

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 921**

51 Int. Cl.:

B65D 5/42	(2006.01) <i>B29L 31/60</i>	(2006.01)
B29C 53/06	(2006.01) <i>B29L 31/00</i>	(2006.01)
B31B 50/25	(2007.01) <i>B31B 50/74</i>	(2007.01)
B31B 50/73	(2007.01) <i>B31B 120/30</i>	(2007.01)
B31B 100/00	(2007.01) <i>B65D 6/38</i>	(2006.01)
B31B 110/35	(2007.01)	
B31F 1/10	(2006.01)	
B65D 5/02	(2006.01)	
B29C 35/02	(2006.01)	
B29C 67/00	(2007.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2018 PCT/US2018/018983**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2018 WO18156604**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2018 E 18757751 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023 EP 3585693**

54 Título: **Cajas de plástico corrugado con líneas de pliegue marcadas**

30 Prioridad:

21.02.2017 US 201762461554 P
27.04.2017 US 201715498625

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2024

73 Titular/es:

ORBIS CORPORATION (100.0%)
1055 Corporate Center Drive Oconomowoc
Wisconsin 53066, US

72 Inventor/es:

BALAZS, DONALD J. y
MCMAHON, WILLIAM F.

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 964 921 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

Cajas de plástico corrugado con líneas de pliegue marcadas

5 Campo de la invención

La presente invención se dirige a las cajas de plástico corrugado que tienen marcadores de cuerpo consistentes y rectos (es decir, líneas de pliegue).

10 Descripción del estado de la técnica

La maquinaria, los tableros de troquel, y los procesos para convertir piezas en bruto de papel corrugado en cajas se han perfeccionado durante más de 100 años. Aquellas cajas se utilizan comúnmente por empresas de productos de consumo en líneas de empaquetado automático que requieren la cuadratura y consistencia de las cajas corrugadas de calidad. Si bien la introducción de la tabla de perfil de plástico (material de plástico corrugado) hace 40 años, se han realizado varios intentos de producir cajas de plástico que funcionen con las mismas líneas de empaquetado (y equipamiento) que el material de papel corrugado, y que sean capaces de utilizarse varias veces. Esto no se ha llevado a cabo con consistencia, en parte, debido al desafío de producir marcadores de cuerpo de calidad.

20 Producir cajas de plástico corrugado que rinden de manera similar a las cajas de papel corrugado tiene varios desafíos. La memoria inherente del plástico y el perfil diferente del papel corrugado y la tabla de perfil de plástico específicamente causan que sea difícil producir cajas con marcadores de cuerpo que tengan: a) marcadores de cuerpo rectos, b) bordes cuadrados, y c) fuerzas consistentes requeridas para abrir automáticamente una caja.

25 El documento US5597111A describe una pieza en bruto termoplástica corrugada para un recipiente. La pieza en bruto tiene un panel de base con paneles de pared conectados al panel de base mediante líneas de pliegue. Las líneas de pliegue comprenden líneas de soldadura que destruyen la memoria original del material termoplástico. Los bordes libres de la pieza en bruto se sellan mediante sellos que previenen que entre agua en la pieza bruta. Los bordes libres sellados y/o las líneas o línea de soldadura rodean y refuerzan cada panel y aumentan la resistencia de cada panel y, por lo tanto, la resistencia de un recipiente erigido de la pieza en bruto.

30 El documento US2014231496A1 describe un recipiente de plástico reutilizable que incluye un cuerpo de recipiente de plástico que tiene paneles laterales opuestos y paneles de extremo opuestos. El cuerpo del recipiente también incluye solapas de panel lateral superiores fijadas a una parte superior de cada panel lateral, y solapas de panel laterales inferiores fijadas a una parte inferior de cada panel lateral. El cuerpo del recipiente tiene solapas de panel de extremo superiores fijadas a una parte superior de cada panel de extremo, y solapas de panel de extremo inferiores fijadas a una parte inferior de cada panel de extremo. Las solapas de panel lateral inferiores y superiores se definen cada una con respecto a los paneles laterales mediante una línea de pliegue. Las líneas de pliegue incluyen al menos una parte marcada y al menos una parte soldada.

40 En el estado de la técnica, las cajas de plástico corrugado se conocen de WO2015/100249 A2, WO 2013/055407 A1, JP 2003 340936 A y US 2015/174849 A1.

45 La presente invención proporciona una caja de plástico corrugado mejorada.

Breve descripción de la invención

50 En la presente se describe una línea marcada de cuerpo recta para una caja o recipiente de plástico corrugado, y un proceso para formar el marcador de cuerpo recto. El proceso es para impartir marcadores de cuerpo rectos y consistentes en el material de plástico corrugado para que, cuando se forme la pieza en bruto troquelada y se pegue a una caja, las cuatro esquinas de la caja se plegarán en la ubicación prevista y en la caja y pieza en bruto resultante para formar la caja. Este marcador de cuerpo recto y consistente es necesario para las cajas que se producen a partir de material de plástico corrugado para rendir de forma similar al material de papel corrugado en el equipamiento de línea de empaquetado automático.

55 De acuerdo con un aspecto, la invención se define por una caja de plástico corrugado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

60 De acuerdo con otro aspecto, la invención se define por una caja de plástico corrugado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14.

65 La caja puede incluir un tercer panel de pared lateral ubicado junto al segundo panel de pared lateral, una primera parte soldada próxima al primer borde del segundo panel de pared lateral y un primer borde del tercer panel de pared lateral, y una segunda línea de pliegue que tiene un primer segmento ubicado en la primera parte soldada y un segmento medio que se extiende desde el primer segmento. Además, la caja puede incluir una segunda parte soldada próxima al segundo borde del segundo panel de pared lateral y un segundo borde del tercer panel de pared

lateral, en donde la línea de pliegue incluye un segundo segmento ubicado en la segunda parte soldada. El segundo segmento de la segunda línea de pliegue puede tener el primer ancho.

5 La caja puede además incluir una primera solapa inferior que se extiende desde el segundo borde del primer panel de pared lateral y una segunda solapa inferior que se extiende desde el segundo borde del segundo panel de pared lateral. De manera similar, la caja puede incluir una primera solapa superior que se extiende desde el primer borde del primer panel de pared lateral y una segunda solapa superior que se extiende desde el primer borde del segundo panel de pared lateral.

10 Como se describe en la presente, se proporciona un proceso para formar un marcador de cuerpo recto en una caja o recipiente. El marcador de cuerpo recto forma líneas de pliegue que definen los bordes de los paneles de pared laterales de la caja. El proceso comprende proporcionar una hoja rectangular de material de plástico corrugado que tiene una primera capa externa, una segunda capa externa y una pluralidad de estrías que se extienden entre la primera capa externa y la segunda capa externa. El proceso incluye formar una primera parte soldada próxima a un primer (o superior) borde de una pared lateral (a una posición entre donde un primer panel de pared lateral hará tope con un segundo panel de pared lateral adyacente) y una segunda parte sellada próxima a un segundo (o inferior) borde opuesto de la pared lateral (como se utiliza en la presente, los términos direccionales, por ejemplo, superior, inferior, se utilizarán para reflejar el posicionamiento de características en las figuras, o en una caja en una posición vertical normalmente configurada, y no para limitar la caja a una posición u orientación particular). El proceso además incluye utilizar un marcador de reglas para formar un primer marcador en la primera parte soldada, un segundo marcador en la segunda parte soldada y un tercer o medio marcador en el panel entre la primera parte soldada y segunda parte soldada.

25 El marcador medio puede tener el doble del ancho del primer marcador y el segundo marcador. Sin embargo, se pueden utilizar otras variaciones del ancho.

30 Además de tener la primera y segunda partes soldadas próximas a los bordes superiores e inferiores de los paneles de pared laterales, se pueden formar una o más partes soldadas adicionales en el medio de los paneles entre la primera y segunda partes soldadas. En esta instancia, se pueden formar marcadores adicionales en las partes soldadas adicionales. En un aspecto extremo, toda el área entre la primera y segunda partes soldadas se puede soldar (en esta instancia, las partes soldadas pueden considerarse o formarse colectivamente como una única parte soldada), y el marcador se puede formar a través de toda la parte soldada o partes de ella.

35 El proceso puede incluir formar una parte soldada en solapas que se extienden desde los bordes de la pared lateral próxima a la primera o segunda partes soldadas, y formar una ranura en esta parte soldada extendida.

40 Se puede utilizar una regla de marcado especial para crear las cajas de plástico corrugado. La regla de marcado puede incluir un segmento superior configurado para marcar una parte soldada superior de la caja, un segmento inferior configurado para marcar una parte soldada inferior de la caja, y un segmento medio para marcar una parte media de la caja entre las partes soldadas superior e inferior. El segmento medio preferentemente tiene un ancho mayor que el ancho de los segmentos superiores e inferiores (por ejemplo, el doble de grueso) para asegurarse de que comprima una nervadura en esta área. Para las cajas que no incluyen solapas superiores (y por lo tanto no necesitan partes soldadas superiores), la regla de marcado se puede formar para incluir solamente el segmento inferior y el segmento medio (obviamente, el segmento "medio" se consideraría un segmento "superior" en esta instancia).

Los aspectos adicionales de la invención se describen en la presente y se muestran en las figuras.

Breve descripción de los dibujos

50 Para entender la presente invención, a continuación, se describirá a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

55 La figura 1 es una vista esquemática del proceso de fabricación del estado de la técnica para una caja de plástico corrugado;

La figura 2 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de plástico corrugado extruido para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

60 La figura 3 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de plástico corrugado con sus bordes verticales sellados para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

La figura 4 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de plástico corrugado sellada a través de sus estrías para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

65 La figura 5 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de plástico corrugado con áreas de pestaña

de pegamento preselladas y cuarto panel para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

5 La figura 6 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de plástico corrugado con áreas de solapas menores y mayores preselladas para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

La figura 7 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de plástico corrugado con marcadores de solapas menores y mayores para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

10 La figura 8 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de plástico corrugado impresa con una indicia para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

15 La figura 9 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención luego de que las áreas de solapas mayores y menores y el área de la pestaña de pegamento y el área del cuarto panel se han troquelado;

La figura 10 es una vista ampliada del área de la solapa troquelada de la figura 9;

20 La figura 11 es una vista en perspectiva de una caja de plástico corrugado construida de acuerdo con la presente invención;

La figura 12 es una vista esquemática de un aparato para sellar los bordes de la pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

25 La figura 13 es una vista en perspectiva de una junta del fabricante de una pieza en bruto actual;

La figura 14 es una vista en perspectiva de una junta del fabricante;

30 La figura 15 es una vista en perspectiva de un aparato para sellar los bordes de la pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

La figura 16 es una vista en perspectiva de un aparato para sellar los bordes de la pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

35 La figura 17A es una vista en perspectiva de un aparato de sellado ultrasónico rotativo para formar una línea de marcado en una pieza en bruto de plástico corrugado para producir una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

40 La figura 17B es una vista en planta de un cuerno y yunque de sellado ultrasónico rotativo para formar una línea de marcado en una pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

45 La figura 18 es una vista en perspectiva de un yunque ultrasónico rotativo para formar una línea de marcado en una pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

50 La figura 19 es una vista en planta de un cuerno y yunque ultrasónico rotativo para formar una línea de marcado en una pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

La figura 20 es una vista en planta lateral que muestra una variedad de configuraciones de borde sellado liso de una pieza en bruto para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

55 La figura 21 es una vista en perspectiva de una esquina de un recipiente de plástico corrugado con los bordes de las solapas que tienen estrías abiertas no selladas del estado de la técnica;

La figura 22 es una vista en perspectiva de una esquina de un recipiente de plástico corrugado con los bordes de las solapas que tienen un sello troquelado afilado del estado de la técnica;

60 La figura 23 es una vista en perspectiva de una esquina de un recipiente de plástico corrugado con los bordes de las solapas que tienen un sello liso;

65 La figura 24 es una vista en planta frontal de un dispositivo yunque ultrasónico rotativo que tiene una superficie de contacto crestada y ondulante para formar un área presellada en una pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

La figura 25 es una vista en perspectiva del dispositivo yunque ultrasónico rotativo de la figura 24;

5 La figura 26 es una vista en perspectiva (con una sección ampliada) de una pieza en bruto para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención que tiene una pluralidad de segmentos presellados formados por el yunque de la figura 24;

10 La figura 27 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención que tiene una pluralidad de segmentos presellados formados por el yunque de la figura 24 con una pluralidad de ranuras de solapas en los segmentos presellados;

La figura 28 es una vista en perspectiva de sellado que forman un borde sellado liso en una pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

15 La figura 29 es una vista de planta frontal de una de las matrices de sellado de la figura 28;

La figura 30 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención con una pluralidad de orificios de escape de aire posicionados en ubicaciones para el presellado;

20 La figura 31 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención con una pluralidad de orificios de escape y una pluralidad de segmentos presellados (con una parte ampliada);

25 La figura 32 es una vista en perspectiva de una pila de piezas en bruto de plástico corrugado que tiene una junta del fabricante que no se había aplanado o vuelto a su espesor original por encima de una pila de piezas en bruto de papel corrugado de acuerdo con el estado de la técnica;

30 La figura 33A es una vista en planta lateral de una pieza en bruto para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención que ilustra una pestaña de pegamento presellada y un área de borde presellado de un cuarto panel antes de conectarse;

35 La figura 33B es una vista en planta lateral de una pieza en bruto para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención que ilustra una pestaña de pegamento presellada y un área de borde presellado de un cuarto panel luego de conectarse;

40 La figura 34 es una vista en perspectiva de una pila de piezas en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención con una junta del fabricante que no agrega espesor a la pieza en bruto; la figura 35 es una vista en perspectiva de una pluralidad de piezas en bruto de papel corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención y una pluralidad de piezas en bruto de plástico corrugado en un aparato que de conversión de caja;

La figura 36 es una vista en perspectiva de una esquina de un recipiente de plástico corrugado con una primera parte sellada y una segunda parte sellada; y,

45 La figura 37 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto de papel corrugado con un "contorno" de material troquelado de acuerdo con el estado de la técnica;

50 La figura 38 es una serie de vistas en sección transversal lado a lado de una regla de marcado de un tablero de troquel que forma una línea de pliegue convencional en un material de papel corrugado y un material de plástico corrugado, respectivamente;

La figura 39a es una vista de planta superior que muestra una esquina de una caja de papel corrugado formada por una matriz de marcado de manera convencional;

55 La figura 39b es una vista en perspectiva superior de una esquina de una caja de plástico corrugado formada por una matriz de marcado de manera convencional;

60 La figura 40 es una vista en perspectiva de una caja de acuerdo con la presente invención formada a partir de una pieza en bruto de material;

La figura 41 es una vista en perspectiva de una pila de piezas en bruto de plástico corrugado que tiene líneas de pliegue formadas de manera convencional junto a una pila de piezas en bruto de papel corrugado, ambas solas y en un aparato de conversión de caja;

65 La figura 42 es una vista en perspectiva de una esquina de una caja de plástico corrugado que tiene una línea de pliegue;

La figura 43 es una vista en perspectiva de una pieza en bruto parcial para una caja de plástico corrugado que tiene una línea de pliegue de acuerdo con la presente invención;

5 La figura 44 es una vista de cerca en perspectiva de una línea de pliegue en una pieza en bruto para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención;

10 La figura 45 es una vista en perspectiva de una regla de marcado para crear una línea de pliegue en una pieza en bruto de plástico corrugado para una caja de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención; y,

La figura 46 es una vista lateral de una regla de marcado para crear una línea de pliegue en una pieza en bruto de plástico corrugado de acuerdo con la presente invención.

15 Descripción detallada

Si bien esta invención es susceptible de las formas de realización en muchas formas diferentes, las formas de realización preferidas de la invención se muestran en los dibujos y se describirán en detalle en la presente.

20 La figura 1 ilustra una pluralidad 10 de piezas en bruto 12 formadas progresivamente en un método conocido de formar un material de plástico corrugado en cajas mediante el uso de un equipamiento de conversión convencional. El método incluye las etapas de obtener una pieza en bruto 12 de plástico corrugado dimensionada, imprimir 14 sobre ella, de ser necesario, en uno o ambos lados de la pieza en bruto 12 de plástico corrugado, sellar los bordes verticales 16 y los bordes horizontales 18, y formar marcadores (a veces también denominados líneas de marcado) 20 allí y crear líneas de pliegue de panel de pared lateral 21 allí, y ranuras de troquelado 26 para las solapas mayores 22 y las solapas menores 24 (que forman la parte superior e inferior de la caja) y una pestaña de pegamento 28 en un extremo de la pieza en bruto 12. Las etapas de sellar los bordes 16, 18, y formar los marcadores 20 en la pieza en bruto 12 de plástico corrugado se llevan a cabo preferentemente al mismo tiempo en que se troquea la pieza en bruto 12. Específicamente, los sellos de bordes 16, 18 se forman durante el proceso de troquelado mediante el uso de calor y presión para soldar una primera superficie externa 32 y una segunda superficie externa 34 de la pieza en bruto 12 de plástico corrugado. Los marcadores 20 también se forman al aplicar calor y presión durante el troquelado. La etapa de troquelado y de formar los marcadores 20 corta la pieza en bruto 12 de plástico corrugado en la forma deseada, y forma las solapas mayores y menores 22, 24, y la pestaña de pegamento 28.

35 El troquelado conocido involucrado en este proceso puede incluir la utilización de máquinas tipo almeja o de superficie plana. Cuando se usa una máquina de troquelado tipo almeja en los métodos actuales, la parte trasera de tablero de troquel se calienta, lo que transfiere calor a una regla de calentamiento. El tablero de troquel calentado corta y sella el material de plástico corrugado 12 contra una placa de acero a temperatura ambiente. Cuando se utiliza una máquina de troquelado de superficie plana, el método conocido incluye calentar una superficie de corte de acero para transferir calor a través del material de plástico corrugado a medida que se mueve a través del proceso de troquelado. Un tablero de troquel a temperatura ambiente presiona y corta el material de plástico corrugado 12 contra la superficie de corte calentada para formar un sello de borde calentado.

45 La etapa de impresión es opcional. Si se desea la impresión en una superficie 32, 34 de la pieza en bruto 12 de plástico corrugado, esta se lleva a cabo convencionalmente mediante el uso de métodos flexográficos, de serigrafía, digitales, u otros métodos adecuados.

50 El método también incluye las etapas de ensamblar una junta del fabricante (es decir, conectar la pestaña de pegamento 28 al otro extremo de la pieza en bruto 12) y convertir las piezas en bruto 12 pegadas para crear cajas terminadas. En esta instancia, las cajas tendrían cuatro paneles de pared laterales. Las solapas mayores y menores estarían plegadas para formar una parte superior e inferior de la caja.

55 Los problemas con el método conocido incluyen variaciones en calidad y resistencia de los sellos alrededor de los bordes de la caja. En este sentido, la placa calentada en la troqueladora forma un borde afilado en la pieza en bruto y particularmente a lo largo de los bordes externos de las solapas 22, 24, lo que resulta en potenciales heridas a las personas involucradas en el proceso, y al usar las piezas en bruto (una vista ampliada de los bordes afilados 107 luego del sellado durante el troquelado se muestra en la figura 22). Además, el troquelado y las piezas en bruto marcadas actualmente no se pueden reutilizar con equipamiento de conversión convencional ya que (en parte) las solapas formadas en el método conocido no vuelven a una orientación recta generalmente coplanar con los paneles de pared lateral de la caja luego de un primer uso. El método conocido también resulta en velocidades de troquelado relativamente lentas. Adicionalmente, el método conocido también produce cajas con una junta del fabricante relativamente gruesa. Como se ilustra en la figura 32, la junta del fabricante relativamente gruesa formada en el método conocido causa una inclinación reconocible en el centro de una pila 240 de las piezas en bruto de plástico corrugado pegadas.

65

La presente divulgación proporciona una caja de plástico corrugado reutilizable y un proceso para formar cajas de plástico corrugado que se pueden limpiar fácilmente y utilizar en maquinaria de conversión convencional comúnmente utilizada con cajas de cartón corrugado. El proceso incluye el presellado (es decir, el pretriturado y/o la soldadura o planchado del plástico corrugado para eliminar la memoria) de ciertas áreas de una pieza en bruto (es decir, una lámina rectangular de plástico corrugado) que se va a troquelar (como las áreas de las ranuras de las solapas y la junta del fabricante), la formación por ultrasonidos de líneas de marcado, y la formación de bordes lisos y sellados a través de los canales de las solapas exteriores (los bordes lisos pueden ser redondeados, planos o de otras configuraciones). La lámina presellada, marcada por ultrasonidos y con bordes lisos y sellados puede entonces colocarse en sistemas de transformación convencionales para formar cajas, y puede limpiarse y reutilizarse en los sistemas de transformación. El proceso descrito en la presente considera tanto el movimiento o flujo del plástico y aire durante las etapas de presellado.

Inicialmente se forma una pieza en bruto rectangular de plástico corrugado 100 (figura 2) mediante la utilización de los métodos de extrusión de plástico corrugado actuales. La figura 2 muestra la pieza en bruto 100 cortada a su tamaño inicial deseado. El tamaño y la forma de la pieza en bruto (y del recipiente o caja formado a partir de la pieza en bruto) dependerán de la aplicación deseada para la que se utilizará la caja terminada. Las cajas de plástico corrugado pueden utilizarse para almacenar y transportar cualquier cantidad de productos, desde alimentos hasta piezas de automóvil, y pueden fabricarse en muchos tamaños y formas. Aunque la presente divulgación se describe en términos de una caja rectangular que tiene cuatro paneles laterales conectados a las solapas superior e inferior mayores y menores, pueden fabricarse contenedores y cajas de diversos tamaños y formas (por ejemplo, cuadradas, octogonales, etc.), mediante la utilización de las técnicas y aspectos descritos en la presente.

Cuando se extruye, la pieza en bruto 100 incluye una primera superficie exterior (o piel) 102 y una segunda superficie exterior 104. Entre la primera y segunda superficies exteriores 102, 104 hay una pluralidad de canales 106 generalmente paralelos. Los canales formados en una lámina de plástico corrugado estilo cartón perfilado se crean mediante nervaduras entre las dos láminas exteriores 102, 104 (a diferencia de las ondas ondulantes de material que se encuentran comúnmente en el papel corrugado y otros tipos de plástico corrugado). Como se ilustra en la figura 2, la pieza en bruto 100 incluye los bordes superior e inferior 108 y 110 y el primero y segundo bordes laterales 112 y 114. Términos como "superior", "inferior", "lateral", etc., se utilizan con respecto a la orientación de la pieza en bruto, caja u otros componentes tal y como se muestran y posicionan en las figuras para facilitar la descripción de los mismos. Tales términos pueden cambiar de una figura a otra. Por ejemplo, el borde "superior" 108 que se muestra en una figura puede llegar a ser el borde de las solapas "inferiores" como se muestra en otra figura. Los bordes superior e inferior 108 y 110 atraviesan los canales 106 y formarán los bordes exteriores de cualquier solapa formada en la pieza en bruto 112 (o el borde superior de los paneles laterales de un contenedor de media ranura - HSC).

En una forma de realización, la pieza en bruto 100 se sella a lo largo del primero y segundo bordes laterales 112 y 114 en la dirección de los canales 106, y crea un primer sello de borde lateral 118 y un segundo sello de borde lateral 116 (como se describe a continuación, esto puede lograrse preferentemente al presellar una tira entera en cada extremo de la pieza en bruto 100 para formar una junta del fabricante y áreas de presellado para ranuras entre las solapas superior e inferior). La figura 3 muestra el segundo sello de borde lateral 116 en una parte ampliada a lo largo del segundo borde lateral 114. Se entenderá que el primer sello de borde lateral 118 similar se creará en el primer borde lateral 112. La pieza en bruto 100 se coloca en un transportador 206 (véanse las figuras 15 y 16), donde un soplador de aire caliente 207 (o varios sopladores) calientan el primero y segundo bordes laterales 112 y 114 de la pieza en bruto 100. Un cuchillo corta los canales 106 del borde que se va a sellar. La pieza en bruto 100 se mueve a través de múltiples matrices calentadas 208 para formar un borde liso. Luego, la pieza en bruto 100 se desplaza a través de una matriz de enfriamiento 210 de forma idéntica. Las matrices de calentamiento y enfriamiento 208 y 210 tienen secciones transversales 204 generalmente en forma de C. El sellado de ambos bordes laterales 112, 114 también puede realizarse en una sola pasada. Se reconoce que la matriz o matrices pueden ser progresivas, lo que significa que, en lugar de una sola matriz, hay múltiples matrices que tienen una forma progresivamente diferente que conduce a una matriz final con la forma final deseada formada en la misma.

Las matrices calentadas 208 incluyen una matriz 202 calentada de sellado y formación con una sección generalmente en forma de C 204. La matriz 202 calentada de sellado y formación entra en contacto con los bordes 112 y 114, y funde o reforma parcialmente el borde para sellarlo y crear una superficie de borde redondeada y lisa.

A continuación, los bordes superior e inferior 108, 110 se sellan como se ilustra en la figura 28. La figura 28 muestra una primera matriz de sellado 220 en contacto con el borde inferior 110 y una segunda matriz de sellado 222 en contacto con el borde superior 108 a medida que la pieza en bruto 100 se desplaza más allá de las matrices 220, 222. Como se muestra en la figura 29, las matrices 220, 222 tienen una ranura abierta 224 para recibir la parte del borde de la pieza en bruto 100. Un elemento calentado, como el que se muestra en sección transversal en la figura 12, entra en contacto con los bordes de la pieza en bruto 100 para formar un borde sellado liso a medida que la pieza en bruto 100 pasa por las matrices 220, 222 (en la dirección de la flecha 226). La ranura abierta 224 de cada matriz 220, 222 puede incluir además una parte abocinada 228 para recibir la parte inicial de la pieza en bruto 100 a medida que se aproxima a las matrices 220, 222.

Como es evidente en la figura 28, antes de entrar en las matrices 220, 222, el borde de la pieza en bruto 100 tiene los lados abiertos y los canales 106 expuestos. Después de pasar por las matrices 220, 222, se forma un borde sellado liso (por ejemplo, 122) y el interior de la pieza en bruto, así como los canales, no quedan expuestos.

5 La figura 4 muestra los bordes superior e inferior 108 y 110 sellados al utilizar las matrices 220, 222, lo que crea sellos de borde liso superior e inferior 120 y 122, respectivamente. Los sellos 120 y 122 de los bordes superior e inferior están sellados a través de los canales 106, y así cierran las aberturas de los canales, lo que evitará que residuos, líquidos u otros contaminantes queden atrapados en el interior de la lámina entre los canales 106. Además, este sellado liso proporciona unos sellados redondeados 120 y 122 seguros y lisos en los bordes de la pieza en bruto 100 con los que más frecuentemente entran en contacto las manos humanas, a saber, el borde superior 108 y los bordes inferiores 110. Se entenderá que este proceso de sellado puede realizarse en cualquier punto deseado del proceso. Además, los bordes sellados pueden ser planos o tener otras formas siempre que sean relativamente lisos. La figura 20 muestra (en sección transversal) un borde sellado liso redondeado 120 y una cantidad de posibles variaciones 230, 232, 234 de bordes sellados lisos.

15 Como se ilustra en la figura 5, después del sellado de los bordes superior e inferior 108, 110 (es decir, a través de los canales 106 abiertos o expuestos), la pieza en bruto 100 se presella cerca del primero y segundo bordes laterales 112 y 114 en el área deseada 124 para una pestaña de pegamento 126 (la pestaña de pegamento 126 se muestra en la figura 9) y un área de conexión deseada 128 de un cuarto panel lateral 130 (es decir, se considera que la pestaña de pegamento 126 se extiende desde el primer panel de pared lateral 125 de la caja terminada y se conecta al otro extremo de la caja designado como el cuarto panel de pared lateral 130 - véase, por ejemplo, la figura 10). Como se mencionó anteriormente, esta etapa de presellado también puede sellar los bordes laterales 112, 114 de la pieza en bruto 100 y, por lo tanto, se puede eliminar el paso de sellado del borde lateral separado discutido anteriormente. Además, el presellado de los bordes laterales puede realizarse al mismo tiempo que el presellado de las áreas de ranura 132 (es decir, las áreas entre las solapas) como se muestra en la figura 6 y se discute más adelante. El presellado puede realizarse al utilizar cualquier medio adecuado, inclusive calor y compresión, soldadura ultrasónica por inmersión o soldadura ultrasónica rotativa.

20 En un paso posterior que se muestra en la figura 9, el borde presellado 124 se corta y deja una pestaña de pegamento 126 situada en el centro. La pestaña de pegamento 126 se conecta (por ejemplo, se pega, aunque puede utilizarse soldadura ultrasónica u otros medios) a la zona presellada 128 del cuarto panel de pared lateral 130 para crear una caja de plástico corrugado. La pestaña de pegamento 126 y la zona del cuarto panel de pared lateral 128 a la que se conecta en última instancia la pestaña de pegamento 126 se denomina "junta del fabricante". Un objeto de la invención es crear una junta de fabricante que no provoque que una pila de cajas sin formar se arquee sin razón en esa zona. Por ejemplo, la figura 32, que muestra una pila 240 de piezas en bruto de plástico corrugado que se formaron mediante procesos de transformación conocidos anteriormente sobre una pila 242 de piezas en bruto de papel. Como es evidente en esta figura, la pila 240 de piezas en bruto de plástico corrugado tiene una sección central más gruesa debido a la junta del fabricante. En su lugar, es deseable reducir cualquier arqueamiento y tener una pila relativamente plana 244 de cajas sin formar, como se muestra en la figura 34. En consecuencia, es deseable que al menos uno (y preferentemente ambos) de la pestaña de pegamento 126 y el área del cuarto panel 128 se aplanen durante el presellado a un espesor menor que el espesor de la pieza en bruto (es decir, si uno o ambos se presellan a un espesor menor de la pieza en bruto, el espesor total en esa área será menor que dos espesores de la pieza en bruto). Además, es preferible que la junta del fabricante no tenga un espesor añadido más allá del espesor de la pieza en bruto. Es decir, se prefiere que la pestaña de pegamento 126 y el área del cuarto panel 128 estén preselladas de modo que el espesor total combinado de la pestaña de pegamento 124 y el área del cuarto panel 128 sea preferentemente igual o menor que un espesor único de pieza en bruto como se muestra en las figuras 33A y B.

30 Como se ilustra en la figura 14, una pestaña de pegamento 126 presellada está conectada a un área 128 presellada del cuarto panel de pared lateral 130. El resultado es que la junta del fabricante tiene cero aumento del espesor 150. En comparación, una caja 154 que se formó mediante el uso de los métodos actuales tiene un espesor 152 aumentado (un espesor adicional de la pieza en bruto) en la junta del fabricante, como se muestra en la figura 13.

35 La pieza en bruto 100 también se presella en las zonas deseadas para formar segmentos aplanados y sellados 132 a partir de los cuales se troquelarán las ranuras de solapa mayor y menor 142 de una caja terminada 136 resultante (véanse las figuras 6-10). El presellado aplanado la pieza en bruto 100 en las zonas de ranura deseadas, y suelda eficazmente las superficies interiores y exteriores 102, 104 y los canales 106 entre sí. El presellado se puede crear por cualquier medio adecuado, que incluye la soldadura ultrasónica por émbolo, la soldadura ultrasónica rotativa o mediante el uso de rodillos de calor y compresión, y un método preferido es la soldadura ultrasónica rotativa.

40 Como se muestra en la figura 7, se forman líneas de marcado 138 en la pieza en bruto 100. Las líneas de marcado 138 formarán las solapas mayor y menor 146, 148 de la caja terminada 136. La operación de marcado puede realizarse de acuerdo con lo divulgado en la patente estadounidense N° 8.864.017. Brevemente, el marcado de dicha aplicación proporciona un marcado soldado intermitente, y deja algunas partes de las líneas de marcado sin soldar (es decir, no soldadas). Realizar el marcado mediante este método permite que las solapas mayores y menores se cierren fácilmente, pero conserven suficiente "memoria" o "resorte" para que, después de doblar las

solapas en el punto de marcado, éstas recuperen su forma original y puedan reutilizarse (después de limpiarlas) en la maquinaria de transformación de cajas. Se entenderá que el presellado y el marcado pueden realizarse de forma que el marcado tenga lugar antes del presellado.

5 En otra forma de realización, las líneas de marcado 138 se forman al utilizar dispositivos ultrasónicos, como un dispositivo ultrasónico rotativo, para remodelar el plástico corrugado a lo largo de la línea de marcado. Las líneas de marcado que utilizan la remodelación ultrasónica rotativa pueden ser una línea continua, o pueden estar segmentadas, con secciones de la línea de marcado que no se modifican. El uso de la remodelación ultrasónica rotativa para formar las líneas de marcado 138 permite doblar fácilmente las solapas mayor y menor 146, 148 y al mismo tiempo tener suficiente memoria para devolver las solapas a una posición recta después de su uso (es decir, hacer que las solapas se alineen con los lados de la caja como se muestra en la pila 244 de la figura 34).

15 La etapa de remodelado ultrasónico rotativo de la presente invención incluye el paso de la pieza en bruto de plástico corrugado 100 por un dispositivo ultrasónico 300 ilustrado en la figura 17A. El dispositivo ultrasónico 300 incluye un yunque 302 y un cuerno 304 (véanse, por ejemplo, las figuras 17-19). El cuerno 304 imparte energía ultrasónica en la pieza en bruto 100, lo que permite que el yunque forme un marcador moldeado en el material. En casos extremos, el dispositivo 300 puede soldar las láminas interior y exterior 102 y 104. Alternativamente, el yunque 302 puede impartir la energía ultrasónica a la pieza en bruto 100. Tanto el cuerno 304 como el yunque 302 pueden girar alrededor de un eje.

20 Se muestra que el yunque 302 tiene una parte o proyección central elevada 310 a lo largo de una superficie de contacto del yunque. La parte elevada 310 se utiliza para formar las líneas de marcado 138. En efecto, el plástico de la pieza en bruto 100 se remodela alrededor de la proyección 310 durante la operación de marcado para tener un perfil de sección transversal generalmente en forma de V, como se ilustra en la figura 17B. Se ha descubierto que un ángulo 308 en la parte central elevada 310 del yunque 302 en el rango de 90° a 120°, con un ángulo preferido 308 de alrededor de 110°, proporcionará las líneas de marcado 138 deseadas mediante el uso de la remodelación ultrasónica rotativa.

25 También se ha descubierto que para la etapa de creación de líneas de marcado 138 mediante el uso de la remodelación ultrasónica rotativa, se prefiere una frecuencia en el rango de 20 kilohercios. Para crear las áreas preselladas 124, 128 o 132 (cuando se utilizan dispositivos ultrasónicos) para la pestaña de pegamento 126, el área del cuarto panel de pared lateral 128 y las ranuras de solapa mayor y menor 142, son adecuadas las frecuencias en el rango de 15, 20 o 40 kilohercios.

30 Si se desea, se puede imprimir sobre la pieza en bruto 100, como se muestra en las figuras 8 y 9. La impresión se puede realizar en cualquier etapa conveniente del proceso. La impresión se puede realizar con serigrafía, flexografía, digital o cualquier otro proceso de impresión adecuado. El rótulo impreso 140 en la pieza en bruto 100 puede incluir información sobre los productos almacenados en la caja, información requerida por el Departamento de Transporte, códigos de barras o cualquier otro rótulo que se desee.

35 Después del presellado, la pieza en bruto 100 puede troquelarse en cualquier equipo convencional de troquelado corrugado, incluidas máquinas de troquelado rápido, de concha de almeja, rotativas o de superficie plana. La pieza en bruto 100 se troquela en las zonas que tienen segmentos aplanados 132 que se han presellado donde se desean las ranuras de solapa mayor y menor 142 (véanse las figuras 9 y 10). Las ranuras 142 se cortan en la dirección de los canales 106. Las ranuras 142 separan las solapas 146, 148 entre sí. Como se muestra en la figura 10, las ranuras troqueladas 142 son más estrechas que las áreas preselladas 132, y dejan un borde sellado 144 alrededor de cada ranura 142. El presellado de las áreas de ranura 132 da como resultado un borde sellado 144 que es más consistente que los que se formaron en el troquelado sin presellado. El proceso de troquelado también forma la pestaña de pegamento 126. Alternativamente, las ranuras de solapa mayor y menor 142 también pueden cortarse o formarse durante la operación de aplastamiento y sellado descrita anteriormente. El proceso de troquelado también forma líneas de pliegue 123 que separan la sección central de la pieza en bruto 100 en los cuatro paneles laterales 125, 127, 129 y 130.

40 Una vez troquelada, la pieza en bruto 100 se pliega de modo que la pestaña de pegamento 126 quede unida al área del borde 128 del cuarto panel de la pared lateral 130, y las solapas mayor y menor 146, 148 queden alineadas o coplanares con los respectivos paneles de las paredes laterales 125, 127, 129, 130. En la figura 34 se muestra una pila 244 de tales piezas en bruto pegadas 100.

45 La pila 244 se coloca en un convertidor de cajas para formar una caja completa. En la figura 11 se muestra una caja 136 parcialmente terminada. Después de abrir la caja 136 como se muestra en la figura 11, las solapas se pliegan posteriormente para formar el fondo y la parte superior de la caja (las solapas superiores se pliegan normalmente después de cargar la caja con el producto que se va a envasar). Como se ha expuesto anteriormente, la presente invención también puede utilizarse para formar contenedores de media ranura (es decir, cajas de tapa abierta que sólo tienen solapas inferiores), así como otros tipos de cajas que tienen formas diferentes.

50 Las figuras 21-23 proporcionan una comparación de los bordes exteriores de cajas anteriores con la invención

actual. La figura 21 muestra una primera solapa y una segunda solapa de una caja con bordes que no se han sellado. En su lugar, las solapas tienen bordes abiertos que muestran las aberturas formadas entre los canales. Los bordes abiertos permiten que los residuos y el líquido entren en los canales 106 y contaminen la caja para su uso posterior. Además, sería difícil, si no imposible, limpiar esas cajas (especialmente mediante la utilización de cualquier proceso automatizado). La figura 22 muestra una primera solapa y una segunda solapa con bordes 107 que se sellaron mediante la utilización de calor y presión para soldar los bordes. Esto se consigue normalmente durante un proceso de troquelado. Estos bordes son afilados, por lo que las personas que manipulan las cajas deben llevar guantes y otras prendas de protección. La figura 23 muestra una primera solapa y una segunda solapa con un sello redondeado liso 120. Aunque el borde 120 de la figura 23 se muestra redondeado, puede ser plano o tener otra forma (como los que se muestran en la figura 20) siempre que la caja esté sellada con un borde liso en los puntos típicos de contacto humano. Además, la zona de la ranura entre las solapas se había presellado como se comentó anteriormente, y tiene un borde más liso que la zona de la ranura de la caja sellada troquelada que se muestra en la figura 22.

La figura 17B ilustra la formación de la línea de marcado 138 en la pieza en bruto 100 mediante el uso del cuerno 304 y yunque 302 ultrasónico. Como se muestra en la sección transversal, la proyección 310 en el yunque 302 forma una sección en forma de V en la parte inferior de la pieza en bruto 100. Se ha descubierto que mediante la manipulación de ciertas variables asociadas con este proceso (por ejemplo, el espacio entre el yunque 302 y el cuerno 304, la velocidad de la pieza en bruto con respecto al yunque 302 y el cuerno 304, la frecuencia o la energía del ultrasonido, y el perfil de la proyección), la línea de marcado resultante puede ser tan fuerte o débil como se desee para un uso particular. Por ejemplo, para crear una línea de marcado sin memoria o con poca memoria (es decir, para formar una solapa lácida), se debe disminuir la separación y la velocidad de la pieza en bruto y aumentar la frecuencia del ultrasonido. Por el contrario, para formar una línea de marcado con mucha memoria (o resorte), se debe aumentar la separación y la velocidad, y disminuir la frecuencia. Una multitud de variaciones en la memoria de la solapa o la falta de ella son posibles al aumentar o disminuir gradualmente algunas o todas estas variables.

La presente divulgación está diseñada para tratar diversos problemas que pueden surgir durante algunas de las operaciones de presellado que pueden dar lugar a la formación de una caja inaceptable. Por ejemplo, puede formarse un exceso de plástico fundido durante una operación de presellado. Para adaptarse a esto, la presente invención proporciona un mecanismo para gestionar el plástico fundido y dirigirlo hacia donde debe ir. Además, la operación de presellado puede encontrar problemas debido al aire atrapado (es decir, entre las nervaduras de los canales), que puede formar burbujas y agujeros de soplado a medida que se aplanan las zonas preselladas. Para solucionar este problema, se pueden proporcionar orificios de escape de aire en la pieza en bruto antes de la operación de presellado.

Para dirigir el plástico fundido, la presente invención contempla el contacto de las áreas a presellar con una superficie que tenga alguna forma (por ejemplo, picos y valles) que dirija el plástico fundido a áreas particulares. Para el presellado mediante la utilización de un dispositivo ultrasónico rotativo, esto se puede lograr mediante la provisión de un patrón crestado en uno o ambos de un yunque y cuerno giratorio.

Las figuras 24 y 25 muestran un yunque ultrasónico rotativo 250 en forma de rodillo para su uso en el presellado de partes de una pieza en bruto de plástico corrugado 252 (la pieza en bruto 252 se muestra en las figuras 26-27). El yunque 250 incluye una superficie de contacto exterior 254 con un patrón crestado ondulante. El yunque 250 se utiliza para poner en contacto la superficie superior o inferior de las piezas en bruto 252 (en función del área presellada) durante una operación de presellado (en cambio, se utilizaron un yunque y cuerno lisos en la forma de realización de las figuras 2-10). El yunque 250 funciona de forma cooperativa con un cuerno ultrasónico rotativo (idéntico o similar al cuerno 304 utilizado para formar las líneas de marcado 138), que también tiene forma de rodillo. Generalmente, el cuerno tiene una superficie exterior lisa (a pesar de que, en algunas formas de realización, el cuerno y el yunque pueden incluir una superficie de contacto que tiene alguna estructura o patrón). El cuerno está alineado o registrado con el yunque 250 y pone en contacto un lado opuesto de las piezas en bruto 254. Nuevamente, mientras que el cuerno generalmente proporciona la energía ultrasónica, el cuerno o yunque 250 pueden configurarse para proporcionar la energía ultrasónica necesaria para completar la tarea. Como se muestra, la superficie de contacto 254 del yunque 250 tiene esquinas ligeramente redondeadas 256. Esto elimina un borde afilado que podría dañar el material de plástico corrugado durante el presellado.

El cuerno y yunque 250 entran en contacto con las piezas en bruto 252 en los bordes 258, 260 de las piezas en bruto 252 para la formación (posterior) de una pestaña de pegamento y la cuarta área de panel lateral de presellado, y en las posiciones de ranura para formar los segmentos presellados 262. El cuerno y yunque 252 están montados en un mecanismo de leva que los separa y los une en las posiciones adecuadas en las piezas en bruto 252 (se puede utilizar más de una combinación de cuerno/yunque en el aparato de formación).

Como se ilustra en la figura 26, se muestra que las áreas preselladas 258 y 262 tienen un patrón de cresta ondulante del yunque debido al contacto con el yunque 252 (el cuerno y yunque 250 se invierten para presellar el extremo 260 y, por lo tanto, la superficie inferior tendrá el patrón de cresta ondulante en tal área). El exceso plástico fundido formado a partir del presellado del plástico corrugado se guía mediante el patrón 254 en el yunque 250 y forma las crestas en el patrón de la superficie de las piezas en bruto 252. Como se muestra en la figura 27, puede

permanecer una parte de este patrón después de cortar las ranuras 264 y la pestaña de pegamento 266.

Las figuras 30 y 31 ilustran un orificio de escape de aire durante el proceso de formación. Se realizan una pluralidad de cortes en forma de V 268 en los bordes sellados en liso de las piezas en bruto 100 en las posiciones que se presellarán como se muestra en la figura 30. Estos cortes también se denominan "picadura de ave" por su forma en V. Realizar estos cortes 268 en el borde sellado permite que el aire en las áreas preselladas (por ejemplo, 132) tenga una vía de escape cuando se aplasta o aplanar el área. Cada corte 268 realiza el recorrido hasta el final a través de las estrías aplastadas. Permanece un corte plano en forma de V 268 tras la operación de presellado como se muestra en la figura 31. Si bien los cortes 268 se muestran con forma de V, se pueden utilizar otras formas (por ejemplo, una forma arqueada).

Los cortes 268 también pueden ayudar a proporcionar un sitio para que vaya el plástico fundido (además del dispositivo ultrasónico crestado o en reemplazo de este) durante un proceso de presellado. Sin los cortes 268, el plástico fundido generalmente se exprime y migra más allá del plano del sello de borde liso durante el proceso de aplastamiento. El corte 268 se posiciona en el área del presello 132 que luego se corta para formar la ranura 142. En consecuencia, no aparece en la caja terminada.

Si bien las figuras 30 y 31 muestran que el área presellada 132 tiene una superficie superior lisa, estas áreas también pueden formarse mediante el uso de un yunque crestado 250 como se mencionó anteriormente. En esta forma de realización, la superficie superior tendrá las crestas ondulantes (u otro patrón) mostradas en la figura 24, en conjunto con el corte en forma de V 268.

En una operación de presellado típica, las piezas en bruto 100 o 252 tiene una espesura de 0,36 cm (0,140 pulgadas). Para formar las áreas preselladas, el cuerno y yunque se separan una distancia de 0,033 cm (0,013 pulgadas). Después de que las áreas preselladas pasen a través del cuerno y yunque, se aplanan hasta una espesura de 0,13 cm (0,052 pulgadas).

En consecuencia con otra forma de realización, solo se realiza una mínima cantidad de sellado en el área de ranura. Debido a que la ranura se corta en la dirección de las estrías 106, se proporciona una protección natural a lo largo de los lados de la ranura. Es decir, la estría adyacente, o la estría próxima, proporciona una pared a lo largo de la longitud de la ranura que previene que se acumulen contaminantes o que estos entren al área entre las láminas exteriores del material de plástico corrugado. Las únicas áreas que requieren sellado son las del extremo de la ranura (que tienen estrías abiertas) y (posiblemente) las de la parte superior de la ranura cerca del borde sellado en liso. La figura 36 muestra una ranura de solapa que tiene una parte pequeña sellada 270 en el extremo de la ranura, y partes pequeñas selladas 272 en la esquina de cada solapa que definen la parte superior de la ranura. Las partes selladas inferior y superior 270, 272 pueden sellarse mediante el uso de calor y presión o mediante sellado ultrasónico. Este acercamiento es posiblemente más económico en cuanto a la inversión de capital que los otros acercamientos analizados en la presente.

La figura 35 muestra una pluralidad de las piezas en bruto de plástico corrugado 274 en un aparato de conversión de caja 276. Las piezas en bruto de plástico corrugado 274 se entremezclan con las piezas en bruto de papel corrugado 278.

Para troquelar cajas de papel o plástico corrugado, el proceso convencional utilizó piezas en bruto ligeramente más grandes que la caja troquelada (prevista). El proceso de troquelado cortaría la totalidad del perímetro de la caja (y todas las partes troqueladas), y dejaría un "contorno" de material troquelado 280 alrededor del perímetro como se muestra en la figura 37. Cuando se troquelela mediante el uso de equipo de troquelado rotativo o de base plana, el contorno 280 se usa para atraer las piezas en bruto a través del equipo y luego se retiran. En la presente invención, los bordes superiores e inferiores de las piezas en bruto no se cortan, sino que se sellan en liso. Por lo tanto, el proceso presente no contiene material de "contorno" residual.

Si bien el término "cuerno" generalmente se usa para describir la parte del sistema que emite la energía ultrasónica, debe entenderse que en cualquiera de las formas de realización que moldea y/o suelda de forma ultrasónica el material de plástico corrugado, el cuerno o yunque puede emitir energía ultrasónica.

Formación de líneas de pliegue entre los paneles laterales: La conversión convencional de material corrugado utiliza las reglas de marcado en un tablero de troquel para impartir marcadores de cuerpo durante un proceso de troquelado para formar una pieza en bruto para una caja o contenedor. Los marcadores de cuerpo actúan como líneas de pliegue entre los paneles laterales y se convierten en las esquinas de la caja cuando la caja está abierta y montada. La figura 38 proporciona una ilustración lado a lado de una operación convencional de marcado de cuerpo de un material de papel corrugado 410 (lado izquierdo de la figura) y un material de plástico corrugado 412 (lado derecho).

El material de papel corrugado 410 incluye una primera capa exterior 414 de papel, una segunda capa exterior 416 de papel y la tercera capa 418 de papel que tiene un patrón ondular entre la primera capa exterior 414 y la segunda capa exterior 416. El material de plástico corrugado 412 incluye una primera capa exterior 420 de plástico, una

segunda capa exterior 422 de plástico y una pluralidad de estrías de plástico 424 (por ejemplo, nervaduras paralelas) entre la primera capa exterior 420 y la segunda capa exterior 422. El material de plástico corrugado 412 se puede formar en un proceso de extrusión.

5 En la operación de formación de la caja, una regla de marcado 426 de un tablero de troquel presiona el material de papel corrugado 410 y forma una línea de pliegue 428. Con un material corrugado de papel, la línea de pliegue 428 se mantiene comprimida y proporciona una ubicación donde el material se pliega consistentemente. En consecuencia, cuando se montan las cajas de papel corrugado convencionales, las cajas se pliegan consistentemente en las líneas de marcado de cuerpo para formar las esquinas afiladas como se ilustra en la figura 10 39a.

15 Cuando se usa la regla de marcado 426' en un material de plástico corrugado, también comprime el material para formar una línea de pliegue 430. Sin embargo, si la regla de marcado 426' cae en una estría 424 (en forma total o parcial), la estría comprimida 424 comenzará inmediatamente a volver a su posición original (a través de una memoria inherente en el plástico). Una comparación con la línea de pliegue 428 del material de papel corrugado 410 muestra que la línea de pliegue 430 del material corrugado de plástico 412 no está tan bien definido. Esto se debe a que la nervadura 424 comprimida en la línea de pliegue 430 regresa a su forma no comprimida tras extraer la regla de marcado 426' debido a la memoria del plástico. De hecho, en función del tipo del plástico y la espesura de la estría 424, la línea de pliegue 430 formada de esta manera podría prácticamente desaparecer. Como se muestra, el 20 marcado de cuerpo 430 se crea en la dirección de las estrías 424 (es decir, en paralelo con las estrías 424 en el material 412).

25 En vista de la memoria del plástico, las cajas formadas a partir del material corrugado de plástico que utilizan el mismo equipo y proceso para la formación del material de papel corrugado, no se pliegan consistentemente en las líneas de marcado de cuerpo impartidas como se muestra en la figura 39b. En cambio, debido a la memoria y perfil de las piezas en bruto de plástico corrugado, las cajas encuentran con frecuencia sus propias líneas de pliegue en el área de menor resistencia, generalmente entre las estrías adyacentes a la posición de pliegue pretendida (es decir, al marcador). De hecho, las líneas de pliegue de cuerpo propiamente dichas pueden desplazarse de atrás hacia adelante (por ejemplo, a cada lado de una estría comprimida) entre el marcador de cuerpo impartido (es decir, la 30 línea de pliegue pretendida) y las líneas de pliegue no pretendidas a medida que la caja se pliega en el área adyacente al marcador de cuerpo impartido porque es la vía de menor resistencia. Tales líneas de pliegue deambulantes 430 se ilustran en la pila de piezas en bruto de plástico corrugado 432 de la figura 41.

35 La figura 40 muestra una caja abierta 434 formada a partir de una pieza en bruto 436 de material corrugado que tiene un extremo conectado al otro extremo (a través de una unión del fabricante que no se muestra específicamente) e inicialmente plegada en plano. Si bien la caja 434 se puede formar manualmente, debido a la gran cantidad requerida, generalmente se forman en un aparato de conversión automatizado.

40 Con referencia a la figura 41, se muestra una pila de piezas en bruto de papel corrugado 438 al lado de las piezas en bruto de plástico corrugado 432. La figura 41 también muestra ambas pilas de piezas en bruto 438, 432 en un aparato convencional de formación de cajas 440.

45 Como es evidente cuando se mira a los bordes de las piezas en bruto colapsadas, la pila de piezas en bruto de plástico corrugado 432 tiene líneas de pliegue 430 (hechas de manera convencional) que se desplazan ligeramente de atrás hacia adelante. Cuando esto sucede, las cajas resultantes pueden no tener esquinas cuadradas. Esto puede ser problemático cuando se intenta hacer caber el producto en la caja. Además, la fuerza necesaria para abrir las cajas puede superar la fuerza que el equipo automático de montaje de cajas generalmente puede manejar. El resultado final es una caja que no funcionará en las líneas de embalaje automatizadas típicas.

50 Una caja de plástico corrugado 442 que tiene una esquina 444 afilada y distintiva se muestra (parcialmente) en la figura 42. La esquina 442 sigue una línea de pliegue.

55 Con referencia a las figuras 43-45, se describe una forma de realización de una línea de pliegue marcada y un proceso para formar una línea de pliegue marcada de una caja de plástico de acuerdo con la presente invención. La figura 43 muestra una pieza en bruto parcial 446 de un material de plástico corrugado para formar una caja. La pieza en bruto 446 incluye una pluralidad de los paneles laterales 448 (si bien se muestran tres antes del corte de la figura, generalmente las cajas incluyen cuatro paneles laterales) cuyas solapas 450 se extienden desde cada extremo de los paneles laterales 448. Las solapas 450 están separadas de los paneles laterales mediante las líneas de marcado 452. Las líneas de marcado 452 pueden formarse, por ejemplo, como se describe en la publicación estadounidense 60 N.º 2015/0174849.

65 Con referencia a las figuras 43 y 44, las piezas en bruto 446 incluyen una pluralidad de partes soldadas 454 cerca de los extremos de las piezas en bruto (es decir, en el área de las piezas en bruto 446 que se convertirán en las cuatro esquinas superiores e inferiores de los lados de la caja). Las partes soldadas 454 pueden formarse mediante el aplastamiento y la soldadura de los componentes del material de plástico corrugado (es decir, las capas exteriores y las estrías). Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante el uso de aparatos de ultrasonido rotativos o de

inmersión, o mediante calentamiento o presión como se describe en la publicación estadounidense N.º 2015/0174849. La parte soldada 454 puede ser parte de un área soldada que además incluye el área entre las solapas adyacentes 450. Las ranuras 456 entre las solapas 450 pueden cortarse en esta área y dejar las partes soldadas 458 a lo largo de los bordes laterales de cada solapa 450 como se muestra en la figura 44. Ya que estas partes se aplastan y se sueldan entre sí, el plástico "reinicia" su memoria y no se revierte a su forma anterior.

Con el uso de la regla de marcado, se puede formar un primer segmento o parte 460 de un marcador de cuerpo o línea de pliegue en la parte soldada 454. Este primer segmento 460 puede conectarse a un segmento medio 462 del marcador de cuerpo o la línea de pliegue que se extiende a través la parte media entre dos paneles laterales 448. Se puede formar un segundo segmento 464 en una segunda parte soldada 454 en el otro extremo de las piezas en bruto 446. Generalmente, la parte media (donde se extiende el segmento medio 462 de la línea de pliegue) no se suelda. Sin embargo, cuando sea necesario, se podrían agregar partes soldadas adicionales a esta área (y por lo tanto los segmentos de la línea de pliegue pueden estar en tales partes soldadas adicionales).

En la figura 45, se muestra una regla de marcado 466 para formar los segmentos 460, 462 y 464 del marcador de cuerpo o la línea de pliegue. Como es evidente en las figuras 44 y 45, el segmento medio 462 de la línea de pliegue, así como el segmento medio 468 de la regla de marcado 466 es más amplio que los segmentos primero y segundo 460, 464 de la línea de pliegue, y los segmentos primero y segundo 470, 472 de la regla de marcado 466. Es decir, la regla de marcado 466 usada para impartir el marcador de cuerpo para las líneas de marcado de las cuatro esquinas de la caja es mejor que sea una regla más amplia (es decir, el segmento medio 468) en el cuerpo principal de la caja y una regla más estrecha (es decir, los segmentos primero y segundo 470, 472) en las partes aplastadas y soldadas 454. La regla de marcador más amplia 468 en el cuerpo principal se usa para tener la mejor chance de caer en la estría 424 y aplastarla en el marcador de cuerpo entre los segmentos primero y segundo 470, 472. Las reglas de marcado más estrechas 470, 472 en las partes soldadas 454 forman una línea de pliegue definida claramente en el área que ahora es plástico sólido. Se puede usar una regla de 2,82 mm (8-pt) para el cuerpo principal de la caja y una regla de 1,41 mm (4-pt) en las partes soldadas.

Las cajas producidas mediante el uso del método descrito tienen marcadores de cuerpo en las cuatro esquinas de la caja que tienen una línea de pliegue definida claramente en las partes superior e inferior de cada línea de pliegue de marcador de cuerpo. Al aplastar y soldar las áreas de la línea de marcador ya no existe una ruta potencial de menor resistencia cerca de donde la caja debería plegarse. En cambio, las cajas se pliegan en la línea de marcador impartida de la manera pretendida porque las áreas inmediatamente adyacentes (del segmento en las partes soldadas) ahora son de plástico sólido.

La presente invención se puede utilizar para contenedores ranurados regulares (RSC) o contenedores de media ranura (HSC), así como para otras configuraciones de contenedores.

REIVINDICACIONES

1. Caja de plástico corrugado (442) que comprende:

5 una lámina de material de plástico corrugado (412) que tiene una primera capa exterior (420), una segunda capa exterior (422) y una pluralidad de estrías (424) que se extienden entre la primera capa exterior (420) y la segunda capa exterior (422);

10 la lámina que tiene una pluralidad de paneles que definen las paredes laterales (448) de la caja y una pluralidad de líneas de pliegue marcadas entre los paneles adyacentes de la pluralidad de paneles, en donde la lámina incluye una primera pluralidad de partes soldadas (454) cerca de un borde superior de la pluralidad de paneles y una segunda pluralidad de partes soldadas (454) cerca de un borde inferior de la pluralidad de paneles;

15 en la que tal caja de plástico corrugado se caracteriza por que:

20 cada pluralidad de líneas de pliegue marcadas incluye un primer segmento (460) en una de la primera pluralidad de partes soldadas y un segundo segmento (464) en una de la segunda pluralidad de partes soldadas.

2. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada pluralidad de líneas de pliegue marcadas incluye un segmento medio (462) que se extiende entre el primer segmento (460) y un segundo segmento (464).

25 3. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que cada primer segmento (460) de la pluralidad de líneas de pliegue marcadas tiene un primer ancho y cada segmento medio (462) de la pluralidad de líneas de pliegue tiene un segundo ancho que es mayor que el primer ancho.

30 4. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 3, en la que cada segundo segmento (464) de la pluralidad de líneas de pliegue marcadas tiene el primer ancho.

35 5. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 1 que además comprende una pluralidad de solapas inferiores (450) en la que cada pluralidad de las solapas inferiores se extiende desde el borde inferior de una de la pluralidad de los paneles que definen las paredes laterales (448).

6. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 5 que además comprende una pluralidad de solapas superiores (450) en la que cada pluralidad de las solapas superiores se extiende desde el borde superior de una de la pluralidad de los paneles que definen las paredes laterales (448).

40 7. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 5, en la que cada segunda pluralidad de partes soldadas (454) se extiende en una parte del borde de las solapas inferiores adyacentes (450).

45 8. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 6, en la que cada primera pluralidad de partes soldadas (454) se extiende en una parte del borde de las solapas superiores adyacentes (450).

9. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la caja tiene cuatro paneles que definen las paredes laterales (448).

50 10. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la caja se forma a partir de una única pieza en bruto de material de plástico corrugado.

11. Una caja de plástico corrugado (442) que comprende:

55 un primer panel lateral (448) formado a partir de plástico corrugado (412) que tiene una primera capa exterior (420), una segunda capa exterior (422) y una pluralidad de estrías (424) entre la primera capa exterior (420) y la segunda capa exterior (422);

60 un segundo panel lateral (448) formado a partir de plástico corrugado (412) que tiene una primera capa exterior (420), una segunda capa exterior (422) y una pluralidad de estrías (424) entre la primera capa exterior (420) y la segunda capa exterior (422), en la que el segundo panel lateral está posicionado al lado del primer panel lateral;

65 una primera parte soldada (454) cerca de un primer borde de una parte del primer panel lateral y un primer borde de una parte del segundo panel lateral;

en la que tal caja de plástico corrugado está caracterizada por:

una primera línea de pliegue marcada entre el primer panel lateral y el segundo panel lateral que tienen un primer segmento (460) posicionado en la primera posición soldada (454) y un segmento medio (462) que se extiende a partir de la primera parte soldada (454) y a través de una parte media entre los paneles laterales primero y segundo.

5

12. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende además una segunda parte soldada (454) cerca de un segundo borde de una parte del primer panel lateral opuesto del primer borde del primer panel lateral y un segundo borde de una parte del segundo panel lateral opuesto del primer borde del segundo panel lateral.

10

13. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 12, en la que la primera línea de pliegue marcada (452) incluye un segundo segmento (464) posicionado en la segunda parte soldada.

15

14. La caja de plástico corrugado (442) de acuerdo con la reivindicación 11, en la que el primer segmento (460) de la primera línea de pliegue marcada tiene un primer ancho y el segmento medio (462) de la primera línea de pliegue marcada tiene un segundo ancho mayor que el primer ancho.

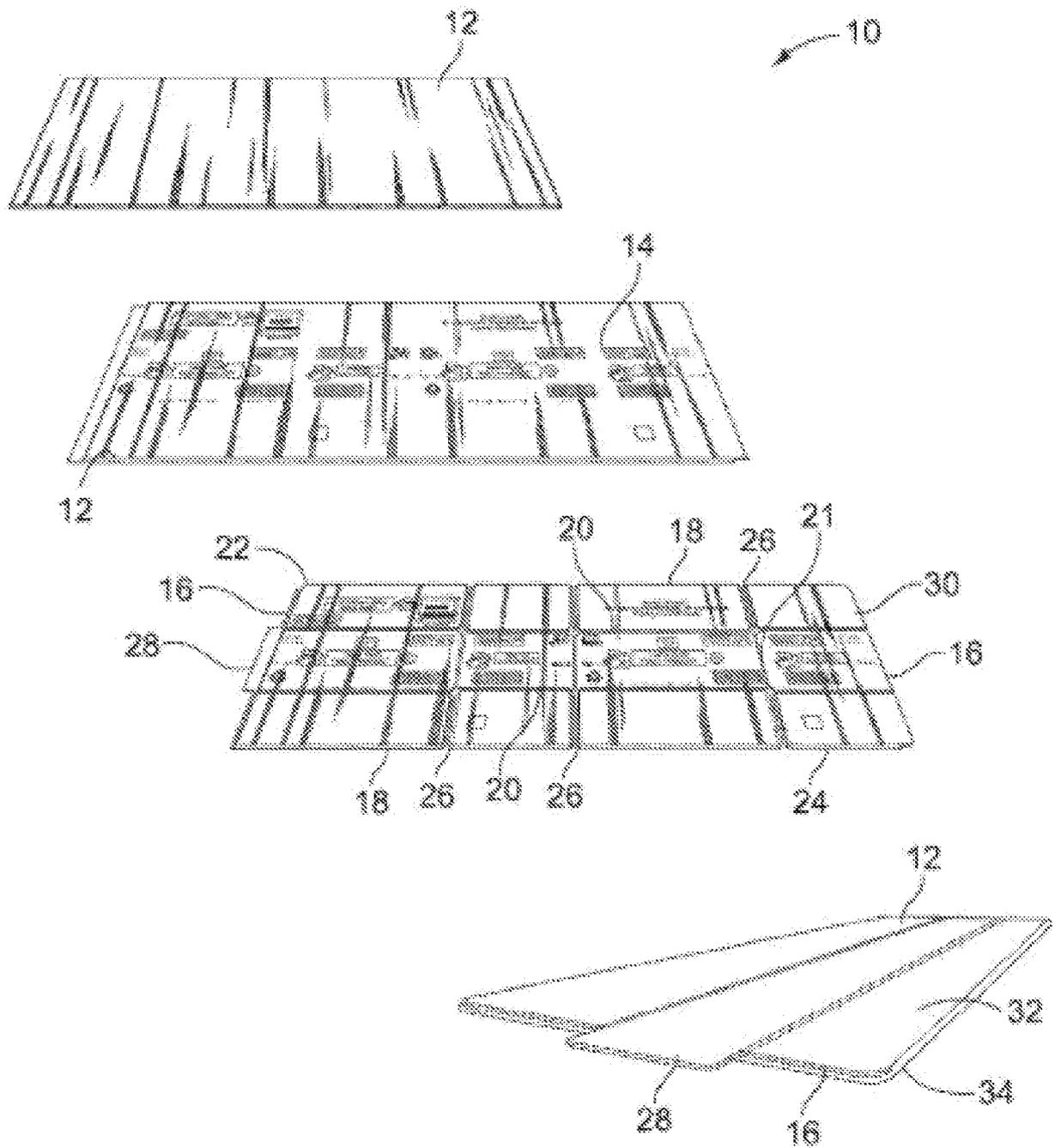


FIG. 1

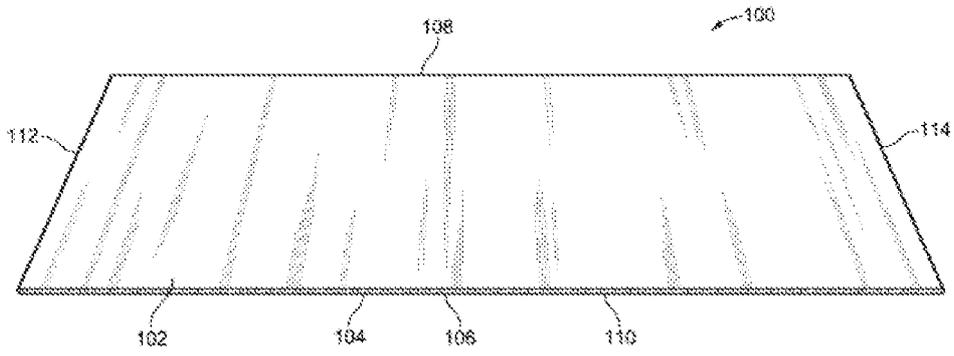


FIG. 2

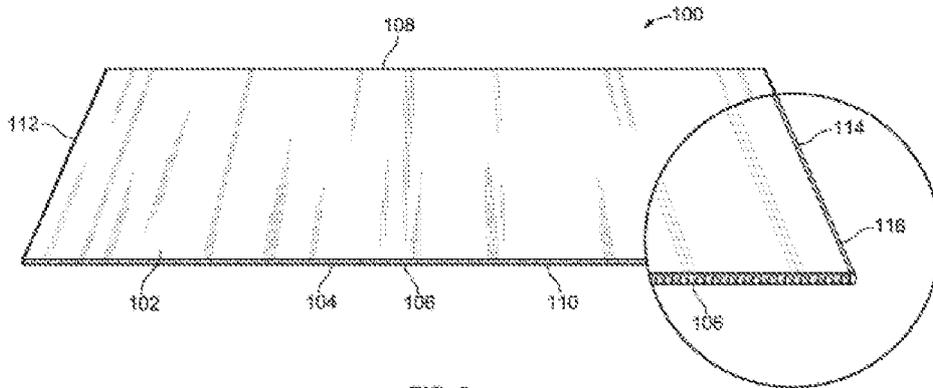


FIG. 3

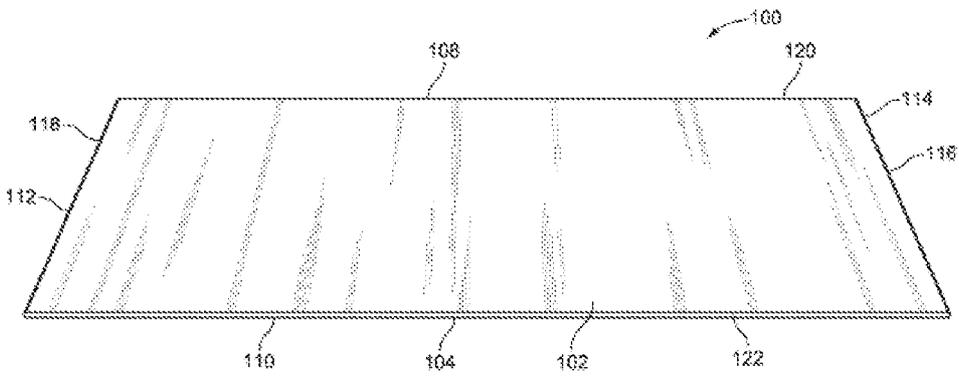


FIG. 4

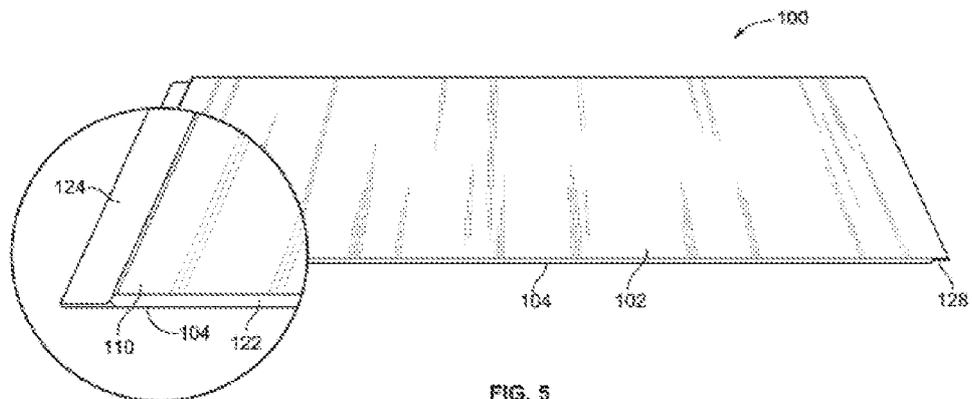


FIG. 5

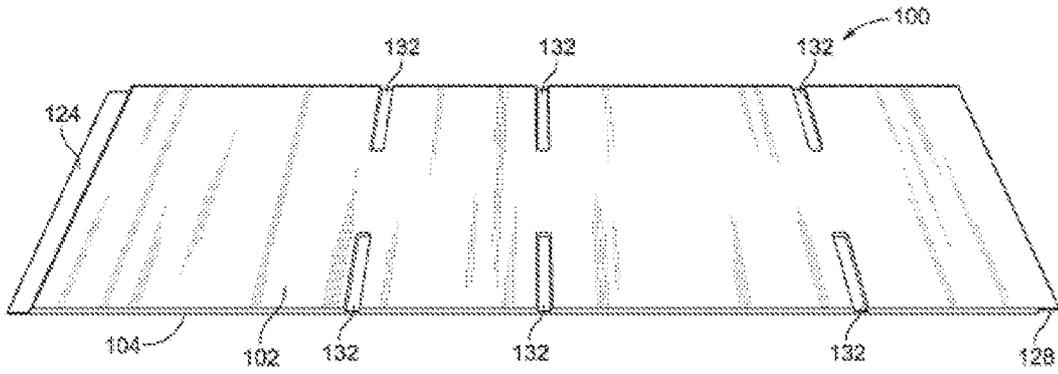


FIG. 6

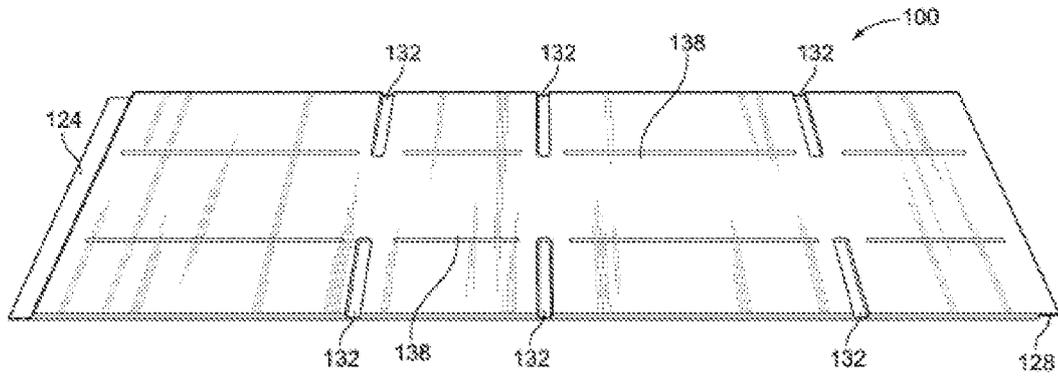


FIG. 7

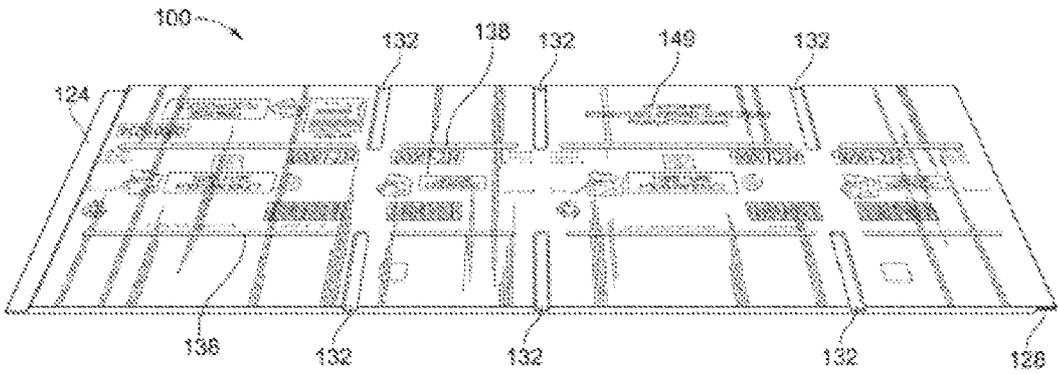


FIG. 8

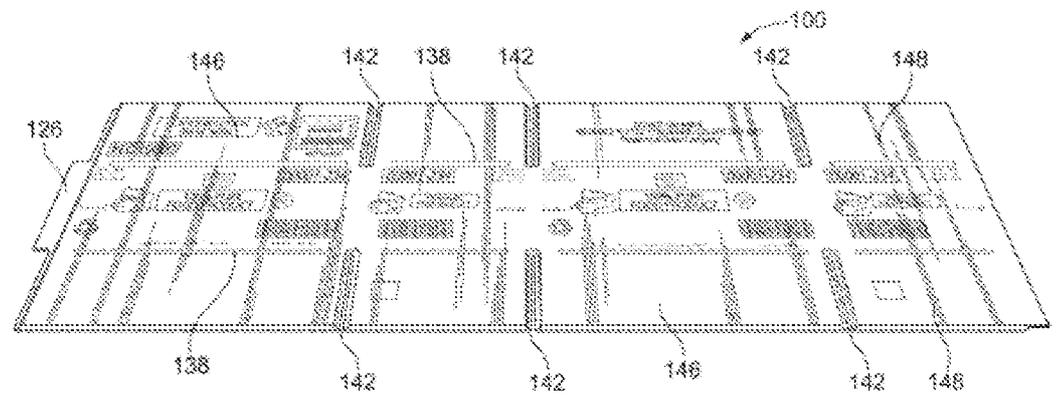


FIG. 9

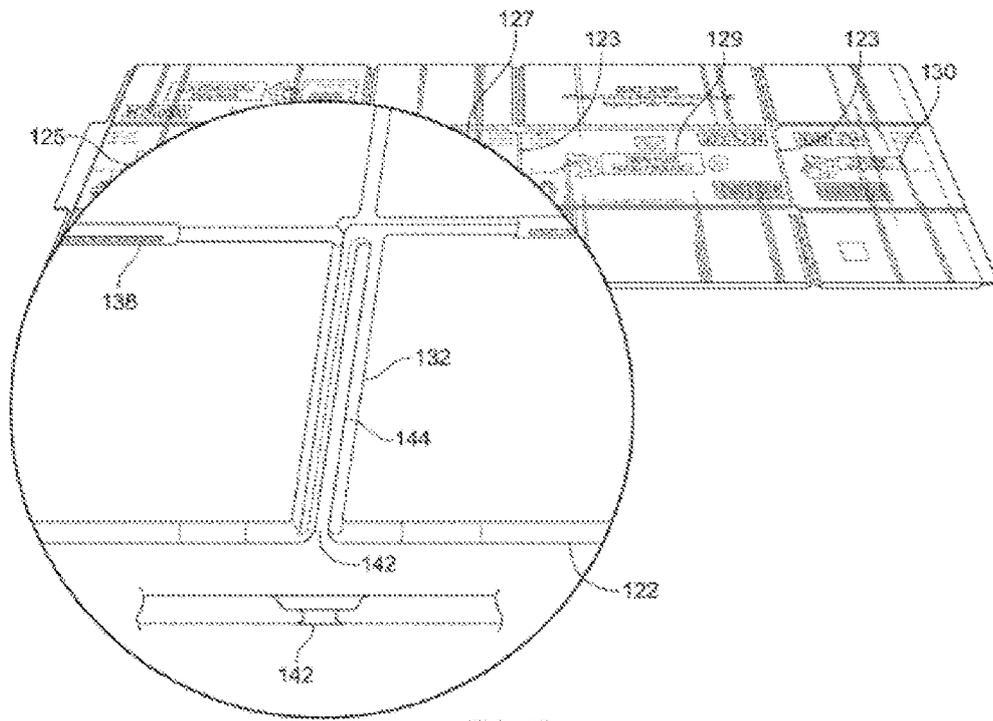


FIG. 10

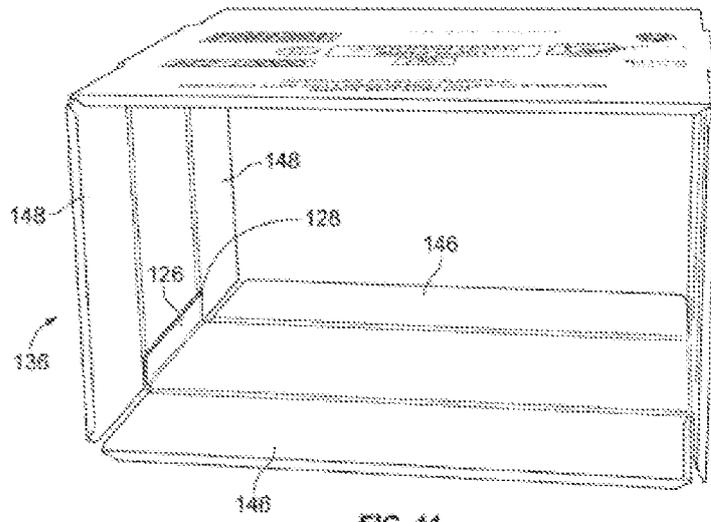


FIG. 11

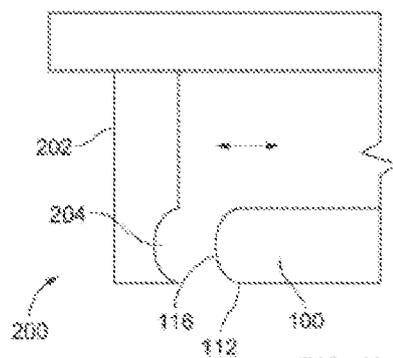
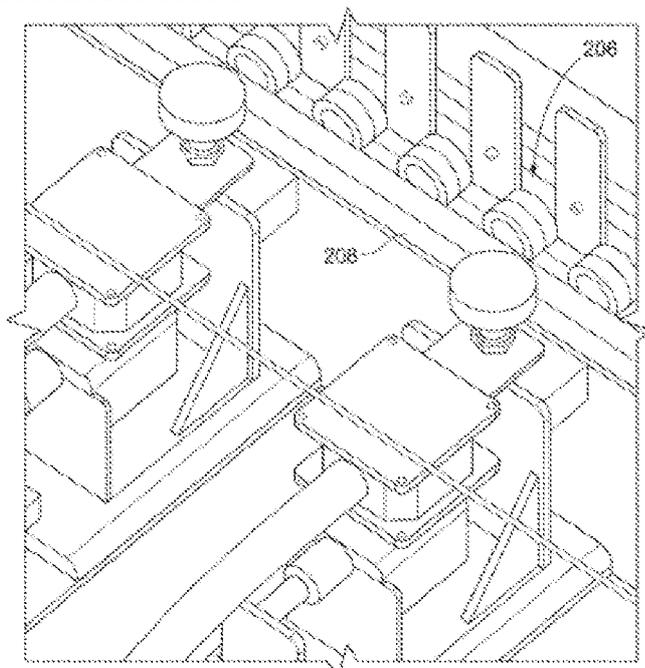
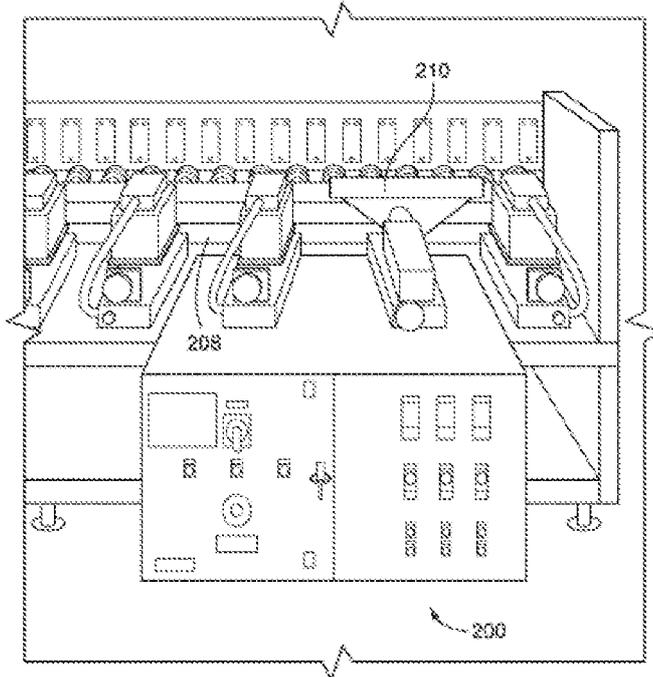
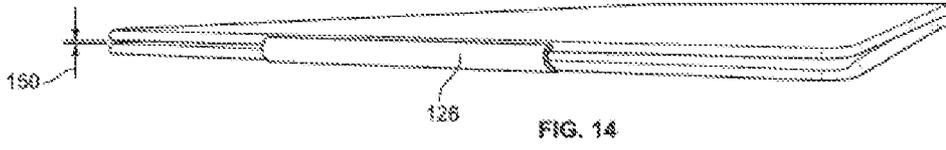
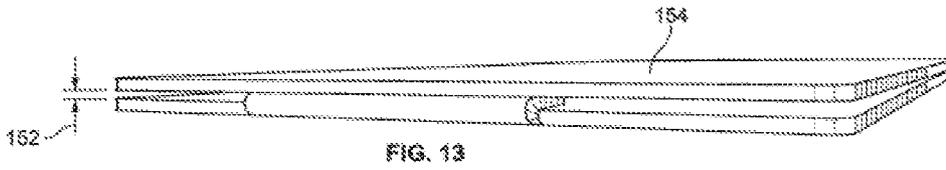


FIG. 12



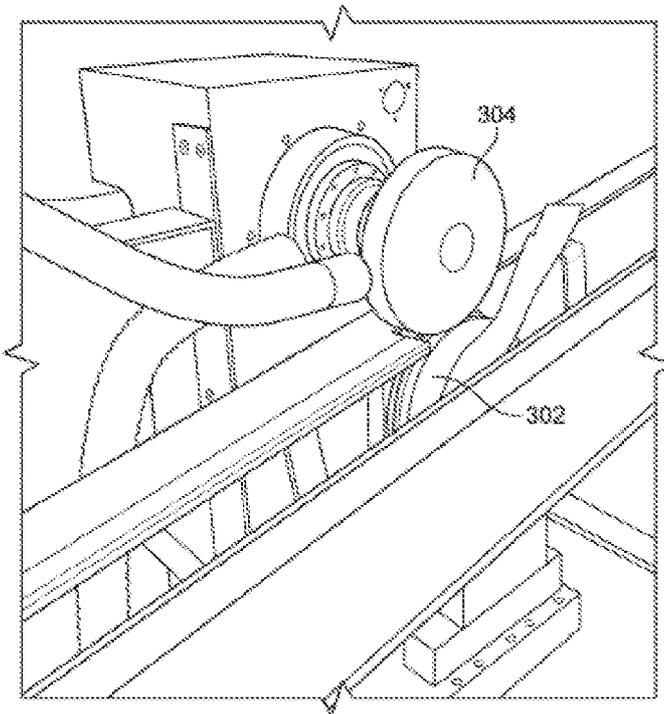


FIG. 17A

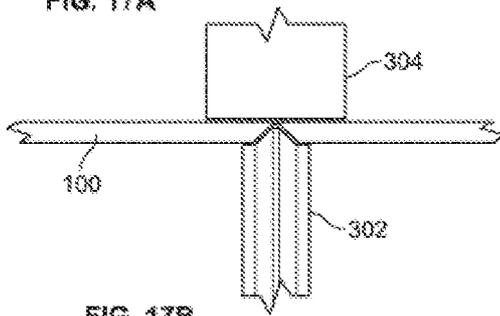


FIG. 17B

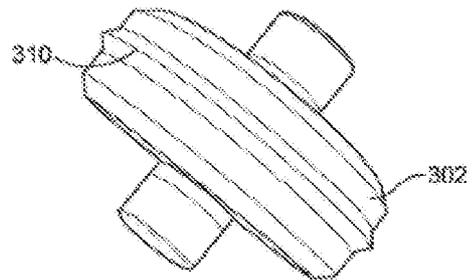


FIG. 18

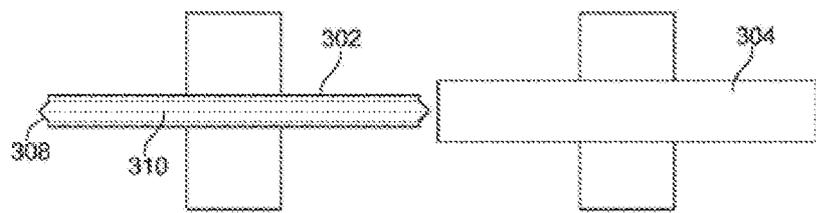


FIG. 19

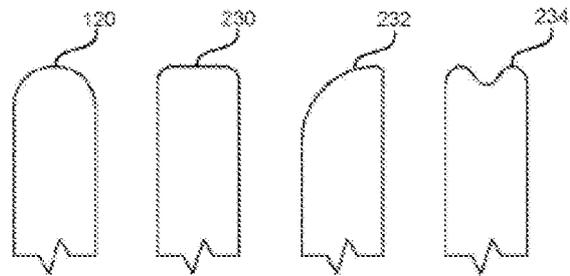


FIG. 20

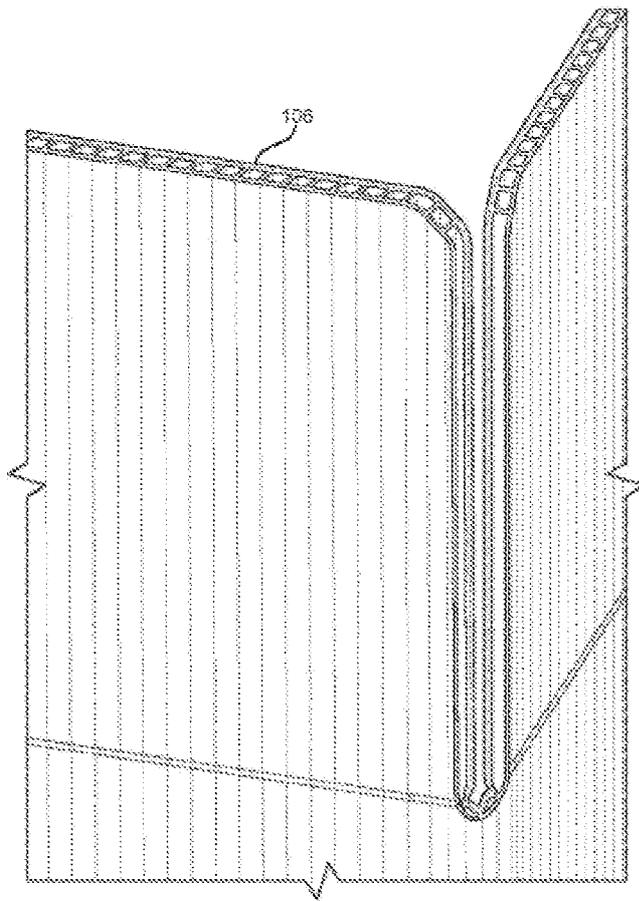


FIG. 21

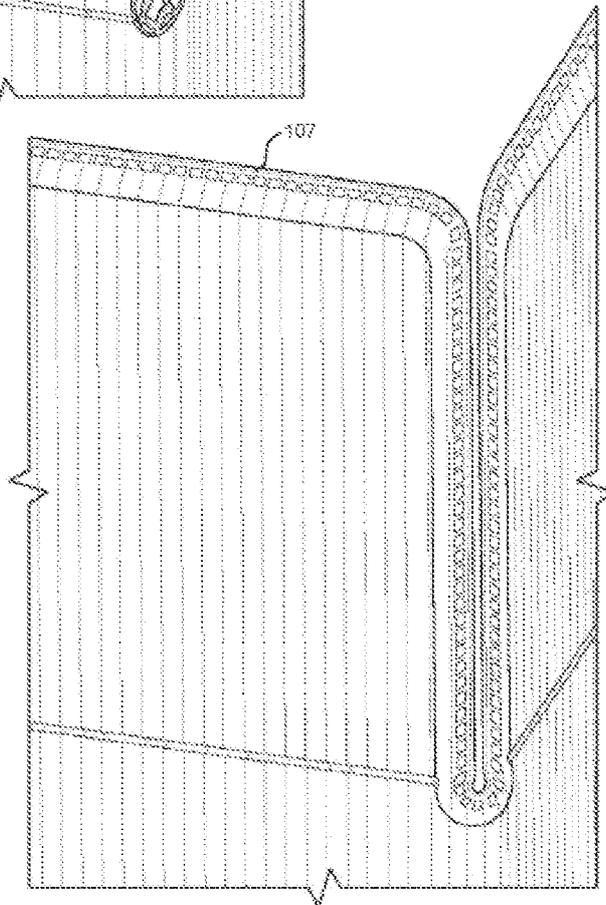


FIG. 22

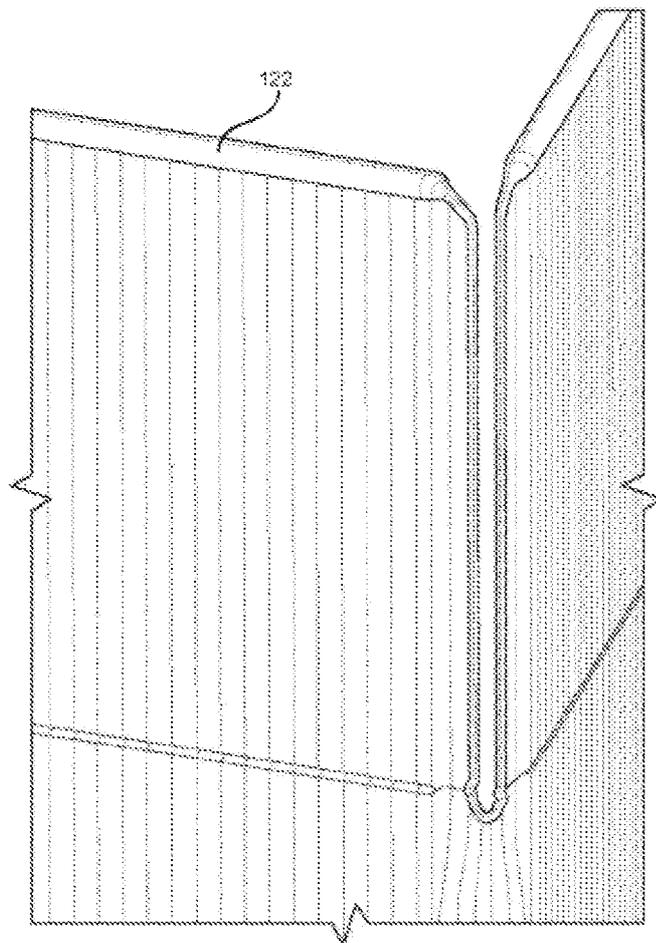


FIG. 23

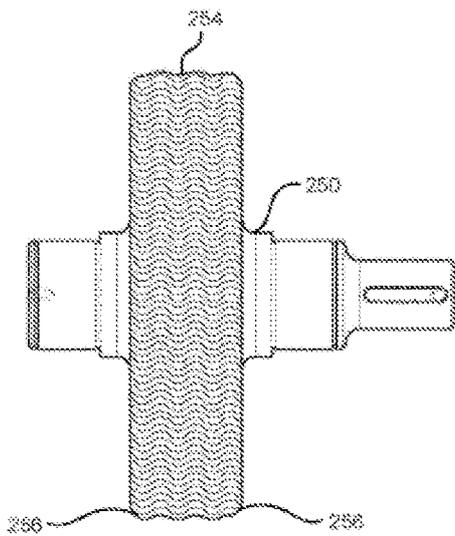


FIG. 24

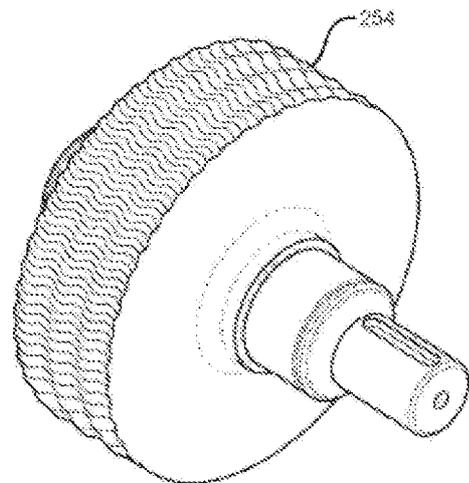


FIG. 25

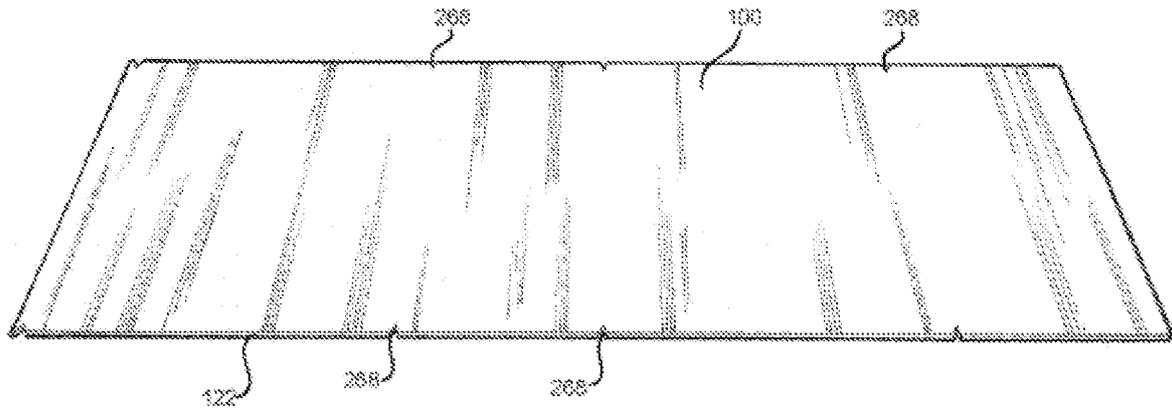


FIG. 30

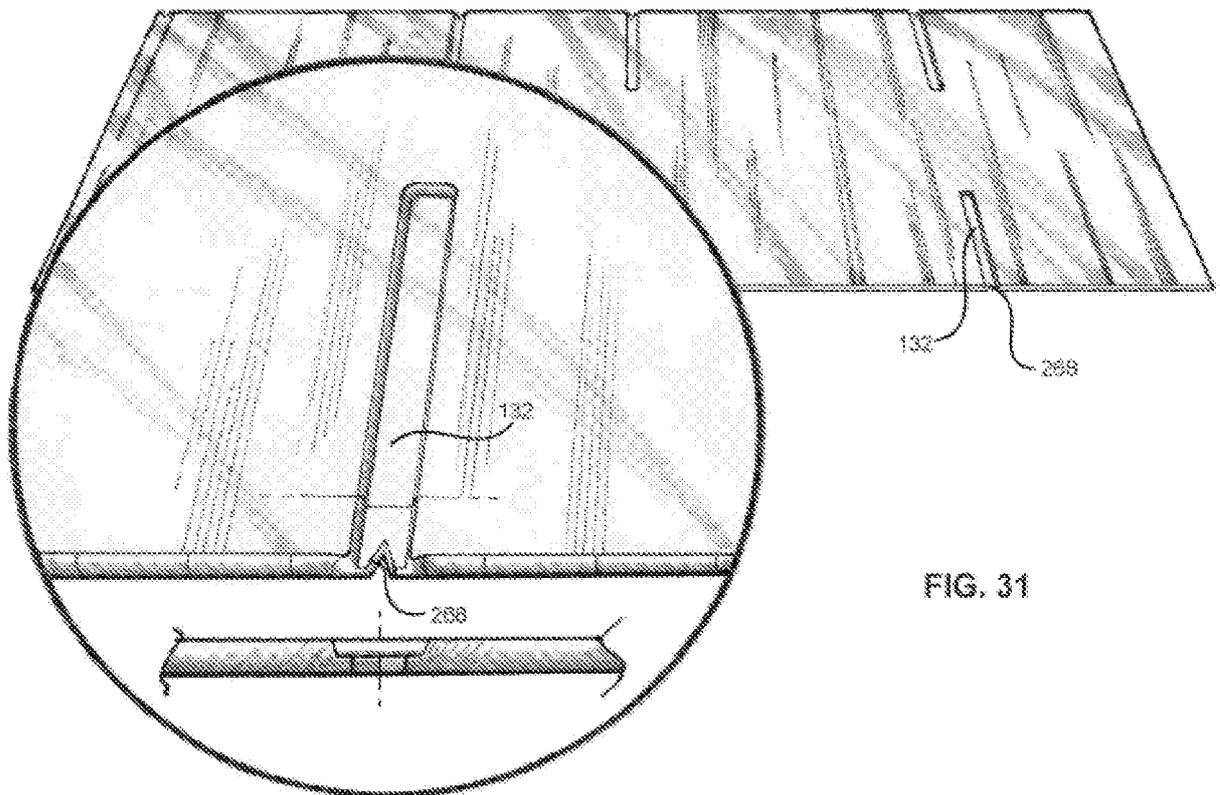
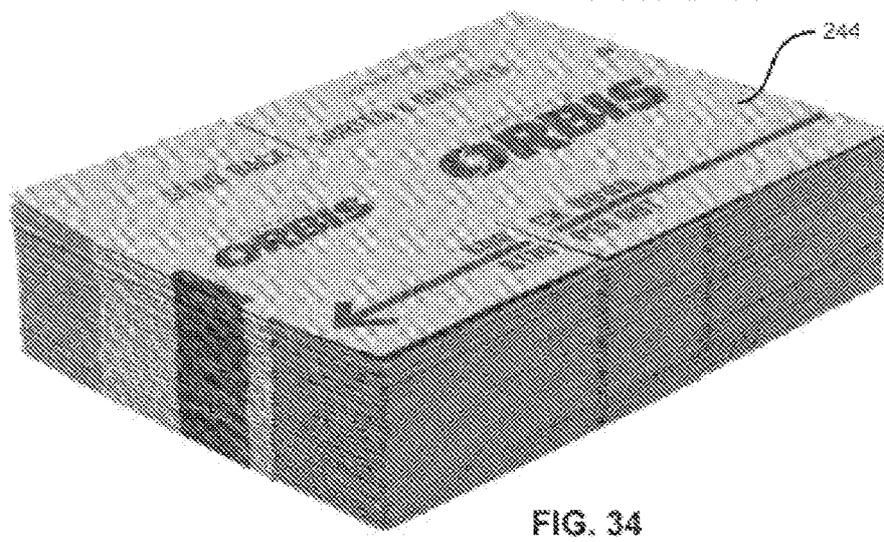
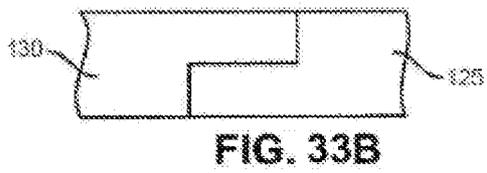
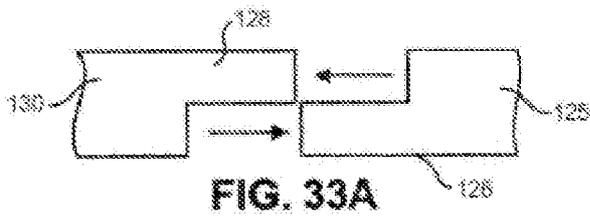
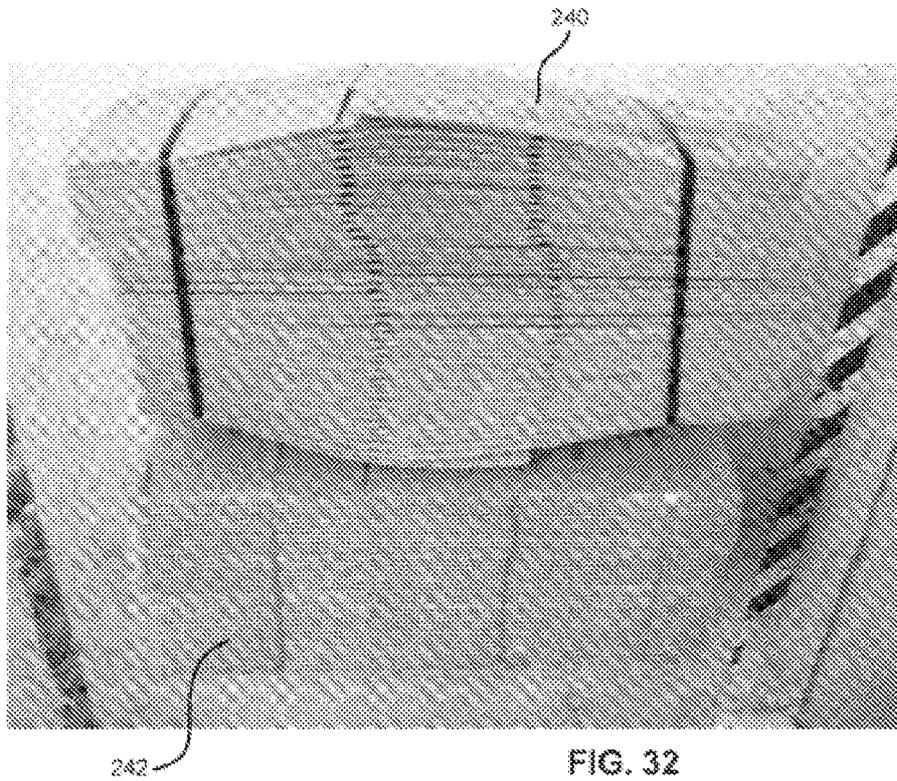


FIG. 31



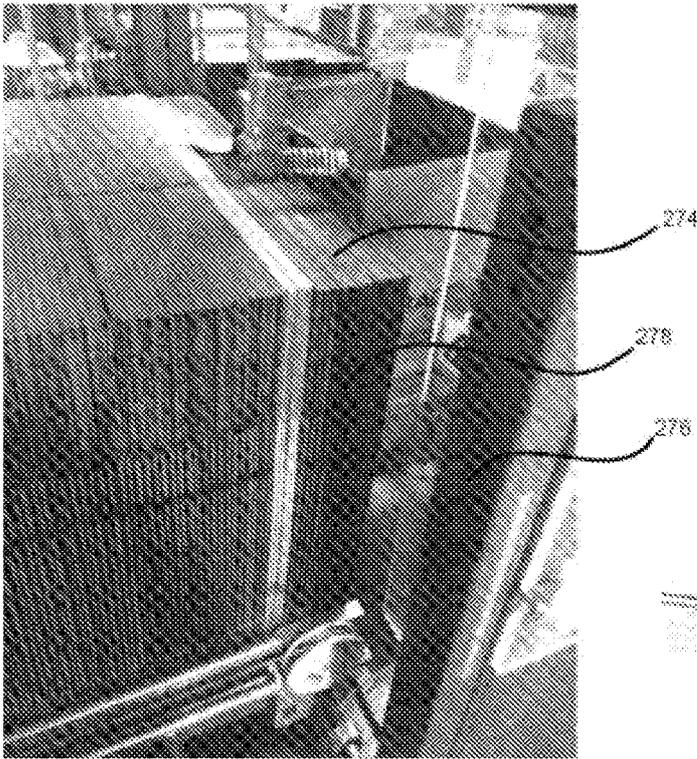


FIG. 35

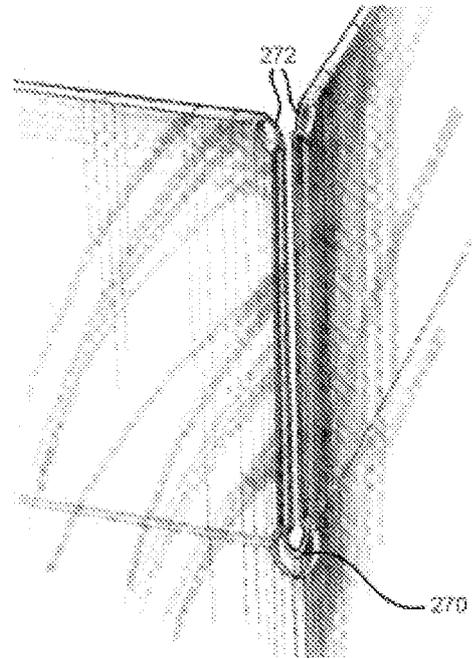


FIG. 36

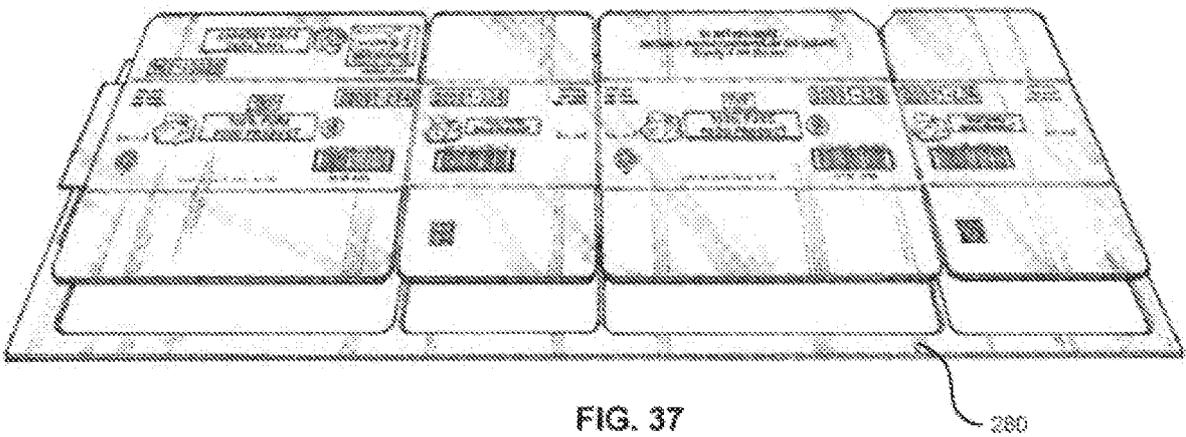


FIG. 37

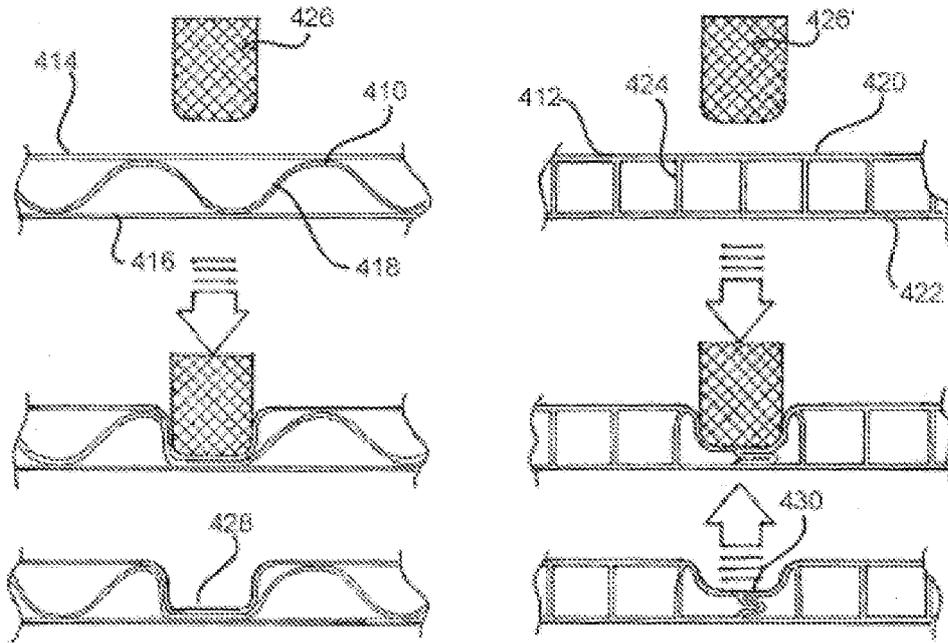


FIG. 38

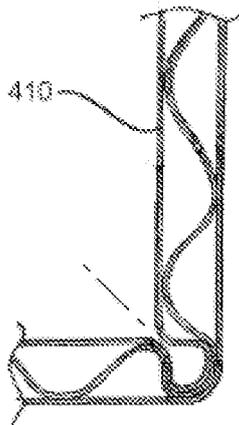


FIG. 39a

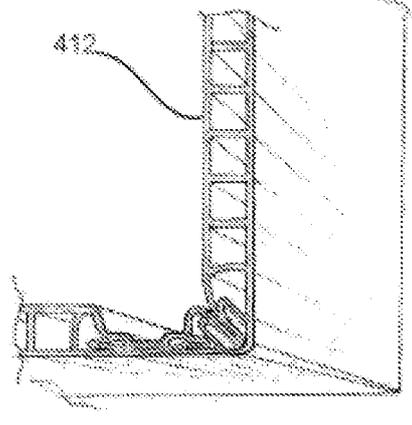


FIG. 39b

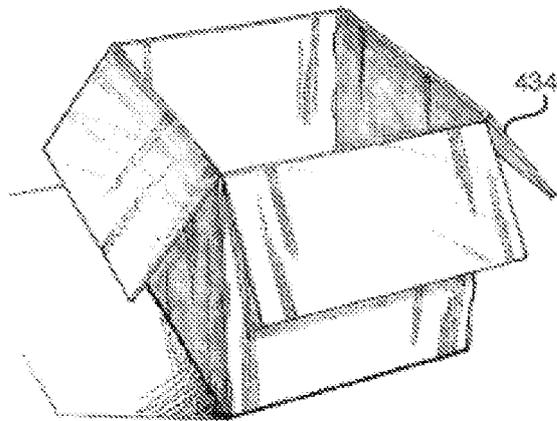
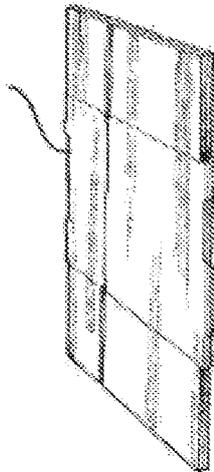


FIG. 40

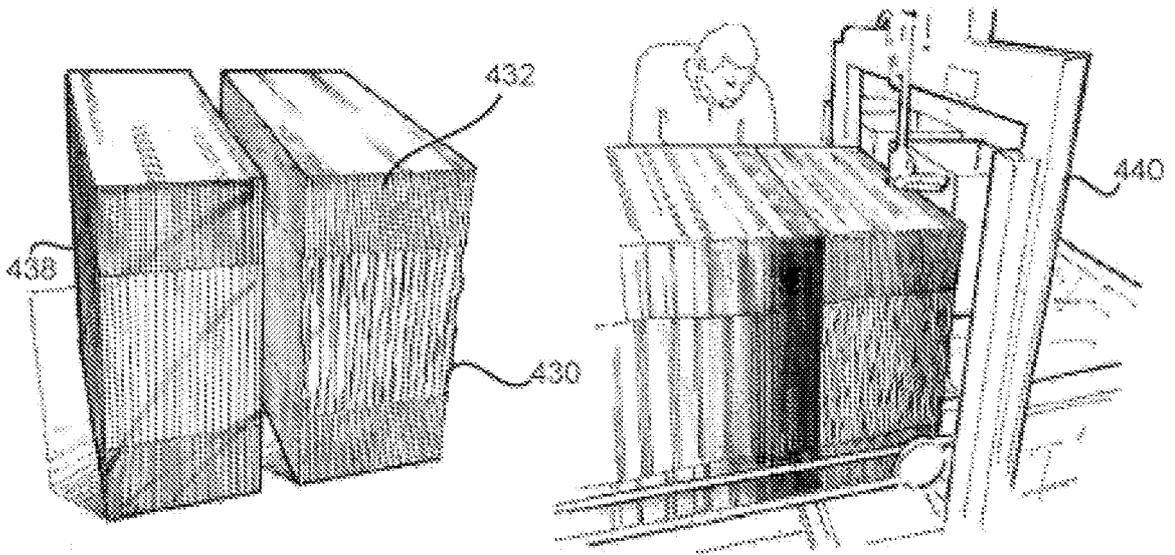


FIG. 41

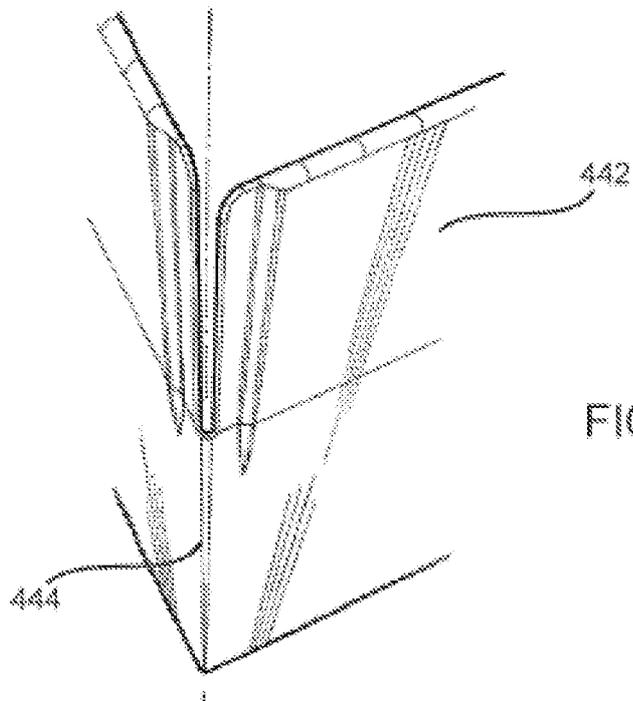


FIG. 42

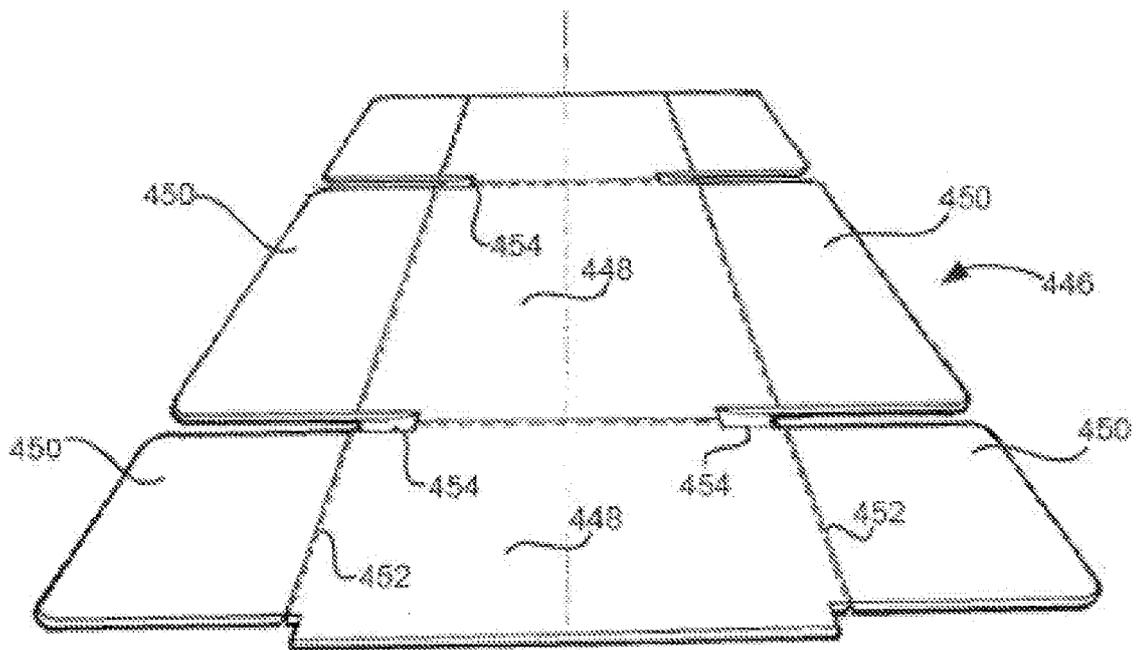


FIG. 43

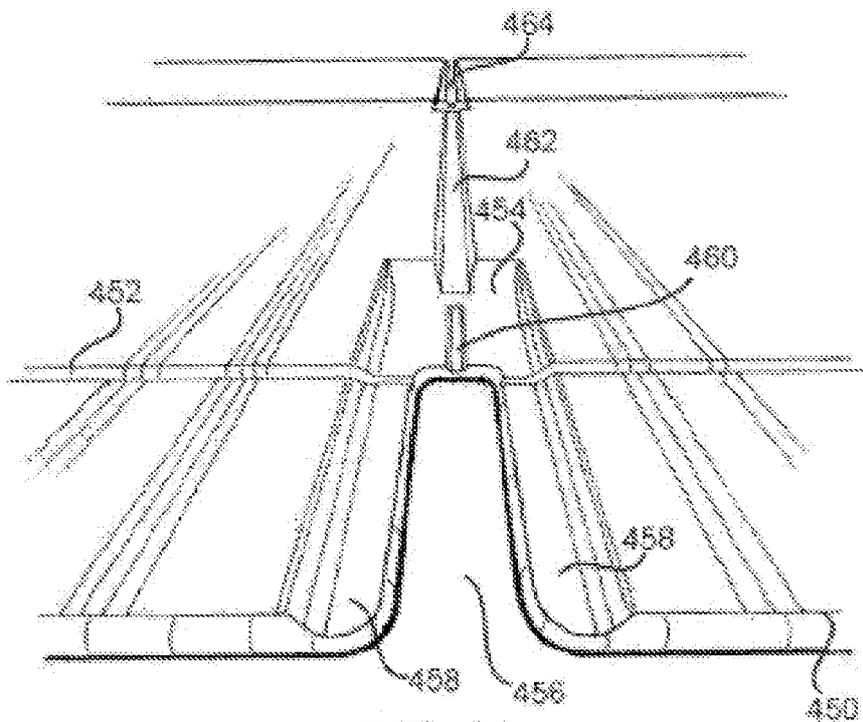


FIG. 44

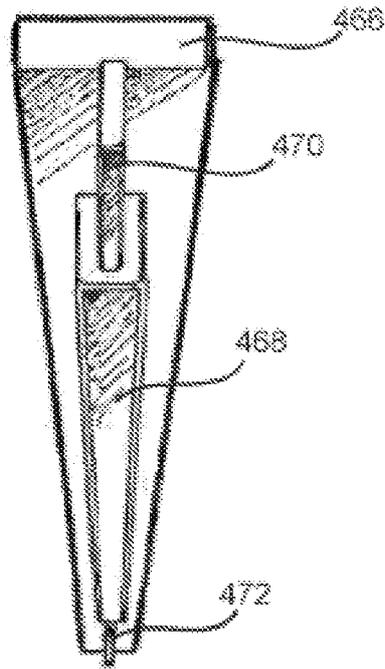


FIG. 45

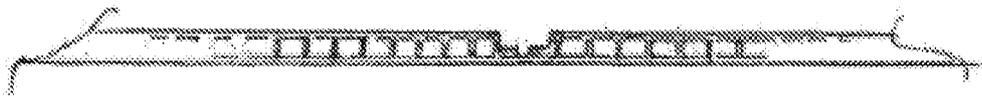


FIG. 46