

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 288**

51 Int. Cl.:

<b>B65D 5/18</b>	(2006.01)
<b>B65D 5/02</b>	(2006.01)
<b>B65D 5/42</b>	(2006.01)
<b>B31B 50/26</b>	(2007.01)
<b>B31B 120/30</b>	(2007.01)
<b>B31B 100/00</b>	(2007.01)
<b>B31B 50/60</b>	(2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.01.2013 PCT/US2013/020149**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13103722**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2013 E 13733829 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2800701**

54 Título: **Fondo de plantilla de caja plegable**

30 Prioridad:

**06.01.2012 US 201261584093 P**  
**13.02.2012 US 201261597896 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.11.2017**

73 Titular/es:

**PACKSIZE LLC (100.0%)**  
**6440 South Wasatch Boulevard**  
**Salt Lake City, UT 84121, US**

72 Inventor/es:

**PETTERSSON, NIKLAS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 640 288 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

Fondo de plantilla de caja plegable

### 5 1. El campo técnico

Las realizaciones a modo de ejemplo de la invención se refieren a embalajes. Más específicamente, las realizaciones de la invención se refieren a las plantillas de embalaje, que se pueden ensamblar en una caja sin la necesidad de tener que pegar la plantilla de embalaje entre sí.

10

### 2. La tecnología pertinente

En muchas industrias, materiales de embalaje se utilizan para suministrar productos a los clientes. A menudo, estos materiales de embalaje toman la forma de cajas donde se colocan los productos para su suministro. Tales cajas pueden, por supuesto, tener virtualmente cualquier tamaño y configuración. Puede ser que el producto se coloque directamente dentro de la caja sin ninguna protección adicional. En otros casos, puede haber algún tipo de protección adicional o amortiguación proporcionada. Por ejemplo, chips de relleno, bolsas de aire, envoltorio de plástico con burbujas, y similares se pueden utilizar para proteger un producto frágil o de otro tipo.

15

20

Cuando un artículo se coloca directamente en el interior de una caja, se tiene cuidado a menudo de seleccionar una caja que tiene dimensiones que generalmente se corresponden con las dimensiones del artículo que se está en caja de modo que el artículo se ajusta perfectamente dentro de la caja. Esto puede ser deseable para evitar el exceso de movimiento del artículo y, en consecuencia, reducir la agitación o movimiento del artículo en su interior. Las dimensiones de las cajas de tamaño estándar, sin embargo, a menudo no se corresponden con el tamaño de los artículos que se embalan en su interior. Como resultado, los artículos que se embalan habitualmente no encajan cómodamente en cajas de tamaño estándar. Para evitar el movimiento excesivo de los artículos embalados en estos casos, una amortiguación adicional se coloca a menudo en la caja alrededor del artículo.

25

30

Los artículos de embalaje en cajas que son demasiado grandes o que requieren una amortiguación adicional son costosos e ineficaces. Por ejemplo, el material adicional utilizado en la creación de embalajes más grandes y en la amortiguación de artículos embalados en su interior aumenta el coste de embalaje de los artículos. Además, el almacenamiento de un gran surtido de cajas prefabricadas puede requerir cantidades significativas de espacio de almacenamiento que de otra manera podría eliminarse o utilizarse más eficaz. Por otra parte, los embalajes que son demasiado grandes para un artículo en particular son más caros de enviar. Los precios de envío se ven a menudo afectados por el tamaño del embalaje enviado, y no solo el embalaje. Por lo tanto, la reducción del tamaño del embalaje de un artículo puede reducir el precio de envío del artículo.

35

40

Para evitar estos costes e ineficacias, se han desarrollado sistemas para la creación de cajas de tamaño personalizado. Tales sistemas crean plantillas a partir de un material planar que se puede plegar para formar cajas. Las plantillas incluyen secciones que, cuando se pliegan, forman las paredes laterales de la caja. Las plantillas incluyen también solapas que, cuando se pliegan, forman las partes superiores e inferiores de las cajas.

45

Antes de ensamblar una plantilla de este tipo en una caja, las secciones de pared lateral opuestas se unen entre sí para mantener la plantilla en un tubo de forma generalmente rectangular. Las secciones de pared lateral opuestas se unen entre sí a través de una pestaña de pegamento. La pestaña de pegamento se forma a menudo integralmente con y se extiende desde una de las secciones de pared lateral. Se aplica pegamento a la pestaña de pegamento y/o a la sección de pared lateral opuesta y la pestaña de pegamento se asegura a la sección de pared lateral opuesta. Después se deja que el pegamento se asiente, después de lo que la plantilla se puede disponer en una forma de caja, llenarse y enviarse.

50

Aunque las cajas de tamaño personalizado anteriormente descritas pueden reducir los costes y las ineficacias asociadas con el uso de cajas de tamaño estándar, todavía hay algunas ineficacias asociadas con estas cajas de tamaño personalizado. Por ejemplo, el pegamento y los aplicadores de pegamento deben adquirirse y almacenarse. Además, se debe dejar tiempo para que el pegamento se cure antes de ensamblar la plantilla en una caja.

55

Por consiguiente, sería ventajoso disponer de una plantilla de caja que se puede ensamblar en una caja de forma relativamente rápida y que se dimensiona a medida para adaptarse el artículo que se embala.

60

El documento US 3.441.194 divulga una estructura para su uso en el ensamblado de un envase de apertura final de carga superior. La misma se construye a partir de una sola pieza en blanco que se pliega para producir un contacto a tope de un par de paneles de extremo parciales y asegurados de forma liberable en el área de tope del panel de extremo.

65

### Breve resumen de la invención

Esta divulgación se refiere a las plantillas plegables y métodos para la fabricación de cajas de tamaño personalizado

a partir de las mismas. Más específicamente, la divulgación se refiere a plantillas de caja plegables que no requieren pegamento durante su ensamblado y que pueden personalizarse en tamaño de acuerdo con una necesidad particular.

5 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona una plantilla plegable para formar una caja, que comprende: un primer segmento dispuesto en un primer extremo de dicha plantilla, teniendo el primer segmento una longitud, una anchura, y una o más solapas; un segundo segmento que tiene una longitud, una anchura, y una o más solapas, estando el segundo segmento dispuesto al lado del primer segmento; un tercer segmento que tiene una longitud, una anchura, y una o más solapas, estando el tercer segmento dispuesto al lado del segundo segmento de tal manera que el segundo segmento se dispone entre el primer segmento y el tercer segmento; un cuarto segmento que tiene una longitud, una anchura, y una o más solapas, estando el cuarto segmento dispuesto al lado del tercer segmento de tal manera que el tercer segmento se dispone entre el segundo segmento y el cuarto segmento; y un quinto segmento dispuesto en un segundo extremo de dicha plantilla opuesto a dicho primer segmento, teniendo el quinto segmento una longitud, una anchura, y una o más solapas, en el que la suma de las longitudes del primer segmento y el quinto segmento es generalmente igual a la longitud del tercer segmento, y en la que la longitud del primer segmento y la longitud del quinto segmento son desiguales entre sí.

20 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método de fabricación de una caja, que comprende: proporcionar una plantilla de caja plegable que tiene cinco segmentos, teniendo cada uno una longitud, una anchura, y una o más solapas, en el que dos de los segmentos se disponen en extremos opuestos de la plantilla de caja plegable, en el que la suma de las longitudes de los dos segmentos de extremo opuestos es generalmente igual a la longitud de un segmento medio; plegar la plantilla de caja plegable de tal manera que dos solapas forman una superficie superior y definen una costura superior que se extiende entre dos lados opuestos de la caja; plegar la plantilla de caja plegable de tal manera que otras dos solapas forman una superficie inferior y definen una costura inferior que se extiende entre los dos lados opuestos de la caja; y plegar la plantilla de caja plegable para formar cuatro paredes laterales, en el que una primera pared lateral se forma a partir de los dos segmentos de extremo opuestos, formando los dos segmentos de extremo opuestos una costura de pared lateral que está desplazada desde una esquina de dicha caja y al menos una de la costura superior y la costura inferior de tal manera que la costura de pared lateral y al menos una de la costura superior y la costura inferior se disponen una con respecto a la otra en planos paralelos.

35 En una realización, una plantilla plegable para formar una caja incluye un primer, segundo, tercer, cuarto y quinto segmentos. Cada uno de los segmentos tiene una forma sustancialmente rectangular, una longitud, una anchura, y una pluralidad de solapas. El primer segmento y el quinto segmento se disponen en lados opuestos de la plantilla plegable. La suma de las longitudes del primer segmento y quinto segmento son iguales a la longitud del tercer segmento. En algunas realizaciones, la longitud del primer segmento es diferente de la longitud del quinto segmento, mientras que en otras realizaciones la longitud del primer segmento es generalmente igual a la longitud del quinto segmento.

40 En otra realización, una caja plegable incluye una superficie superior y una superficie inferior, cada una de las que se forma por dos solapas opuestas. Las dos solapas opuestas de la superficie superior forman una costura y las dos solapas opuestas de la superficie inferior forman una costura. Las costuras de las superficies superior e inferior pueden estar generalmente alineadas entre sí. La caja plegable incluye también cuatro superficies laterales que se extienden entre las superficies superior e inferior. Una de las superficies laterales se forma por dos segmentos. Los dos segmentos de la superficie lateral forman una costura que está desplazada desde una esquina de la caja. La costura de la superficie lateral puede también estar desplazada ya sea desde o alinearse con las costuras de las superficies superior e inferior.

50 Sin embargo, otra realización incluye un método para hacer una caja. El método incluye proporcionar una plantilla de caja plegable que incluye cinco segmentos. Cada segmento tiene una longitud, una anchura, y una o más solapas. Dos de los segmentos (por ejemplo, segmentos de extremo) se disponen en extremos opuestos de la plantilla de caja plegable. La suma de las longitudes de los dos segmentos de extremo opuestos es igual a la longitud de un segmento medio. El método incluye además plegar la plantilla de caja para formar una superficie superior con dos de las solapas, definiendo las dos solapas una costura. Además, el método incluye plegar la plantilla de caja para formar una superficie inferior con otras dos de las solapas. Las dos solapas que forman la superficie inferior definen también una costura. Todavía adicionalmente, el método incluye plegar la plantilla de caja plegable para formar cuatro paredes laterales. Una de las paredes laterales se forma por los dos segmentos de extremo. Los dos segmentos extremos que forman la superficie lateral definen una costura que está desplazada desde una esquina de la caja. La costura de la superficie lateral puede estar desplazada de o alineada con las costuras de las superficies superior y superficial.

65 En aún una realización adicional, una plantilla plegable para formar una caja incluye una pluralidad de secciones identificables que se disponen en primera, segunda, tercera, cuarta y quinta columnas y primera, segunda, y tercera filas. Cada columna tiene una longitud y cada fila tiene una anchura. La primera columna, que se dispone en un primer extremo de la plantilla, incluye una solapa superior de la primera fila, una sección central en la segunda fila, y una solapa inferior en la tercera fila. La segunda columna incluye una solapa superior en la primera fila, una sección

central en la segunda fila, y una solapa inferior en la tercera fila. La tercera columna incluye una solapa superior en la primera fila, una sección central en la segunda fila, y una solapa inferior en la tercera fila. La cuarta columna incluye una solapa superior en la primera fila, una sección central en la segunda fila, y una solapa inferior en la tercera fila. La quinta columna, que se dispone en un segundo extremo de la plantilla, incluye una solapa superior de la primera fila, una sección central en la segunda fila, y una solapa inferior en la tercera fila. La longitud de la tercera columna es sustancialmente igual a la suma de las longitudes de la primera y quinta columnas.

Estos y otros objetivos y características de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción y reivindicaciones adjuntas, o pueden aprenderse mediante la implementación de la invención como se expone más adelante.

### Breve descripción de los dibujos

Para aclarar aún más las ventajas y características anteriores y otras de la presente invención, una descripción más particular de la invención se representará haciendo referencia a las realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos. Se aprecia que estos dibujos representan solamente realizaciones las ilustradas de la invención y no están, por tanto, considerados como limitativos de su alcance. La invención se describirá y explicará con especificidad y detalle adicionales a través del uso de los dibujos adjuntos en los que:

- la Figura 1 ilustra una plantilla de caja plegable de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención;
- la Figura 2 ilustra la plantilla de caja plegable de la Figura 1 parcialmente plegada en una caja de acuerdo con un método a modo de ejemplo para la construcción de una caja utilizando la plantilla de caja plegable de la Figura 1;
- la Figura 3 ilustra una caja completamente plegada construida a partir de la plantilla de caja plegable que se ilustra en la Figura 1;
- las Figuras 4-9 ilustran otro método a modo de ejemplo para la construcción de una caja utilizando la plantilla de caja plegable de la Figura 1;
- la Figura 10 ilustra una caja construida a partir de la plantilla de caja plegable de la Figura 1 utilizando el método que se muestra en la Figura 4-9;
- las Figuras 11-13 ilustran un método a modo de ejemplo para la creación de una articulación del fabricante en una plantilla de caja;
- la Figura 14 ilustra un sistema a modo de ejemplo para medir superficies aprovechables de una plantilla de caja con el fin de producir trozos de cinta adhesiva apropiadamente dimensionados para el sellado de las superficies aprovechables de la plantilla de caja; y
- las Figuras 15-17 ilustran un método a modo de ejemplo para la construcción de una caja utilizando el sistema de la Figura 14.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren en general a una plantilla de caja plegable que se puede disponer en una caja plegable sin tener que pegar ninguna parte de la plantilla de caja a cualquier otra parte de la plantilla de caja.

Tal como se utiliza aquí, el término "plantilla" se referirá a una pieza plana de material que se puede plegar dando una caja. Una plantilla puede tener cortes, muescas, recortes, divisiones, y/o pliegues que permiten que la plantilla se doble y/o pliegue en una caja. Además, una plantilla se puede fabricar de cualquier material adecuado, generalmente conocido por los expertos en la materia. Por ejemplo, cartón o cartón corrugado pueden utilizarse como el material de plantilla. Tales materiales de plantilla pueden tener cualquier espesor y peso adecuado para permitir que la plantilla se doble y/o pliegue en una caja.

Tal como se utiliza aquí, el término "doblez" se referirá a una línea por la que cualquier porción de la plantilla se puede plegar. Por ejemplo, un doblez puede ser una muesca en el material de la plantilla, lo que puede facilitar el plegado de una porción de la plantilla que está adyacente al doblez. Una hendidura adecuada se puede crear por la aplicación de una presión suficiente para reducir el espesor del material en el lugar deseado y/o mediante la eliminación de una parte del material a lo largo de la ubicación deseada, tal como por ranurado.

Los términos "muesca", "recorte", y "corte" se utilizan indistintamente en la presente memoria y se referirán a una forma realizada mediante la eliminación de material de la plantilla o separación de porciones del material de plantilla, de tal manera que se hace una incisión a través de la plantilla.

Si bien la presente divulgación se describirá en detalle con referencia a las configuraciones específicas, las descripciones son ilustrativas y no deben interpretarse como limitativas de la divulgación. Diversas modificaciones se pueden hacer a las configuraciones ilustradas sin apartarse del espíritu y alcance de la invención como se define por las reivindicaciones. Para una mejor comprensión, los componentes similares han sido designados con números de referencia similares en todas las diversas figuras adjuntas.

Todos los dobleces se identifican en las Figuras con líneas discontinuas, y todas las muescas o cortes se identifican con líneas continuas/sólidas. Aunque los dobleces específicos y las muescas específicas se identifican con números de elementos 210A-210N y 220A-220H, respectivamente, cuando se hace una referencia a un doblez o a una muesca en general, tal doblez o muesca se identifica con un número de elemento 210 o 220 respectivo. Además,

5 algunas solapas se designan como solapas "superiores" y se identifican con una letra "A" que sigue el número de elemento de la solapa; otras solapas se designan como solapas "inferiores" y se identifican con una letra "B" después del número de elemento de solapa. Las designaciones "superior" e "inferior" son arbitrarias y se realizan con fines descriptivos solamente. Por consiguiente, una "solapa superior" descrita puede considerarse una "solapa inferior", una "superficie superior" puede considerarse una "superficie inferior" o una superficie lateral, y viceversa.

10 Del mismo modo, los términos "longitud", "anchura", y "altura" se eligen arbitrariamente. Por lo tanto, una "longitud" descrita se puede considerar una anchura o una altura, una "anchura" descrita se puede considerar una longitud o una altura, y una "altura" descrita se puede considerar una longitud o una anchura. Tales designaciones no pretenden representar o connotar cualquier orientación o ubicación específica de la plantilla de caja, sus componentes, o una caja formada con la misma.

15 La Figura 1 ilustra una realización a modo de ejemplo de una plantilla de caja plegable 100. La plantilla de caja plegable 100 puede tener una forma sustancialmente rectangular y puede comprender cinco segmentos. Un primer segmento 1 incluye una primera sección central 110, solapas opuestas superior e inferior 160A, 160B, y se define en parte por una longitud  $S_1$ . Un segundo segmento 2 incluye una segunda sección central 120, solapas opuestas superior e inferior 170A, 170B, y se define en parte por una longitud  $S_2$ . Un tercer segmento 3 incluye una tercera sección central 130, solapas opuestas superior e inferior 180A, 180B, y se define en parte por una longitud  $S_3$ . Un cuarto segmento 4 incluye una cuarta sección central 140, solapas opuestas superior e inferior 190A, 190B, y se define en parte por una longitud  $S_4$ . Un quinto segmento 5 incluye una quinta sección central 150, solapas opuestas superior e inferior 200A, 200B, y se define en parte por una longitud  $S_5$ . La suma de las longitudes  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$ , y  $S_5$  puede ser igual a la longitud de la plantilla  $L_{\text{plantilla}}$ .

Cada uno de los segmentos 1-5 está definido por una anchura, que es la suma de las anchuras de las solapas superiores  $W_{TF}$ , las solapas inferiores  $W_{BF}$ , y las secciones centrales  $W_{CS}$  para cada segmento respectivo. Por ejemplo, la anchura del segmento 1 es la suma de las anchuras de la sección central 110, la solapa superior 160A, y la solapa inferior 160B. En la realización ilustrada, las anchuras de cada uno de los segmentos 1-5 son sustancialmente iguales entre sí y a la anchura de la plantilla  $W_{\text{plantilla}}$ . En otras realizaciones, sin embargo, algunos segmentos pueden tener anchuras mayores o menores que las anchuras de otros segmentos y/o la anchura de la plantilla  $W_{\text{plantilla}}$ . Por ejemplo, la anchura de un segmento puede ser más ancha o más estrecha que la de otro segmento como resultado de tener solapas superiores e/o inferiores más anchas o más estrechas.

Cada sección central y/o solapas opuestas de un segmento pueden tener formas sustancialmente rectangulares y pueden definirse por uno o más dobleces, cortes y/o bordes de la plantilla de caja plegable 100. Las secciones centrales se pueden definir por dobleces 210y, las secciones centrales 110 y 150, que se disponen en extremos opuestos de la plantilla de caja plegable 100, por un borde de la plantilla de caja plegable 100. Las solapas se pueden definir por los dobleces 210, cortes 220, y uno o más bordes de la plantilla de caja plegable 100. Los dobleces 210 y los cortes 220 pueden facilitar el plegado de las secciones adyacentes una respecto a la otra con el fin de formar una caja a partir de una plantilla de caja 100.

Más específicamente, la sección central 110 del primer segmento 1 se define por los dobleces 210A, 210B, 210C, y un borde de la plantilla de caja 100. El doblez 210A separa la sección central 110 de la solapa superior 160A, el doblez 210B separa la sección central 110 de la solapa inferior 160B, y el doblez 210C separa la sección central 110 de la sección central 120 del segundo segmento 2. El corte 220A separa la solapa superior 160A de la solapa superior 170A del segmento 2 y el corte 220B separa la solapa inferior 160B de la solapa inferior 170B del segmento 2.

La sección central 120 del segundo segmento 2 se define por los dobleces 210C, 210D, 210E, y 210F. Como se ha señalado, el doblez 210C separa la sección central 120 de la sección central 110 del segmento 1. Adicionalmente, el doblez 210D separa la sección central 120 de la solapa superior 170A, el doblez 210E separa la sección central 120 de la solapa inferior 170B, y el doblez 210F separa la sección central 120 de la sección central 130 del tercer segmento 3. Como se ha señalado, el corte 220A, 220B separa las solapas superior e inferior 170A, 170B, respectivamente, de las solapas superior e inferior 160A, 160B del segmento 1. Además, el corte 220C separa la solapa superior 170A de la solapa superior 180A del segmento 3 y el corte 220D separa la solapa inferior 170B de la solapa inferior 180B del segmento 3.

La sección central 130 del tercer segmento 3 se define por los dobleces 210F, 210G, 210H, y 210I. Como se ha señalado, el doblez 210F separa la sección central 130 de la sección central 120 del segmento 2. Además, el doblez 210G separa la sección central 130 de la solapa superior 180A, el doblez 210H separa la sección central 130 de la solapa inferior 180B, y el doblez 210I separa la sección central 130 de la sección central 140 del cuarto segmento 4. Como se ha señalado, los cortes 220C, 220D separan las solapas superior e inferior 180A, 180B, respectivamente, de las solapas superior e inferior 170A, 170B del segmento 2. Además, los cortes 220E, 220F separan las solapas superior e inferior 180A, 180B, respectivamente, de las solapas superior e inferior 190A, 190B del segmento 4.

- La sección central 140 del cuarto segmento 4 se define por los dobleces 210i, 210j, 210K, y 210L. Como se ha señalado, el doblez 210I separa la sección central 140 de la sección central 130 del segmento 3. Adicionalmente, el doblez 210J separa la sección central 140 de la solapa superior 190A, el doblez 210K separa la sección central 140 de la solapa inferior 190B, y el doblez 210L separa la sección central 140 de la sección central 150 del quinto segmento 5. Como se ha señalado, los cortes 220E, 220F separan las solapas superior e inferior 190A, 190B, respectivamente, de las solapas superior e inferior 180A, 180B del segmento 3. Además, los cortes 220G, 220H separan las solapas superior e inferior 190A, 190B, respectivamente, de las solapas superior e inferior 200A, 200B del segmento 5.
- Por último, la sección central 150 del quinto segmento 5 se define por los dobleces 210L, 210M, 210N, y un borde de plantilla de caja 100. Como se ha señalado, el doblez 210L separa la sección central 150 de la sección central 140 del segmento de 4. Además, el doblez 210M separa la sección central 150 de la solapa superior 200A y el doblez 210N separa la sección central 150 de la solapa inferior 200B.
- Como se muestra en la Figura 1, el primer segmento 1 y el quinto segmento 5 se disponen en extremos opuestos de la plantilla de caja plegable 100. El tercer segmento 3 se dispone en el medio de la plantilla de caja plegable 100. El segundo segmento 2 se dispone entre el primer segmento 1 y el tercer segmento 3. El cuarto segmento 4 se dispone entre el tercer segmento 3 y el quinto segmento 5.
- A continuación se presenta una breve descripción de diversas relaciones dimensionales entre los segmentos 1-5. Aunque se describirán relaciones específicas, se entenderá que estas relaciones son meramente a modo de ejemplo, y que las plantillas de caja plegable de acuerdo con la presente invención pueden tener relaciones dimensionales que son diferentes de las relaciones a modo de ejemplo descritas a continuación.
- En algunas implementaciones, incluyendo la realización ilustrada en la Figura 1, la plantilla de caja 100 se puede plegar para formar una caja generalmente rectangular en la que los lados opuestos de la caja tienen dimensiones que son generalmente iguales entre sí. Por ejemplo, cuando la plantilla de caja 100 se pliega en una caja, las secciones centrales 120 y 140 forman superficies opuestas laterales de la caja. Para que la caja resultante tenga una forma generalmente rectangular, las secciones centrales 120 y 140 se pueden formar con dimensiones similares o idénticas. A modo de ejemplo, la longitud  $S_2$  (por ejemplo, la longitud del segmento 2) puede ser generalmente igual a la longitud  $S_4$  (por ejemplo, la longitud del segmento 4). En consecuencia, la formación de los segmentos 2 y 4 con longitudes  $S_2$  y  $S_4$  que generalmente son iguales entre sí permite la que la caja resultante tenga una longitud generalmente uniforme. En otras palabras, las longitudes  $S_2$  y  $S_4$  pueden ser generalmente iguales entre sí y pueden tener la longitud  $L_B$  de una caja formada a partir de la plantilla de caja 100. Sin embargo, en otras implementaciones, las longitudes  $S_2$  y  $S_4$  pueden ser diferentes entre sí.
- Al igual que las secciones centrales 120, 140, y como se describirá en mayor detalle a continuación, la sección central 130 del segmento 3 puede formar una pared lateral de una caja formada a partir de la plantilla de caja 100. La longitud  $S_3$  del segmento 3 puede ser igual a la anchura  $W_B$  de la caja formada a partir de la plantilla de caja 100. Como también se describe en mayor detalle a continuación, la pared lateral opuesta a la pared lateral formada por la sección central 130 se puede formar por secciones centrales 110 y 150. En algunas implementaciones, la suma de las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  (por ejemplo, las longitudes de los segmentos 1 y 5) puede ser generalmente igual a la longitud  $S_3$ . Por ejemplo, las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  pueden ser generalmente iguales entre sí, y cada una de las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  pueden ser iguales a aproximadamente la mitad de la longitud  $S_3$ . En otras implementaciones, una de las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  puede ser mayor o menor que la otra longitud, pero la suma de las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  puede todavía ser generalmente igual a la longitud  $S_3$ . Por ejemplo, en algunas implementaciones, la longitud de la sección central 110 puede ser mayor o menor que la longitud de la sección central 150, mientras que las longitudes combinadas de las secciones centrales 110, 150 son generalmente iguales a la longitud  $S_3$ . En aún otras implementaciones, la suma de las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  puede ser mayor que la longitud  $S_3$ .
- Dependiendo de la forma de la caja deseada, la longitud  $S_3$  puede ser igual a, mayor que, o menor que longitudes  $S_2$ ,  $S_4$ . En consecuencia, la longitud de la sección central 130 puede ser igual a, mayor que, o menor que la longitud de cualquiera de la sección central 120 o sección central 140.
- Como se ha señalado anteriormente, las diversas solapas y secciones centrales de la plantilla de caja plegable 100 se pueden plegar a lo largo de los dobleces con el fin de construir una caja. La Figura 2 ilustra la plantilla de caja plegable 100 con algunas de las secciones centrales y solapas plegadas de acuerdo con un método a modo de ejemplo de construcción de una caja utilizando la plantilla de caja plegable 100. La Figura 3 ilustra una caja completamente plegada 300, que se puede realizar a partir de la plantilla de caja plegable 100, como se describe a continuación. En relación con las Figuras 2 y 3, la siguiente descripción proporciona un método o secuencia de etapas a modo de ejemplo para la construcción de una caja 300 de la plantilla de caja 100. Se comprenderá que la siguiente descripción es un método a modo de ejemplo para la construcción de una caja que utiliza la plantilla de caja 100 y no pretende limitar la divulgación. Otros métodos se pueden utilizar para crear una caja utilizando la plantilla 100 sin apartarse del espíritu de esta divulgación.
- En la descripción, el proceso de formación de la caja 300 a partir de la plantilla de caja 100, las designaciones

"superficie superior", "superficie inferior," y "paredes laterales" solo se utilizan con fines descriptivos. Por lo tanto, como se ha señalado en otra parte en la presente memoria, una "pared lateral" descrita puede considerarse una superficie superior o inferior, una "superficie superior" descrita puede considerarse una superficie inferior o pared lateral, y una "superficie inferior" descrita puede considerarse una superficie superior o una pared lateral.

5 Cuando se forma una caja 300 a partir de la plantilla de caja 100 de acuerdo con el presente método, un artículo 101 se puede colocar en la parte superior de la plantilla de caja 100 y la plantilla de caja 100 se puede plegar alrededor del artículo 101. En la realización ilustrada en la Figura 2, por ejemplo, el artículo 101 se puede colocar en la parte superior de la sección central 120 y el resto de la plantilla de caja 100 se puede plegar alrededor del artículo 101, como se describe a continuación.

15 La primera sección 1 se puede plegar a lo largo del dobléz 210C de modo que la sección central 110 se coloca contra o adyacente a una superficie del artículo 101, como se muestra en la Figura 2. Las solapas superior e inferior 160A, 160B se pueden plegar a lo largo de los dobleces 210A, 210B, respectivamente, a fin de colocarse contra o adyacente a las superficies opuestas del artículo 101, como también se muestra en la Figura 2. Cuando se pliegan así, la sección central 110 se puede orientar generalmente perpendicular a la sección central 120, y las solapas superior e inferior 160A, 160B se pueden orientar generalmente paralelas entre sí y generalmente perpendiculares tanto a la sección central 110 como a la sección central 120.

20 Las solapas superior e inferior 170A, 170B se pueden plegar a continuación a lo largo de los dobleces 210D, 210E, respectivamente, para cubrir al menos parcialmente la solapas superior e inferior 160A, 160B y las porciones del artículo 101. La solapa superior plegada 170A pueden formar una porción de una superficie superior 230, y la solapa inferior plegada 170B puede formar una porción de una superficie inferior 240. La sección central 120 puede formar una primera pared lateral 250 de la caja plegable 300.

25 Las solapas superior e inferior 180A, 180B de la sección 3 puede, a continuación, plegarse a lo largo de los dobleces 210G, 210H, respectivamente, y sustancialmente perpendicular a la sección central 130. La sección central 130 puede, a continuación, plegarse a lo largo del dobléz 210F hasta que la sección central 130 se coloca contra o adyacente a una superficie del artículo 101, como se muestra en la Figura 2. Cuando la sección central 130 se coloca de esta manera, la sección central 130 puede ser generalmente perpendicular a la sección central 120. En esta posición, la sección central 130 puede formar una segunda pared lateral 260 de la caja plegable 300.

30 Como la sección central 130 se pliega a lo largo del dobléz 210F, la solapa superior 180A se puede colocar entre el artículo 101 y la solapa superior 170A, y la solapa inferior 180B se puede colocar entre el artículo 101 y la solapa inferior 170B, como se muestra en la Figura 2. Cuando se pliegan y colocan así, las solapas superior e inferior 180A, 180B se pueden orientar generalmente en paralelo entre sí y generalmente perpendicular tanto a la sección central 120 como a la sección central 130. La solapa superior 180A también puede estar generalmente dentro del mismo plano que la solapa superior 160A, y la solapa inferior 180B puede estar generalmente dentro del mismo plano que la solapa inferior 160B.

40 La sección central 140 se puede plegar, a continuación, a lo largo del dobléz 210I de modo que la sección central 140 se coloca contra o adyacente a una superficie del artículo 101 opuesta a la sección central 120. Cuando se pliega así, la sección central 140 se puede orientar generalmente perpendicular a la sección central 130, formando de este modo una tercera pared lateral 270 de la caja plegable 300.

45 A continuación, la sección central 150 se puede plegar a lo largo del dobléz 210L de modo que la sección central 150 se coloca contra o adyacente a la misma superficie del artículo 101 que la sección central 110. Cuando se pliega así, la sección central 150 se puede orientar generalmente perpendicular a la sección central 140. Además, cuando la sección central 150 se pliega así, la sección central 150 puede estar generalmente en el mismo plano que o generalmente paralela a la sección central 110. Por consiguiente, las secciones centrales 110, 150 cooperan para formar una cuarta pared lateral 280 de la caja plegable 300.

50 Como se observa en la Figura 3, cuando las secciones centrales 110, 150 se pliegan para formar la pared lateral 280, las secciones centrales 110, 150 forman al menos una porción de una costura 290. La costura 290 se puede formar por los bordes de las secciones centrales 110, 150 que se ponen en contacto, hacen tope, o son adyacentes entre sí. Además, la costura 290 se puede formar también al menos en parte por los bordes de las solapas superiores e inferiores 160A, 160B, 200A, 200B que se ponen en contacto, hacen tope, o son adyacentes entre sí. En algunas realizaciones, las secciones centrales 110, 150 pueden al menos superponerse parcialmente entre sí. En tal caso, la costura 290 se puede formar en el exterior de la caja 300 en el borde expuesto de cualquiera de la sección central 110 o la sección central 150.

60 Después de formarse la pared lateral 280, las solapas superior e inferior 200A, 200B se pliegan a lo largo de los dobleces 210M, 210N, respectivamente, a fin de colocarse contra o adyacente a las mismas superficies opuestas del artículo 101 que la solapas superior e inferior 160A, 160B, respectivamente. Cuando se pliegan así, las solapas superior e inferior 200A, 200B se pueden orientar generalmente paralelas entre sí y generalmente perpendiculares tanto a la sección central 150 como a la sección central 140. Además, la solapa superior 200A también puede estar

generalmente dentro del mismo plano que la solapa superior 160A, y la solapa inferior 200B puede estar generalmente dentro del mismo plano que la solapa inferior 160B.

5 La solapa superior 190A puede, a continuación, plegarse a lo largo del dobléz 210J y la solapa inferior 190B se puede plegar a lo largo del dobléz 210K para al menos cubrir parcialmente las solapas superiores 160A, 180A y las solapas inferiores 160B, 180B, respectivamente, y porciones del artículo 101. La solapa superior plegada 190A puede formar una porción de la superficie superior 230, y la solapa inferior plegada 190B puede formar una porción de la superficie inferior 240.

10 Como se observa en la Figura 3, cuando las solapas superiores 170A, 190A se pliegan para formar la superficie superior 230, las solapas superiores 170A, 190A forman una costura 310. La costura 310 se puede formar por los bordes de las solapas superiores 170A, 190A que se ponen en contacto, hacen tope, o son adyacentes entre sí. Del mismo modo, cuando solapas inferiores 170B, 190B se pliegan para formar la superficie inferior 240, las solapas inferiores 170B, 190B forman una costura 320. La costura 320 se puede formar por los bordes de las solapas inferiores 170B, 190B que se ponen en contacto, hacen tope, o son adyacentes entre sí. En algunas realizaciones, las solapas superiores 170A, 190A pueden al menos superponerse parcialmente entre sí y las solapas inferiores 170B, 190B puede al menos superponerse parcialmente entre sí. En tal caso, las costuras 310, 320 se pueden formar en el exterior de la caja 300 en los bordes expuestos de cualquiera de la solapa superior 170A o solapa superior 190A y, o bien solapa inferior 170B o solapa inferior 190B.

20 En cualquier caso, las costuras superior e inferior 310, 320 pueden estar sustancialmente alineadas entre sí. En otras palabras, como se muestra en la Figura 3, la costura superior 310 se puede colocar verticalmente por encima de la costura inferior 320. Alinear las costuras superior e inferior 310, 320 puede facilitar el cierre seguro de la caja 300 con un único trozo de cinta adhesiva, como se describe a continuación. La cinta adhesiva utilizada en relación con el cierre de una caja formada a partir de la plantilla 100 puede ser cualquier tipo adecuado de cinta adhesiva, incluyendo una cinta adhesiva sensible a presión o una cinta adhesiva activada por humedad que se aplica por un distribuidor de cinta adhesiva manual o una máquina de encintado automática o semi-automatizada.

30 La costura 290, formada por las secciones centrales 110, 150, se puede alinear generalmente con las costuras 310, 320, o puede estar desplazada de las costuras 310, 320. Por ejemplo, cuando las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  (por ejemplo, las longitudes de las secciones centrales 110, 150) son generalmente iguales entre sí, la costura 290 se puede alinear generalmente con las costuras 310, 320 (similar a la costura 290 que se muestra en la Figura 10). Sin embargo, cuando las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  son diferentes entre sí, la costura 290 puede estar desplazada horizontalmente de las costuras 310, 320. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 3, la longitud de la sección central 110 es más larga que la de la sección central 150. Como resultado, la costura 290 se coloca más cerca del dobléz 210L que del dobléz 210Cy está desplazada de las costuras 310, 320.

40 El desplazamiento entre la costura 290 y las costuras 310, 320 puede ser generalmente igual a la diferencia entre las longitudes  $S_1$  y  $S_5$ . En algunas realizaciones, el desplazamiento es lo suficientemente pequeño para permitir que un solo trozo de cinta adhesiva 330 selle las costuras 290, 310, 320. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 3, un solo trozo de cinta adhesiva 330 puede extenderse alrededor de la totalidad o sustancialmente la totalidad de la caja 300 cerrando firmemente la caja 300. Más específicamente, un solo trozo de cinta adhesiva 330 se puede aplicar a través de la costura 310 para mantener las solapas superiores 170A, 190A juntas, a través de la costura 290 para mantener las secciones centrales 110, 150 en su lugar, y a través de la costura 320 para mantener las solapas inferiores 170B, 190B juntas.

50 En algunas realizaciones, tener la costura 290 desplazada de las costuras 310, 320 puede proporcionar integridad estructural a la caja 300. Cuando la costura 290 está desplazada de las costuras 310, 320, las solapas superior e inferior 190A, 190B se extienden a través de la costura 290, lo que puede ayudar a evitar que se tuerza la caja 300 abriéndose.

55 Cuando la caja 300 se ha construido completamente a partir de la plantilla de caja 100, como se ilustra en la Figura 3, la caja 300 tiene una anchura  $W_B$  que es generalmente igual a la longitud  $S_3$  y, en el caso en el que la suma de longitudes  $S_1$  y  $S_5$  sea igual a la longitud  $S_3$ , la suma de las longitudes  $S_1$  y  $S_5$ . La caja 300 tiene también una longitud  $L_B$  que es generalmente igual a las longitudes  $S_2$  y  $S_4$  de los segmentos 2, 4 respectivos. Además, la caja 300 tiene una altura  $H_B$  que es generalmente igual a la longitud  $W_{CS}$ .

60 Con atención continua a la Figura 1, la atención se dirige a continuación a las Figuras 4-13, que ilustran otros métodos a modo de ejemplo para la construcción de una caja utilizando la plantilla de caja 100. Como con el método descrito en conexión con las Figuras 2 y 3, los siguientes métodos se pueden emplear para construir una caja que tiene costuras o bien alineadas o desplazadas.

65 Los métodos actualmente ilustrados comienzan con la creación de una "articulación del fabricante". La articulación del fabricante es donde los extremos opuestos de la plantilla de caja se unen entre sí de manera que la plantilla se puede disponer en un tubo de forma generalmente rectangular. Como se ha señalado anteriormente, esto se realiza normalmente pegando una pestaña de pegamento que se extiende desde un extremo de la plantilla hasta una

sección de pared lateral en el extremo opuesto de la plantilla. Utilizar una pestaña de pegamento para unir los extremos de la plantilla opuestos entre sí da como resultado de este modo que la articulación del fabricante se coloque en la esquina de la caja resultante. En contraste, la plantilla de caja descrita en la presente memoria permite la creación de la articulación de un fabricante que está desplazada de las esquinas de la caja resultante, en relación con el método utilizado para construir la caja con la plantilla descrita.

La creación de la articulación del fabricante de acuerdo con un método a modo de ejemplo se ilustra en las Figuras 4-6. Como se muestra en la Figura 4, la plantilla de caja 100 se pliega a lo largo del dobléz 210F entre los segmentos 2, 3 de modo que los segmentos 1, 2 descansan en la parte superior del segmento 3 y en parte del segmento 4. La Figura 4 muestra también que el segmento 5 y parte del segmento 4 permanecen al descubierto.

La siguiente etapa en la creación de la articulación del fabricante se muestra en la Figura 5. Específicamente, el segmento 5 se pliega a lo largo del dobléz 210L entre los segmentos 4, 5. Cuando el segmento 5 se pliega así, el segmento 5 descansa en la parte superior del segmento 4. Además, los extremos libres de la plantilla 100 se colocan adyacentes a, o en contacto entre sí, creando de ese modo la costura 290.

Una vez que se crea la costura 290, los segmentos 1, 5 pueden unirse. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 6, un trozo de cinta adhesiva 340 se puede aplicar a través de la totalidad o una porción de la costura 290. A modo de ejemplo no limitativo, la cinta adhesiva 340 puede aplicarse a través de una porción de costura 290 de manera que la cinta adhesiva 340 solo se aplica para centrar las secciones 110, 150. Como alternativa, como se muestra en la Figura 6, la cinta adhesiva 340 puede extenderse a través de la costura 290 de manera que la cinta adhesiva 340 se aplica a través secciones centrales 110, 150 y a través de al menos las porciones de solapas superiores 160A, 200A y solapas inferiores 160B, 200B.

En particular, permitir que la cinta adhesiva 340 se aplique a través de las secciones centrales 110, 150 y a través de al menos las porciones de solapas superiores 160A, 200A y solapas inferiores 160B, 200B simplifica la creación de la articulación del fabricante. Con plantillas de caja normales que se pegan entre sí, se debe tener cuidado de aplicar solamente pegamento a la solapa de pegamento o al área donde se unirá la solapa de pegamento (es decir, la sección central opuesta entre la solapas superior e inferior). En contraste, la plantilla de caja 100 permite que la cinta adhesiva 340 se aplique a lo largo de la totalidad o una porción de la costura 290. En otras palabras, la cinta adhesiva 340 se puede aplicar solamente a las secciones centrales 110, 150, o a las secciones centrales 110, 150 y a uno o ambos conjuntos de solapas superiores 160A, 200A y solapas inferiores 160B, 200B. Los lugares específicos donde la cinta adhesiva 340 comienza y termina a lo largo de la costura 290 no son cruciales siempre y cuando se aplique suficiente cinta adhesiva para mantener la costura 290 unida.

Después de la creación de la articulación del fabricante, la plantilla de caja 100 se puede erigir en una caja de una manera relativamente convencional, como se muestra en las Figuras 7-10. Para erigir la plantilla de caja 100 en una caja, la plantilla de caja 100 se dispone en un tubo generalmente rectangular, como se muestra en la Figura 7. Se observa que la plantilla de caja 100 que se muestra en las Figuras 7-9 con solapas inferiores 160B, 170B, 180B, 190B se extiende hacia arriba o se coloca por encima de la plantilla de caja 100. Esto se hace para permitir que las solapas inferiores se plieguen cerrándose para crear el fondo de una caja. Una vez creado el fondo de la caja, la plantilla de caja se puede invertir y llenarse y las solapas superiores se pueden plegar cerrándose y sellándose para crear la parte superior de la caja.

Más específicamente, como se muestra en la Figura 8, la solapa inferior 180B se dobla hacia el interior del tubo rectangular a lo largo del dobléz 210H y las solapas inferiores 160B, 200B se pliegan igualmente a lo largo de los dobleces 210B, 210N, respectivamente, hacia el interior del tubo rectangular. Cuando la cinta adhesiva 340 se extiende a través de las solapas inferiores 160B, 200B, como se muestra, las solapas inferiores 160B, 200B pueden plegarse juntas en lugar de tener que plegarse individualmente. En otras palabras, plegar una de las solapas 160B o 200B hará, debido a la cinta adhesiva 340, que la otra solapa se pliegue también. Además, la extensión de la cinta adhesiva 340 desde las secciones centrales 110, 150 y sobre las solapas 160B, 200B aumenta también la integridad estructural de la caja resultante.

Con las solapas 180B, 160B, 200B plegadas, las solapas inferiores 170B, 190B se pliegan hacia el interior de la plantilla 100, como se muestra en la Figura 9. Más específicamente, la solapa inferior 170B se pliega a lo largo del dobléz 210E y la solapa inferior 190B se pliega a lo largo del dobléz 210K. Cuando las solapas 170B, 190B se pliegan así, los extremos libres de las solapas 170B, 190B se colocan adyacentes o en contacto entre sí, creando de ese modo una costura inferior 320. Un trozo de cinta adhesiva 350 puede, a continuación, aplicarse a través de la costura 320 para mantener las solapas inferiores 170B, 190B en su lugar. Como se muestra en la Figura 9, la cinta adhesiva 350 puede también extenderse sobre las superficies laterales de la caja formada por las secciones centrales 1, 5, 3. La cinta adhesiva 350 puede también superponer la cinta adhesiva 340 como se muestra.

Una vez que el fondo de la caja se ha cerrado como se muestra en la Figura 9, la caja parcialmente ensamblada puede invertirse de manera que las solapas superiores 160A, 170A, 180A, 190A, 200A se extienden hacia arriba. El artículo o artículos a embalar en la caja pueden colocarse a continuación en su interior y la parte superior de la caja se puede cerrar. En el cierre de la parte superior de la caja, el mismo proceso utilizado para cerrar el fondo de la

5 caja se puede utilizar. Es decir, las solapas superiores 180A, 160A, 200A se pueden plegar, seguido de las solapas superiores 170A, 190A que se pliegan. Las solapas superiores 170A, 190A pueden formar una costura 310 similar a la costura 320. Un trozo de cinta adhesiva 360 se puede aplicar a través de la costura 310 y, opcionalmente, sobre las superficies laterales de la caja formadas por las secciones centrales 1, 5, 3. Al igual que la cinta adhesiva 350, la cinta adhesiva 360 puede también superponer la cinta adhesiva 340 como se muestra.

10 Como se ilustra en las Figuras 9 y 10, la costura 290 se alinea generalmente con la parte superior y las costuras inferiores 310, 320. La alineación de estas costuras puede lograrse haciendo que cada una de las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  sea generalmente igual a aproximadamente la mitad de la longitud  $S_3$ . Como se ha señalado anteriormente, sin embargo, la costura 290 puede estar desplazada de una o ambas de las costuras 310, 320. Esto se puede lograr haciendo que las longitudes  $S_1$  y  $S_5$  sean diferentes entre sí.

15 La creación de la articulación del fabricante de acuerdo con otro método a modo de ejemplo se ilustra parcialmente en las Figuras 11-13. Antes de las etapas que se muestran en las Figuras 11-13, la plantilla de caja 100 se pliega en la manera descrita en relación con las Figuras 4 y 5. Es decir, la plantilla de caja 100 se pliega de manera que los extremos opuestos o libres de la plantilla 100 se colocan adyacentes o en contacto entre sí, creando de ese modo la costura 290.

20 Después de la formación de la costura 290, los segmentos 1, 5 se unen. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 11, un trozo de cinta adhesiva 370 se puede aplicar a través de la costura 290 en una superficie exterior de plantilla de caja 100. En el ejemplo ilustrado, la cinta adhesiva 370 se aplica a través de toda la longitud de la costura 290 de modo que la cinta adhesiva 370 asegura la totalidad de las longitudes de la solapa superior 160A, la sección central 110, y solapa inferior 160B a toda la longitud de la solapa superior 200A, la sección central 150, y la solapa inferior 200B, respectivamente.

25 Como se muestra en la Figura 11, cuando la cinta adhesiva 370 se aplica a la plantilla de caja 100, la cinta adhesiva 370 puede extenderse más allá de los bordes de plantilla de caja 100. En otras palabras, la cinta adhesiva 370 puede ser mayor que la anchura de la plantilla  $W_{\text{plantilla}}$ , de tal manera los extremos 370A, 370B de la cinta adhesiva 370 pueden sobresalir de los bordes de la plantilla de caja 100 cuando la cinta adhesiva 370 se aplica primero a la misma. Como veremos más adelante, los extremos 370A, 370B en voladizo de la cinta adhesiva 370 se pueden utilizar para aumentar aún más la resistencia o integridad estructural de la articulación del fabricante.

30 Después de que la cinta adhesiva 370 se ha aplicado a través de la costura 290, la plantilla de caja 100 se puede erigir en una caja de una manera similar o idéntica a la manera descrita anteriormente en conexión con las Figuras 7-10. Por ejemplo, la plantilla 100 se puede disponer primero en un tubo generalmente rectangular, como se muestra en la Figura 12. Sin embargo, antes de plegar y asegurar las solapas superior e inferior para crear la parte superior y fondo de la caja, los extremos 370A, 370B de la cinta adhesiva 370 se pueden fijar a la plantilla de caja 100.

35 Por ejemplo, aunque la plantilla de caja 100 se dispone en un tubo rectangular, o después de que la plantilla de caja 100 se ha dispuesto en un tubo rectangular, los extremos 370A, 370B en voladizo de la cinta adhesiva 370 se pueden plegar sobre los bordes de la plantilla de caja 100 y aplicarse a la superficie interior de la plantilla de caja 100. Como se muestra en las Figuras 12 y 13, por ejemplo, el extremo 370B se ha plegado sobre un borde de la plantilla de caja 100 y se aplica a las superficies interiores de las solapas inferiores 160B, 200B. El extremo 370A se puede plegar igualmente sobre un borde de la plantilla de caja 100 y aplicarse a las superficies interiores de las solapas superiores 160A, 200A.

40 Como puede verse en las Figuras 12 y 13, cuando el extremo 370B se pliega sobre el borde de la plantilla de caja 100 y se aplica a la superficie interior de la misma, la cinta adhesiva 370 cubre la costura 290 en el exterior de la plantilla de caja 100, el borde de la caja plantilla 100 adyacente a donde las solapas inferiores 160B, 200B se encuentran, y una porción de costura 290 en la superficie interior de la plantilla de caja 100. Aunque no se ilustra, el extremo 370A se puede plegar también sobre un borde de la plantilla de caja 100 y aplicarse a la superficie interior del mismo modo que la cinta adhesiva 370 cubre el borde de la plantilla de caja 100 donde las solapas superiores 160A, 200A se encuentran y una parte interior de la costura 290 creada por las solapas superiores 160A, 200A. En otras palabras, la cinta adhesiva 370 se puede extender desde una primera superficie (por ejemplo, la superficie exterior de plantilla de caja 100), a lo largo de un primer borde, y en una segunda superficie (por ejemplo, la superficie interior de la plantilla de caja 100) que es generalmente paralela a la primera superficie. La cinta adhesiva 370 puede también extenderse desde la primera superficie (por ejemplo, la superficie exterior de la plantilla de caja 100), sobre un segundo borde, y sobre la segunda superficie. Como resultado, una sola pieza de cinta adhesiva 370 puede cubrir todo o una porción sustancial de la costura 290 en la superficie exterior o primera de la plantilla de caja 100. Además, el trozo de cinta adhesiva 370 puede también extenderse sobre los bordes opuestos de plantilla de caja 100 de manera que cubra: (i) una o más porciones de costura 290 en la superficie interior o segunda de la plantilla de caja 100 y (ii) los bordes de la plantilla de caja 100 donde los segmentos 1, 5 se encuentran.

65 Una disposición de este tipo proporciona diversos beneficios. Por ejemplo, tener la cinta adhesiva 370 aplicada a través de la costura 290 en ambas superficies interior y exterior de plantilla de caja 100 ayuda a mantener la posición relativa de las solapas unidas (por ejemplo, el posicionamiento relativo de solapas superiores 160A, 200A y

el posicionamiento relativo de solapas inferiores 160B, 200B). Esta disposición puede evitar también sustancialmente que las solapas unidas se superpongan o separen involuntariamente una de otra. Además, la aplicación de cinta adhesiva 370 a la plantilla de caja 100 de modo que se extiende desde una superficie exterior, sobre los bordes donde se forma la costura 290, y sobre una superficie interior reduce la probabilidad de fallo para la articulación del fabricante (por ejemplo, como resultado de la cinta adhesiva que se rasga a lo largo de la costura 290 o la separación de la plantilla de caja 100).

Con la cinta adhesiva 370 que se aplica de tal manera y la articulación del fabricante completada, la erección de la plantilla de caja 100 puede proceder. Similar al proceso descrito anteriormente en relación con las Figuras 7-10, las solapas inferiores 180B, 160B, 200B se puede plegar después de lo que las solapas inferiores 170B, 190B se pueden plegar para crear la parte inferior de la caja. La cinta adhesiva puede, a continuación, aplicarse para mantener las solapas inferiores 170B, 190B juntas, como se ha descrito anteriormente en conexión con la Figura 9. La caja parcialmente ensamblada puede, a continuación, invertirse, llenarse y cerrarse. Para cerrar la parte superior de la caja, las solapas superiores 180A, 160A, 200A se pueden plegar, seguido de las solapas superiores 170A, 190A que se pliegan. La cinta adhesiva puede, a continuación, aplicarse para mantener las solapas superiores 170A, 190A juntas.

La atención se dirige a continuación a las Figuras 14-17, que ilustran un sistema a modo de ejemplo 400 y un método para medir longitudes apropiadas de cinta adhesiva (por ejemplo, trozos de cinta adhesiva 340, 350, 360, 370) para sellar una o más de las costuras 290, 310, 320 descritas anteriormente. De acuerdo con la realización ilustrada, el sistema 400 incluye una estructura de soporte 402 (por ejemplo, mesa, mostrador, banco) en la que al menos una porción de una plantilla de caja se puede colocar durante un proceso de medición de cinta adhesiva.

El sistema 400 incluye también un aparato de encintado 404 que se configura para distribuir una cinta adhesiva para encintar una caja (por ejemplo, las costuras 290, 310, 320). En la realización ilustrada, el aparato de encintado 404 es un distribuidor de cinta adhesiva activada por agua, pero puede ser cualquier tipo de distribuidor de cinta adhesiva. Como se muestra, el aparato de encintado 404 se coloca a un lado de y aproximadamente al mismo nivel que la estructura de soporte 402. En otras realizaciones, el aparato de encintado 404 se puede colocar en, sobre, o por debajo de la estructura de soporte 402.

El distribuidor de cinta adhesiva activada por agua 404 incluye un depósito de agua 406 y un rodillo u otro suministro de una tira de adhesivo activada por agua (no mostrado). Por ejemplo, el distribuidor de cinta adhesiva activada por agua 404 se configura para distribuir una longitud seleccionada de una tira de adhesivo humedecida cuando se demanda. La longitud seleccionada de la tira de adhesivo humedecida se puede aplicar después a una o más superficies de una caja que se va a sellar, por ejemplo, la articulación del fabricante conjunta, cada extremo, o ambos extremos de la caja. En la realización ilustrada.

En una realización, el aparato de encintado 404 se puede acoplar operativamente a un medio para la medición de una longitud de al menos una superficie aprovechable en la caja. Los medios de medición pueden, por ejemplo, instruir al aparato de encintado 404 a distribuir una longitud de cinta adhesiva dimensionada para sellar una superficie seleccionada de la caja. Ejemplos adecuados de medios de medición de la longitud de al menos una superficie aprovechable incluyen, pero no se limitan a, un sensor óptico, un sensor ultrasónico, sensor de presión, un aparato de corte de cajas automatizado, una cámara, y combinaciones de los mismos.

En el ejemplo ilustrado, los medios para medir la longitud de la al menos una superficie aprovechable de la caja incluye un sensor ultrasónico 408 y una placa 410. En el ejemplo ilustrado, el sensor ultrasónico 408 y la placa de referencia 410 se colocan uno en relación con el otro y el sensor ultrasónico 408 se calibra de tal manera que el sensor ultrasónico 408 mide la longitud de la porción de caja que se va a encintar, como se describirá en mayor detalle a continuación. El sensor ultrasónico 408 instruye después al aparato de encintado 404 a distribuir un trozo de cinta adhesiva que tiene la longitud medida. El sensor ultrasónico 408 puede instruir automáticamente el aparato de encintado 404 a distribuir la cinta adhesiva tras la medición de la caja, o el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a distribuir la cinta adhesiva cuando un operario pulsa un conmutador (por ejemplo, el conmutador 412).

En el ejemplo ilustrado, la placa 410 se coloca a lo largo de un borde de la estructura de soporte 402 y se extiende verticalmente por encima de una superficie superior de la estructura de soporte 402. La placa 410 actúa como un punto de referencia para el sensor ultrasónico 408. Si un objeto, tal como una plantilla de caja, se coloca contra la placa 410, el sensor ultrasónico 408 instruirá al aparato de encintado 404 a distribuir una longitud de cinta adhesiva que se dimensiona en función de la distancia entre una porción de la plantilla de caja y la placa 410. El sensor ultrasónico 408 puede, a continuación, instruir al aparato de encintado 404 a distribuir una longitud de cinta adhesiva que es aproximadamente igual a la distancia determinada.

Las Figuras 15-17 ilustran con más detalle el uso del sistema 400 y las etapas de medir las longitudes apropiadas de cinta adhesiva para el sellado de una o más de las costuras de una caja. Como se muestra en la Figura 15, una preforma de caja 100, plegada como se ha descrito anteriormente en relación con la Figura 5 (por ejemplo, para formar la costura 290), se coloca sobre la estructura de soporte 402 de tal manera que un primer borde  $E_1$  de la

plantilla de caja 100 se coloca contra la placa 410. Como se puede observar, un segundo borde  $E_2$  se coloca entre la placa 410 y el sensor ultrasónico 408.

Con plantilla de caja 100 colocada como se muestra en la Figura 15, el sensor ultrasónico 408 puede medir la longitud de la costura 290. Más específicamente, el sensor ultrasónico 408 puede determinar la posición del segundo borde  $E_2$  y calcular la distancia entre el segundo borde  $E_2$  y la placa 410. Dependiendo del sensor utilizado, el segundo borde  $E_2$  no puede detectarse directamente por el sensor. En tal caso, un operario puede colocar su mano u otro objeto en alineación con el segundo borde  $E_2$  y el sensor ultrasónico 408 puede detectar la posición de la mano del operario o el otro objeto, y por lo tanto la posición del segundo borde  $E_2$ . La distancia  $D$  entre el segundo borde  $E_2$  y la placa 410/primer borde  $E_1$  tal como se calcula por el sensor ultrasónico 408 será sustancialmente igual a la longitud de la costura 290. Como tal, el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a medir una longitud de cinta adhesiva que tiene una longitud dimensionada en proporción a la distancia  $D$  entre el primer borde  $E_1$  y el segundo borde  $E_2$  de tal manera que se distribuye un trozo de cinta adhesiva que tiene un tamaño apropiado (es decir, no demasiado largo y no demasiado corto) para sellar la costura 290.

Como se ha descrito en otra parte en la presente memoria, la longitud de la cinta adhesiva puede ser sustancialmente igual a, más corto que, o más larga que la longitud real de la costura 290. Por consiguiente, después de calcular la distancia  $D$  (es decir, la longitud de la costura 290), el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a medir una longitud de cinta adhesiva que es sustancialmente igual a la distancia  $D$ . Como alternativa, después de calcular la distancia  $D$  (es decir, la longitud de la costura 290), el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a medir una longitud de la cinta adhesiva que es más corta que la distancia  $D$ , como el trozo de cinta adhesiva 340 que se ha descrito anteriormente. Del mismo modo, después de calcular la distancia  $D$  (es decir, la longitud de la costura 290), el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a medir una longitud de cinta adhesiva que es más larga que la distancia  $D$ , como el trozo de cinta adhesiva 370 que se ha descrito anteriormente.

En los casos donde el sensor ultrasónico 408 instruye al aparato de encintado 404 a distribuir un trozo de cinta adhesiva que es más largo o más corto que la costura 290, la diferencia entre la longitud de la cinta adhesiva y la longitud de la costura 290 puede ser una longitud fija o una longitud relativa. A modo de ejemplo no limitativo, el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a distribuir un trozo de cinta adhesiva que es seis pulgadas (15,24 cm) más largo que la costura 290. La longitud extra del trozo de cinta adhesiva puede plegarse sobre la superficie interior de la plantilla de caja plegada, como se ha descrito anteriormente en conexión con las Figuras 11-13. Del mismo modo, el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a distribuir un trozo de cinta adhesiva que es tres pulgadas (7,62 cm) más corta que la costura 290 de tal manera que el trozo de cinta adhesiva cubre la mayor parte, pero no toda, de la costura 290, similar al trozo de cinta adhesiva 340 que se ha descrito anteriormente. Aún más, el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a distribuir un trozo de cinta adhesiva que tiene un cierto porcentaje (por ejemplo, 80 %, 90 %, 110 %, 120 %) de la longitud de la costura 290. Independientemente de si la cinta adhesiva es igual a, más corta que, o más larga que la longitud de la costura 290, el trozo medido de cinta adhesiva se distribuye mediante el aparato de encintado 404 y se aplica a la costura 290, como se muestra en la Figura 16.

Debido a que el sistema 400 mide la distancia entre el segundo borde  $E_2$  y la placa 410/primer borde  $E_1$ , el sistema 400 se puede utilizar para medir la longitud de una costura 290 que tiene varios tamaños sin tener que recalibrar el sistema 400. Es decir, por ejemplo, el sistema 400 se puede utilizar para ensamblar y sellar varias cajas a medida para el embalaje de varios productos sin tener que recalibrar el sistema 400. Además, debido a que el sistema 400 asegura la distribución de un trozo de tamaño apropiado de cinta adhesiva independientemente de tamaño de la plantilla de caja, el sistema 400 es fácil de utilizar y menos oneroso que otros sistemas de distribución de cinta adhesiva semi-automatizados o manuales (por ejemplo, una pistola de cinta adhesiva).

Con referencia a continuación a la Figura 17, la costura 290 de plantilla de caja 100 se ha sellado y plantilla de caja 100 se ha erigido parcialmente para sellar un primer extremo. En el ejemplo ilustrado, la plantilla de caja 100 se ha colocado en un extremo y se ha alineado con la placa 410 de manera que la costura 320 se extiende al menos en parte de la trayectoria entre la placa 410 y el sensor ultrasónico 408. Con la plantilla de caja 100 así alineada y colocada, el conmutador 412 se puede activar para hacer que el sensor ultrasónico 408 mida la longitud de la costura 320. El sensor ultrasónico 408 puede, a continuación, instruir al aparato de encintado 404 a medir una longitud de cinta adhesiva que tiene una longitud dimensionada en proporción a la longitud de la costura 320. La longitud de la cinta adhesiva puede ser sustancialmente igual a, más corta que, o más larga que la longitud real de la costura 320. Por ejemplo, como se ha descrito en otra parte en la presente memoria, la longitud de la cinta adhesiva puede ser más larga que la costura 320 de manera que los extremos de la cinta adhesiva se pueden extender sobre lados opuestos de la plantilla de caja. En consecuencia, después de calcular la longitud de la costura 320, el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a medir una longitud de cinta adhesiva que es más larga que la costura 320. Por ejemplo, el sensor ultrasónico 408 puede instruir al aparato de encintado 404 a medir una longitud de cinta adhesiva que es seis pulgadas (15,24 cm) más larga que la costura 320 de modo que la cinta adhesiva se extiende aproximadamente tres pulgadas (7,62 cm) en los lados opuestos de la caja.

Una vez que el primer extremo se ha sellado, la plantilla de caja 100 puede, a continuación, invertirse y llenarse con un producto a través de un segundo extremo. Una vez que la caja está llena, el segundo extremo se puede plegar cerrándose y la caja 100 puede realinearse con la placa 410. El segundo extremo puede, a continuación, sellarse con otra longitud de cinta adhesiva de manera similar a lo descrito para el sellado del primer extremo.

5 Como se ha señalado anteriormente, un sensor ultrasónico es solo un ejemplo de los medios para medir una longitud de superficie aprovechable en la caja. En otras realizaciones, por ejemplo, la estructura de soporte 402 puede tener uno o más sensores en una superficie superior que se configuran para detectar la anchura  $W_{\text{plantilla}}$  de una plantilla de caja. A modo de ejemplo no limitativo, la superficie superior de la estructura de soporte 402 puede  
10 incluir una matriz de conmutadores de presión que se activan cuando una plantilla de caja se coloca sobre la misma. Los conmutadores de presión pueden determinar, basándose en el número de conmutadores de presión que se activan, la anchura  $W_{\text{plantilla}}$  de la plantilla de caja. Una vez que se determina la anchura de la plantilla de caja, los sensores pueden instruir al aparato de encintado a medir una longitud de cinta adhesiva que es proporcional a la anchura de la plantilla de caja.

15 Independientemente de la forma utilizada para construir una caja a partir de la plantilla de caja 100, la caja resultante incluye una pared lateral formada por dos secciones centrales desde los extremos opuestos de la plantilla de caja. Además, las dos secciones centrales forman una costura en la pared lateral. La costura en la pared lateral se puede alinear con o desplazarse de las costuras en la parte superior y/o inferior de la caja. En cualquier caso, la costura en  
20 la pared lateral está desplazada de una esquina de la caja. Además, las dos secciones centrales que forman la costura en la pared lateral pueden, opcionalmente, no superponerse entre sí. Como resultado, el interior de la caja resultante puede tener una forma más uniforme ya que no hay pestaña de pegamento en el interior de la caja, y el exterior de la caja puede tener un menor número de bordes que puedan quedar atrapados cuando la caja se mueve o que interferirían con las etiquetas colocadas en la caja.

25 La presente invención se puede realizar en otras formas específicas sin apartarse de su espíritu o características esenciales. Las realizaciones descritas han de considerarse en todos los aspectos solamente como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención está, por tanto, indicado por las reivindicaciones adjuntas más que por la descripción anterior. Todos los cambios que entran dentro del significado e intervalo de equivalencia de las  
30 reivindicaciones han de incluirse dentro de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Una plantilla plegable para formar una caja, que comprende:

5 un primer segmento (1) dispuesto en un primer extremo de dicha plantilla, teniendo el primer segmento (1) una longitud, una anchura y una o más solapas;  
 un segundo segmento (2) que tiene una longitud, una anchura y una o más solapas, estando el segundo segmento (2) dispuesto al lado del primer segmento (1);  
 10 un tercer segmento (3) que tiene una longitud, una anchura y una o más solapas, estando el tercer segmento (3) dispuesto al lado del segundo segmento (2) de tal manera que el segundo segmento (2) está dispuesto entre el primer segmento (1) y el tercer segmento (3);  
 un cuarto segmento (4) que tiene una longitud, una anchura y una o más solapas, estando el cuarto segmento (4) dispuesto al lado del tercer segmento (3) de tal manera que el tercer segmento (3) está dispuesto entre el segundo segmento (2) y el cuarto segmento (4); y  
 15 un quinto segmento (5) dispuesto en un segundo extremo de dicha plantilla opuesto a dicho primer segmento (1), teniendo el quinto segmento (5) una longitud, una anchura y una o más solapas, en donde la suma de las longitudes del primer segmento (1) y del quinto segmento (5) es generalmente igual a la longitud del tercer segmento (3) **caracterizada por que** la longitud del primer segmento (1) y la longitud del quinto segmento (5) son diferentes entre sí.

20 2. La plantilla plegable de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada segmento tiene una sección central (110, 120, 130, 140, 150), una solapa superior (160A, 170A, 180A, 190A, 200A) y una solapa inferior (160B, 170B, 180B, 190B, 200B), en donde las solapas superiores (160A, 170A, 180A, 190A, 200A) e inferiores (160B, 170B, 180B, 190B, 200B) se extienden desde lados opuestos de las secciones centrales (110, 120, 130, 140, 150).

25 3. La plantilla plegable de acuerdo con la reivindicación 2, en donde, cuando se compone la plantilla plegable dando una caja, (i) la solapa superior (170A) del segundo segmento (2) y la solapa superior (190A) del cuarto segmento (4) cooperan para formar una costura superior que se extiende entre dos paredes laterales opuestas formadas por el primer segmento (1), el tercer segmento (3) y el quinto segmento (5), y (ii) las secciones centrales (110, 150) del primer segmento (1) y del quinto segmento (5) cooperan para formar una costura de pared lateral en una de las dos paredes laterales opuestas, estando la costura superior y la costura de pared lateral orientadas en planos paralelos.

30 4. La plantilla plegable de acuerdo con la reivindicación 3, en la que la costura de pared lateral está desplazada de la costura superior.

35 5. La plantilla plegable de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, en donde, cuando se compone la plantilla plegable dando una caja, se aplica un trozo de cinta adhesiva al primer (1) y al quinto (5) segmentos para mantener los dos segmentos juntos, en donde la cinta adhesiva se extiende a través de las secciones centrales (110, 150) y en las solapas (160A, 160B, 200A, 200B) del primer (1) y del quinto (5) segmentos.

40 6. La plantilla plegable de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la cinta adhesiva se extiende desde una superficie exterior de la caja plegable y sobre una superficie interior de la caja plegable.

45 7. La plantilla plegable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que la longitud del segundo segmento (2) es sustancialmente igual a la longitud del cuarto segmento (4).

8. La plantilla plegable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que cada segmento tiene dos solapas.

50 9. La plantilla plegable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que cualesquiera de los dos segmentos adyacentes están separados por un solo doblez.

10. La plantilla plegable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que la longitud del quinto segmento (5) es mayor que la longitud del primer segmento (1).

55 11. La plantilla plegable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la longitud del primer segmento (1) es mayor que la longitud del quinto segmento (5).

60 12. La plantilla plegable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en la que la plantilla plegable está fabricada de cartón.

13. Un método de fabricación de una caja, que comprende:

proporcionar una plantilla de caja plegable que tiene cinco segmentos (1, 2, 3, 4, 5) teniendo cada uno una longitud, una anchura y una o más solapas, en donde dos de los segmentos están dispuestos en extremos opuestos de la plantilla de caja plegable, en donde la suma de las longitudes de los dos segmentos de extremo opuestos es generalmente igual a la longitud de un segmento medio;

- plegar la plantilla de caja plegable de tal manera que dos solapas forman una superficie superior y definen una costura superior que se extiende entre dos lados opuestos de la caja;
- plegar la plantilla de caja plegable de tal manera que otras dos solapas forman una superficie inferior y definen una costura inferior que se extiende entre los dos lados opuestos de la caja; y
- 5 plegar la plantilla de caja plegable para formar cuatro paredes laterales, en donde una primera pared lateral se forma a partir de los dos segmentos de extremo opuestos, formando los dos segmentos de extremo opuestos una costura de pared lateral que está desplazada desde una esquina de dicha caja y al menos una de la costura superior y la costura inferior de tal manera que la costura de pared lateral y al menos una de la costura superior y la costura inferior se disponen una con respecto a la otra en planos paralelos.
- 10
14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además mantener los dos segmentos de extremo opuestos juntos para formar la primera pared lateral, en donde mantener los dos segmentos extremos opuestos juntos comprende:
- 15 aplicar un trozo de cinta adhesiva a través de la costura de pared lateral en una superficie exterior de los dos segmentos de extremo opuestos;
- plegar un primer extremo de la cinta adhesiva sobre un primer borde y aplicar la cinta adhesiva sobre una superficie interior de los dos segmentos de extremo opuestos; y
- 20 plegar un segundo extremo de la cinta adhesiva sobre un segundo borde y aplicar la cinta adhesiva sobre la superficie interior de los dos segmentos de extremo opuestos.
15. El método de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, en el que la costura de pared lateral formada por los dos segmentos de extremo opuestos está desplazada de las costuras superior e inferior.
- 25 16. El método de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, en el que la costura de pared lateral formada por los dos segmentos de extremo opuestos está generalmente alineada con una de las costuras superior e inferior.

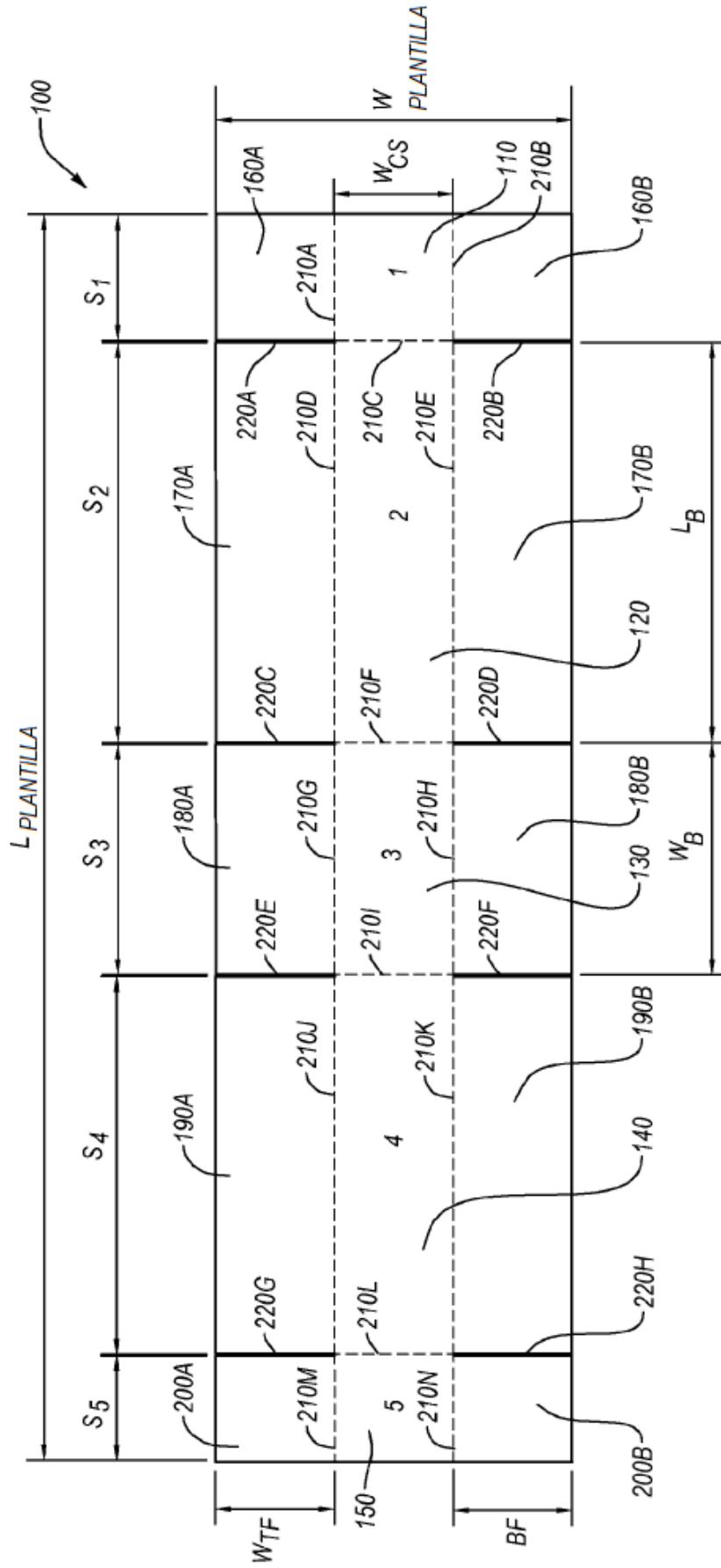
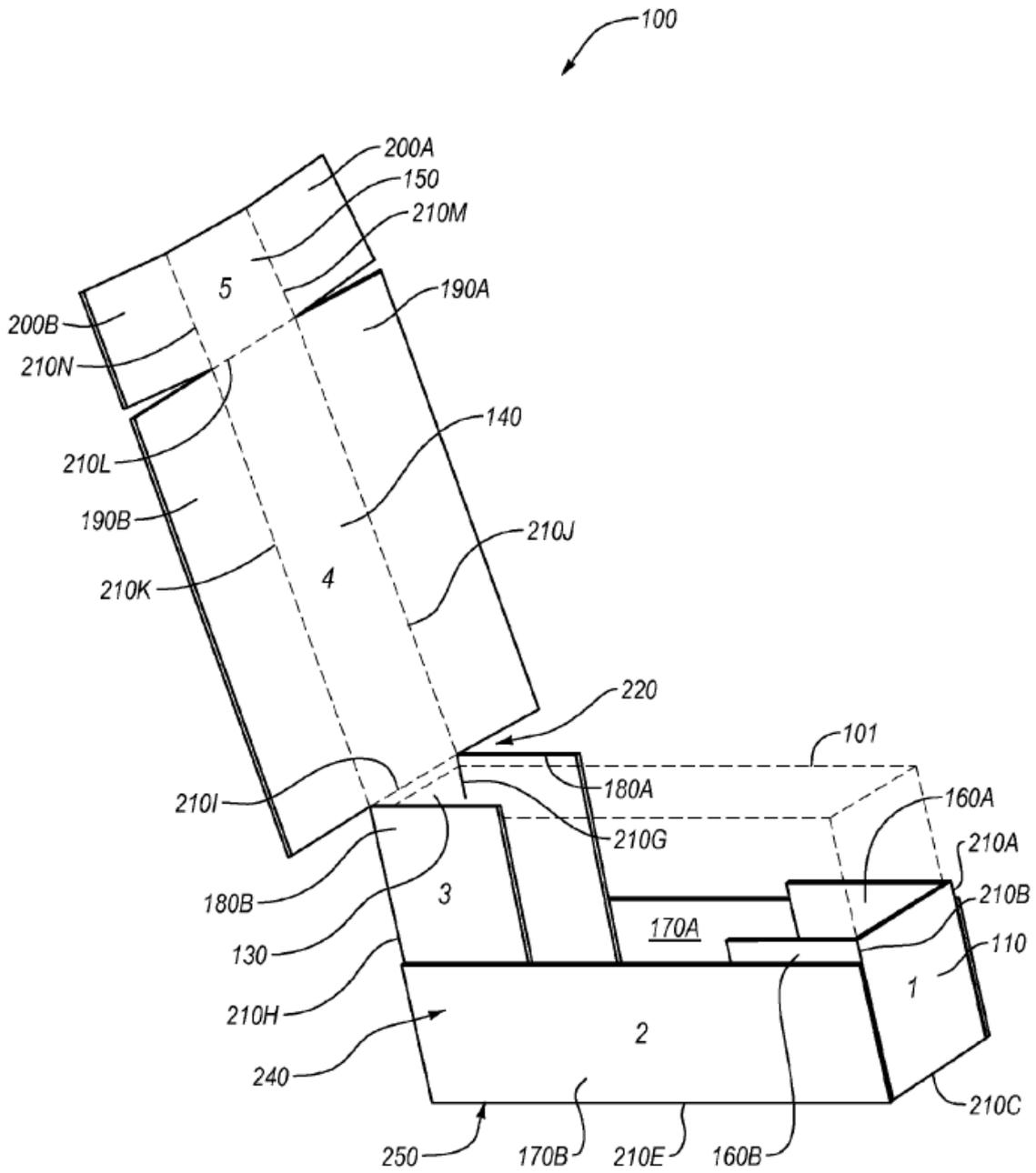


Fig. 1



**Fig. 2**

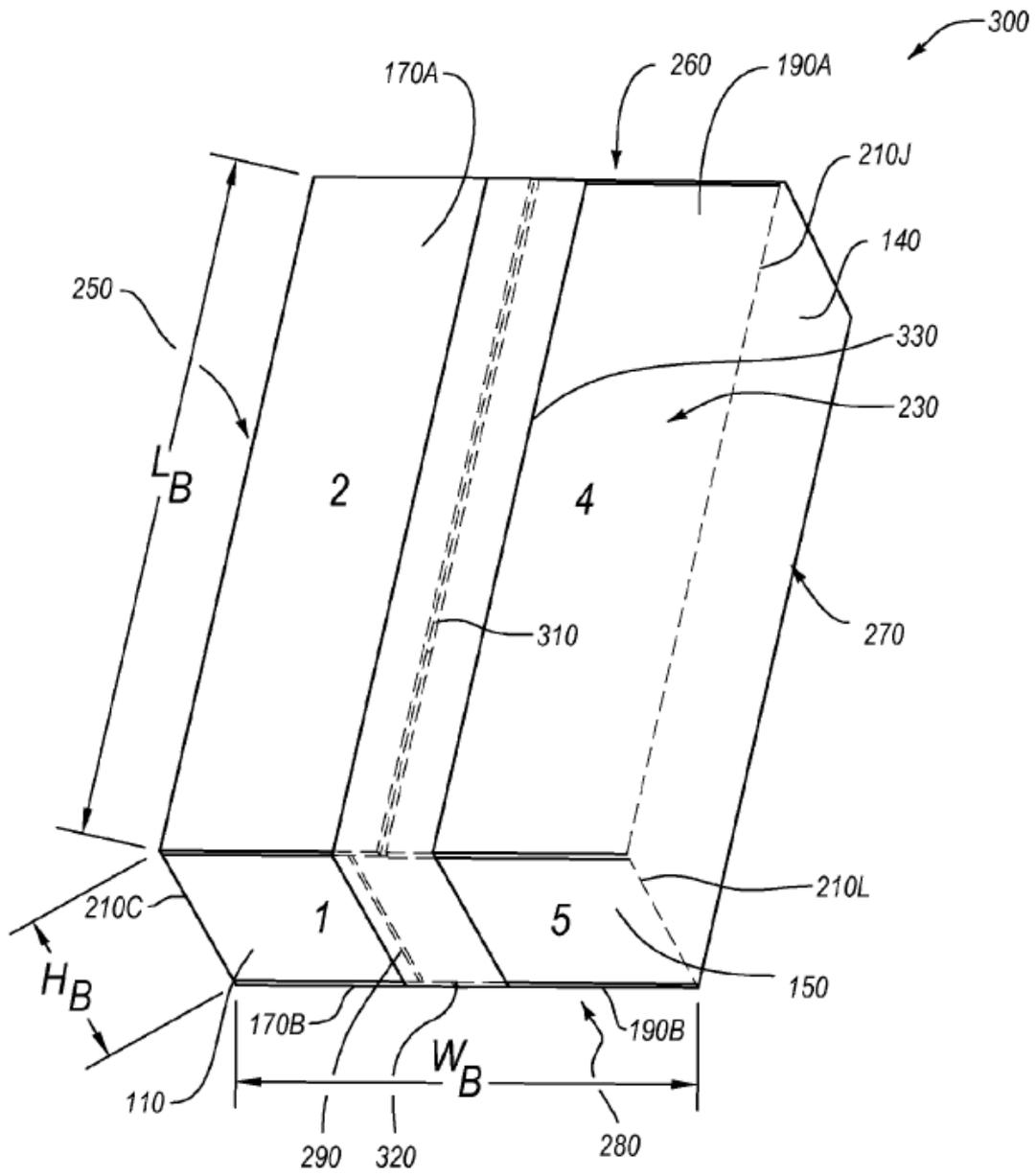


Fig. 3

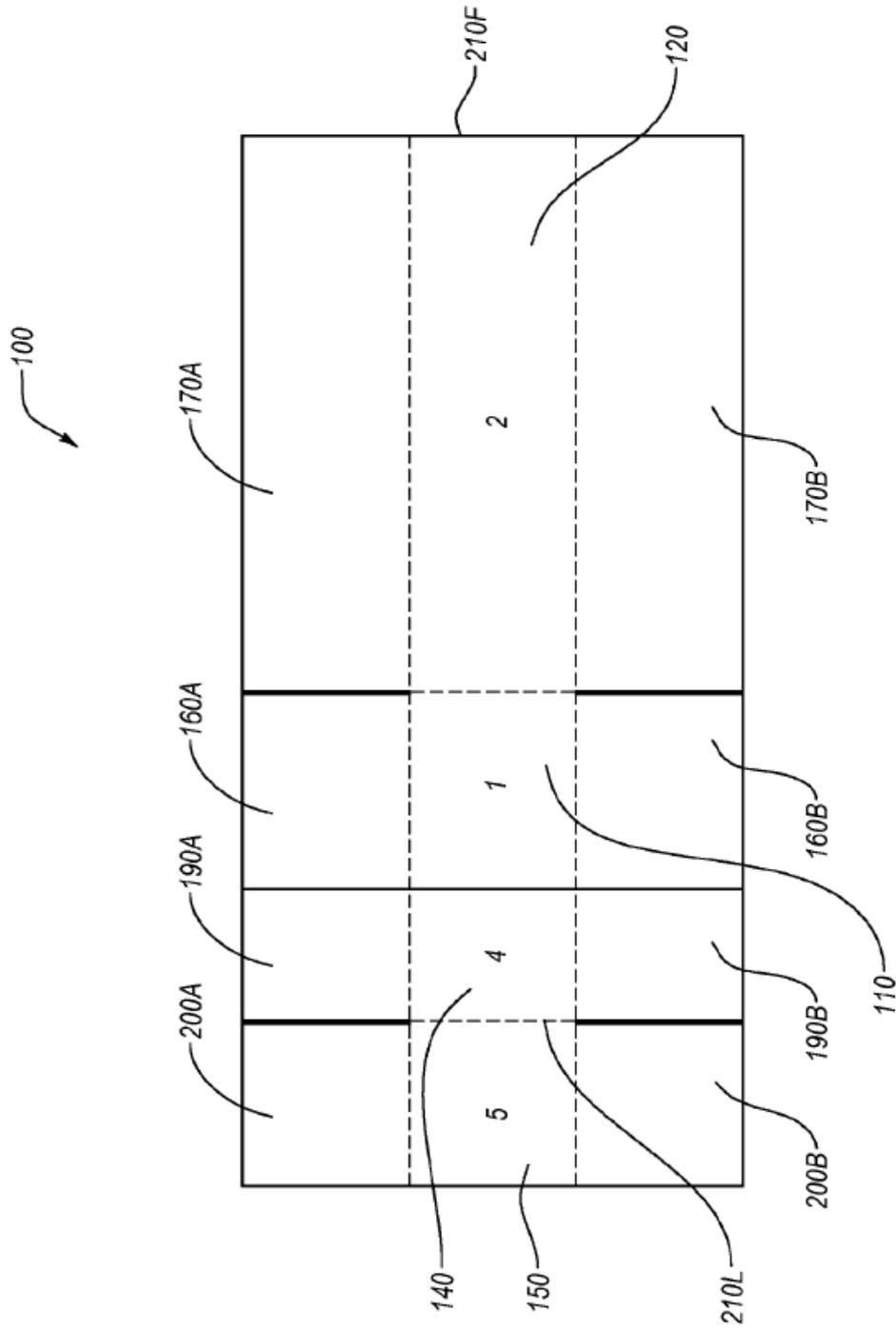


Fig. 4

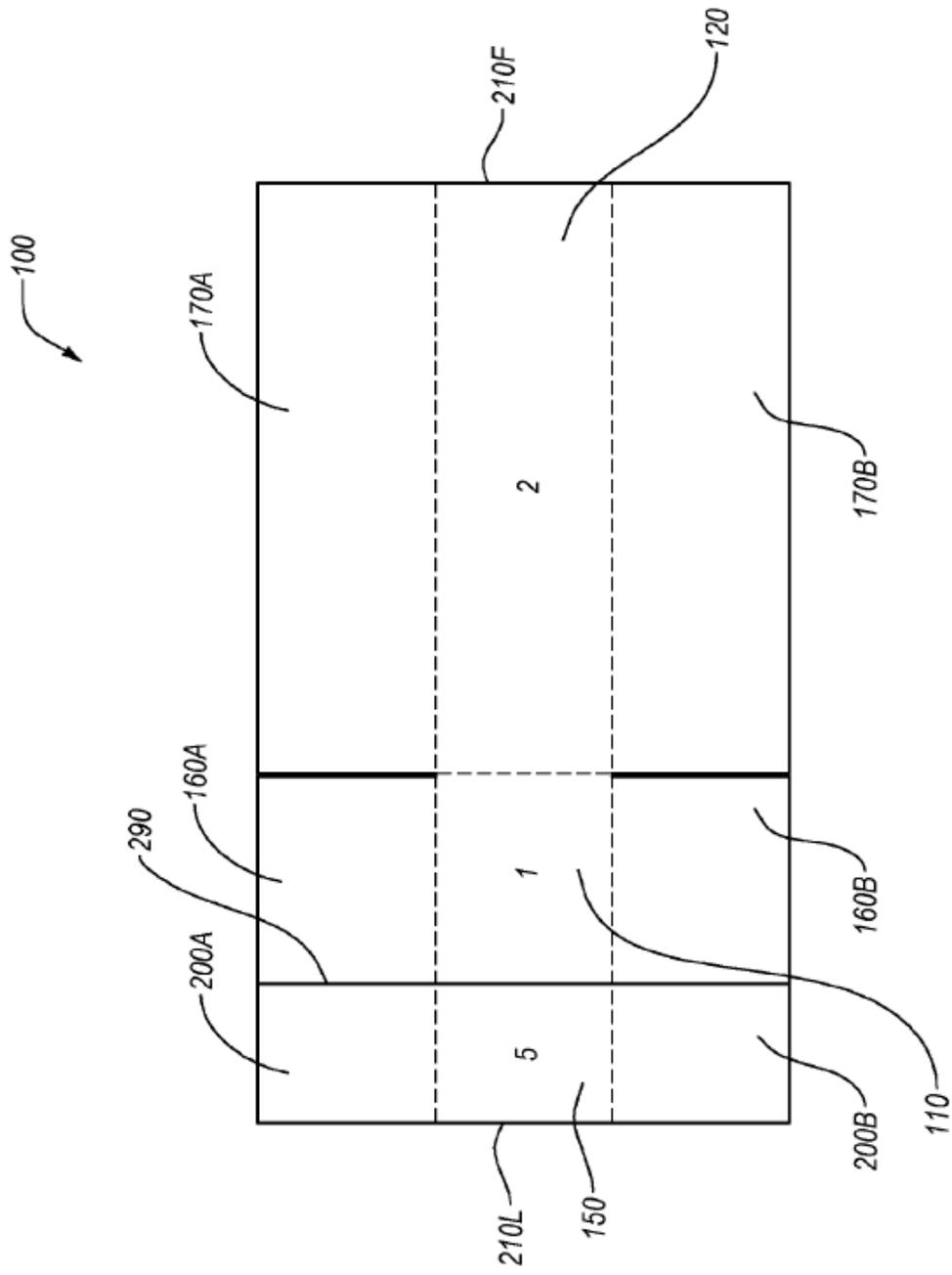


Fig. 5

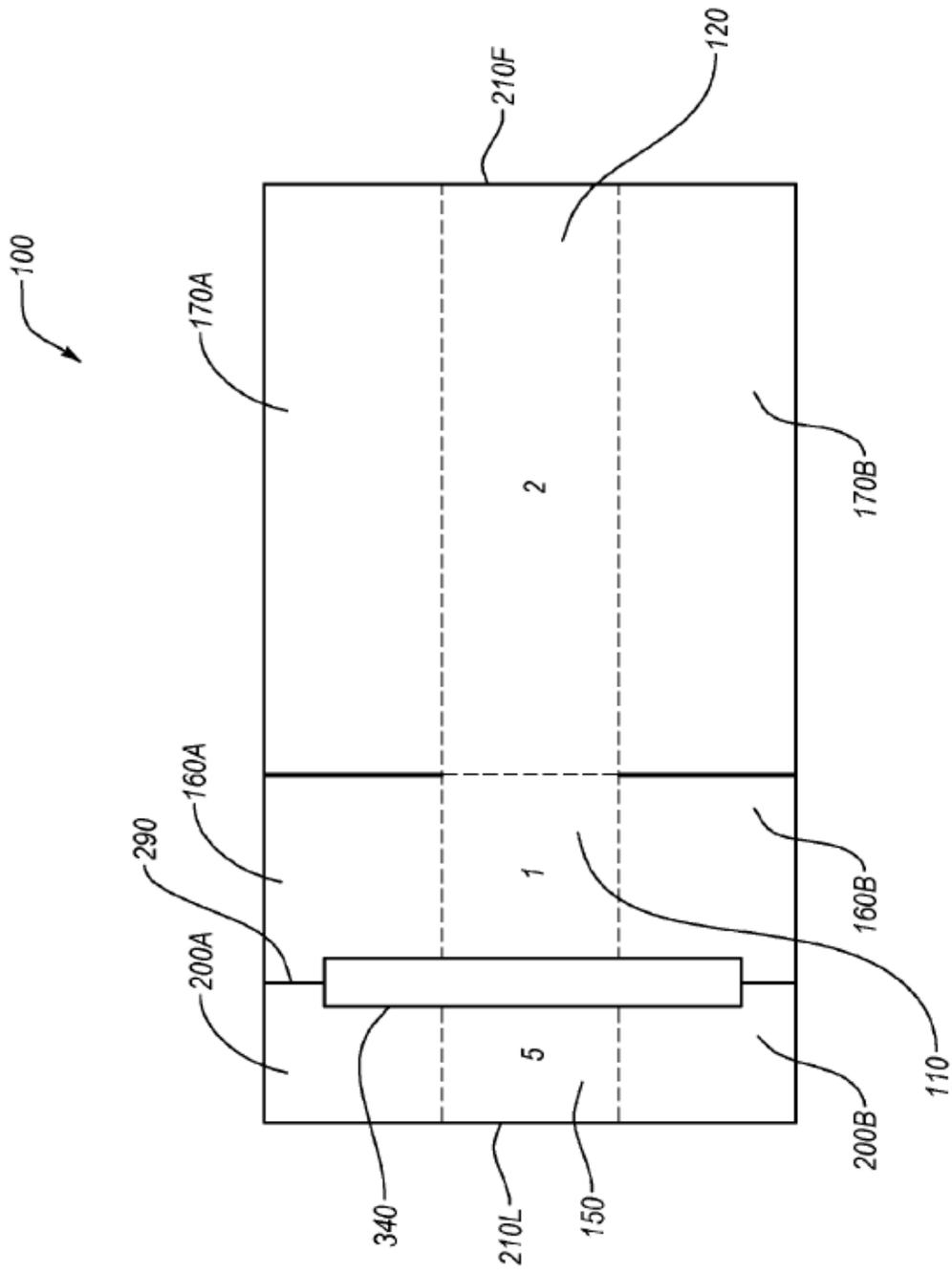
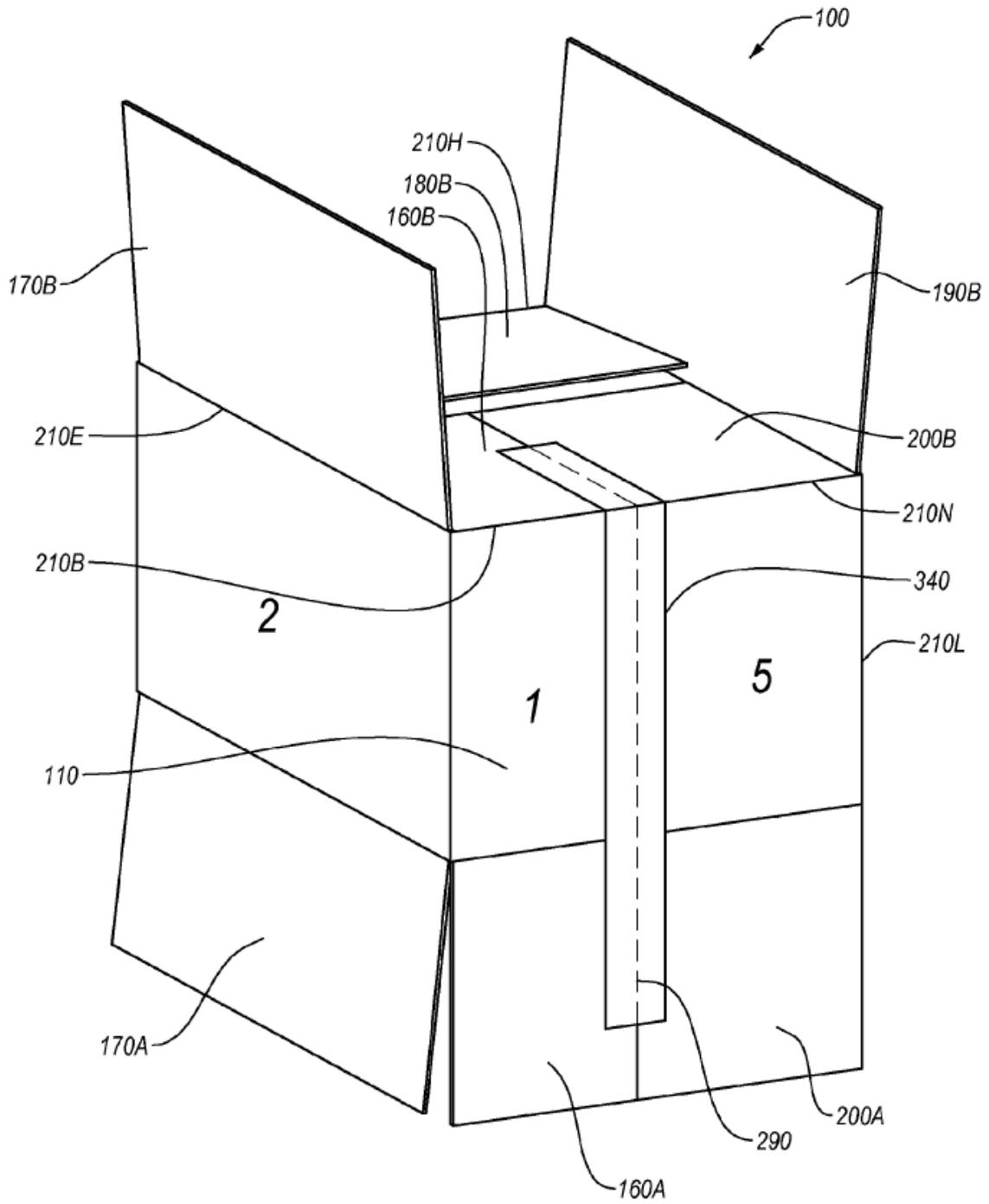
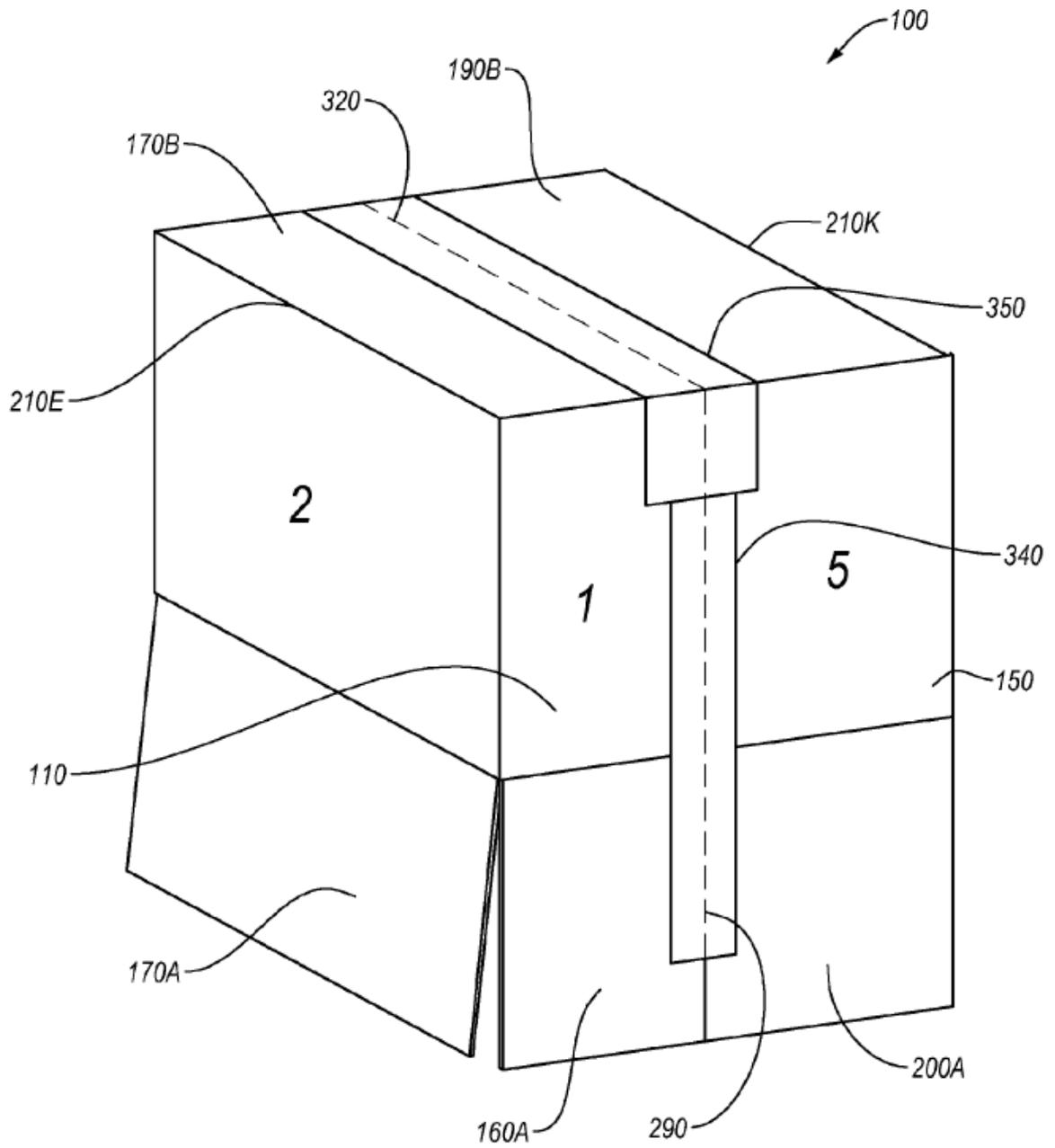


Fig. 6

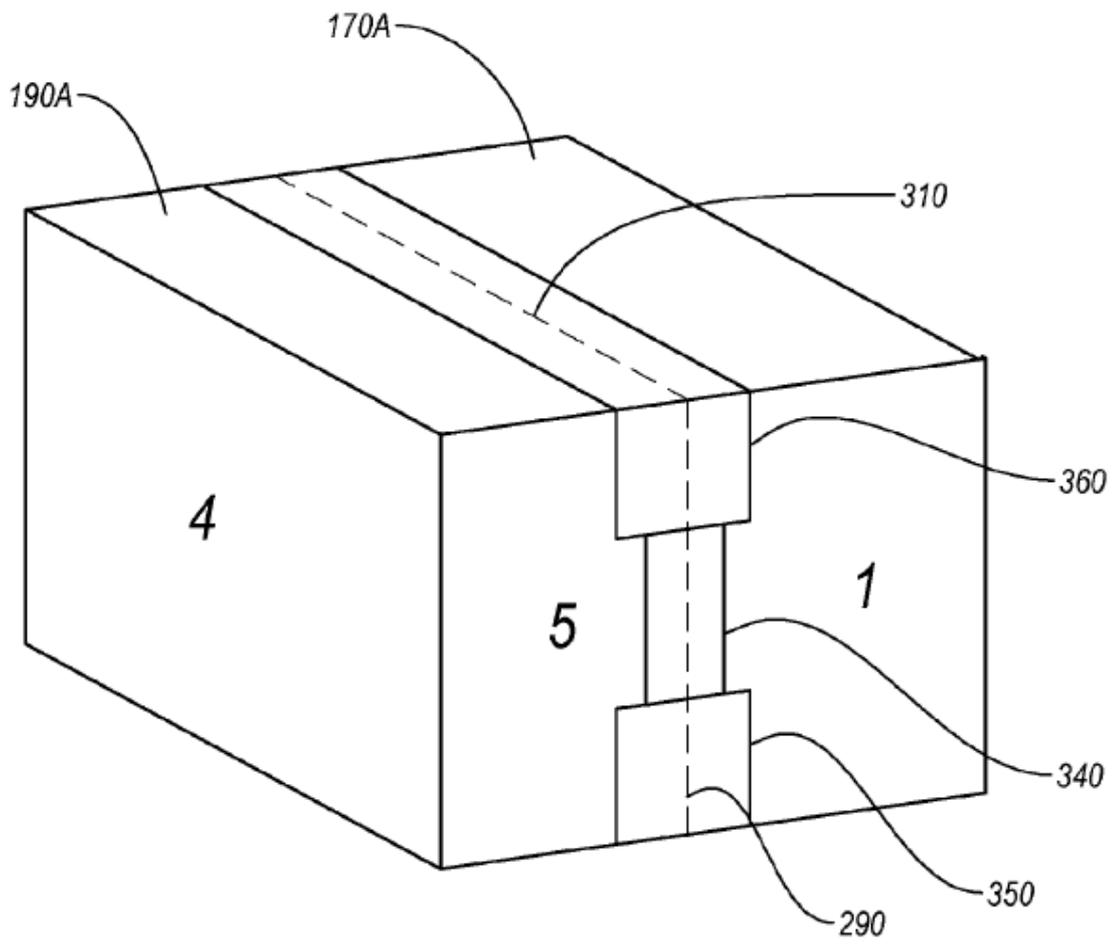




**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**

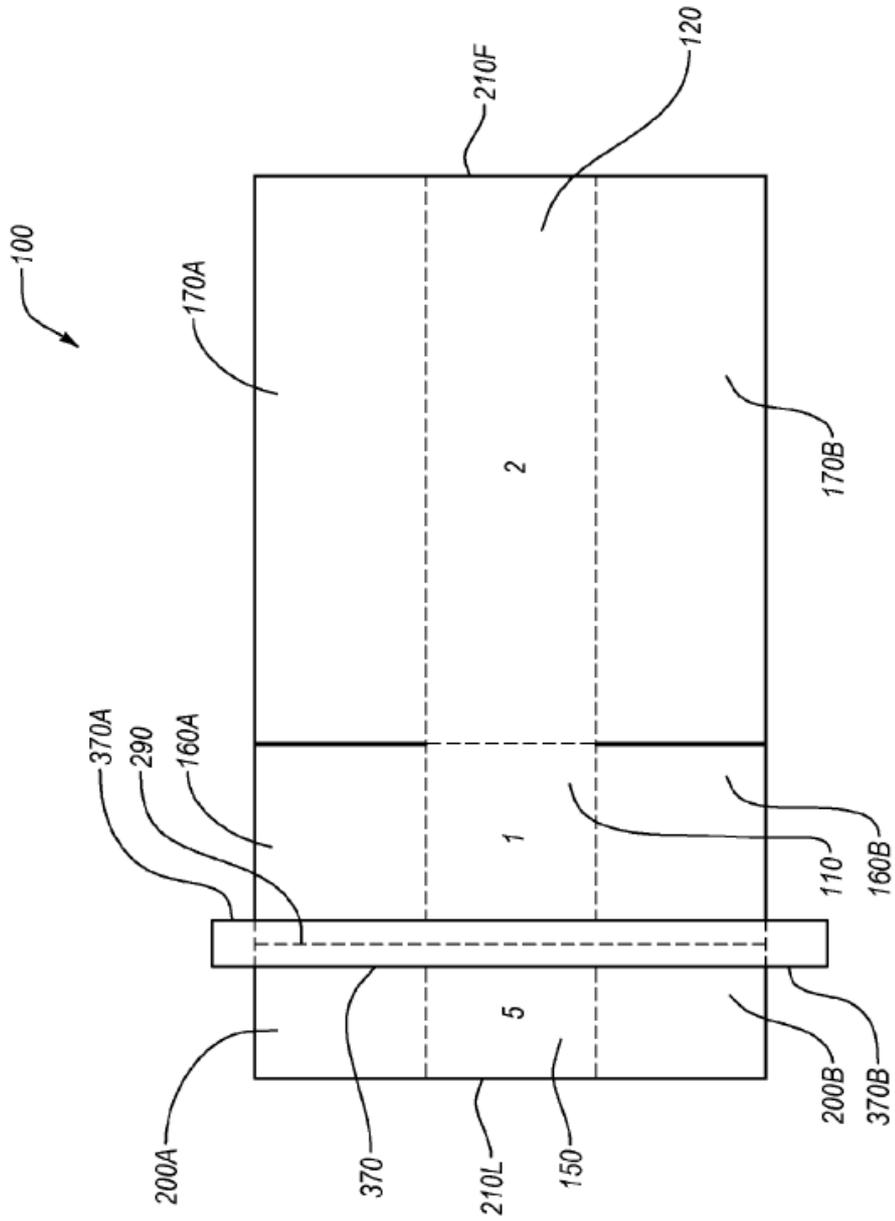
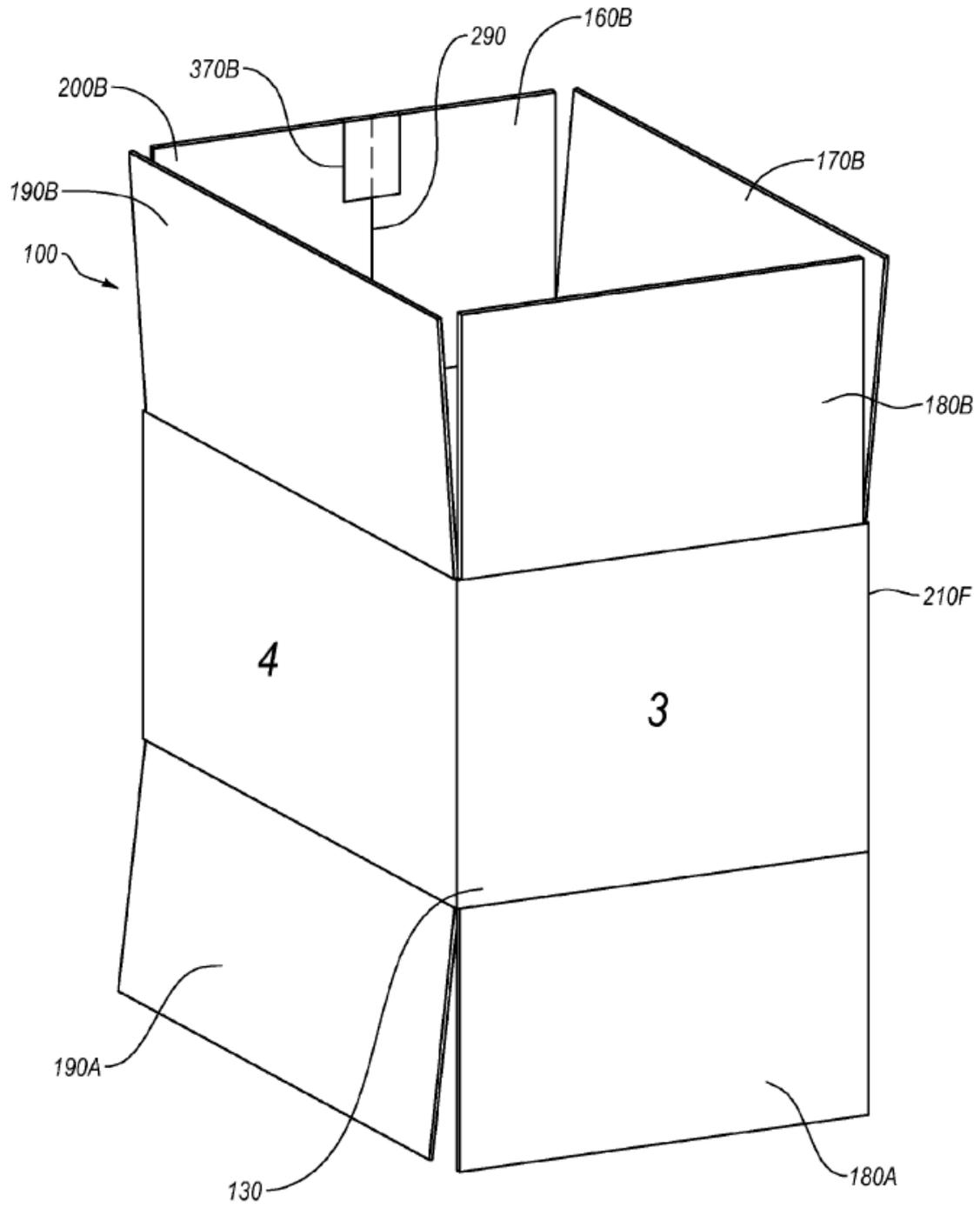


Fig. 11





**Fig. 13**

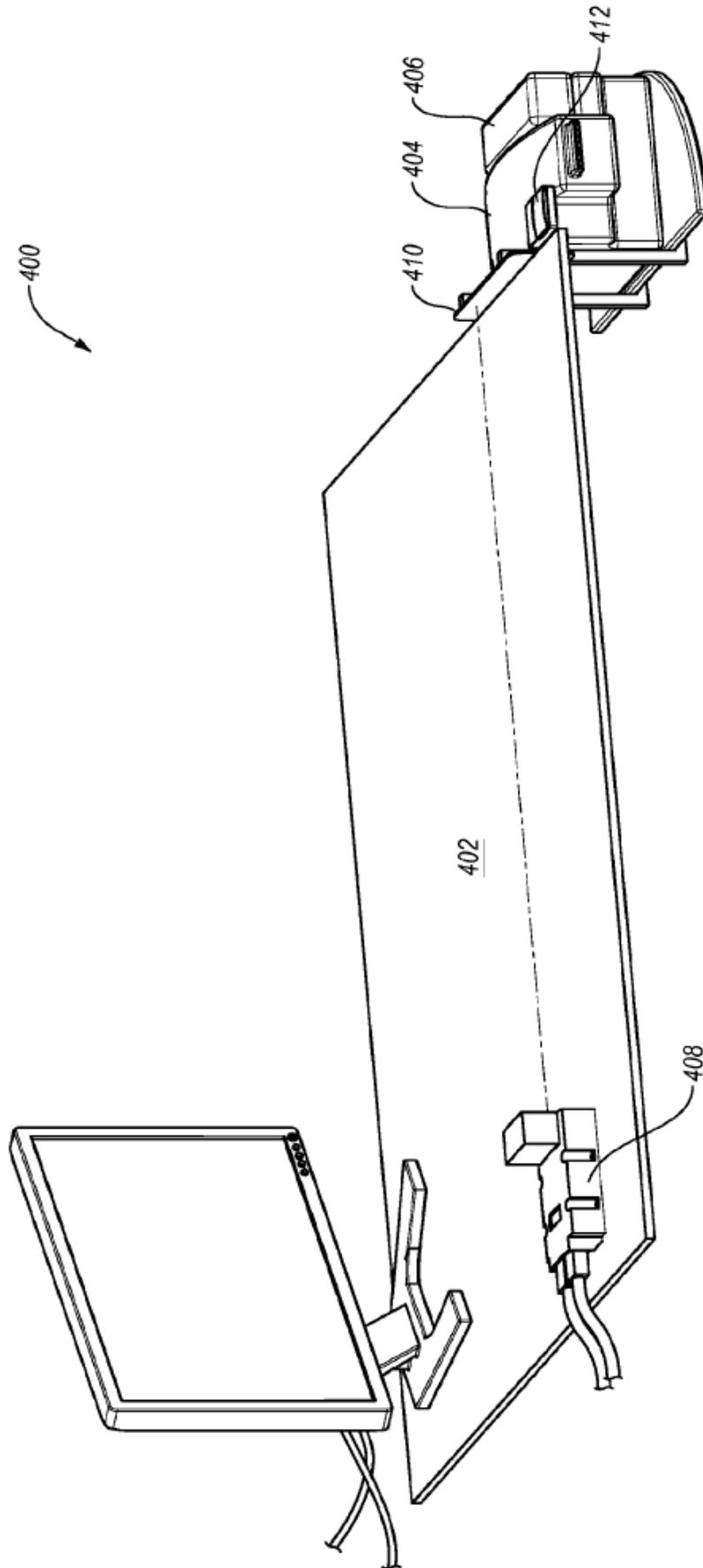


Fig. 14

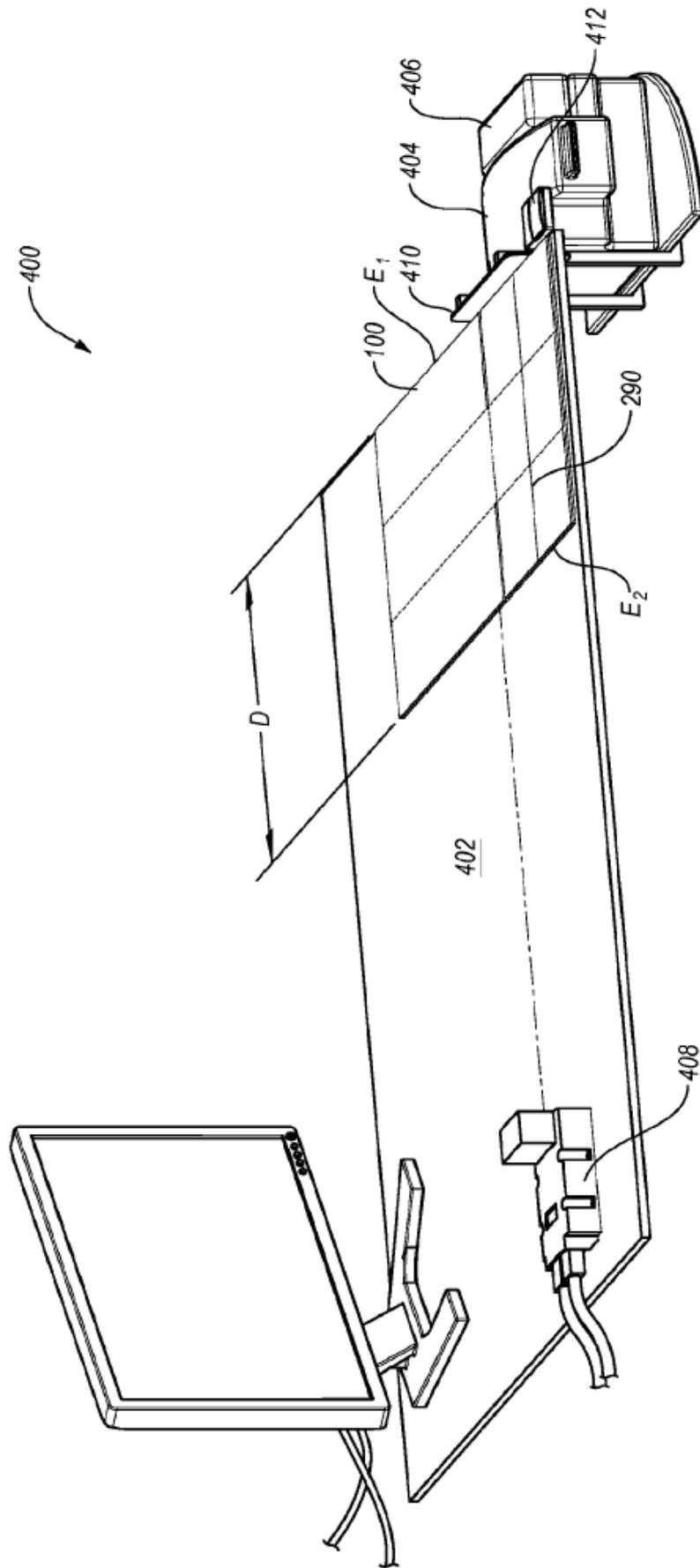


Fig. 15

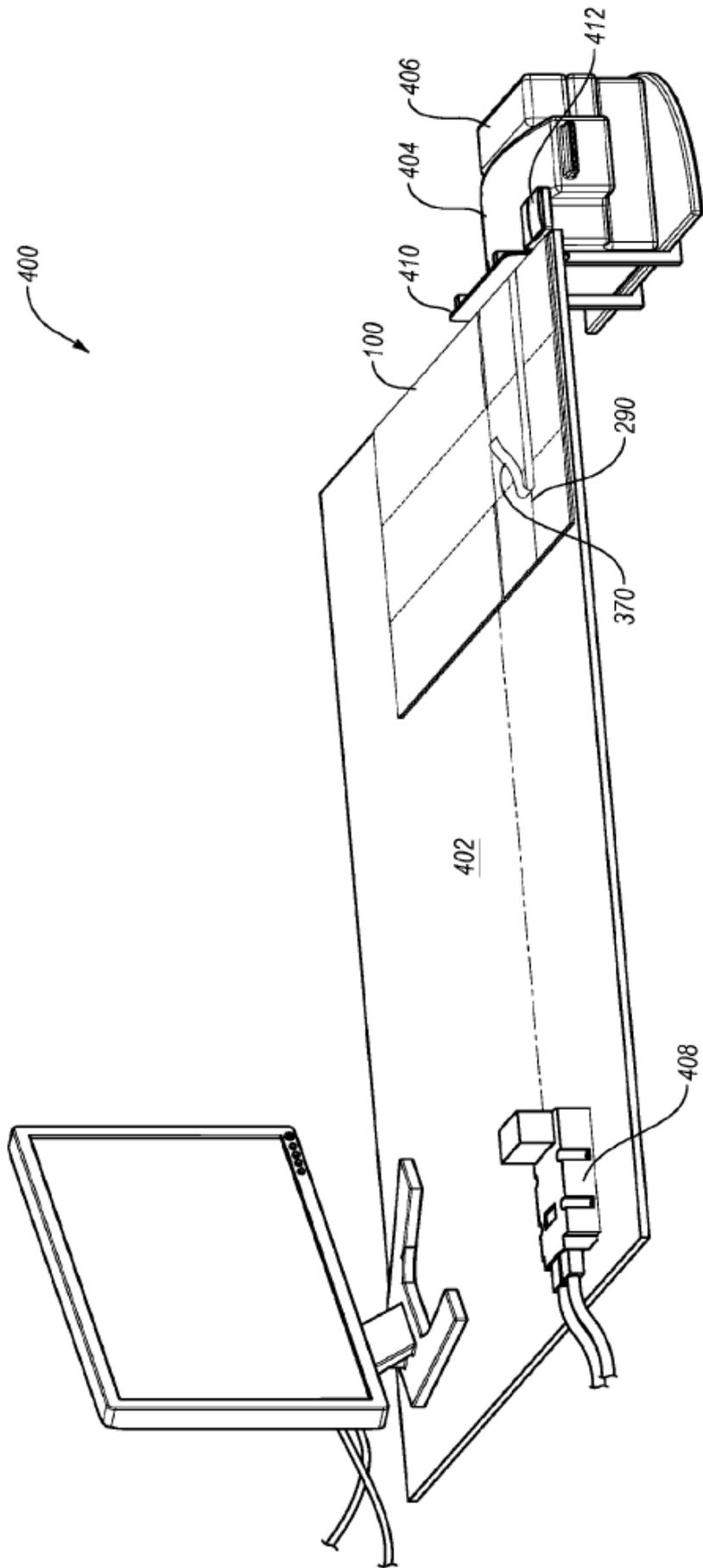


Fig. 16

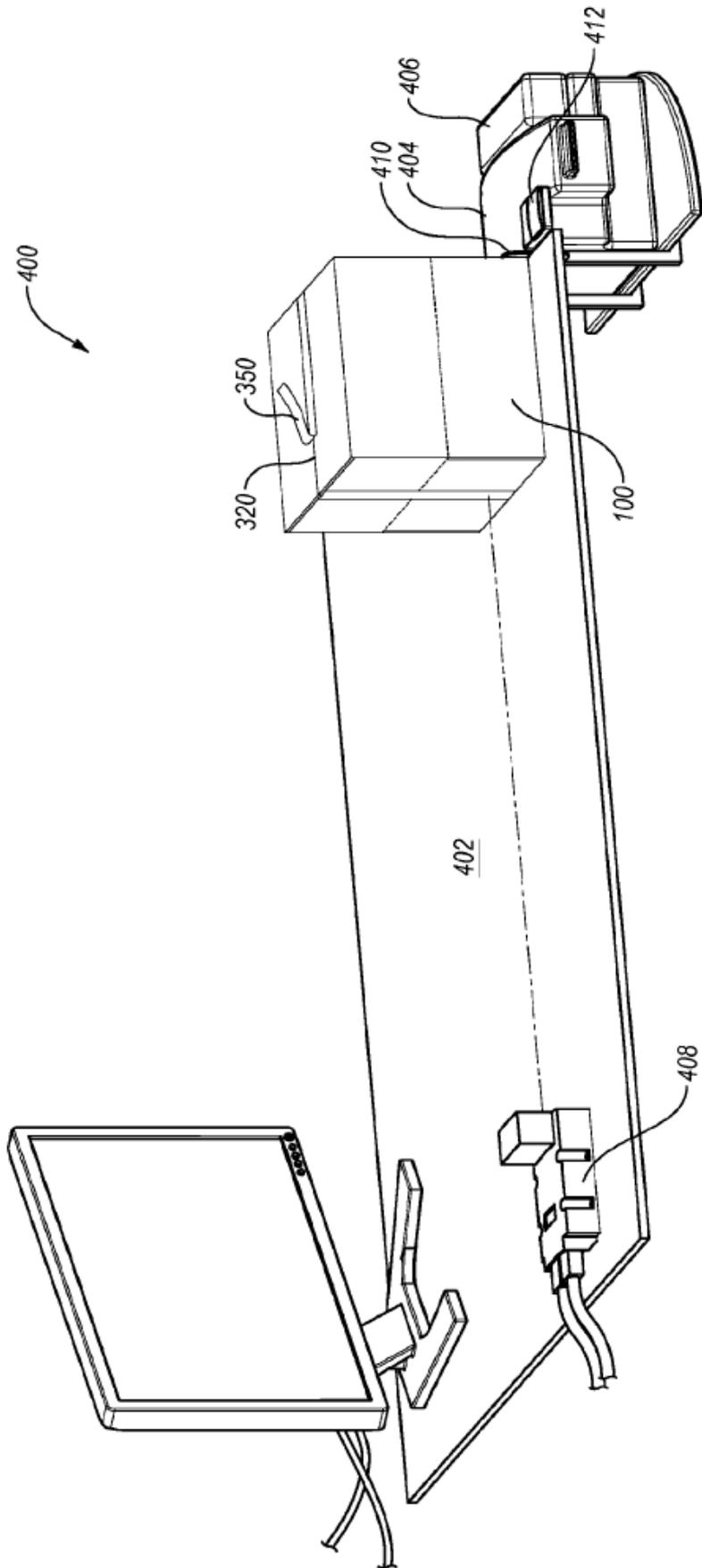


Fig. 17