienden entre dos esquinas adyacentes 202 se hacen a lo largo de líneas de doblez 9, mediante lo cual al menos uno forma un mecanismo de articulación 54 que tiene un solo eje de rotación. En una realización preferida, todas las líneas de doblez 9 utilizadas para formar el extremo inferior cerrado 201, así como el extremo superior opuesto, forman un mecanismo de articulación 54 que tiene un solo eje de rotación.

5 Al proporcionar cada línea de doblez entrecruzada con una sección transversal triangular de acuerdo con la descripción anterior, en particular con referencia a las figuras 10a-c, los experimentos han demostrado que es posible formar distintas esquinas 202 dado que el vértice agudo de los rebordes 22 creará una impresión bien definida en el punto de cruce. El término cruce tiene por tanto el significado de que las líneas de doblez se distinguen claramente por impresiones bien definidas, es decir, en toda la trayectoria a través o cerca del punto de cruce. El punto de cruce es donde las líneas de doblez se cruzan o se cruzan sustancialmente, o en lo esencial se extienden hacia arriba hasta un punto de cruce o unión. Si las líneas de doblez no se cruzan realmente entre sí y se cruzan como impresiones, de todos modos, casi se conectan en un punto de cruce, de modo que al plegarse se propagan de manera automática y fácilmente y luego en realidad se cruzan, sin que se produzcan dobleces irregulares o imperfectos o dobleces adicionales autoemergentes y sin necesidad de dobleces auxiliares adicionales. Conectarse casi con un punto de cruce, significa en esencia conectarse por una diferencia de una décima de milímetro hasta un milímetro, en el caso de un cartoncillo para líquido normal que tenga capas homogéneas y fibrosas, como se encuentra en el mercado en la actualidad. Esto no es posible cuando se utilizan sistemas y métodos de líneas de doblez de la técnica anterior, para los cuales el perfil de reborde rectangular difuminará la impresión en el cruce, es decir, en la posición de esquina. De ese modo, en el área de los pliegues de esquina, no es posible crear iniciaciones de fractura, es decir, líneas de doblez que se crucen claramente, con tecnología de doblado de la técnica anterior. Esto se debe a que el área de cruce de línea de doblez se comprimirá y deformará en un "punto ciego" aplanado por el doblado con barras de doblado y rebajes rectangulares, como se puede ver en la figura 18a, que muestra el área de esquina del material de envasado de la técnica anterior aún no doblado, destinado a un envase Tetra Brik. En los pliegues de esquina de un envase Tetra Brik, hay, por ejemplo, al menos cuatro líneas de doblez 180 que se cruzan, porque el material de envasado se deforma de manera más bien homogénea en el área de cruce de línea de doblez de esquina 181a, que puede tener un radio de aproximadamente 3 mm. En consecuencia, el área de cruce de línea de doblez en un material de envasado convencionalmente doblado no podrá hacer uso de líneas de doblez o iniciaciones de fractura por cortadura para guiar los pliegues en la operación de plegado de las esquinas en toda la trayectoria hacia las esquinas del envase. Esto es válido independientemente del lado del material de envasado en el que se apliquen tales líneas de doblez. Preferiblemente, para los mejores pliegues de esquina posibles, todas las líneas de doblez que se van a cruzar deben formarse de acuerdo con la invención, como se muestra en la figura 18b, donde la misma área 181b tiene claramente líneas de doblez bien definidas y reconocibles. Sin embargo, también se podrán obtener pliegues de esquina mejorados si solo una, o al menos una, de las líneas de doblez que se cruzan forma una fractura cuando se pliega, lo que actúa como un mecanismo de articulación que tiene un solo eje de rotación. Para poder distinguir claramente si las líneas de doblez de esquina se cruzan o simplemente se crea un área de cruce aplanada sin guiar las líneas de debilitamiento, debe examinarse el material de envasado doblado aún no plegado. Si se examina el material de envasado de las esquinas de envase nuevamente aplanadas, es posible deducir con carácter indicativo la disposición inicial de las líneas de doblez y reconocer la diferencia de tamaño del área de cruce, pero será más difícil de observar una vez que las líneas de doblez se hayan plegado y vuelto a aplanar. Cuando se examina un material de envasado doblado aún no plegado, este debe tener preferiblemente líneas de doblez rectas y no dañadas para determinar de manera precisa las líneas de doblez que se cruzan y el tamaño del área de cruce. Además, no debe haber una impresión o una decoración impresa uniforme (color y/o texto) en y alrededor de las líneas de doblez. Para examinar de la mejor manera posible el punto de cruce y las líneas de doblez que se cruzan, el material de envasado debe examinarse y documentarse con una lente de cámara de aumento desde el lado de impresión, es decir, desde el exterior del material de envasado, desde el lado de decoración impresa, en una luz dirigida en un ángulo de 90 grados hacia las líneas de doblez MD y CD, respectivamente. El sistema de adquisición de imágenes recomendado consta de una cámara con una lente, un soporte de cámara y un sistema de iluminación con barras de luz.

50 La figura 18c muestra un ejemplo de las líneas de doblez 180 que casi se conectan a un punto de cruce, de modo que se propaguen de forma automática y fácilmente y luego se crucen al plegarse, como se describe anteriormente.

Los experimentos han demostrado además que el plegado a lo largo de las líneas de doblez mal definidas aumenta el riesgo de grietas y de desintegración incontrolada de la capa gruesa del material de envasado. Por tanto, el sistema y método según la presente invención proporcionan una calidad y una fiabilidad mejoradas de los envases plegados. Una ventaja adicional está asociada con el hecho de que la línea de doblez 9 proporcionada mediante la herramienta de presión descrita anteriormente tendrá una altura en el lado sin impresión significativamente menor que la altura en el lado sin impresión de las líneas de doblez de la técnica anterior. La deformación del material de envasado se reduce así en comparación con las líneas de doblez de la técnica anterior. Durante la laminación en la capa interna del material de envasado (que se dirigirá hacia el interior en un recipiente de envasado), existe en consecuencia un riesgo reducido de inclusión de aire atrapado en la posición de las líneas de doblez. Además, se ha observado que en envases que tienen esquinas mejor definidas y plegadas con mayor precisión, gracias al método de doblado de la invención, se induce menos esfuerzo en el material de envasado en las áreas de esquina, de modo que también se mejoran las propiedades de barrera del material de envasado alrededor de las áreas de esquina.

65

Con referencia a la figura 13, se describe un método 300 para proporcionar líneas de doblez a un material de envasado que tiene una capa gruesa. El método comprende una primera etapa 302 de colocación del material que se ha de plegar entre un yunque elástico y una herramienta de presión que tiene al menos un reborde protuberante orientado hacia el yunque, y una etapa posterior 304 de presión del reborde hacia el yunque de modo que el material de envasado se someta a una impresión. Durante la etapa 304, la anchura de la impresión aumenta continuamente a medida que el reborde se presiona contra el yunque. La etapa 304 de presión del reborde hacia el yunque puede realizarse de manera que la anchura de la impresión aumente simétricamente a lo largo de una línea central de la impresión, o de manera que la anchura de la impresión aumente de forma no simétrica a lo largo de una línea central de la impresión.

La etapa 302 de colocación del material de envasado entre el yunque elástico y la herramienta de presión se puede realizar ya sea alimentando el material de envasado a través de una línea de contacto formada entre un rodillo de yunque elástico y un rodillo de herramienta de presión, p.ej. accionando al menos uno de dichos rodillos, o utilizando un troquel de lecho plano.

A partir de la descripción anterior resultará evidente que la presente invención permite la producción de envases con bordes rectos plegables bien definidos, mediante lo cual al envase se le puede proporcionar una configuración exterior geométrica atractiva que mantiene el envase durante toda su vida útil.

Será obvio para un experto en la técnica que la presente invención no se limita exclusivamente a líneas de doblez con una orientación geométrica específica. En la práctica, tales líneas de doblez se pueden orientar en cualquier dirección deseada y en cualquier patrón deseado que sea finalmente determinado por la configuración exterior deseada del envase acabado. Las líneas de doblez de acuerdo con la presente invención se pueden orientar tanto transversal como axialmente en una banda de material de envasado para obtener líneas de doblez transversales o longitudinales que faciliten el plegado, respectivamente, o líneas de doblez diagonales para obtener líneas de doblez que faciliten el plegado de p. ej., solapas.

La presente invención tampoco está limitada con respecto a la estructura laminada del material de envasado. Será obvio para el lector experto de esta memoria descriptiva que otras capas de material además de las descritas anteriormente también pueden ser empleadas e incluso pueden ser preferidas a las descritas de manera específica anteriormente. La mejor elección de estructura laminada y propiedades de barrera en el material de envasado acabado está determinada por el producto o tipo de producto que se vaya a envasar en el envase producido a partir del material de envasado.

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a realizaciones específicas, no se pretende que se limite a la forma específica aquí establecida. Más bien, la invención está limitada únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

En las reivindicaciones, el término "comprende/que comprende" no excluye la presencia de otros elementos o etapas. Además, aunque se enumeran individualmente, se puede implementar una pluralidad de medios, elementos o etapas de método, p. ej., mediante una sola unidad o procesador. Además, aunque pueden incluirse características individuales en diferentes reivindicaciones, estas pueden combinarse de manera posiblemente ventajosa y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que no sea factible y/o ventajoso una combinación de características. Además, las referencias en singular no excluyen una pluralidad. Los términos "un", "uno", "primero", "segundo", etc., no excluyen una pluralidad. Los signos de referencia en las reivindicaciones se proporcionan simplemente como un ejemplo aclaratorio y no se interpretarán de ninguna manera como una limitación del ámbito de aplicación de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Banda continua de material de envasado que tiene una capa gruesa que comprende al menos una línea de doblez (9) para facilitar el plegado del material de envasado en un envase (8, 200), formándose la al menos una línea de doblez (9) como una impresión (55) en un lado principal de dicho material de envasado (2), y como un relieve (56) en un lado secundario de dicho material de envasado (2), formándose dicha impresión (55) como una ranura alargada con un perfil triangular, en la que la capa gruesa es una capa fibrosa con una densidad superior a 300 kg/m^3 y un índice de resistencia a la flexión de $6,0$ a $24,0 \text{ Nm}^6/\text{kg}^3$, de acuerdo con el método ISO 2493-1 y SCAN-P 29:95 (de manera equivalente, de $0,5$ a $2,0 \text{ Nm}^7/\text{kg}^3$), en la que las líneas de doblez tienen un espesor reducido del material de envasado impreso o en relieve, en comparación con material no doblado, de 5% a 25% , y en la que el perfil triangular no es simétrico a lo largo de una línea central que se extiende desde un vértice inferior (57) en la dirección normal de dicho material de envasado (2).
- 15 2. Banda continua de material de envasado según la reivindicación 1, en la que las líneas de doblez tienen un espesor reducido de material de envasado impreso o en relieve de 10 al 25% , en comparación con material no doblado.
- 20 3. Banda continua de material de envasado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que cuando se pliega forma una fractura (54) a lo largo de las líneas de doblez, siendo la anchura de la fractura menor que dos veces el espesor del material de envasado (2), calculado como un promedio de al menos 20 mediciones diferentes.
- 25 4. Banda continua de material de envasado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada línea de doblez para facilitar una operación de plegado tiene una sola línea de iniciación de fractura.
- 30 5. Banda continua de material de envasado según la reivindicación 5, en la que el perfil triangular se extiende desde un primer lado (58a) del lado principal hasta un segundo lado (58b) del lado principal a través de dicho vértice (57), y en la que la distancia vertical entre el primer lado (58a) y el vértice (57) es diferente de la distancia vertical entre el segundo lado (58b) y el vértice (57).
- 35 6. Banda continua de material de envasado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho lado principal de dicho material de envasado (2) está configurado para formar el lado interior de un envase.
- 40 7. Banda continua de material de envasado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho lado principal de dicho material de envasado (2) está configurado para formar el lado exterior de un envase.
- 45 8. Banda continua de material de envasado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un conjunto de líneas de doblez (9), en la que al menos una línea de doblez (9a) está orientada en una primera dirección para formar un pliegue longitudinal, y al menos una línea de doblez (9b) está orientada en una segunda dirección para formar un pliegue transversal, y en la que al menos una línea de doblez (9c) está orientada en una dirección inclinada con respecto a las direcciones primera y segunda para formar un pliegue diagonal correspondiente a una esquina o solapa de un envase final.
- 50 9. Banda continua de material de envasado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un área (9d) en la que una impresión (55) de una primera línea de doblez (9a) se cruza con una impresión (55) de una segunda línea de doblez (9b, 9c).
- 55 10. Banda continua de material de envasado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una marca legible (9e) dispuesta en una posición fija con respecto a al menos una línea de doblez (9).
11. Banda continua de material de envasado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el material de envasado comprende un laminado que tiene una capa gruesa de material recubierta con revestimientos de plástico en cada uno de sus lados.
12. Banda continua de material de envasado según la reivindicación 12, en la que el laminado comprende además una capa de barrera para evitar la difusión de oxígeno a través del laminado.

FIG 1

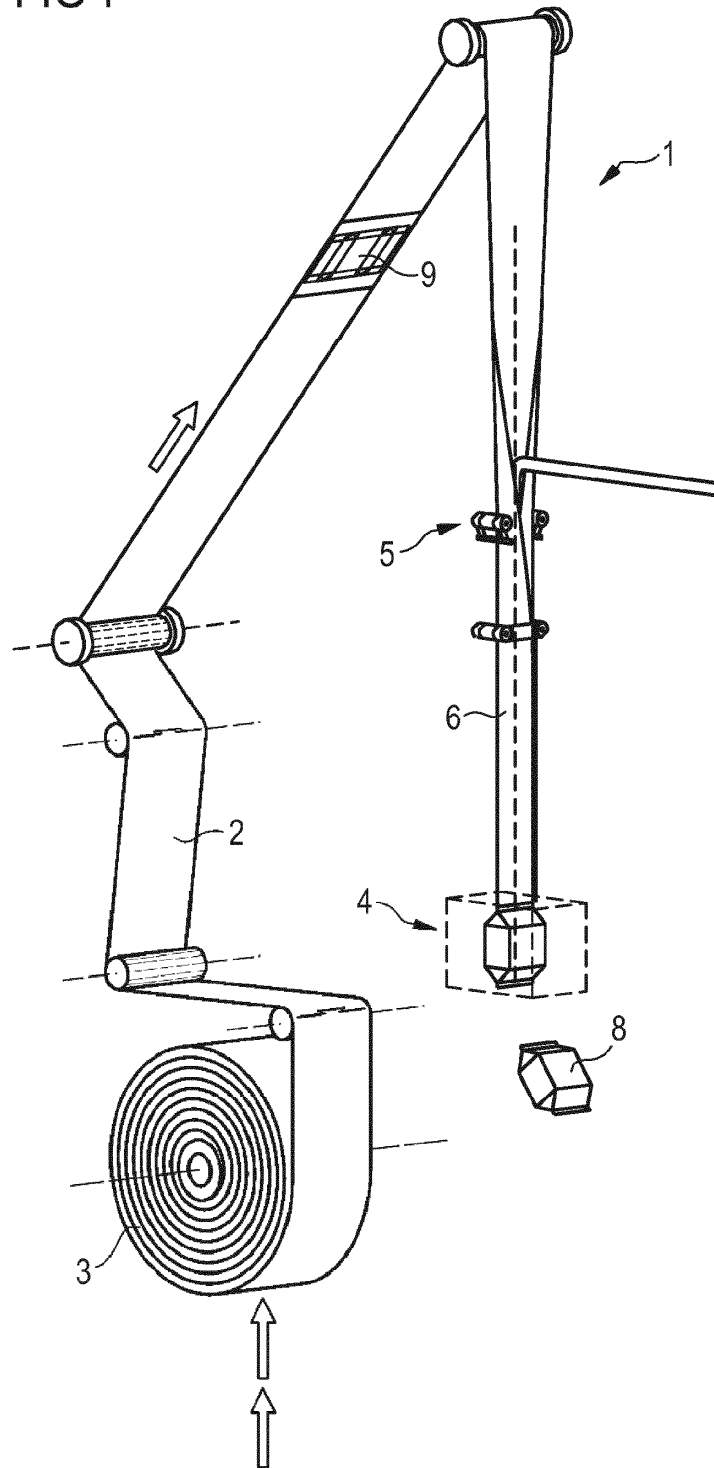


FIG 2a

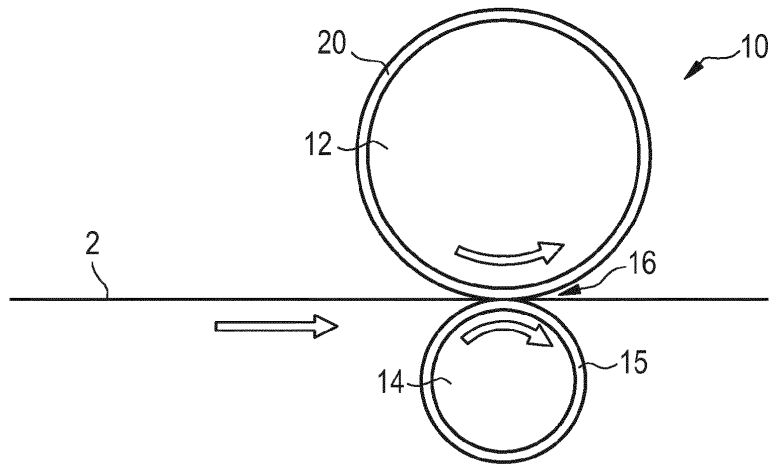


FIG 2b

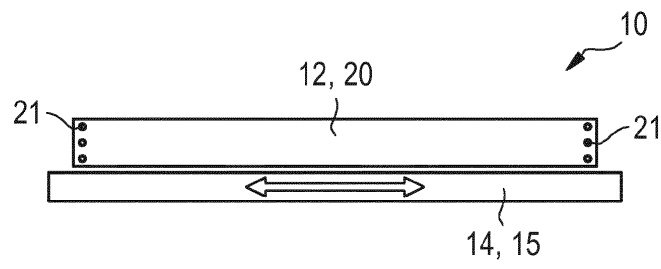


FIG 3

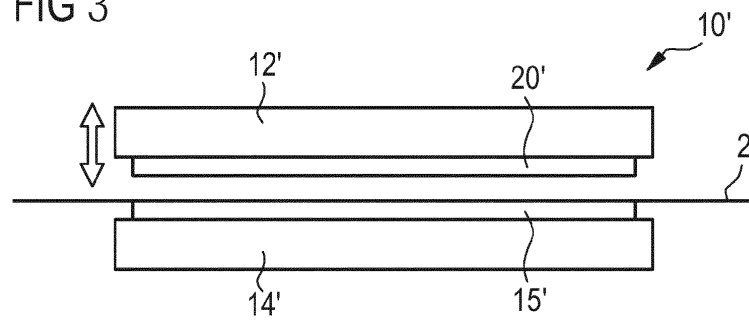


FIG 4

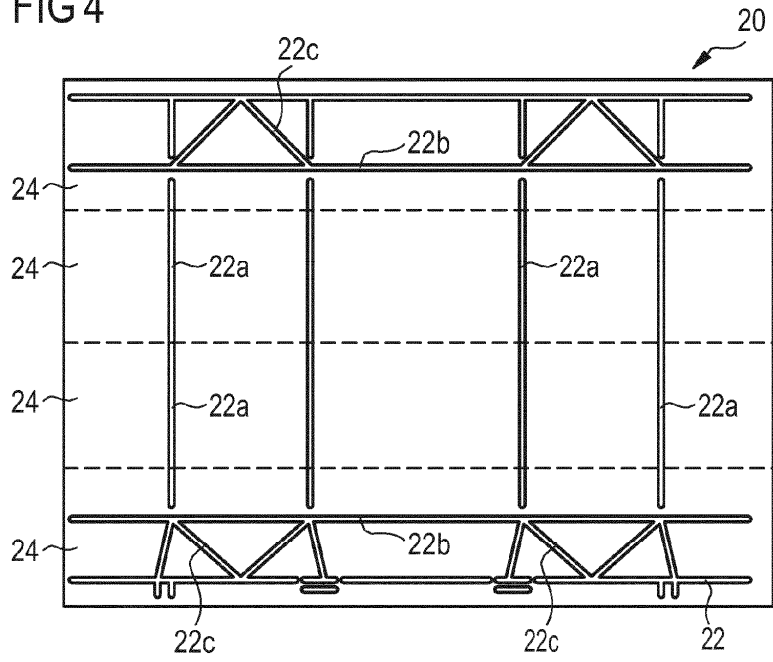
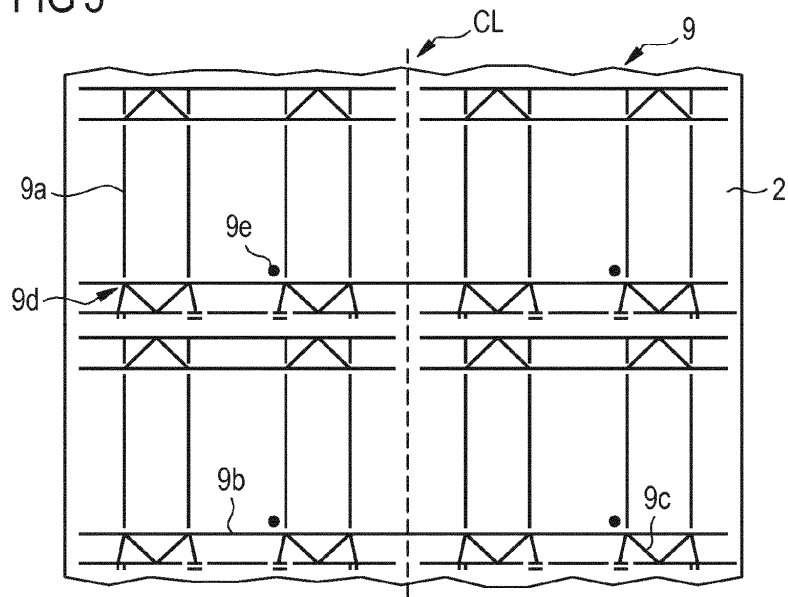


FIG 5



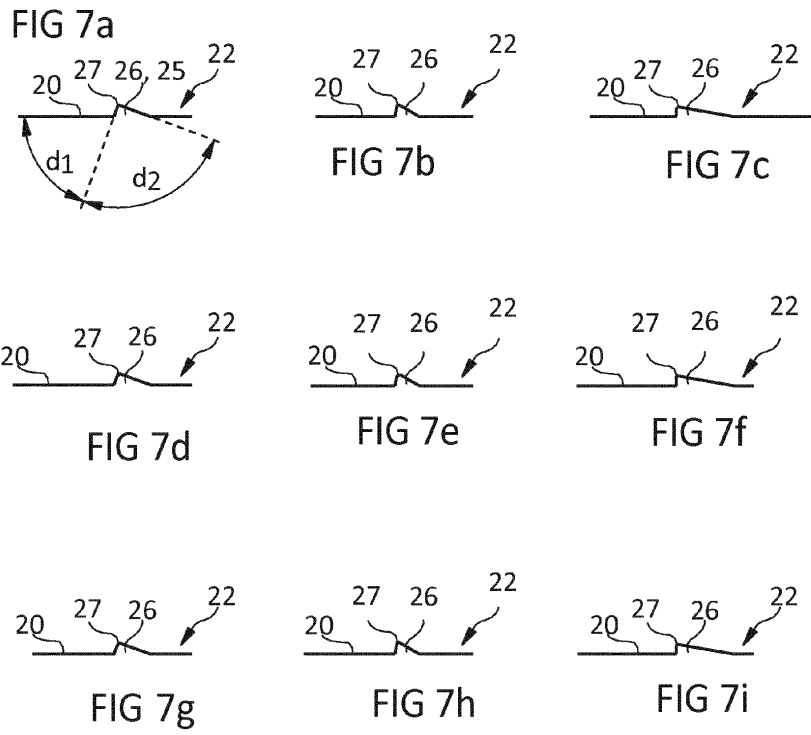
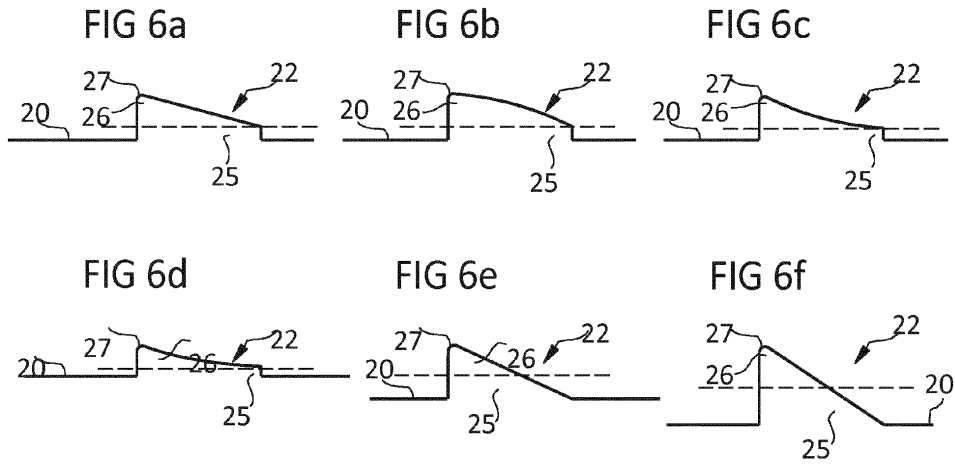


FIG 8a

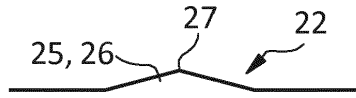


FIG 8b

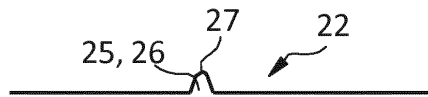


FIG 8c

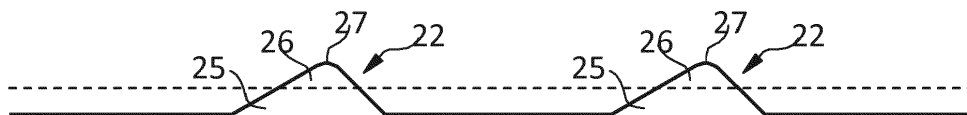


FIG 9a TÉCNICA ANTERIOR

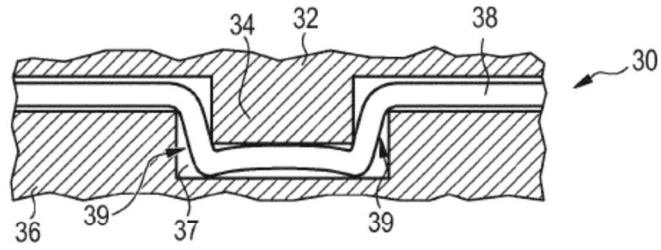


FIG 9b TÉCNICA ANTERIOR

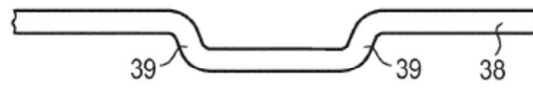


FIG 9c TÉCNICA ANTERIOR

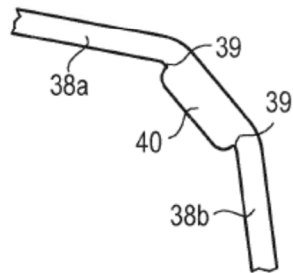


FIG 9d TÉCNICA ANTERIOR

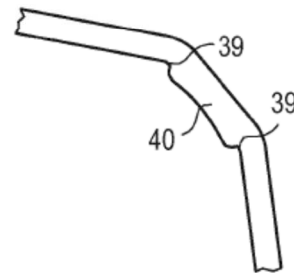


FIG 10a

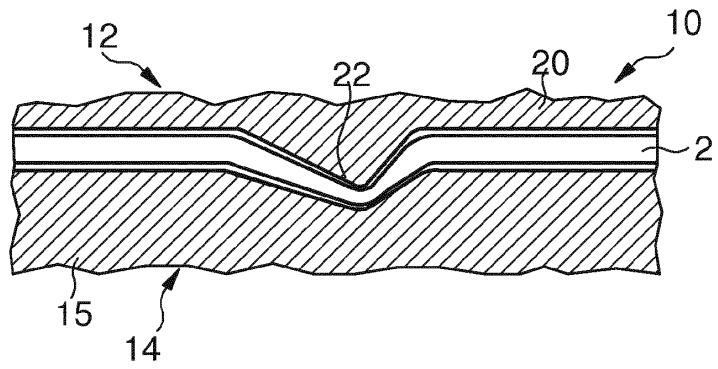


FIG 10b

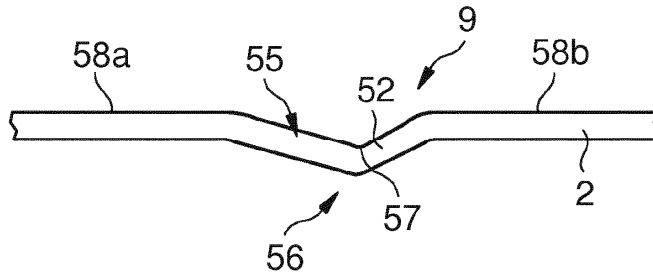


FIG 10c

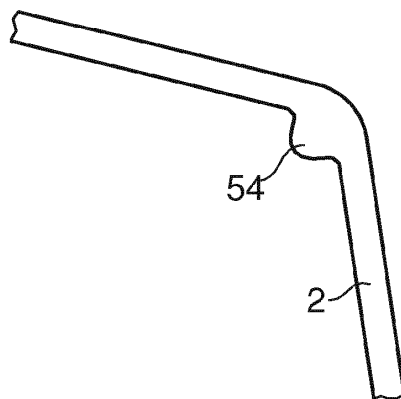


FIG 11

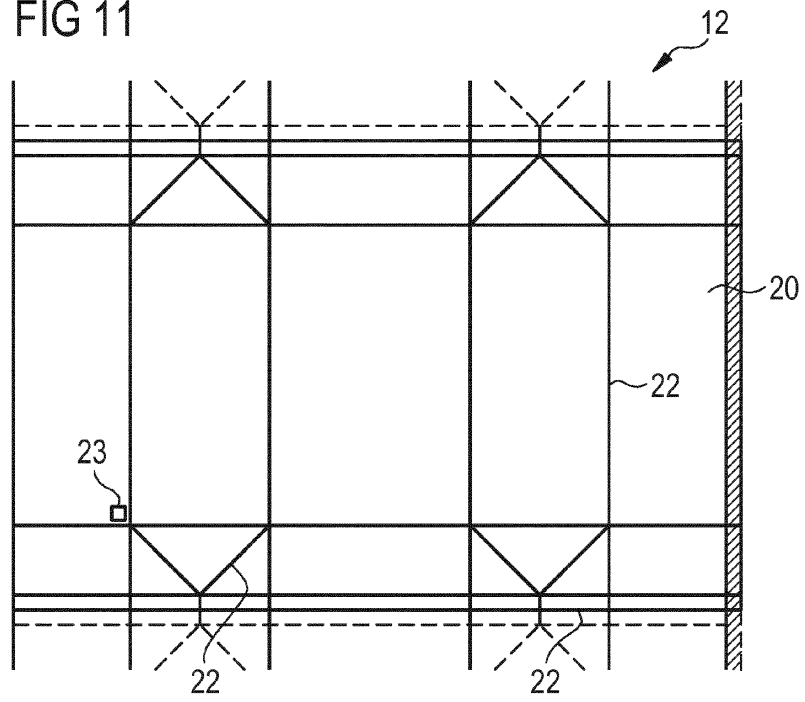


FIG 12

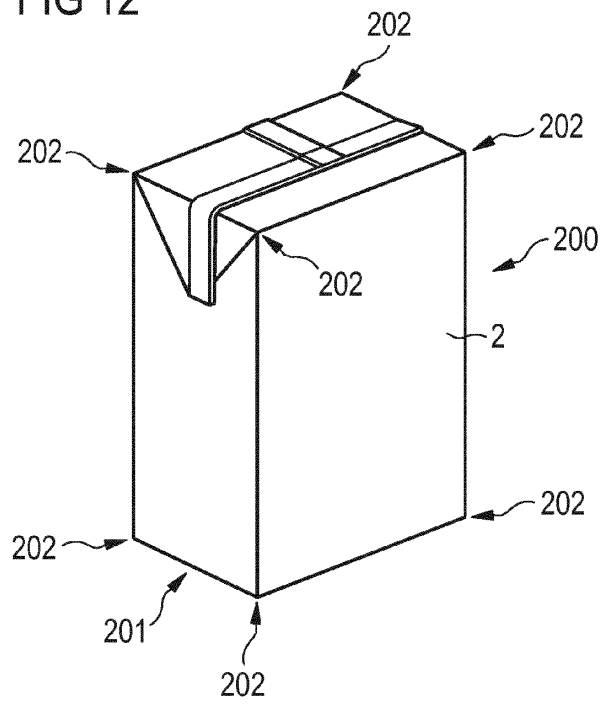
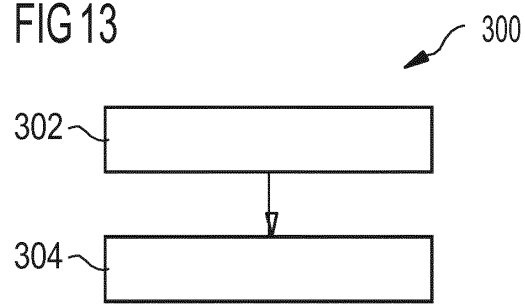


FIG 13



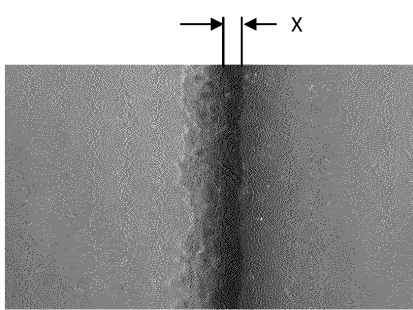


Fig. 14a

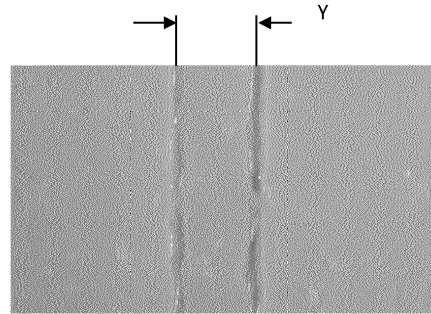


Fig. 14b



Fig. 15a



Fig. 15b

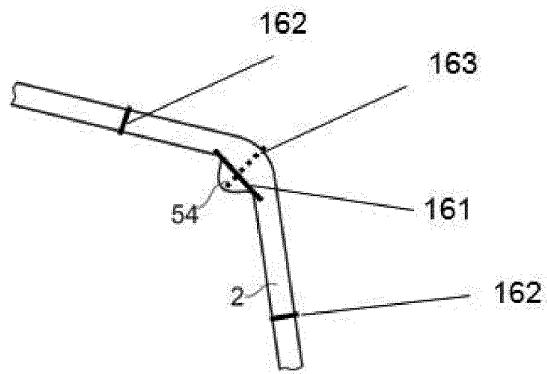


Fig. 16

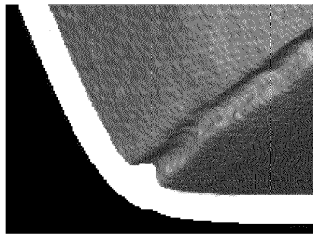


Fig. 17a

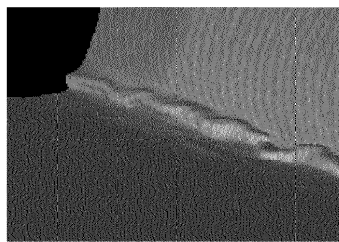


Fig. 17b



Fig. 18a

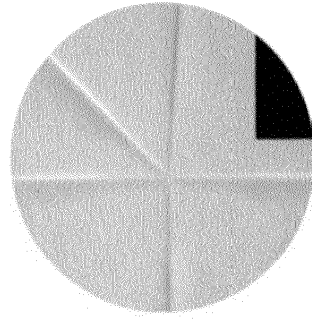


Fig. 18b

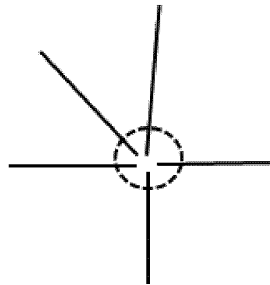
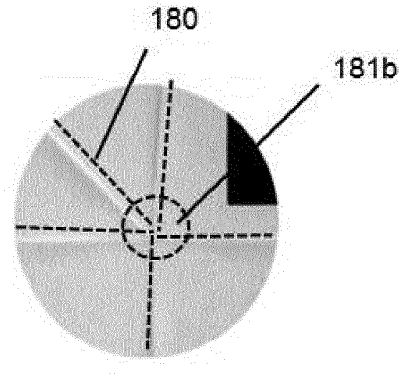
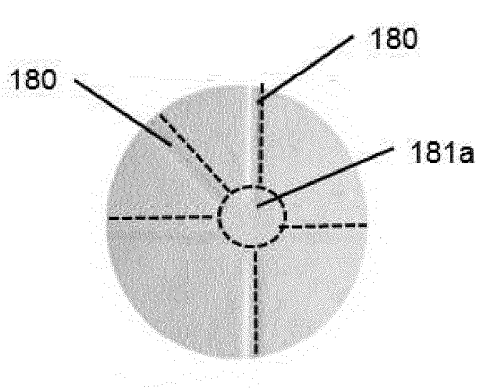


Fig. 18c