

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 354**

51 Int. Cl.:  
**B29C 51/14** (2006.01)  
**B29C 51/34** (2006.01)  
**B29C 70/04** (2006.01)  
**A45C 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05731027 .8**  
96 Fecha de presentación: **13.04.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1763430**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.03.2007**

54 Título: **Proceso para fabricar un componente de plástico a partir de material termoplástico autorreforzado y componente de plástico producido mediante el presente proceso**

30 Prioridad:  
**18.06.2004 DE 102004029453**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.12.2012**

73 Titular/es:  
**SAMSONITE IP HOLDINGS S.A.R.L (100.0%)**  
**13-15 Avenue de la Liberté**  
**1931 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:  
**DE TAEYE, ARNO y**  
**HILLAERT, RIK**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 393 354 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

Proceso para fabricar un componente de plástico a partir de material termoplástico autorreforzado y componente de plástico producido mediante el presente proceso

5 La presente invención se refiere a un proceso para producir un componente de plástico, en particular una carcasa para equipaje, a partir de material termoplástico autorreforzado, un componente de plástico fabricado de material termoplástico autorreforzado y un aparato para fabricar un componente de plástico de este tipo, en particular una carcasa para equipaje.

10 En el pasado, se han realizado varios intentos para producir componentes de plástico que tienen una alta resistencia física y resistencia frente a la rotura y la distorsión a la vez que vuelven el componente fabricado de tal resina sintética de peso ligero y fácil de reciclar. En particular, en el sector industrial del equipaje, existe una demanda para producir maletas de carcasa dura que combinan la más alta fiabilidad y resistencia frente a impactos desde el exterior con un comportamiento libre de distorsión, apariencia favorable y peso reducido para permitir que tal equipaje se maneje con facilidad y conveniencia.

15 Así mismo, se ha aplicado una pareja de materiales compuestos que comprenden unos materiales laminados de resina sintética tal como resina termoplástica y material textil tejido.

20 Por consiguiente, a partir del documento US 5.376.322 se conoce un proceso de termoconformación de una forma cubierta por paño a partir de una preforma para producir unas carcasas para equipaje laminando a presión una capa de un material textil de paño en una superficie de un sustrato termoplástico que posteriormente experimenta un proceso de formación en prensa en una prensa de molde con un enfoque específico en la formación de las áreas de esquina. Aún tuvieron lugar dificultades, no obstante, para garantizar que se produjeran unas áreas de esquina lisas, en particular cuando los radios de las esquinas o de las intersecciones entre las superficies principales del producto son deseablemente pequeños. Además, es deseable una reducción adicional en el peso en combinación con una resistencia aumentada.

25 Además, a partir del documento US 5.755.311 se conoce un método de fabricación de carcasas de lateral duro para equipaje usando un proceso de moldeo por diferencial de presión y aplicando una estructura formada en una sola pieza alrededor de una carcasa hueca termoplástica delgada.

30 Basándose en la consideración de que un material de chapa de alto impacto, bajo peso fabricado de resina sintética tal como un material termoplástico, puede producirse sobre la base de unas hebras orientadas previamente estiradas de fibras poliméricas embebidas en una matriz de un material más blando del mismo tipo o similar, el documento EP 0 531 473 B1 proporciona un proceso y material en el que un conjunto de fibras poliméricas orientadas se mantiene en contacto íntimo a una temperatura elevada, de tal modo que las áreas exteriores de las fibras poliméricas orientadas se funde y dichas fibras se comprimen posteriormente, con el fin de producir una chapa de polímero coherente. De acuerdo con dicho método y material, las fibras poliméricas orientadas, que comprenden preferentemente materiales termoplásticos de poliolefina y, en particular, polipropileno u otros materiales cristalinos o semicristalinos y pueden disponerse como haces alineados en sentido uniaxial o haces retorcidos de fibras o como una estera de haces entrelazados dependiendo del posterior campo de aplicación.

35 Un método similar para reforzar un artículo usando cintas, película o hilos de material termoplástico estirado se conoce a partir del documento WO 2004/028803 A1 usando polietilenos (PE) o polipropilenos (PP) en un proceso de coextrusión, seguido de estiramiento y enfriado. Por último, las propiedades positivas del polipropileno autorreforzado, es decir, el polipropileno reforzado con fibras de polipropileno orientadas (así denominados materiales compuestos de "todo PP") en términos de reciclabilidad, resistencia y rigidez se explican en mayor detalle en el documento "Composite for Recyclability" de John Peijs, Materials Today, abril de 2003, páginas 30 a 35, el cual da a conocer un proceso de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 A partir del documento GB 1 386 953 se conoce un proceso para fabricar artículos de plástico moldeado, en el que un hueco se inserta "entre dos anillos de sujeción rectangulares calentados y ubicados por medio de unas orejetas de centrado cargadas por resorte antes de moldear un artículo hueco fabricado de una lámina de un polímero termoplástico bajo una conformación a presión la chapa alrededor de un molde de tal modo que el espesor del artículo moldeado es sustancialmente el mismo que el de la chapa de polímero.

45 Un método y aparato para moldear un material de chapa termoconformable se conoce a partir del documento US 2003/0148543 A1. En ese caso, el moldeo tiene lugar bajo un tensado simultáneo mediante unos miembros de tensión discretos que cooperan con los miembros adaptables y de diafragma para garantizar una uniformidad dimensional en el artículo moldeado producido.

50 Además, el material de chapa termoconformable comprende un material compuesto reforzado de fibra de alta resistencia que contiene unos filamentos de refuerzo.

A partir del documento GB 1, 593 346 se conocen unas chapas transparentes que comprenden unas depresiones y salientes de borde afilado que forman la chapa usando una pluralidad de chorros de gas.

5 Un recipiente embutido a profundidad fabricado de resina sintética en la forma de una taza se conoce a partir del documento DE 197 17 403 A1, en el que el miembro de armadura comprende unas estructuras de refuerzo.

10 Basándose en ese conocimiento existente de material termoplástico autorreforzado, en particular el polipropileno autorreforzado, es un objetivo de la presente invención superar las dificultades para producir artículos sobre la base de un material termoplástico autorreforzado que tiene un alto grado de cambio de forma y comprende unas áreas de "un alto grado de trabajo de deformación, por ejemplo carcasas para equipaje profundas, lo que es normalmente difícil a la vista de la alta resistencia a la tracción y la resistencia al cambio de forma del material termoplástico autorreforzado que contiene esas cintas o hebras orientadas estiradas, por ejemplo de PP u otro material termoplástico cristalino o semicristalino, que puede estirarse previamente antes de formar esteras tejidas u otro material de lámina a partir de tales cintas, películas o hilos.

15 Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención la provisión de un proceso de fabricación de un componente de plástico, en particular una carcasa para equipaje, a partir de material termoplástico autorreforzado que permite la formación de unos componentes sumamente duraderos pero de peso extremadamente ligero tal como específicamente carcasas para equipaje profundas de una forma rentable, prestando un interés particular a la formación lisa de las regiones de esquina y las áreas de intersección entre las superficies principales del componente

20 De acuerdo con la presente invención, el objetivo que se indica anteriormente se realiza mediante un proceso que tiene las características de la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de tales procesos se exponen en las reivindicaciones dependientes relacionadas.

30 Por consiguiente, la presente invención realiza un proceso que combina unos aspectos de termoconformación de láminas de polipropileno con el de embutición profunda de metal, en particular chapas de metal ligero, con el fin de desarrollar un proceso que permita la embutición profunda de materiales termoplásticos autorreforzados, en particular con unas hebras orientadas de polipropileno u otra resina termoplástica cristalina o semicristalina que permite la formación de unos componentes de peso extremadamente ligero, tal como carcasas para equipaje, que tienen unas áreas de un alto grado de cambio de forma, en particular con respecto a las regiones de esquina y las áreas de intersección entre las superficies principales de tales componentes que, hasta la fecha, debido a las dificultades experimentadas en la conformación en prensa de esteras termoplásticas autorreforzadas u otras chapas de material termoplástico podrían no moldearse en la práctica.

40 Por lo tanto, pueden fabricarse componentes, en particular carcasas para equipaje con una reducción en el peso sustancial en comparación con las cajas de lateral duro convencionales, en particular, el material de polipropileno autorreforzado tejido se usará para fabricar tales componentes, en particular carcasas, por medio de una tecnología de conformación en prensa designada también como tecnología "tecnología comprimida" (compressed tech).

45 Un aspecto esencial de la presente invención es el tensado por lo menos en parte del material compuesto autorreforzado de material termoplástico durante toda la conformación, en particular las etapas de formación y conformación en prensa tal como la embutición profunda de dicho material con el fin de ser capaz de crear componentes, en particular carcasas para equipaje que tienen una alta relación de profundidad a superficie. Por consiguiente, todas las fibras y hebras (cintas) "críticas", es decir, que se extienden a través de unas áreas de un alto grado de deformación tal como las regiones de esquina, deberían mantenerse tensadas durante la totalidad del proceso, con independencia de las fuerzas de compresión que vayan a surgir en tales áreas durante el proceso de conformación en prensa.

50 Antes de cualquier proceso de moldeo o de conformación, el material termoplástico autorreforzado (lámina) se reviste preferiblemente con un material textil de punto o tejido, preferentemente mediante unión por calor en proceso inactivo continuo con la conformación en prensa adicional del componente de plástico deseado.

55 Existe también la opción de disponer múltiples capas de las hebras molecularmente orientadas contenidas en una capa respectiva de material termoplástico autorreforzado con un cierto ángulo entre sí, en particular disponiendo las capas colindantes en sentido transversal, lo que conduce a una resistencia unilateral adicionalmente mejorada y una resistencia cuasi-anisótropa y propiedades de unión del producto final.

60 Es posible también formar un cuerpo de material compuesto o componente tal como una carcasa que comprende por lo menos el material termoplástico autorreforzado combinado con otro revestimiento o en una estructura intercalada, es decir, usando un plástico celular o un revestimiento fabricado de un material de plástico celular denso que no necesita ser un termoplástico.

65 Por consiguiente, la presente invención permite la fabricación de un componente extremadamente delgado pero duradero, de peso ligero y resistente a la distorsión, en particular una carcasa para equipaje, que tiene unas áreas

de alto grado de cambio de forma tal como unos recodos curvas en ángulo relativamente agudo incluyendo unas áreas de esquina de un radio relativamente bajo sin la producción de arrugas.

Esto puede conducir a una nueva generación de un equipaje de peso sumamente ligero basado en resina sintética.

5 Mediante la conformación en prensa, en particular la embutición profunda de materiales compuestos termoplásticos autorreforzados (SRTC), se crea un nuevo tipo de material que puede estar basado en polipropileno como un material de base, si bien puede usarse también otro material cristalino o semicristalino tal como Nylon (que es una marca comercial registrada). Preferentemente, tales materiales compuestos termoplásticos autorreforzados (SRTC, *self-reinforced thermoplastic composite*) se fabrican con o bien unas áreas que se han ablandado de nuevo (mediante un calentamiento intermedio) antes de la conformación en prensa de un material laminado o bien con el uso de cintas (de polipropileno coextruido), estas cintas, cuerdas o hilos se estiran y, después de una temperatura particularmente baja o un proceso de estiramiento en frío, comprenden un núcleo sumamente orientado con una capa fina del mismo o similar material alrededor del núcleo que tiene un punto de fusión inferior.

15 Preferentemente, las cintas se tejen para dar un material textil que puede compactarse o un componente de múltiples capas puede combinarse a partir de las mismas, considerando que, a una cierta temperatura, la película exterior que rodea el núcleo estirado se está fundiendo y mediante moldeo a presión los materiales textiles pueden compactarse hasta dar una placa o una lámina de múltiples capas.

20 A pesar de que las cintas de polipropileno (PP) son menos rígidas que las fibras orgánicas y su comportamiento viscolástico permite más deformación que los materiales compuestos plásticos o termoplásticos, tales propiedades puede promover la embutición profunda de estos materiales.

25 Con el fin de evitar los inconvenientes de los intentos de embutición profunda de SRTC con un grado considerable de cambio de forma, el problema de la contracción térmica de las cintas estiradas a una temperatura elevada de más de 100 °C se ha solucionado considerando que un proceso de embutición profunda con éxito necesitaría calentar la lámina de SRTC hasta aproximadamente 170 °C.

30 La invención mantiene preferentemente todas las cintas críticas, es decir, las cintas en unas posiciones críticas con respecto al alto grado de cambio de forma del producto durante el proceso de embutición profunda o de conformación en prensa en tensión (creación de una fuerza de tracción) durante la totalidad del proceso. Este tensado puede tener lugar de forma pasiva fijando el material de chapa termoplástico en sus áreas de borde y procediendo a someter al mismo a una conformación en prensa, tal como un proceso de embutición profunda, de tal modo que la propia lámina crea esas fuerzas de tracción o puede ser un tensado controlado de forma activa introduciendo (orientando) unas fuerzas de tracción respectivas aplicadas a la lámina (en potencia adicionalmente) desde el exterior.

40 De acuerdo con la presente invención, se usa un dispositivo de sujeción de chapa que toma todas las cintas sujetas alrededor de la totalidad de la circunferencia y proporciona la oportunidad de controlar y orientar de forma pasiva o activa la tensión en las cintas de acuerdo con el proceso deseado. Dicho control u orientación del tensado de la mayor parte de las cintas críticas puede estar accionado por fuerza, accionado por posición, o puede ser una combinación de los mismos.

45 Además, la presente invención evita preferentemente que las fuerzas de compresión en las esquinas del producto, en particular una carcasa para equipaje, tengan lugar, lo que contrarrestaría o eliminaría la tensión en las cintas, cuerdas o hilos y podría dar lugar a arrugas en las áreas de esquina con alto grado de cambio de forma.

50 Por consiguiente, la presente invención proporciona unos medios que pueden dar una deformación controlada adicional en las áreas de esquina para mantener todas las cintas en tensión y/o guiar las arrugas potenciales para evitar que las mismas se deslicen hasta el producto final. Preferentemente, esto se realiza mediante un estiramiento previo o un estiramiento y tensado orientados durante la conformación en prensa, en particular el proceso de embutición profunda.

55 Preferentemente, el diseño de aparato de la maquinaria puede usar la prensa de dos mitades de molde (cavidad y núcleo) que se mueven de forma independiente o puede aplicar una estructura independiente que sostiene unas superficies de molde auxiliar o similar, funcionando a través de unos orificios en las mordazas de agarre superior o inferior. Así mismo, puede usarse de antemano una etapa de conformación por soplado, es decir, un estirado previo antes de una actividad de embutición profunda mediante una etapa de conformación por soplado.

60 Las realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones secundarias adicionales.

En lo siguiente, la presente invención se explica en mayor detalle por medio de varias realizaciones de la misma que se explican a continuación en el presente documento en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

65 figura 1 una carcasa para equipaje de acuerdo con una primera realización de la presente invención en una

- vista en perspectiva desde el exterior;
- 5 figura 2 un detalle de la superficie de la carcasa para equipaje de la figura 1 ("el detalle C") para dilucidar el patrón superficial o el diseño superficial de la carcasa para equipaje de la figura 1;
- figura 3 vistas en sección transversal esquemáticas de la superficie de la carcasa para equipaje de acuerdo con las líneas "A-A" y "B-B" de la figura 2 que se muestran en la figura 3 en una vista superpuesta para dilucidar el patrón superficial;
- 10 figura 3.1 una vista en planta de un patrón de refuerzo alternativo para la pared de base de una carcasa para equipaje;
- figura 3.2 una sección transversal en perspectiva a escala ampliada para dilucidar el patrón de refuerzo de la figura 3.1;
- 15 figura 3.3 una vista en planta de un patrón de refuerzo alternativo adicional similar al que se muestra en la figura 3.1;
- figura 4 una vista a lo largo de la dimensión de longitud de la carcasa para equipaje de la figura 1;
- 20 figura 5 una vista en perspectiva parcial de una caja para equipaje usando carcasas para equipaje de acuerdo con la presente invención en una vista a partir de una esquina inferior de la caja para equipaje;
- figura 6 un detalle (sección transversal) de un detalle de cierre de cremallera de una caja para equipaje, la vista esquemática;
- 25 figura 6.1 un detalle de acuerdo con la figura 6 como un dibujo de línea en sección transversal esquemática;
- figura 7 una vista similar a la de la figura 5 pero que muestra la superficie interior de esa porción de una caja para equipaje en una vista esquemática;
- 30 figura 8 una maquinaria de producción para unas carcasas para equipaje convencionales como se usan de forma convencional, de forma esquemática;
- 35 figura 9 una realización de un aparato para fabricar carcasas para equipaje;
- figuras 10 a 15 la realización del aparato de acuerdo con la figura 9 para diferentes etapas de fabricación y etapas operativas para fabricar una carcasa para equipaje de acuerdo con la figura 1;
- 40 figura 16 una herramienta de molde inferior (herramienta hembra) para fabricar una carcasa para equipaje de acuerdo con la realización de la presente invención de forma esquemática;
- figura 17 una herramienta de molde inferior (herramienta hembra) tal como se muestra en la figura 16 colocada sobre una mesa móvil;
- 45 figura 18 una herramienta de molde inferior (herramienta hembra) tal como se muestra en la figura 16 y la figura 17, estando la mesa móvil de la figura 17 en una posición elevada a la vez que las superficies de molde auxiliar del molde de herramienta inferior están replegadas;
- 50 figura 19 un molde de herramienta inferior (molde hembra) similar al de la figura 16 para otra realización con unas superficies de molde auxiliar accionadas individuales;
- figura 20 el molde de herramienta inferior de la figura 19 con las superficies de molde auxiliar replegadas;
- 55 figura 21 otra realización de unas mitades de molde inferior y superior (molde macho/ hembra) en la que las superficies de molde auxiliar se disponen para entrar en contacto con el material de chapa desde arriba, opuestas al molde hembra inferior;
- figura 22 un dispositivo de agarre de la conformación en prensa (puesto de embutición profunda) de la maquinaria del aparato de la figura 9 en una vista esquemática en perspectiva desde arriba y aislado con respecto a la estructura de mecanizado restante;
- 60 figura 23 una de las barras de agarre del bastidor de agarre de la figura 22 en una vista esquemática en perspectiva, y
- 65 figura 24 una vista parcial del mecanismo de agarre con las mordazas de agarre retiradas;

figura 25 una lámina de muestra (no revestida);

figura 26 otro molde de muestra (un molde de embutición profunda modificado); y

5 figura 27 una sección transversal esquemática del molde de la figura 26.

La figura 1 muestra una carcasa 1 de acuerdo con la invención, en el presente caso una carcasa para equipaje. En el presente caso, el borde alrededor del perímetro de las paredes laterales verticales 6 se ha cortado para retirar el material en exceso, o despojos, que quedan del procesamiento. La carcasa se embute a profundidad, es decir, las paredes laterales 6 con respecto a una pared de base 5 tienen una dimensión de profundidad que es bastante grande en relación con las carcasas previas que se fabrican a partir de la chapa termoplástica de autorrefuerzo preferida. Más particularmente, esta dimensión de profundidad es bastante grande en relación con la dimensión de longitud o de anchura de la carcasa global 1. Esta relación puede expresarse de la mejor forma como una relación de la más pequeña de la dimensión o bien de longitud o bien de anchura. Preferentemente, la carcasa tiene una profundidad de hasta la mitad de una dimensión de anchura de la carcasa, estando una relación preferida en el intervalo de aproximadamente 0,2 a 0,3. El espesor homogéneo del material de la carcasa preferentemente asciende a tan poco como de 1 mm (o 0,8 mm) hasta 3 mm, preferentemente alrededor de 2,5 mm y debería encontrarse normalmente en el intervalo de 1 a 2 mm. La carcasa para equipaje preferida se fabrica a partir de un plástico de autorrefuerzo conocido comercialmente con la marca comercial "Curv" de BP Amoco, a pesar de que otros materiales termoplásticos que tienen unas características de procesamiento físicas, químicas y térmicas similares funcionarán también, tal como Pure, disponible de Lankhorst. El material termoplástico de autorrefuerzo comprende, en particular, unas o cintas, cuerdas o hilos alineados en una dirección, retorcidos (en haces) o tejidos de preferentemente hasta diez (potencialmente más o menos) capas que contienen tales hebras molecularmente orientadas en conjunción con un material termoplástico molecularmente no orientado o de matriz similar. Mediante la disposición en unos patrones predeterminados de las capas subsiguientes o unas capas diferentes, pueden asegurarse unas propiedades de resistencia unidireccional con las hebras previamente tensadas que se extienden inclinadas una con respecto a otra en la misma o en diferentes capas de la carcasa.

Tal como se muestra en las figuras, las paredes verticales de la carcasa tienen una dimensión perpendicular a una pared de base 5 de aproximadamente 110 mm para una caja típica de 50 cm. La relación de la longitud a la anchura es preferentemente de entre 1 y 2, en particular de entre 1 y 1,4. La carcasa tiene unas regiones de esquina 7 formadas en una sola pieza. La anchura de la carcasa para una caja para equipaje de este tipo por lo tanto sería típicamente de alrededor de 36 cm. El resultado de tales dimensiones es una carcasa que, cuando se empareja con una carcasa que se proporciona de forma similar mediante un armazón simple o cierre de cremallera en sus bordes de acoplamiento, proporciona una caja para equipaje notablemente ligera con un volumen sustancial en el que empaquetar las necesidades de un viajero. La pared vertical 6 de cada una de tales carcasas 1 debería por lo tanto ser tan profunda como sea posible, dadas las dificultades en la formación de los materiales de autorrefuerzo que contempla la presente invención. Esta dimensión perpendicular para una caja para equipaje de este tipo podría ser tan poco como aproximadamente 80 mm y aún considerarse "embutida a profundidad", en especial cuando el radio del material de autorrefuerzo en las regiones de esquina es de 60 mm o menos.

El proceso y aparato que se dan a conocer en el presente documento puede fabricar un intervalo de tamaños de carcasa, por supuesto. Pero la mayor parte de las ventajas de la presente invención tienen lugar preferentemente para unas carcasas embutidas a profundidad en las que la relación de la dimensión perpendicular que se analiza anteriormente a la más pequeña de la dimensión de anchura o de longitud es preferentemente menos de aproximadamente 0,3, para unas carcasas con radios de esquina de preferentemente menos de aproximadamente 60 mm.

La figura 2 es una vista en perspectiva en primer plano que muestra una pequeña sección del patrón de refuerzo tridimensional estampado en la cara de carcasa principal exterior 1 a de la pared de base 5.

Los plásticos de autorrefuerzo tienen unas características de resistencia, impacto y tenacidad notables que las hacen atractivas para fabricar unas estructuras de peso muy ligero, en especial carcasas embutidas a profundidad del tipo que se describe. Unos materiales de chapa muy delgados en el intervalo de 1,2 a 1,5 mm de anchura proporcionan unas características físicas excelentes y un peso ligero. Desafortunadamente, una carcasa para equipaje debería proporcionar resistencia a distorsión en especial en su pared de base para evitar el aplastamiento. Una chapa de partida más gruesa ayudaría, pero con un coste y un peso mayores.

La pared de base 5 de la carcasa de la invención tiene un patrón de áreas cóncavas y convexas alternativas 5a, 5b (véase la figura 3) para proporcionar un notable refuerzo estructural aumentando la resistencia a flexión o aumentando el momento de flexión para resistir la flexión en todos los planos perpendiculares a la pared de base. Obsérvese que las figuras muestran un patrón complejo de unas áreas rectangulares cóncavas y convexas alternas que se extienden en un plano superficial bidimensional de la pared de base 5. Por supuesto, el patrón cóncavo/convexo es tridimensional. Estas áreas son en realidad el resultado visible de estampar una serie de tiras onduladas en la pared de base de la carcasa durante la embutición profunda. Estos patrones de tiras de ondulaciones continuas son sustancialmente uno con respecto al otro, pero de hecho se curvan ligeramente tal

como se detallará de manera que ninguno forma bordes paralelos uno con respecto al otro. Así mismo, las ondulaciones adyacentes están desplazadas una con respecto a la otra en aproximadamente la dimensión longitudinal de una de las formas o áreas rectangulares. Por supuesto, otros patrones cóncavos/ convexos alternos, preferentemente regulares, podrían elegirse.

5 La figura 3 es un detalle que compara el eje de una forma en sección transversal general de la pared de base en la sección AA con el eje de la forma en sección transversal de una sección adyacente BB de la figura 1.

10 Este patrón de desplazamiento de formas ondulantes no es sólo estéticamente agradable, éste también da como resultado una rigidez o resistencia notable a las fuerzas de flexión que tenderían a distorsionar la pared de base de la carcasa tanto en paralelo a su dimensión longitudinal, que es paralela a la dirección longitudinal del patrón de tiras onduladas, así como perpendicular a su dimensión longitudinal. Con respecto a la rigidez longitudinal, obsérvese que cada una de las líneas AA y BB de la figura 3 representa una línea que desciende hacia el centro del material de autorrefuerzo en los planos de sección AA y BB de las figuras 1 y 2. A pesar de que los bordes de los patrones de tiras onduladas parecen ser generalmente rectas o, tal como se detallará, unas líneas que se curvan de forma suave y lisa, estos bordes de hecho discurren de forma lateral (es decir, se desplazan en sentido lateral) en cada ondulación. Esto se causa por el ángulo de inclinación "d" (que es el ángulo de una superficie de molde en relación con la dirección de movimiento del molde en una prensa) y los bordes moldeados así correspondientes que se usan para formar las "paredes" laterales de cada forma rectangular en el patrón. Este ángulo de inclinación, incluso con el ángulo relativamente abrupto en el intervalo de siete grados, da como resultado unos desplazamientos múltiples o repetitivos de la ligera distancia que se muestra ampliada en la figura 3. Claramente, los salientes y escotaduras rectangulares que se forman mediante este patrón alejan gran parte del material de autorrefuerzo con respecto al eje neutral, en gran medida como lo haría una serie de nervaduras que se extienden a través de la anchura de la pared de base. Pero tales nervaduras no hacen nada para reforzar un panel con nervaduras de este tipo contra flexión en paralelo a tales nervaduras. En el presente caso, no obstante, el discurrir o desplazamiento repetido creado por el ángulo de inclinación como se detalla anteriormente coloca también algún material de autorrefuerzo lejos del eje neutral en paralelo a las ondulaciones, lo que tiende también a resistir la flexión a lo largo de estas líneas. Dicho de otra forma, el patrón se detalla anteriormente crea una serie de pequeñas cámaras con paredes con unas paredes verticales de refuerzo, a pesar del hecho de que en ninguna parte del panel es el espesor de la chapa de autorrefuerzo más grueso que su dimensión de inicio nominal (que se menciona anteriormente que se encuentra, preferentemente, en el intervalo de 1,2 mm a 1,5 mm).

35 La figura 3.1 muestra una forma alternativa del patrón de refuerzo formado en la pared de base de la carcasa para equipaje preferida. En el presente caso, unos bordes que se flexionan continuamente se moldean para definir unas nervaduras y ranuras alargadas cóncavas y convexas adyacentes como puede verse en la figura de dibujo de sección en perspectiva a escala ampliada 3.2. Estos bordes se curvan de forma visible continuamente en una longitud de onda característica "w" en el plano general de la pared de base. Los bordes adyacentes están desplazados uno con respecto al otro en una dirección longitudinal mediante una porción sustancial de esta longitud de onda característica. En el ejemplo que se muestra en el presente caso, este desplazamiento es de aproximadamente un 20 % de la longitud de onda, dando de este modo un efecto de refuerzo para resistir la flexión a lo largo de la dirección longitudinal (es decir, en paralelo a las ranuras y nervaduras) a la vez que da un patrón en potencia más agradable estéticamente. La figura 3.3 muestra una variación adicional. En el presente caso, los bordes longitudinales se muestran en blanco y las ranuras y nervaduras alternas separadas por estos bordes se muestran en negro, y tiene una forma en sección transversal típica similar a la que se muestra en la figura 3.2. Cada uno de estos bordes longitudinales se curva continuamente en una longitud de onda característica "w" muy larga, que en la presente realización es más larga que la dimensión de longitud de la carcasa. Los bordes adyacentes están desplazados uno con respecto al otro aproximadamente la mitad de esta longitud de onda característica muy larga. A pesar de que es menos pronunciado, este patrón puede proporcionar también un cierto refuerzo para resistir la flexión a lo largo de la dimensión longitudinal.

50 La figura 4 es una vista a lo largo de la dimensión de longitud de la carcasa en la figura 1.

55 Tal como se menciona anteriormente, las líneas verticales que definen de forma visible los patrones de tiras onduladas desplazados, excepto para la que se encuentra en el centro longitudinal de la pared de base, se están curvando todas en realidad ligeramente. Esta curva es pequeña, es decir, el radio de curvatura es bastante grande, del orden de unos pocos metros. Este curvado no sólo ayuda estéticamente, sino que también evita que la serie de pequeñas paredes que discurren en vertical formen una "línea de plegado", o una línea a lo largo de la que la pared de base puede doblarse con facilidad.

60 La figura 5 es una vista en perspectiva parcial de una caja para equipaje usando carcasas de acuerdo con la presente invención, que es una vista a partir de la esquina inferior de la caja para equipaje.

65 En el presente caso, puede verse que una caja para equipaje puede fabricarse acoplando dos carcasas de la invención conformadas de forma similar. Los bordes adyacentes se acoplan de forma selectiva mediante una cremallera 27 o una pista de apertura deslizante tal como se detallará. Obsérvese que los alojamientos de pequeña rueda deslizante 25 se encuentran en las esquinas de la carcasa. En particular, en las mismas esquinas, dando

estabilidad de forma muy similar a la de las pequeñas ruedas deslizantes en los extremos de las patas de una silla de oficina (por supuesto, éstas pueden acomodarse también en unas áreas rebajadas). Como puede deducirse, las mitades de carcasa pueden tener unas profundidades bastante diferentes con el desplazamiento de área de acoplamiento con respecto a las posiciones de esquina/ pequeña rueda deslizante.

5 Las figuras 6, 6.1 es una sección transversal del detalle de cierre de cremallera.

10 Un borde de perímetro de carcasa tiene una etapa 27a que discurre sustancialmente por todo el alrededor de su perímetro y se dimensiona justo para engancharse o recibir el borde de perímetro correspondiente de la otra carcasa 1. La presente etapa 27a se forma preferentemente con un ángulo de inclinación que tiende a cero. El resto de las partes de pared vertical se forman de manera conveniente con un ángulo de inclinación  $\beta$  de aproximadamente siete grados. Un ángulo de inclinación  $\beta$  de este tipo permite que las superficies de molde opuestas de los moldes macho y hembra que se usan para embutir a profundidad las carcasas 1 para aplicar la suficiente presión de moldeo en

15 mantener éste consolidado de forma apropiada y proporcionar un acabado superficial agradable. Para esta porción escalonada, un molde hembra especial tiene una porción de perímetro 18 adyacente al borde de molde que casi no tiene ángulo de inclinación (es decir, un ángulo de inclinación de aproximadamente cero grados). De forma similar, la superficie de molde correspondiente 19 del molde macho casi no tiene ángulo de inclinación. Las fuerzas de compactación y conformación se proporcionan mediante un elemento elastomérico 20 en el molde macho fabricado

20 preferentemente de un caucho de silicona resistente a la temperatura rugoso o similar. Este elemento se expande en sentido radial hacia fuera cuando se aprieta entre el soporte de molde macho y el resto del molde macho, proporcionando de este modo la presión de compresión sobre la porción de borde escalonada de esta carcasa (véanse las figuras correspondientes 26, 27)).

25 La cinta de cremallera 28 a la izquierda de la figura 6 se cose en 28a a este borde escalonado, mientras que la cinta de cremallera 28 a la derecha se cose en 28a al otro borde de carcasa de tal modo que, cuando una corredera de cremallera 29 se acciona para cerrar la cremallera 27, las carcasas 1 se mantienen juntas con firmeza en la posición comprimida con sus bordes solapándose con firmeza. Preferentemente, cada cinta de cremallera 28 tiene una solapa extruida 29a adherida a lo largo de cada borde exterior de la misma, que puede empujarse fuera de la trayectoria por el pie de la máquina de coser cuando la cinta de cremallera 28 se está acoplando. Esta extrusión se encaja de vuelta a su lugar tanto para ocultar la línea de cosido así como para ayudar a sellar las perforaciones resultantes contra precipitaciones. Las bobinas de cremallera asociadas se designan por 29c.

35 La figura 7 es una vista similar a la de la figura 5 pero que muestra la superficie interior de esa porción de la caja para equipaje.

40 La esquina inferior (cuando la caja se encuentra en vertical sobre las pequeñas ruedas deslizantes acopladas) tiene una escotadura sustancial para recibir un alojamiento de rueda por lo demás convencional. Unos tornillos de sujeción (que no se muestran) pasan a través de unos orificios taladrados a través del material de chapa de polímero de autorrefuerzo en estas escotaduras para sujetar el alojamiento de rueda a las carcasas. La caja para equipaje que se muestra, que incluye incluso cuatro ruedas y unas asas para su transporte y rodadura, podría pesar tan poco como 2,2 Kg para una caja dimensionada de forma convencional de una longitud de aproximadamente 50 cm.

45 La figura 8 muestra una maquinaria de producción convencional para fabricar un tipo de carcasa para equipaje.

Esta maquinaria se usa para fabricar carcasas para equipaje de polipropileno recubiertas de textil de esterilla. Ésta consiste en (de izquierda a derecha), un puesto de calentamiento (calentamiento previo) 30 que calienta el material textil laminado previamente y la preforma de chapa de polímero hasta una temperatura de procesamiento apropiada.

50 A continuación se encuentra un puesto 31 para colocar un material de revestimiento tal como un material textil de punto, sobre la próxima chapa que va a conformarse a presión. La sección de prensa 32 a la derecha recibe el material laminado de polipropileno y le da una forma de carcasa entre unas formas de molde correspondientes. El puesto de retirada de componentes se designa con el número de referencia 33.

55 La figura 9 muestra de forma esquemática el aparato de acuerdo con la invención de los presentes inventores para fabricar una carcasa 1 como en la figura 1.

60 Las figuras 10 a 15 muestran el presente aparato de la figura 9 en sus varias etapas operativas: el aparato incluye, de izquierda a derecha, es un dispensador de textil de revestimiento 22 que recibe unas pilas de paño de material textil de punto para colocar sobre chapas acondicionadas por temperatura de polímero de autorrefuerzo, la prensa 23, y el calefactor radiante 24. Un suministro de chapas de polímero de autorrefuerzo se encuentra detrás de la prensa. Las líneas de textil (que no se muestran) se disponen sobre una bandeja 22a. La prensa de embutición profunda comprende unas mesas superior e inferior 23a, 23b que pueden moverse una en relación con otra, es decir, la mesa superior 23 que soporta el molde superior o macho 15 del instrumental de embutición profunda 14

65 desciende hacia el molde inferior o hembra 16 a lo largo de y guiado mediante una estructura de columna 23c. Unas pinzas 26 sostienen las esquinas de un material textil de revestimiento o material de tela que va a unirse a una

- lámina (hoja) de material termoplástico autorreforzado que va a suministrarse a la prensa 23 a partir de la parte posterior. Un bastidor de agarre de chapa 12 (que se muestra en más detalle en las figuras 22 a 24) sostiene o estira de forma controlable cada chapa calentada a partir del suministro de chapas hasta una posición entre la herramienta de molde de carcasa macho superior 15 (que se muestra con su mesa de soporte retirada por claridad) y el molde hembra inferior 16. El soporte de calefactor radiante incluye unas disposiciones de calefactor radiante inferior y superior 24. Estas disposiciones 24 se deslizan de forma simultánea fuera del bastidor de soporte 12 para calentar ambos lados de la chapa de polímero de autorrefuerzo a la vez que ésta se está agarrando y sujetando o estirando mediante el bastidor de agarre 12 entre las herramientas de molde de carcasa 14 (moldes de embutición profunda inferior y superior 15, 16).
- Tal como se muestra en la figura 10 la maquinaria se encuentra en la posición de inicio, lista para recibir el material de polímero de chapa y el textil de revestimiento asociado para unir el mismo y para la embutición profunda de ambos.
- Las figuras 11 a 15 muestran el funcionamiento adicional del aparato realizando el proceso de fabricación de una carcasa para equipaje de acuerdo con la presente invención.
- La figura 11 muestra el bastidor de agarre desplazado hacia debajo listo para recibir una chapa calentada de polímero a partir del suministro detrás de la prensa 23. La chapa se desplaza por encima de las mordazas de agarre 31, 32 (véanse las figuras 22/23) y cae sobre las cuatro barras de soporte 12b y las mordazas inferiores 32 de las cuatro mordazas o barras de agarre 31, 32. Inmediatamente, los calefactores radiantes 24 se desplazan rápidamente por encima y por debajo de la chapa de polímero así agarrada para ponerla a temperatura de procesamiento (la figura 12). Las mordazas o barras de agarre 31, 32 se accionan hidráulica o neumáticamente para tirar de, y/o desplazar, los bordes agarrados de la chapa de polímero 4 durante el calentamiento y/o la embutición profunda. Una vez que la chapa se ha calentado, los calefactores radiantes 24 se desplazan con rapidez de vuelta al interior de su bastidor de soporte y fuera de la trayectoria y las superficies de molde se desplazan para entrar en contacto con y conformar la chapa de polímero. De forma simultánea con el calentamiento y antes del moldeo, una chapa de revestimiento de textil, típicamente un tejido de punto de máquina Ketten, se coloca en su posición entre el calefactor 24 y la herramienta de molde superior 15.
- En la figura 13, la bandeja de almacenamiento de revestimiento se pone en una posición elevada y entonces el revestimiento de material textil se envía a la prensa 23 (la figura 14).
- El molde inferior, en el presente caso el molde de embutición profunda hembra 18 y las superficies de molde auxiliar 13 se desplazan hacia arriba para entrar en contacto con la chapa estirada y calentada. El molde macho superior 15 se desplaza hacia debajo para forzar la chapa en contacto con la totalidad de las superficies de molde a la vez que se conforma y se adhiere de forma simultánea el material de revestimiento a la chapa de polímero termoconformada (la figura 14.1, la figura 15).
- Las figuras 16 a 18 muestran el molde inferior 16 (herramienta de molde hembra) aislado que incluye unas porciones de molde auxiliar 13 dispuestas en las áreas de esquina que asisten a la aplicación de una tensión adicional a la lámina o chapa termoplástica respectiva (en potencia revestida con material textil) y a ayudar a superar las fuerzas de compresión que surgen en esa área. Las porciones de molde auxiliar 13 se enroscan a unos soportes respectivos que son retráctiles y que pueden sobresalir de tal modo que los propios moldes auxiliares 13 pueden replegarse al interior del molde inferior 16 tal como se muestra en la figura 18 o sobresalir a partir del mismo (las figuras 16, 17). Adicionalmente, tal como se muestra en las figuras 16 y 17, la propia mesa inferior 23b puede elevarse adicionalmente para ajustar el tensado respectivo del material de chapa en conjunción con el ajuste fino mediante las porciones de molde auxiliar 13.
- Por consiguiente, las superficies de molde auxiliar y las porciones de molde auxiliar 13 ayudan a recoger el material en exceso que de otro modo se acumularía en las regiones de esquina y en potencia arrugarían las esquinas moldeadas de la carcasa. Tal como se muestra en la figura 19, cada una de las porciones de molde auxiliar 13 puede accionarse de forma individual mediante unas unidades de accionamiento separadas 13a que permiten un ajuste fino de la introducción de unas fuerzas de tracción respectivas en la lámina y el material de chapa termoplástico de material compuesto de tal modo que puede mantenerse el flujo apropiado del material y el tensado permanente de las fibras o hebras molecularmente orientadas en el interior del material termoplástico autorreforzado y evitarse de forma fiable el desarrollo de las fuerzas de compresión.
- Por lo tanto, una realización tal como se muestra de forma esquemática en la figura 19 sería de lo más preferida. En un caso de este tipo, por ejemplo, mantener las superficies y porciones de molde auxiliar 13 en esas regiones de esquina que se diseñan para mostrar las concavidades que reciben las ruedas (que alojan el alojamiento de pequeña rueda deslizante) sin contacto con la chapa de polímero podría ser beneficioso para emitir bastante material de polímero para estas concavidades.
- La figura 20 muestra la totalidad de las superficies o porciones de molde auxiliar en una posición replegada.

La figura 21 da a conocer otra realización de unas mitades de molde inferior y superior, en la que las superficies de molde auxiliar 13 se disponen para entrar en contacto con el material de chapa desde arriba, opuestas al molde hembra inferior. Estas se disponen a través de un saliente 13b soportado en una placa de molde superior 15a, que soporta también el molde macho 15. Unos rebajes respectivos 13c se proporcionan en el interior del margen del

5 molde inferior (hembra) 16 para que se enganchen las porciones de molde auxiliar 13. Por supuesto, de forma similar a la de la realización anterior, puede darse un ajuste fino a la posición precisa de las superficies de molde auxiliar y las porciones de molde auxiliar 13 también diseñando el saliente de soporte 13b para ser telescópico o ajustable de otro modo. Por supuesto, el saliente 13b puede estar soportado también de forma ajustable con respecto a su longitud en la placa de soporte de molde superior 15a.

10 Las figuras 22 a 24 muestran unos detalles del mecanismo de bastidor de agarre con la figura 22 que muestra el bastidor de agarre 12 en una vista en perspectiva desde arriba que muestra las varillas de soporte 12b para soportar el material de chapa así como las barras de agarre o mordazas de agarre superior e inferior 31, 32. La unidad de accionamiento de mordazas 33 que acciona las mordazas o barras de agarre inferiores o superiores en respuesta a un control de proceso respectivo a través de un mecanismo de conexión, por ejemplo un mecanismo de palancas acodadas, tal como se muestra en la figura 24, puede funcionar de forma eléctrica, neumática o hidráulica.

15 Preferentemente, la mordaza o barra de agarre inferior es estacionaria y las varillas de soporte 12b están fijadas a la misma mientras que la mordaza o barra de agarre superior puede moverse con respecto a la inferior para agarrar el material.

20 El control de tensado que actúa de la presente forma sobre la chapa durante la conformación en prensa, es decir, la embutición profunda de la misma, puede o bien ser uno pasivo basado en el propio proceso de moldeo y que sujeta los bordes del material de chapa termoplástico (en particular revestido) respectivo o bien puede también estar

25 realizado de forma activa, es decir, desplazando las áreas de sujeción respectivas y en potencia más individualizadas de la chapa de forma activa para impartir una cierta tensión a las hebras de refuerzo en el interior del material de chapa durante el proceso de moldeo.

30 La figura 24 muestra una vista parcialmente en despiece ordenado del conjunto operativo y los operadores de mordaza o barra de agarre en base a, por ejemplo, una varilla cilíndrica que sobresale a partir de un cilindro de accionamiento 33 y que transfiere un movimiento angular a un soporte de mordaza de agarre o barra de agarre superior o 33a para un movimiento con la ayuda de una ranura de control de leva 36 hacia el soporte de mordaza o barra de agarre inferior a través de una conexión 37.

35 Por último, la figura 25 incorpora de nuevo el material de base o lámina 4 con una porción central 2, una porción de campo 3 y los bordes respectivos 8.

40 Las figuras 26 y 27 muestran una realización alternativa de un módulo de embutición profunda que tiene un molde (macho) superior coincidente 15' y un molde (hembra) inferior 16' como otro molde de embutición profunda 14'. En ese caso, la porción de molde hembra 16' tiene una superficie de molde de perímetro 18 cerca de la línea de corte. Esa porción de perímetro casi no tiene ángulo de inclinación. El molde macho 15' que comprende una superficie de molde de perímetro 19 tiene una sección elastomérica 20, en particular un tapón de silicona moldeado que forma una superficie de molde expansible alrededor del perímetro con el fin de proporcionar una fuerza de moldeo fiable y controlada para evitar arrugas y cualquier deformación, en particular en las áreas de esquina de la carcasa.

45 Mediante los métodos y aparatos que se indican anteriormente, un componente moldeado sumamente ligero que implica por lo menos en ciertas áreas o regiones un grado extraordinariamente alto de cambio de forma, tal como una carcasa embutida a profundidad, en particular una carcasa para equipaje, puede fabricarse con una alta relación de profundidad a anchura/ longitud y unas propiedades mecánicas (es decir, resistencia, resistencia a la flexión, resistencia frente a la distorsión y rotura) sin par, en combinación con la más alta precisión dimensional y conformación y apariencia atractiva.

50 La invención proporciona un nuevo producto y proceso para fabricar el mismo sobre la base de un material termoplástico autorreforzado por medio de la etapa de tensado de dicho material (lámina), tensando por lo menos en parte dicha lámina durante toda la subsiguiente conformación de componentes y/o etapas de moldeo hasta la liberación de una forma preformada de componente con respecto a la lámina restante, para formar el componente.

55 La presente invención permite la fabricación de una carcasa para equipaje de peso sumamente ligero sobre la base de usar un material termoplástico autorreforzado, la fabricación de la misma puede potenciarse adicionalmente tensando de forma permanente dicho material durante todas las etapas de fabricación hasta el acabado final del producto.

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso para producir un componente de plástico, en particular una carcasa para equipaje, que comprende unas áreas de alto grado de cambio de forma que requieren un trabajo de deformación aumentado, que comprende:
- 5
- proporcionar una lámina (4) de material termoplástico autorreforzado o un cuerpo de material compuesto de la misma, teniendo dicha lámina unos bordes (8) y una porción de campo (3) entre los bordes (8),
  - agarrar la lámina (4) cerca de sus bordes (8) mediante unos medios de agarre (31-33),
  - tensar la lámina (4) sometiendo la misma a un acondicionamiento de temperatura y una tensión
- 10
- predeterminados en consideración de la estructura autorreforzada de la lámina (4),
  - embutir a profundidad la lámina (4) por lo menos en parte hacia una forma preconformada de carcasa, y
  - por último, liberar la forma preconformada de componente con respecto a la lámina restante para formar el componente (1),
- 15 **caracterizado por que**  
dichos medios de agarre (31-33) están adaptados para coger todas las cintas que forman la lámina (4) sujetas alrededor de la totalidad de la circunferencia de la lámina (4) con unos medios para controlar y orientar la tensión en dichas cintas, y a la vez que se embute a profundidad la lámina (4) por lo menos en parte hacia una forma preconformada de carcasa moviendo de forma controlable los bordes de lámina (8) uno en relación con otro en
- 20 respuesta a por lo menos un parámetro de proceso, tensando la lámina (4) durante el proceso de embutición profunda.
2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un material textil se une por calor a la lámina (4) de material termoplástico autorreforzado.
- 25
3. Un proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el material textil es un material textil de punto o tejido.
4. Un proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que dicho control y orientación de la tensión en dichas cintas se realiza mediante un accionamiento por fuerza, accionamiento por posición o una combinación de tales sistemas de tensado.
- 30
5. Un proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en el que un material textil se lamina sobre la lámina (4) antes de conformar y/o moldear la misma.
- 35
6. Un proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, en el que dicho proceso de embutición profunda comprende forzar el contacto de la lámina con una superficie de molde a la vez que se conforma y se adhiere de forma simultánea un material textil a la lámina (4).
- 40
7. Un proceso de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, que comprende una etapa de conformación de una primera porción de la porción de campo (3) entre una porción central (2) de la porción de campo (3) y los bordes (8) de la lámina (4).
- 45
8. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la etapa de conformación comprende poner en contacto con una superficie de molde auxiliar (13) una primera porción de la porción de campo (3) entre la porción central (2) y los bordes (8) cerca de una región de esquina.
9. Un proceso de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, en el que la etapa de embutición profunda incluye poner en contacto la porción central (2) de la lámina (4) con un molde de carcasa, en particular por lo menos uno de un molde hembra (15) y un molde macho (18).
- 50
10. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el molde de carcasa que se usa en la etapa de embutición profunda es un molde correspondiente que comprende una superficie de molde macho y una superficie de molde hembra conformada de manera correspondiente.
- 55
11. Un proceso de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, en el que la etapa de colocar de forma controlable los bordes de lámina se realiza moviendo de forma controlable los bordes de lámina en respuesta a la fuerza de tracción que se aplica a los medios de agarre mediante la lámina (4).
- 60
12. Un proceso de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores 1 a 11, en el que la etapa de colocar de forma controlable los bordes se realiza moviendo de forma controlable los bordes (8) en respuesta a un primer periodo de tiempo.
- 65
13. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el primer periodo de tiempo en la etapa de colocar de forma controlable los bordes de lámina (8) se corresponde con el periodo de tiempo que conlleva la etapa de embutición profunda.

14. Un proceso de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores 1 a 13, en el que la etapa de colocar de forma controlable los bordes de lámina (8) se realiza moviendo de forma controlable los bordes (8) uno hacia otro.
- 5 15. Un proceso de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores 1 a 14, en el que la etapa de colocar de forma controlable los bordes de lámina (8) se realiza alejando de forma controlable los bordes (8) uno con respecto al otro.
- 10 16. Un proceso de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores 7 a 15, en el que la etapa de conformación y la etapa de embutición profunda tienen lugar sustancialmente de forma simultánea.
17. Un proceso de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones anteriores 7 a 16, en el que la etapa de conformación se realiza en respuesta a un segundo periodo de tiempo.
- 15 18. Un proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 17, en el que una porción de la porción de campo se somete a una conformación previa antes de una etapa de embutición profunda.

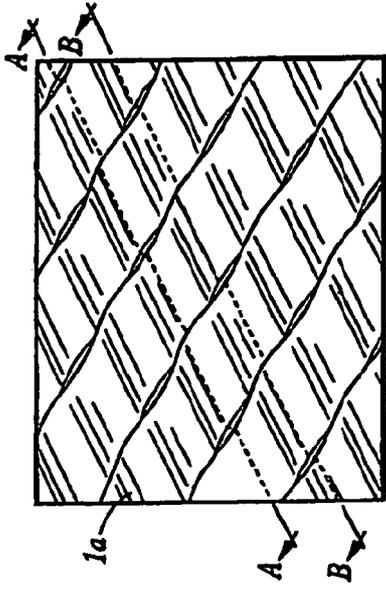


FIG. 2

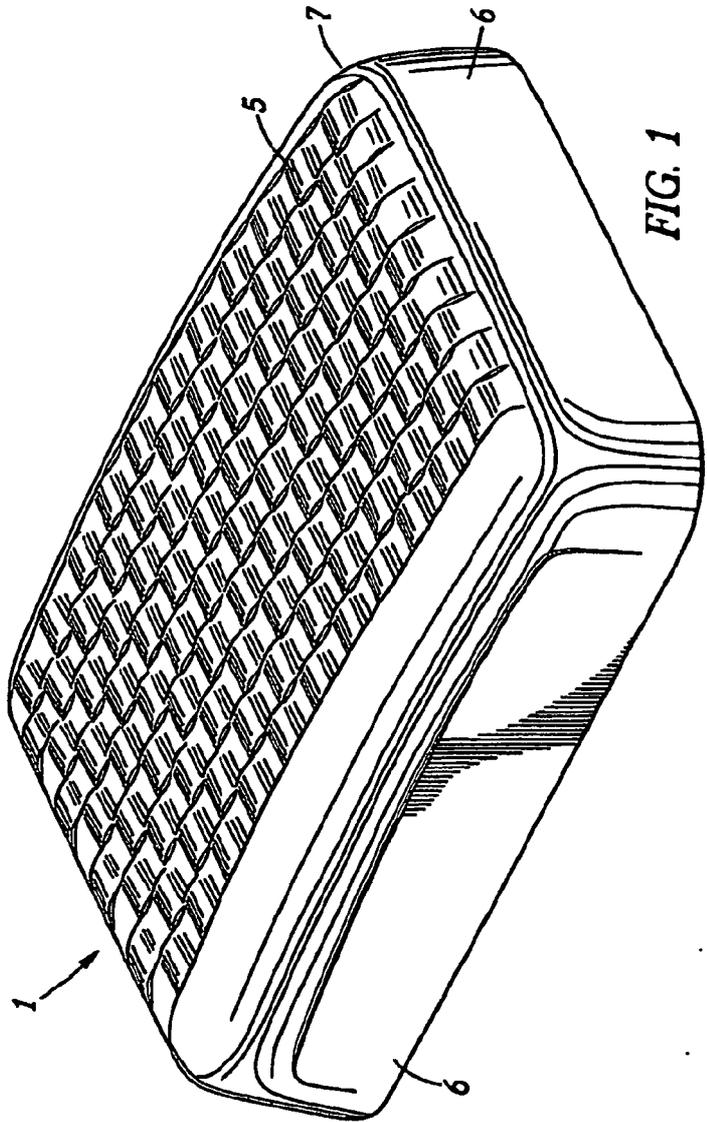


FIG. 1

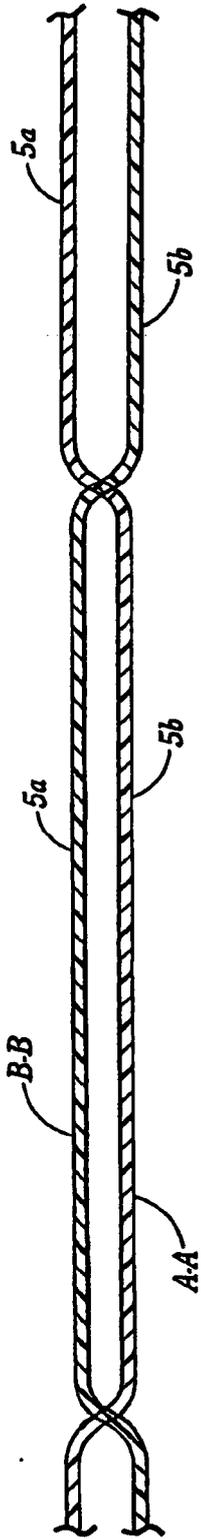


FIG. 3

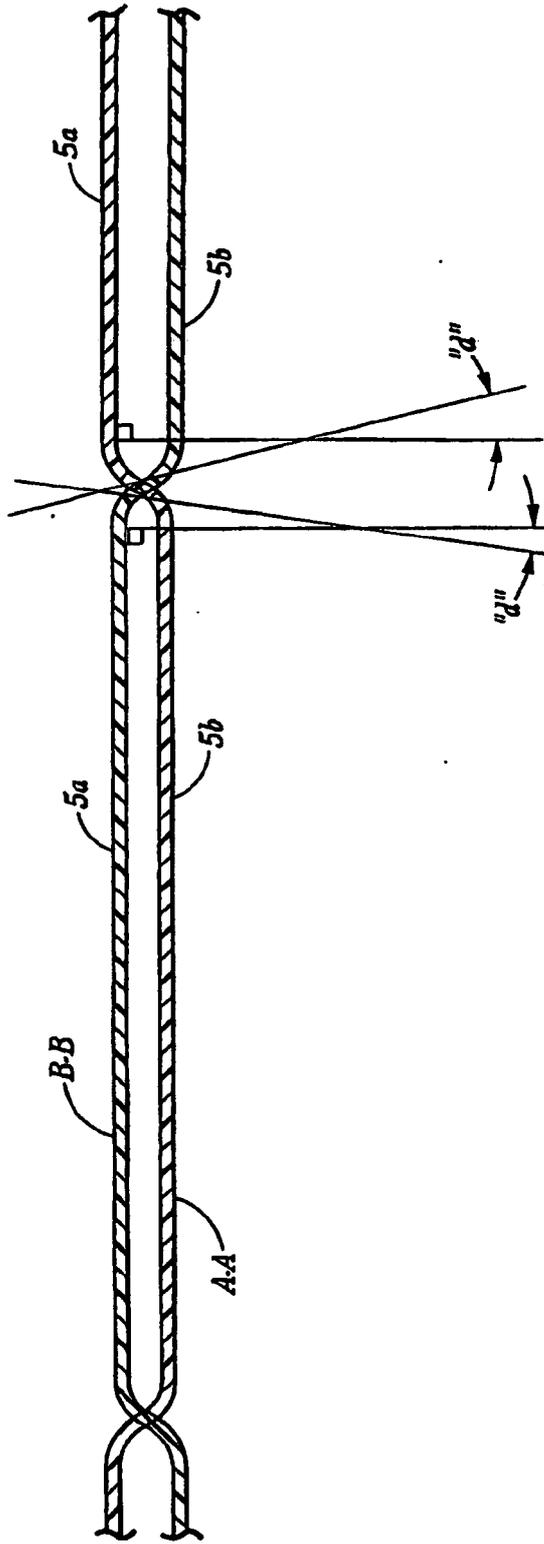
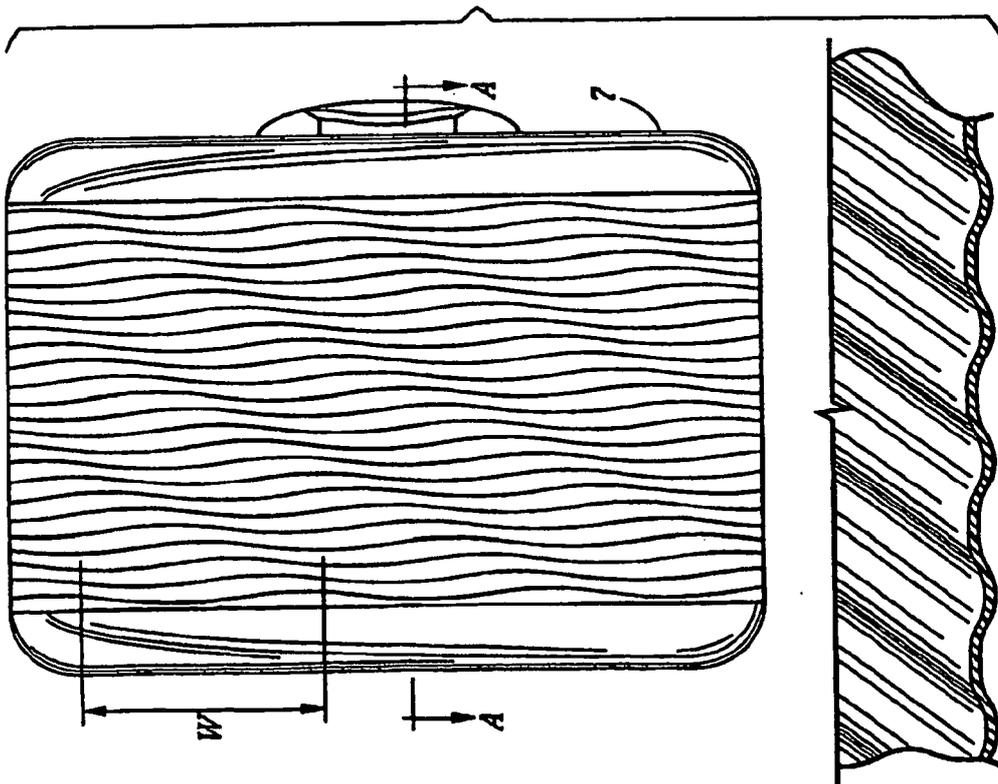
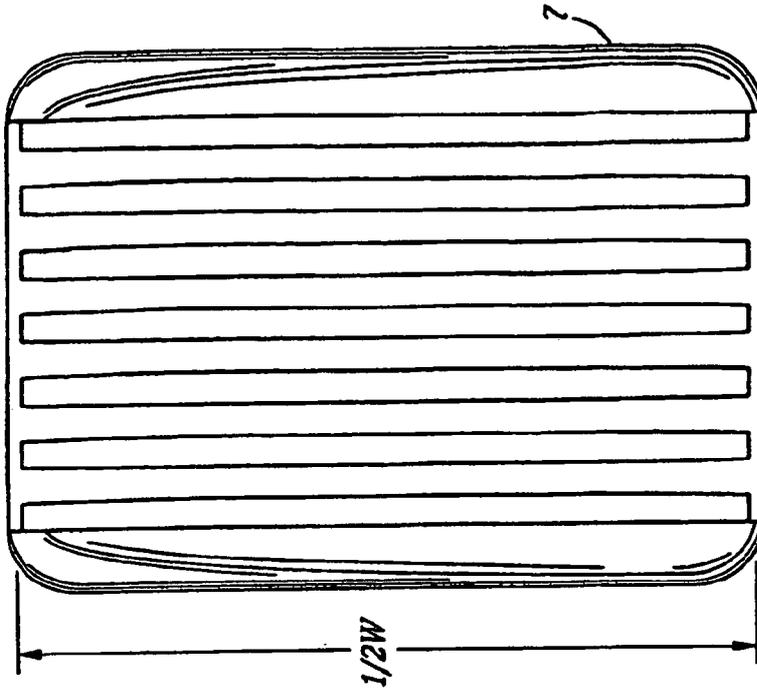


FIG. 3.2



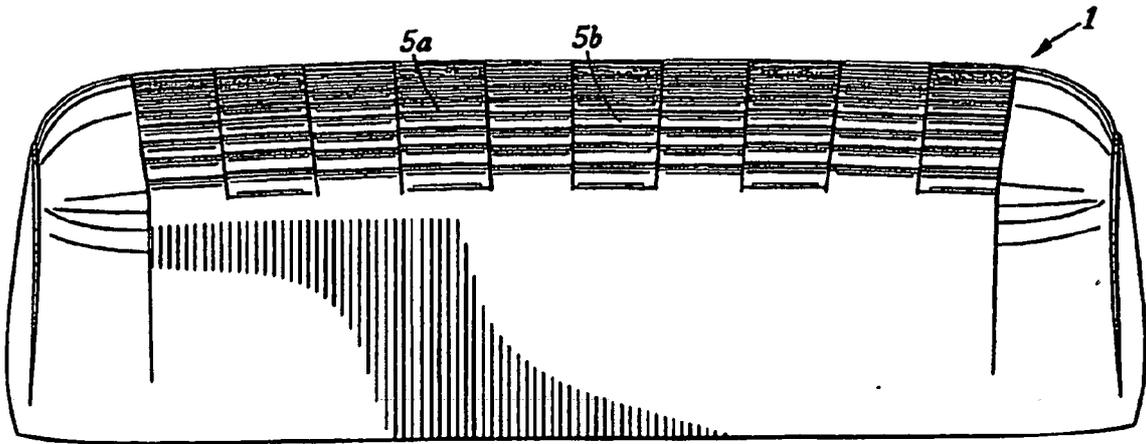


FIG. 4

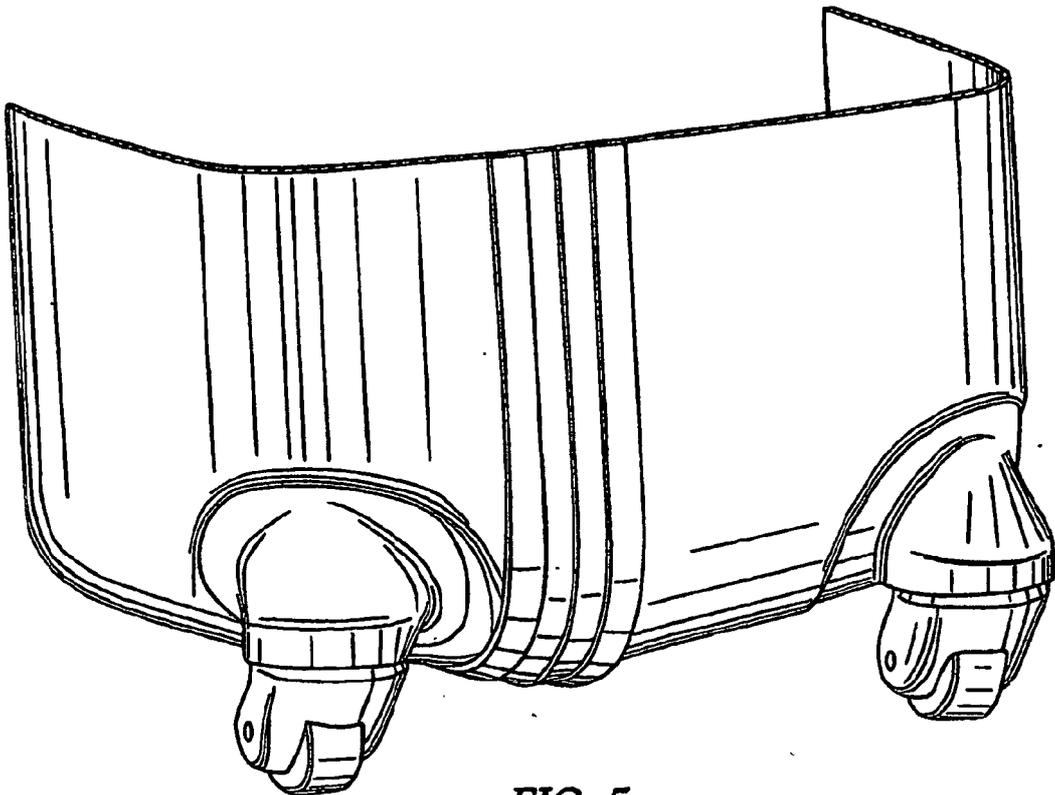


FIG. 5

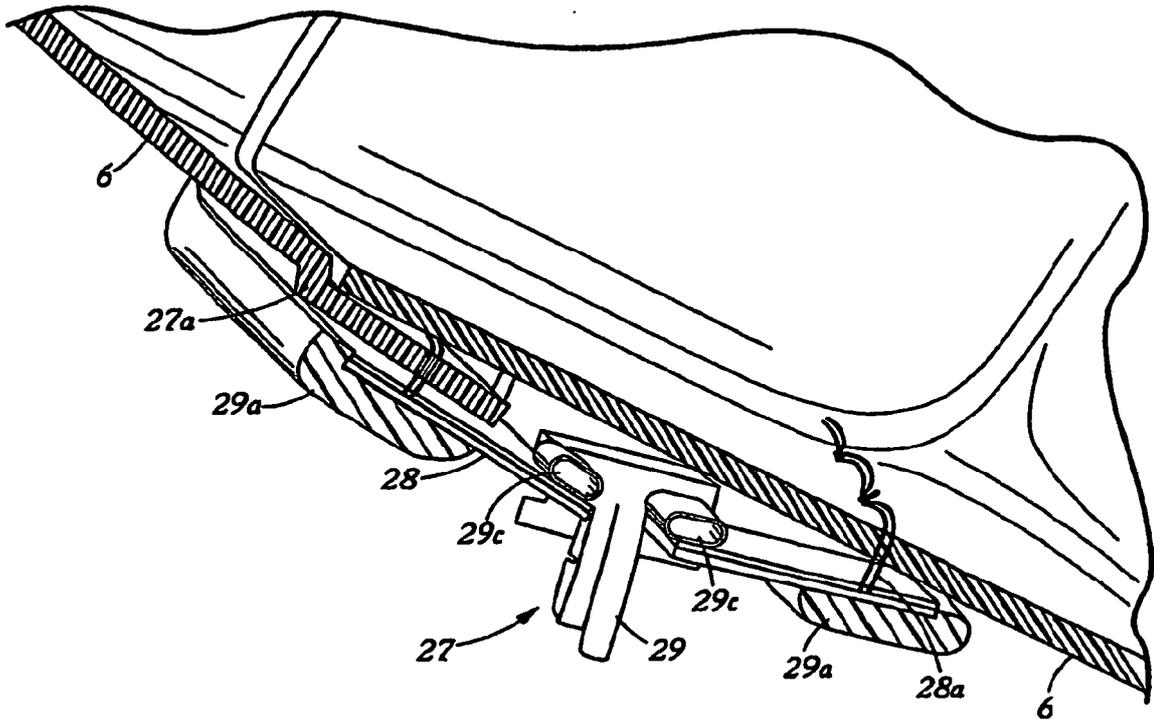


FIG. 6

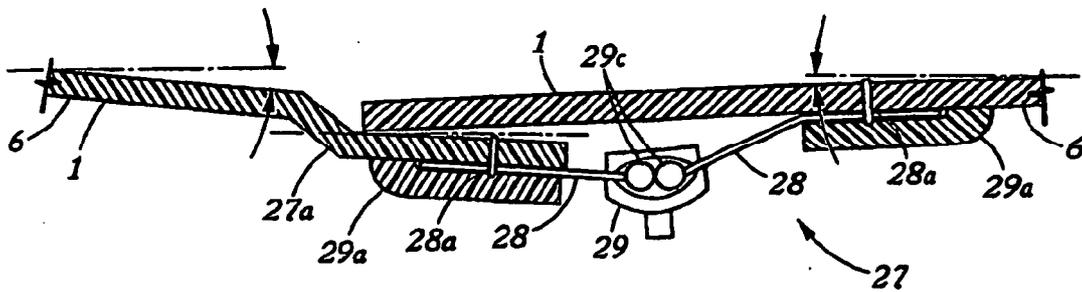


FIG. 6.1

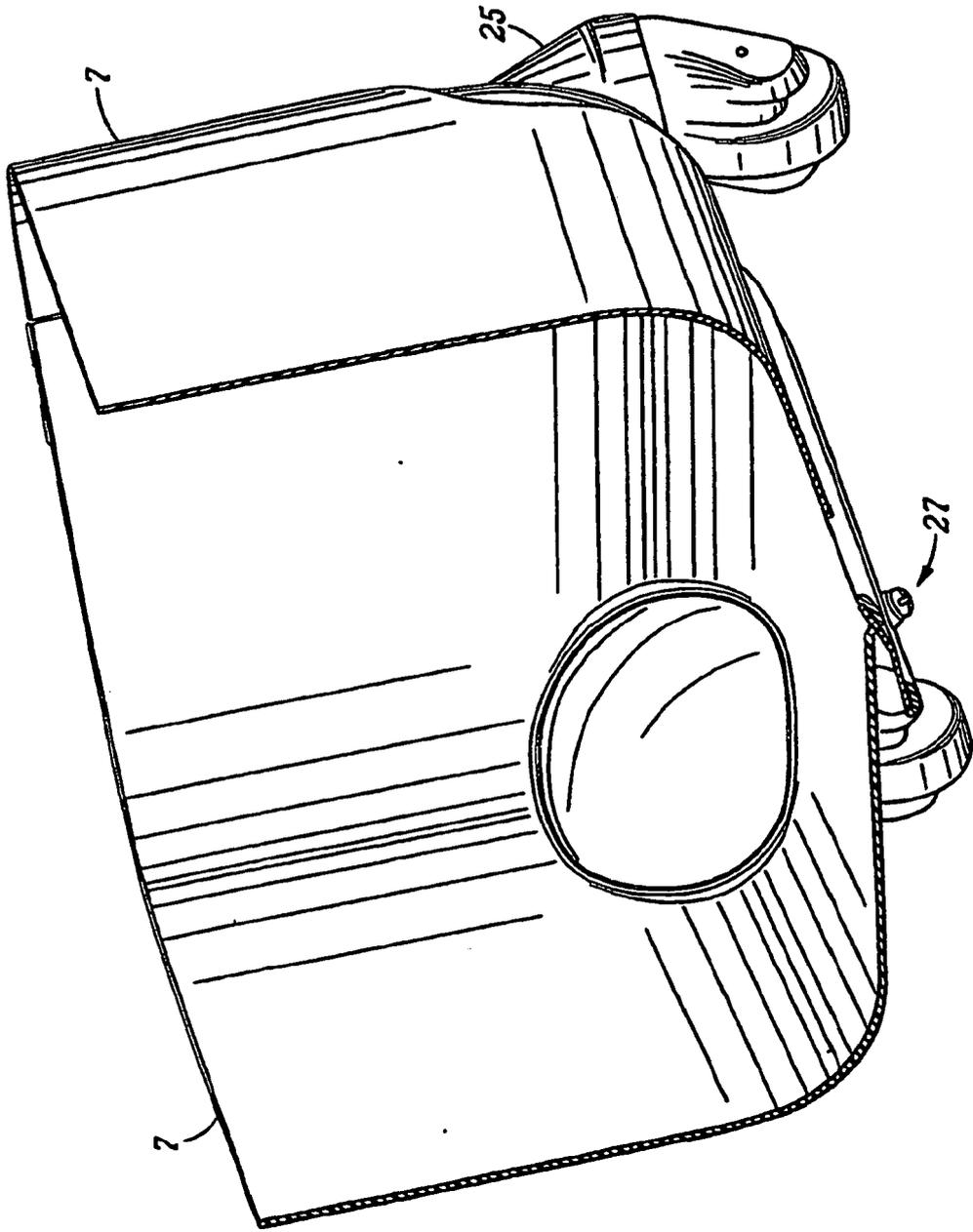


FIG. 7

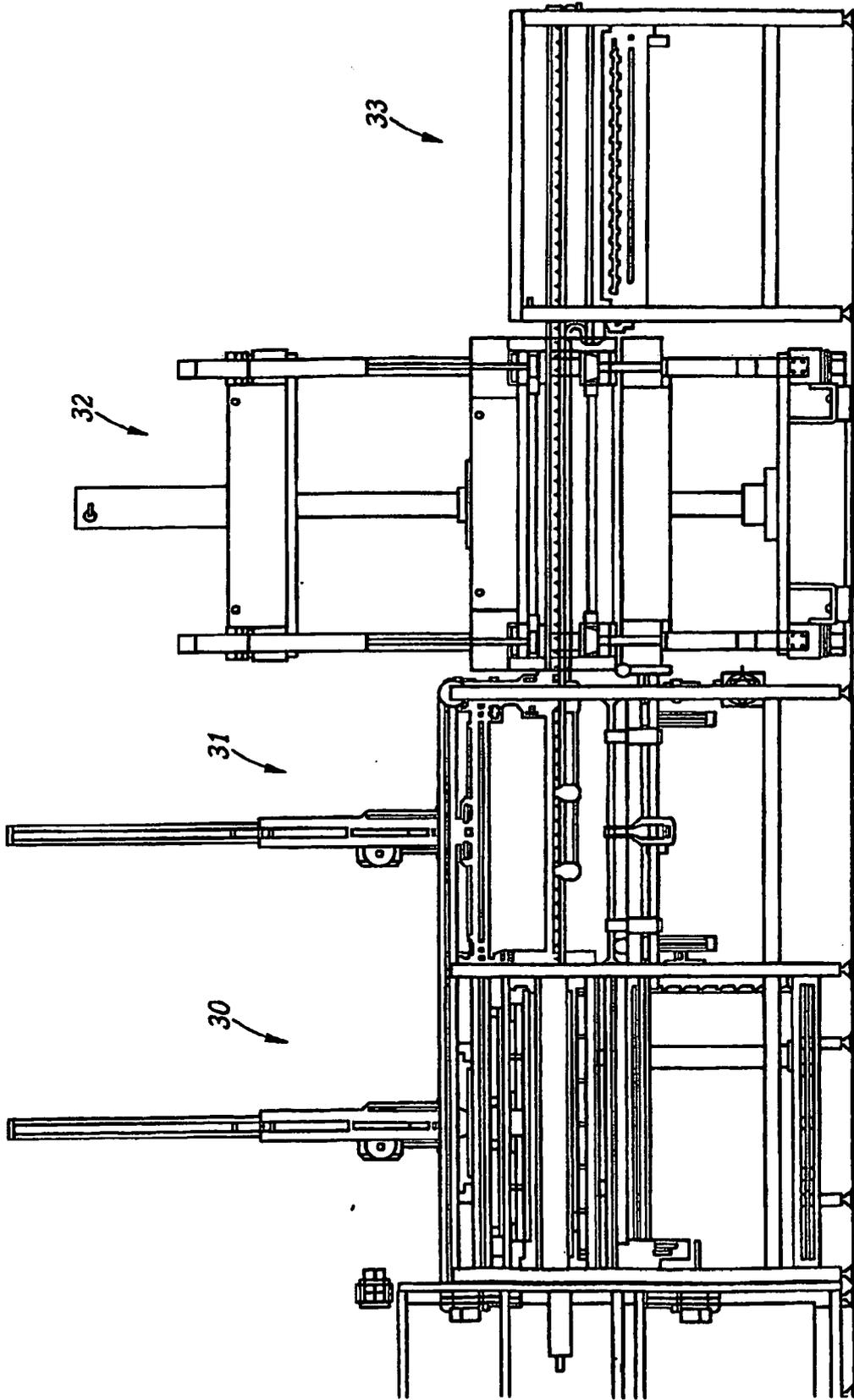
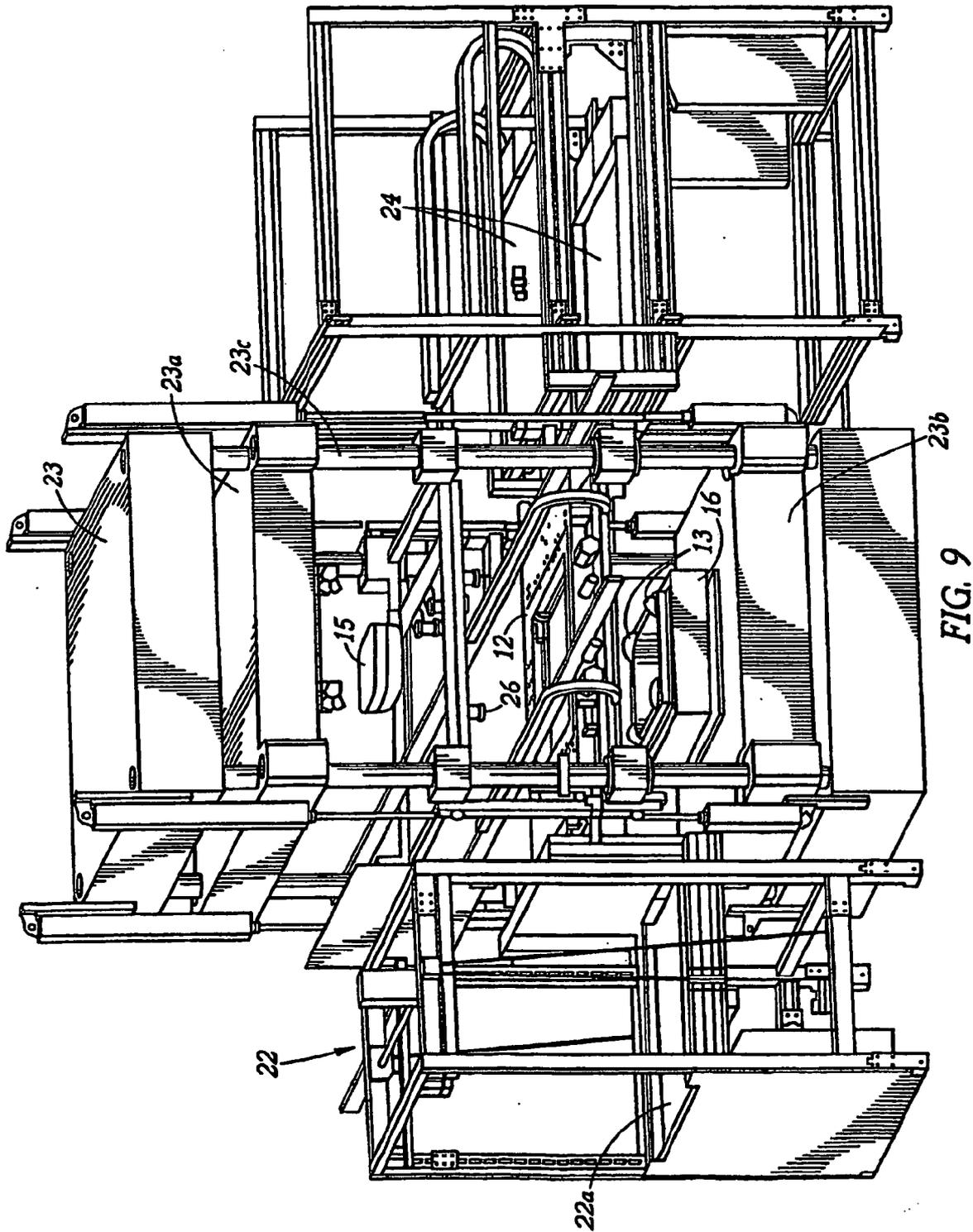


FIG. 8



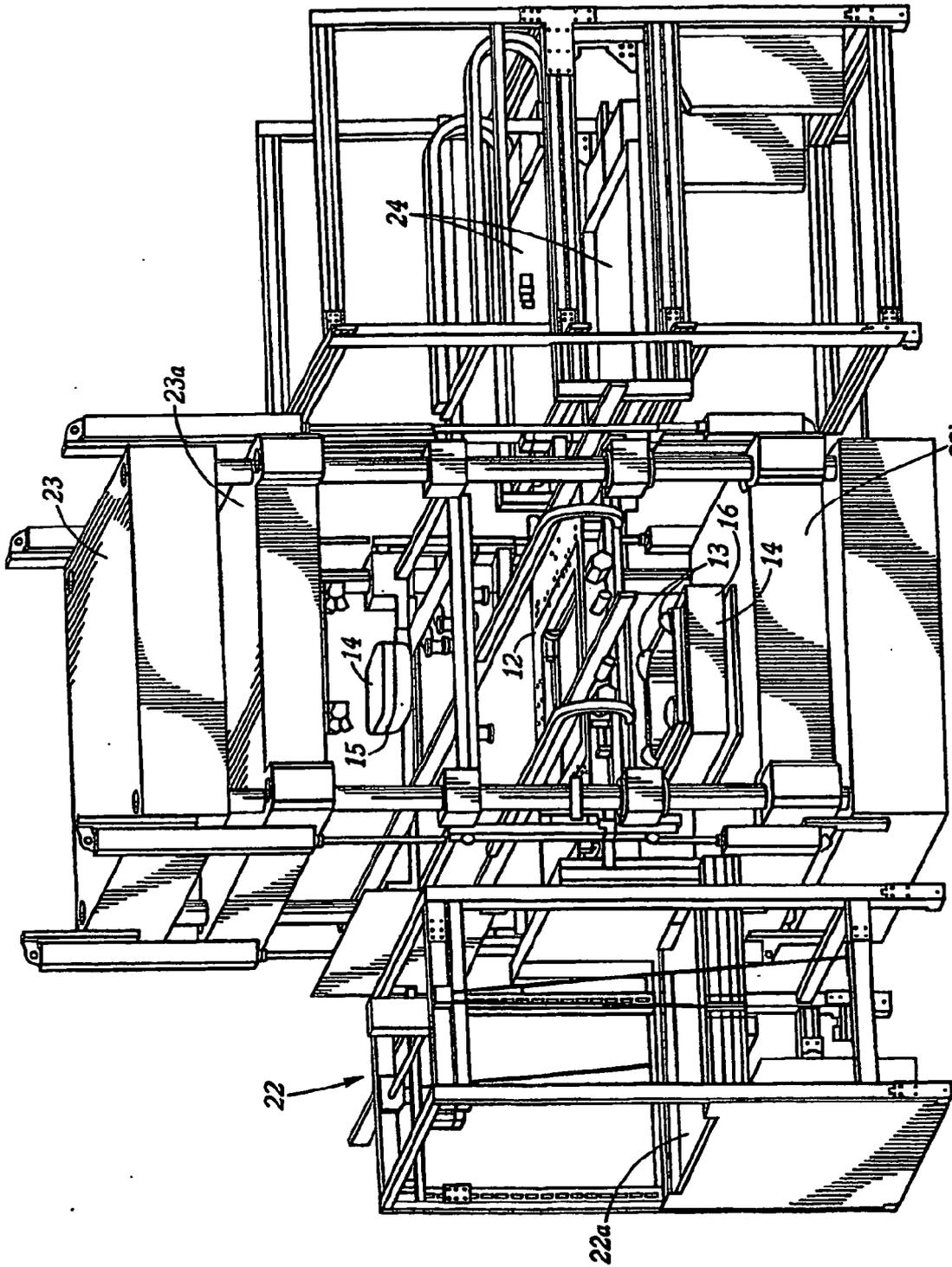


FIG. 10

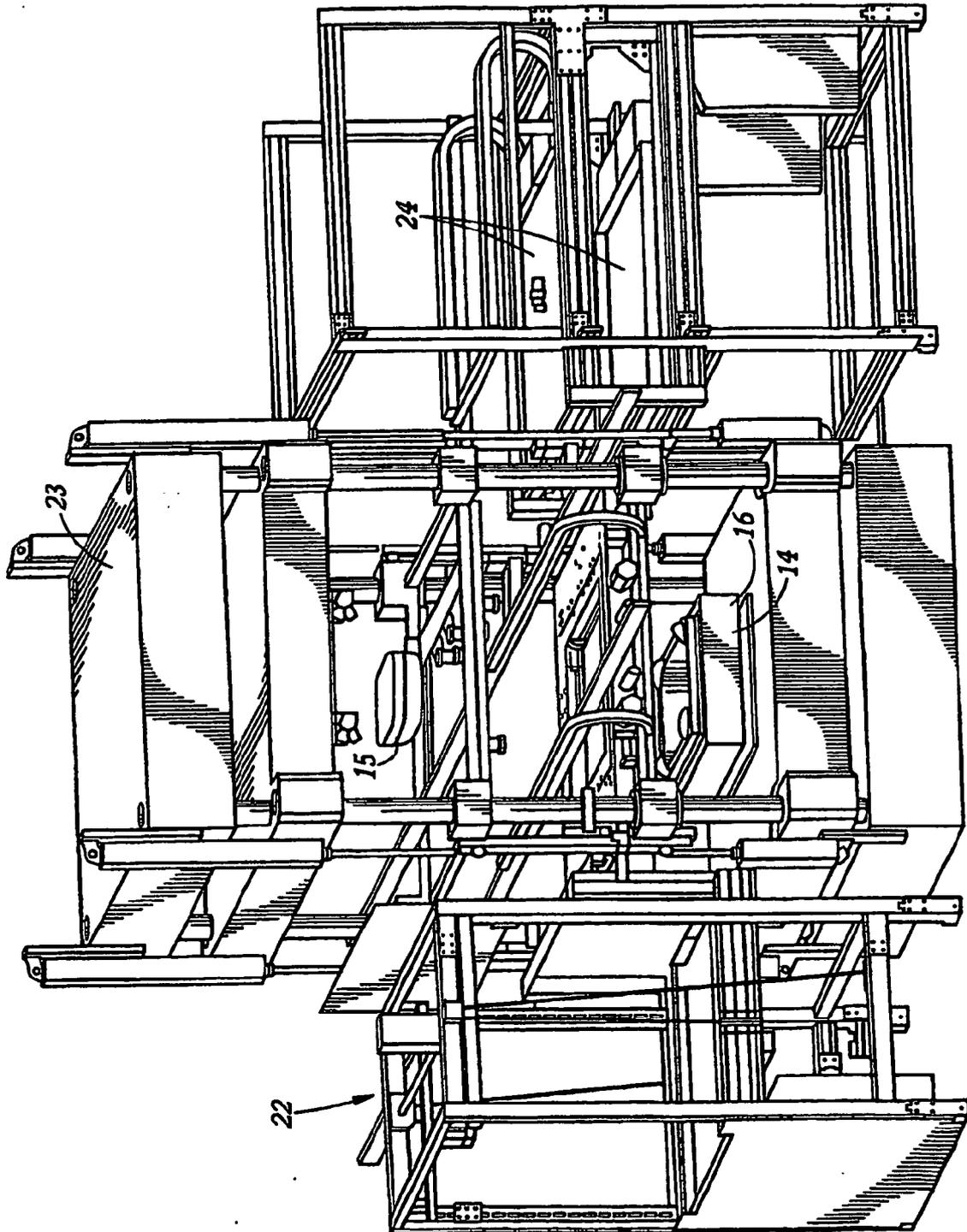


FIG. 11

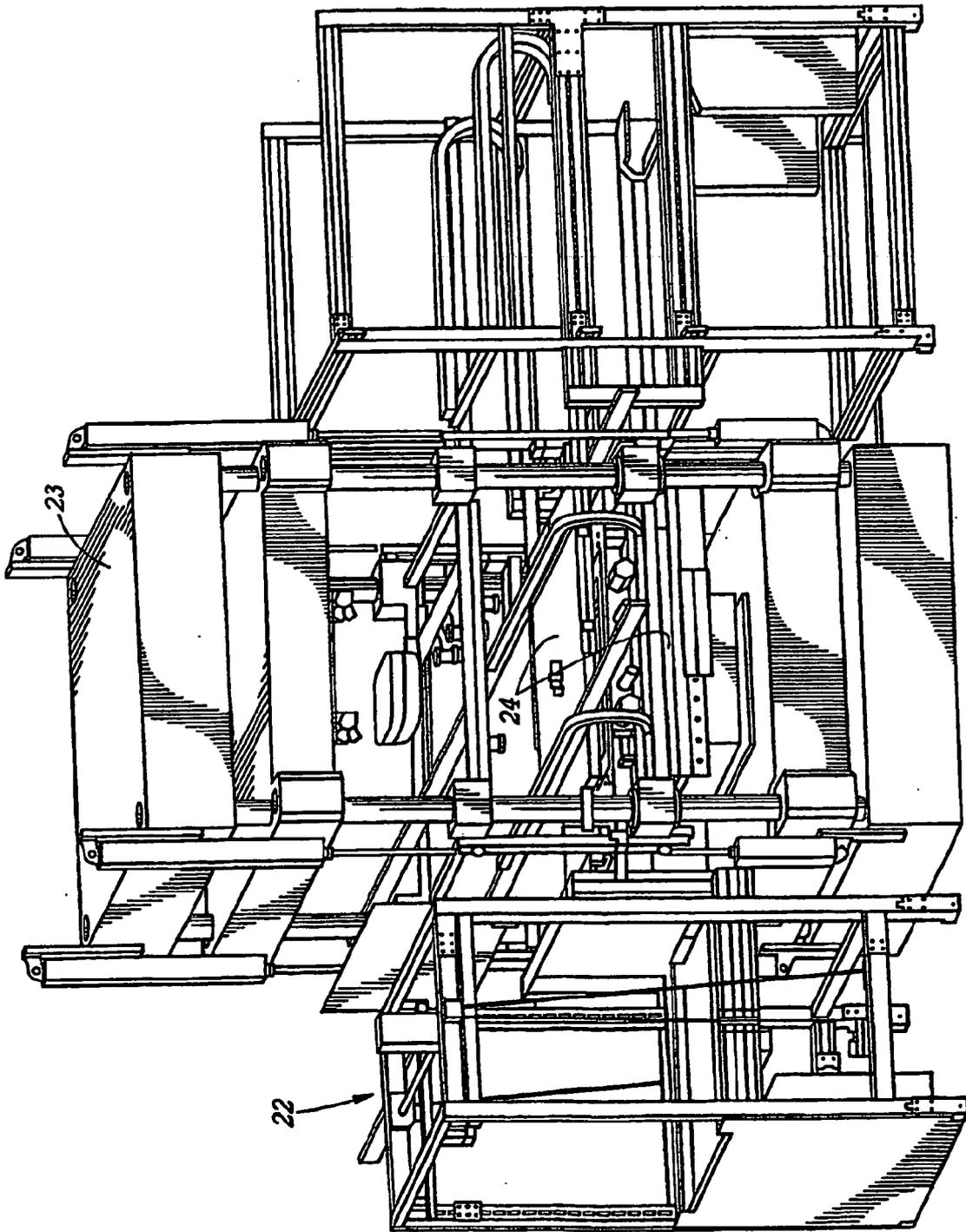


FIG. 12

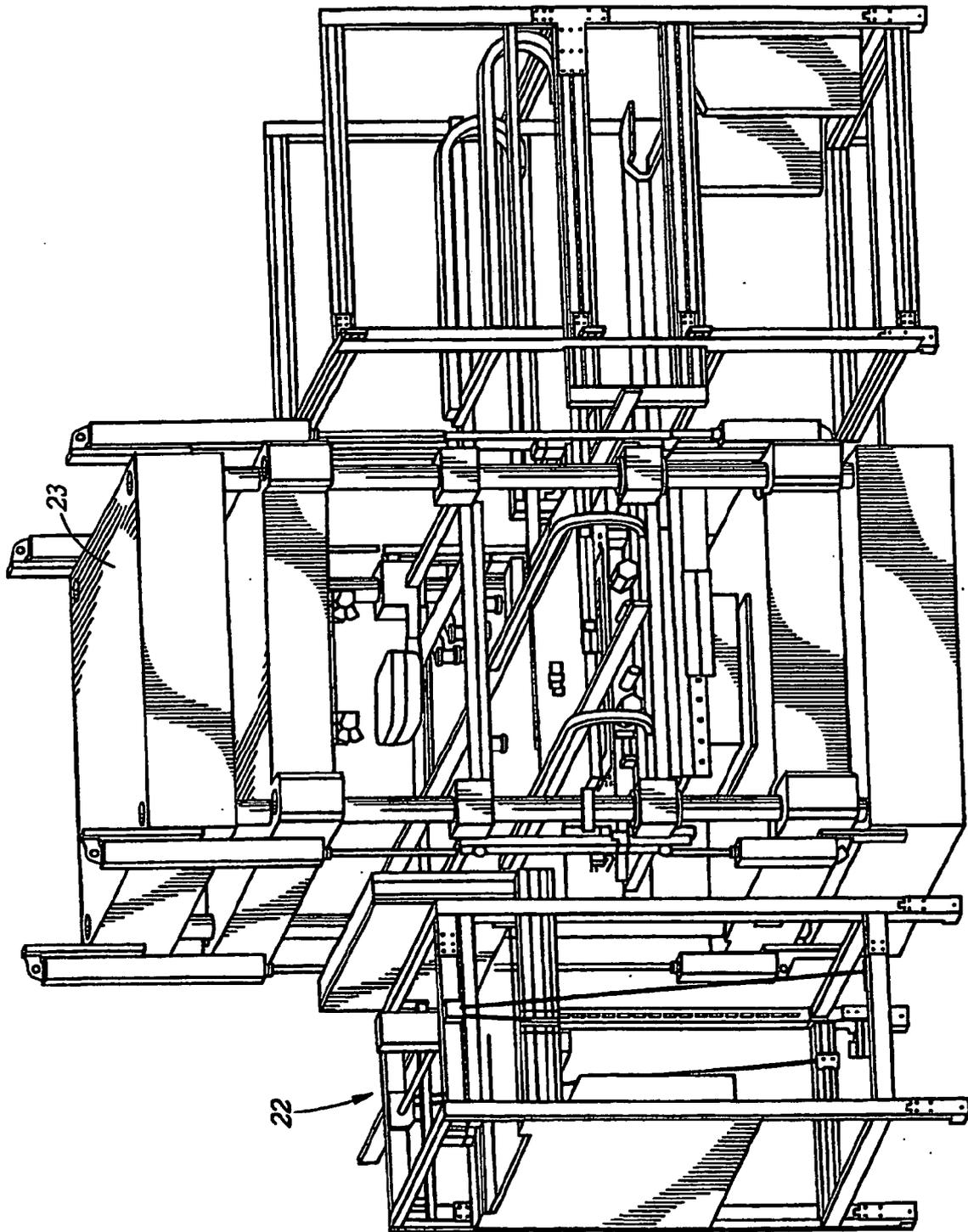


FIG. 13

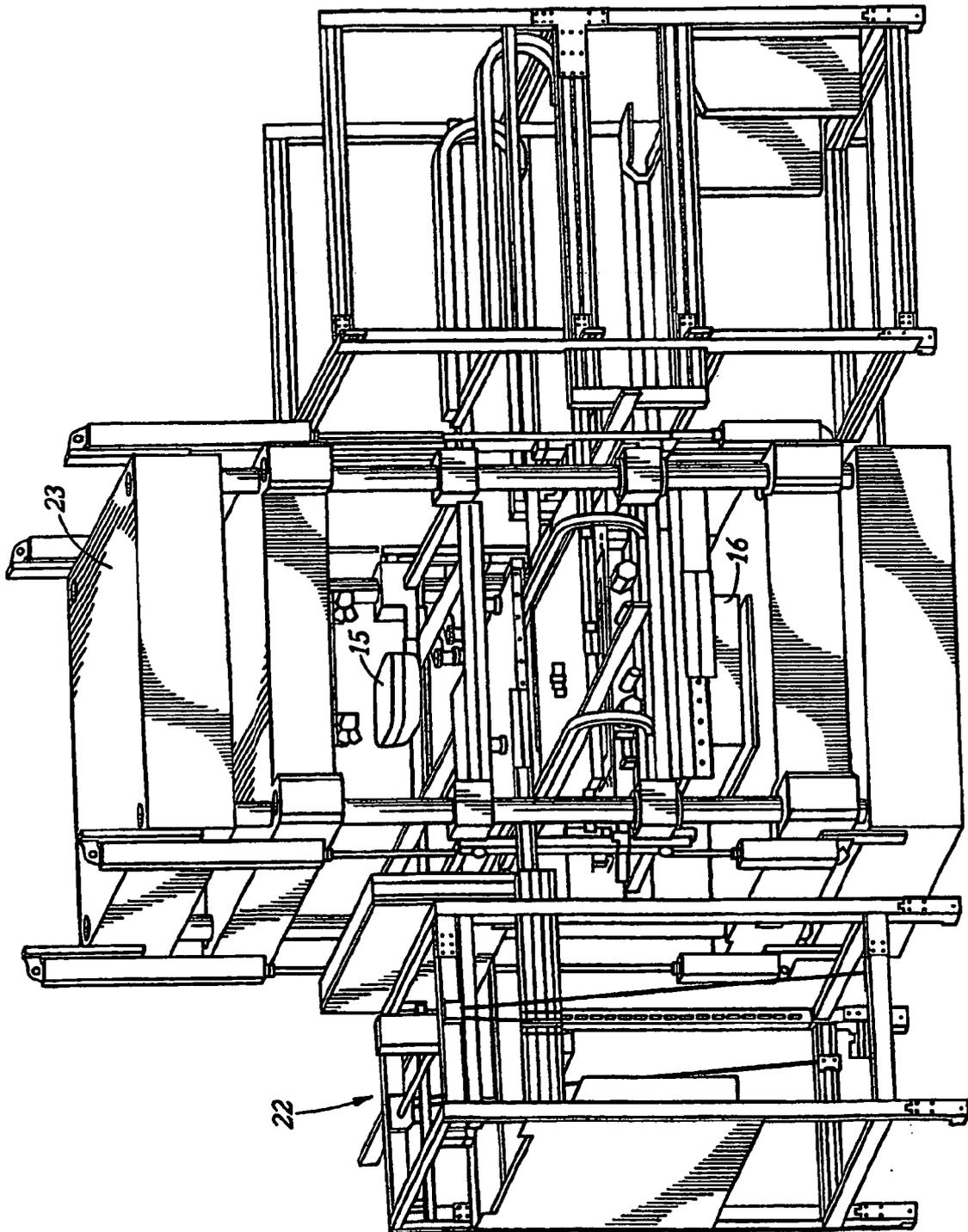


FIG. 14

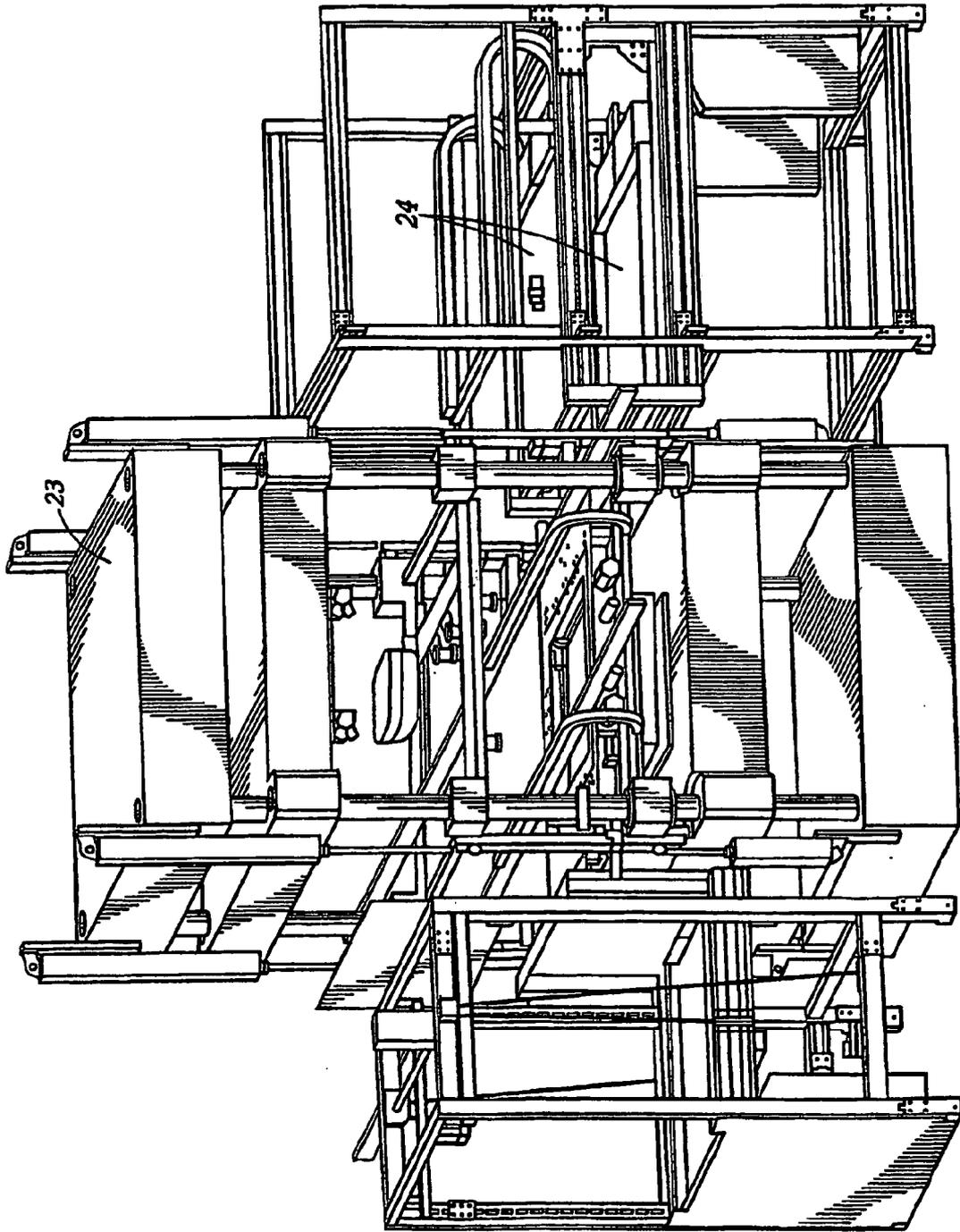


FIG. 14a

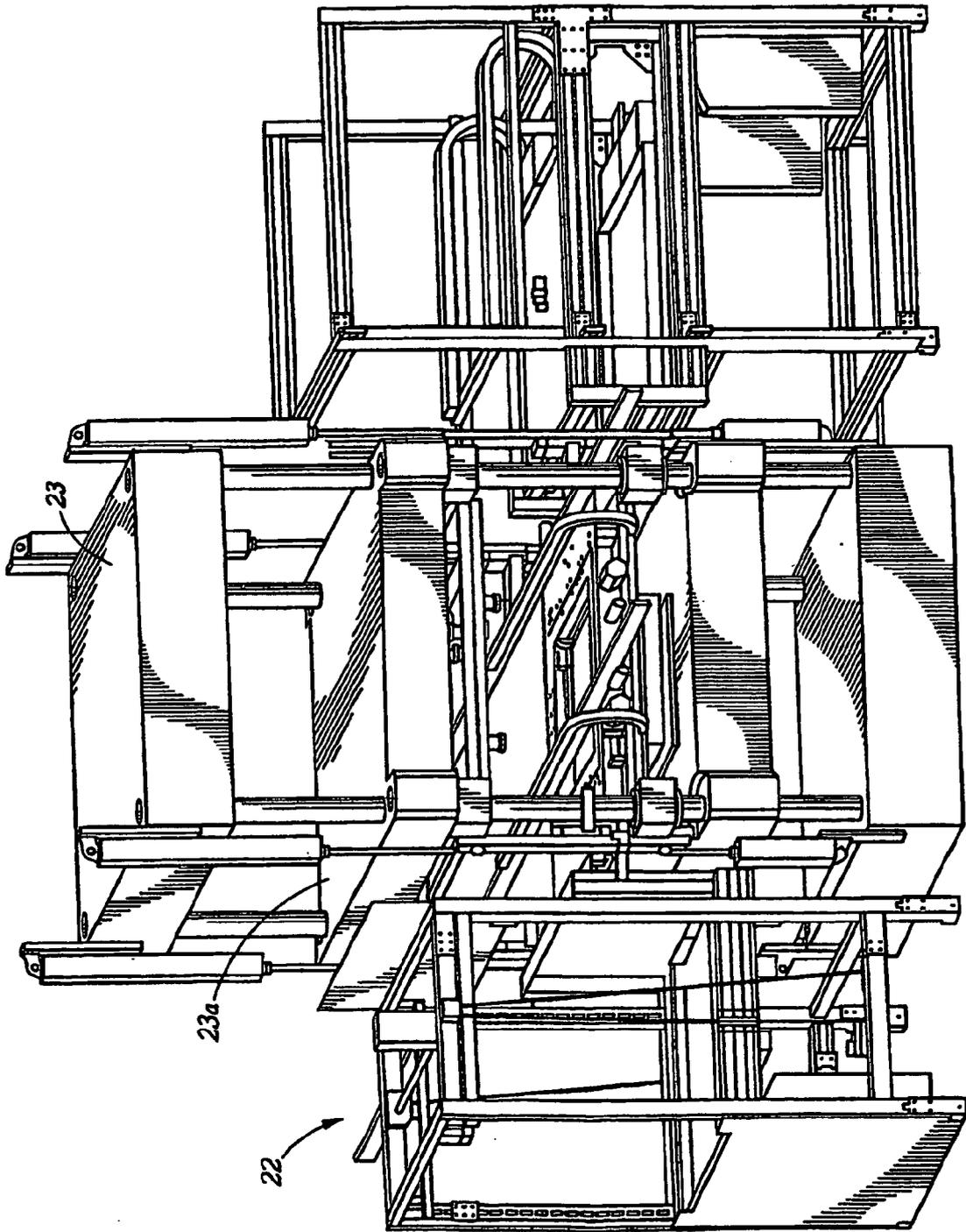


FIG. 15

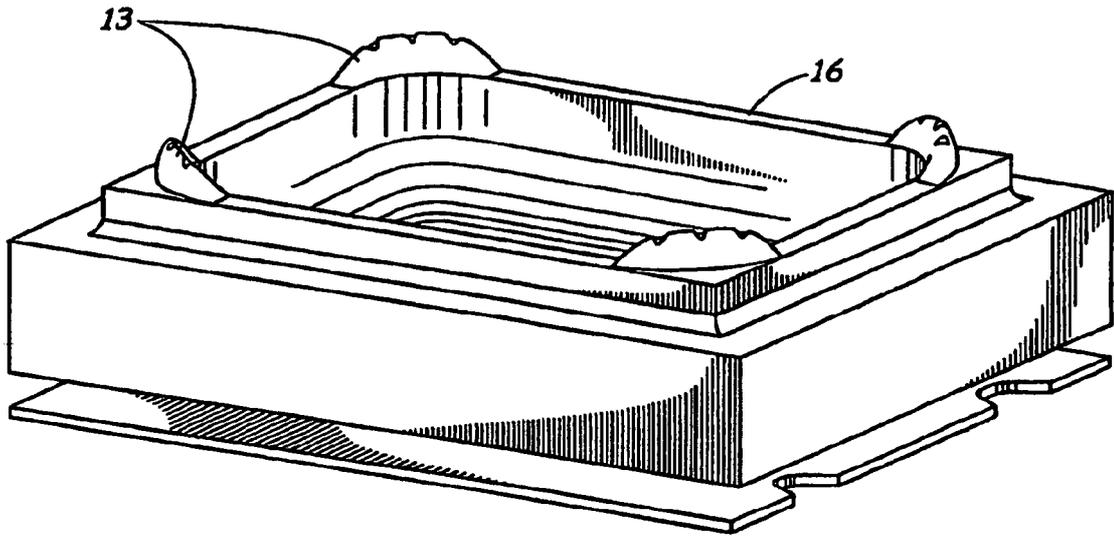


FIG. 16

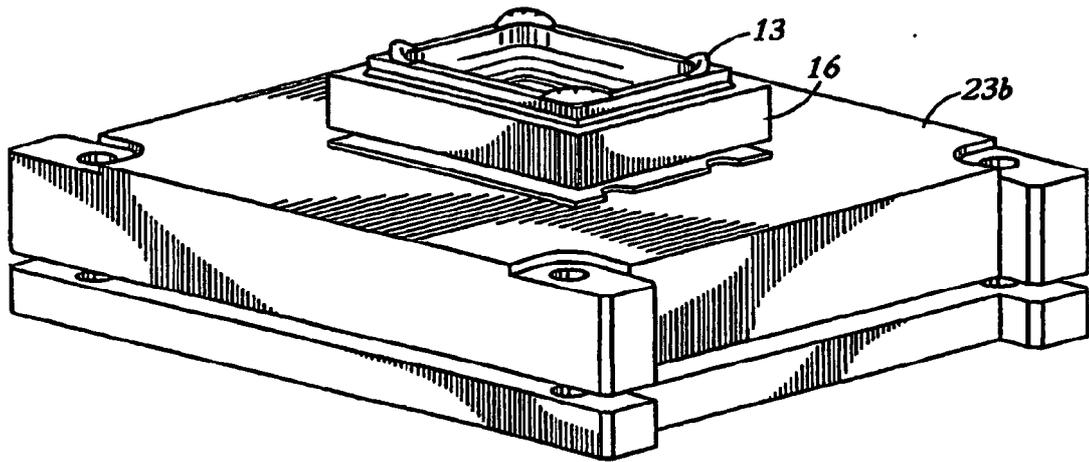


FIG. 17

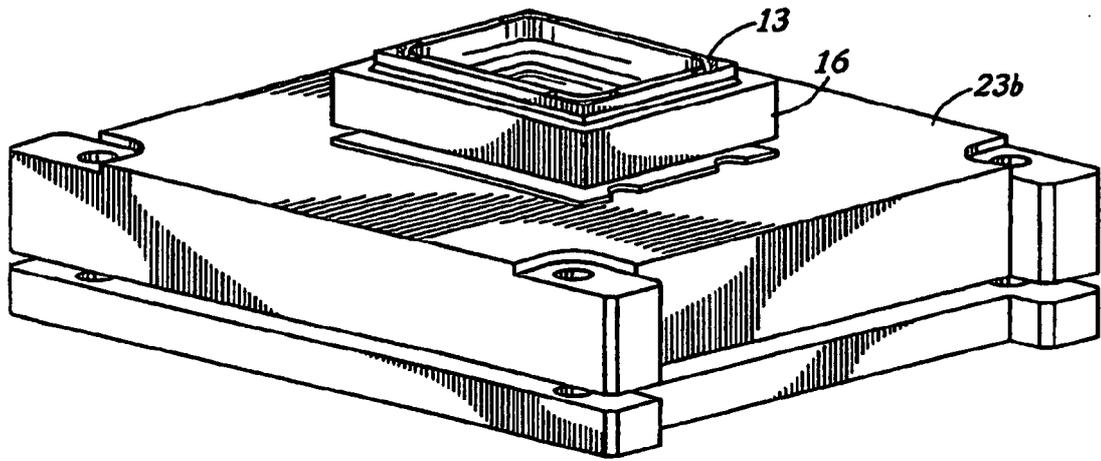


FIG. 18

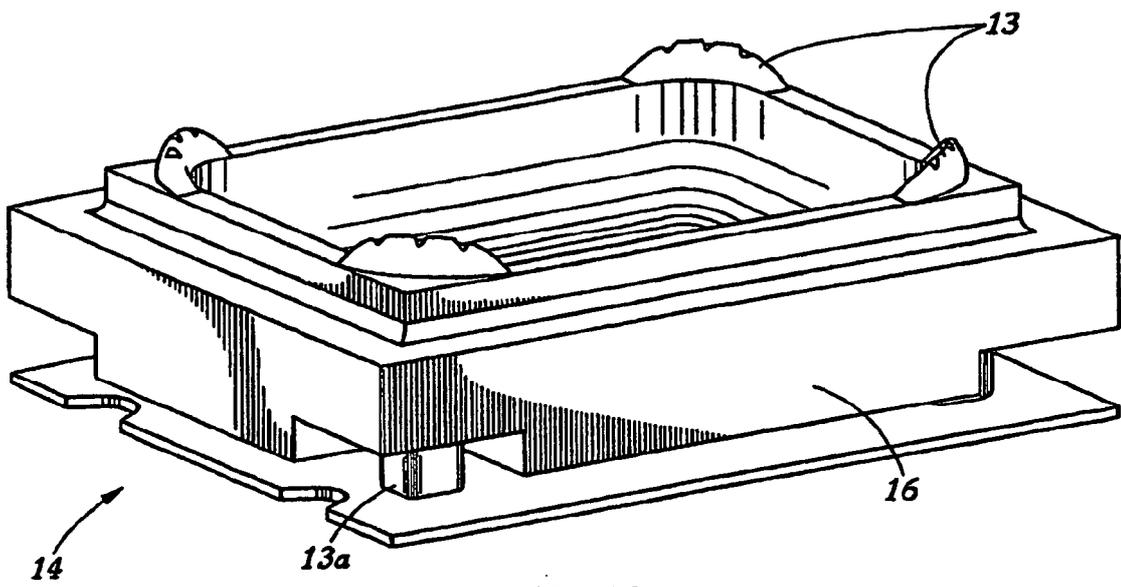


FIG. 19

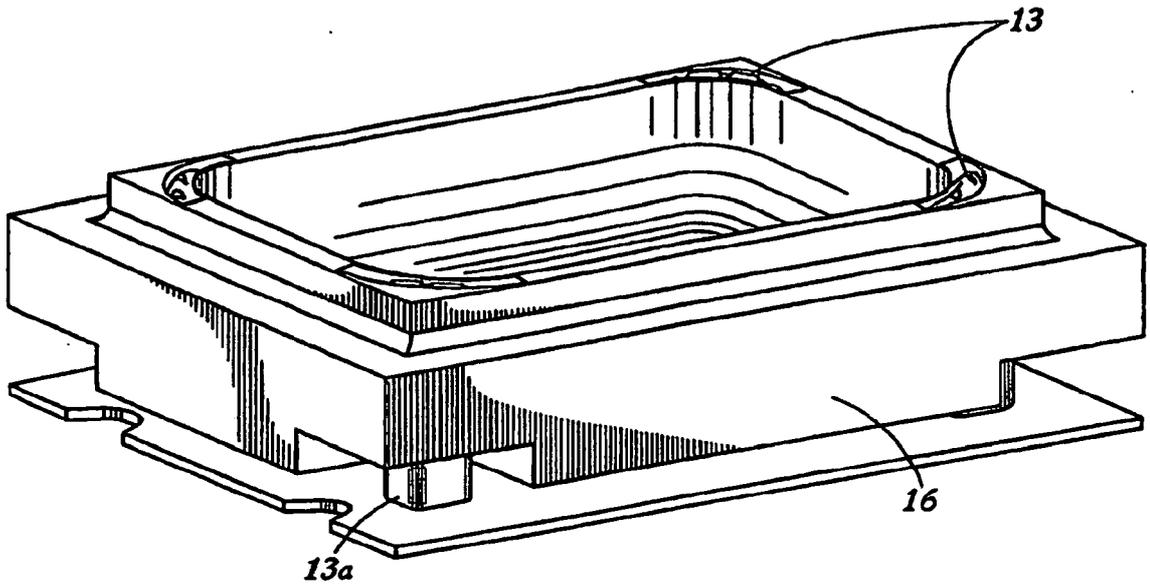


FIG. 20

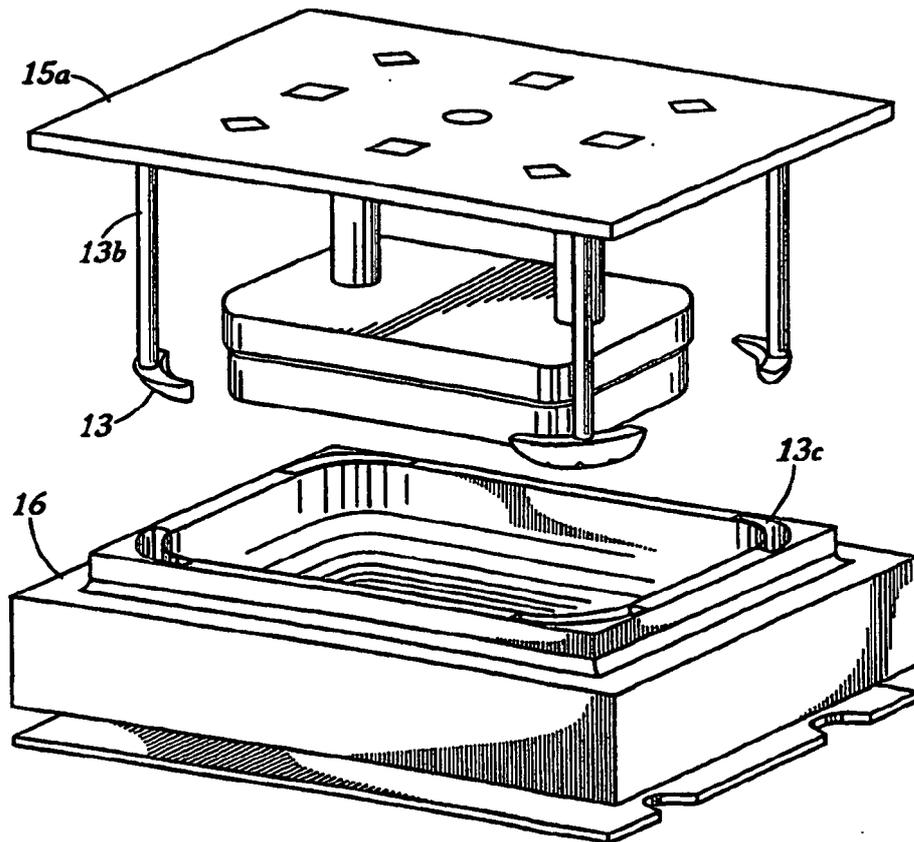


FIG. 21

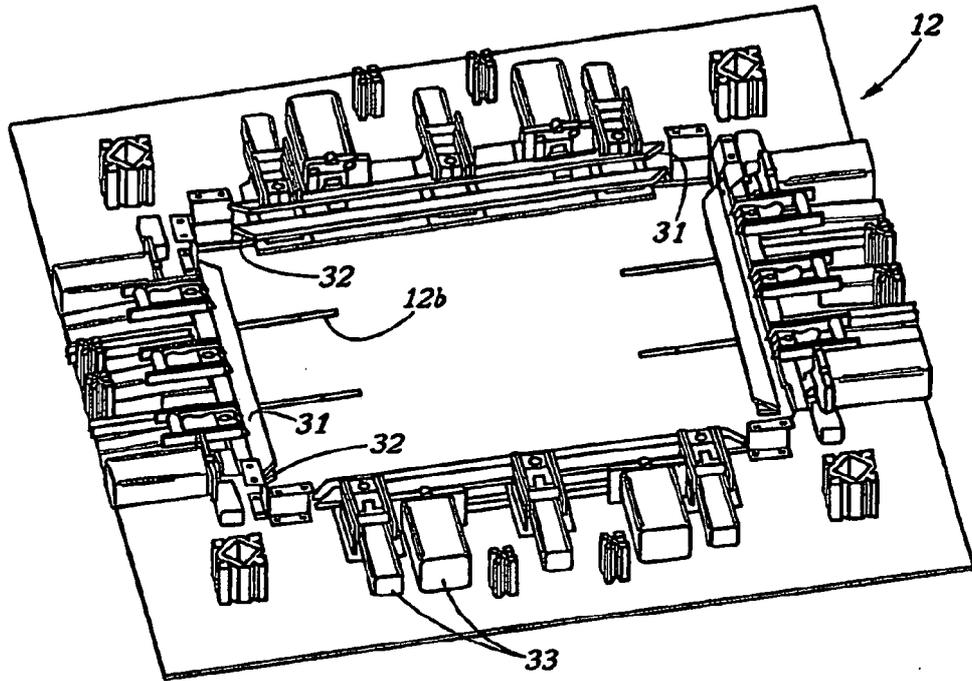


FIG. 22

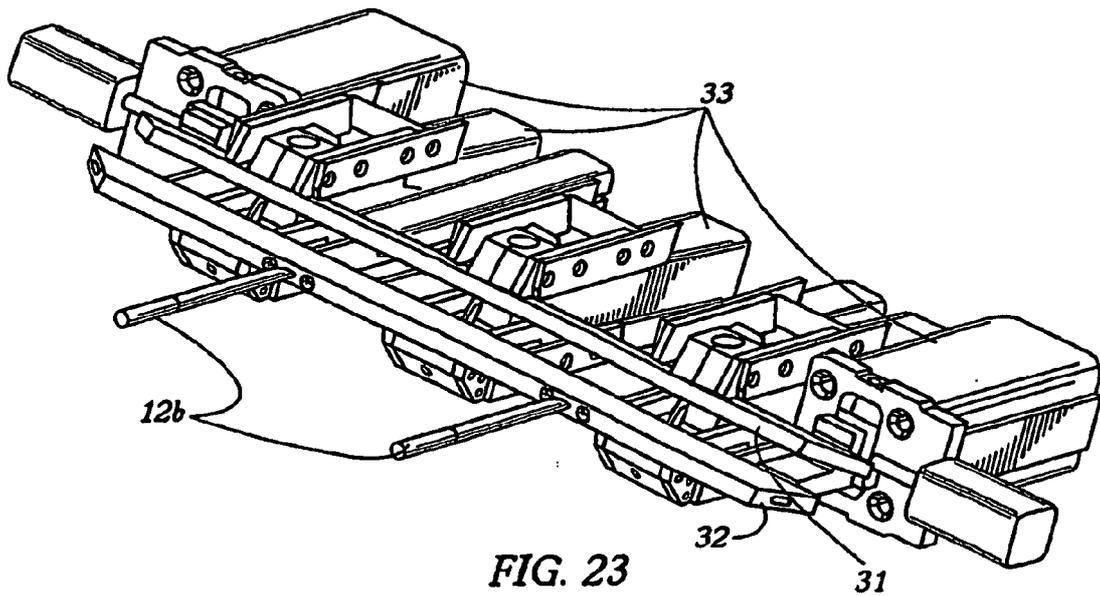


FIG. 23

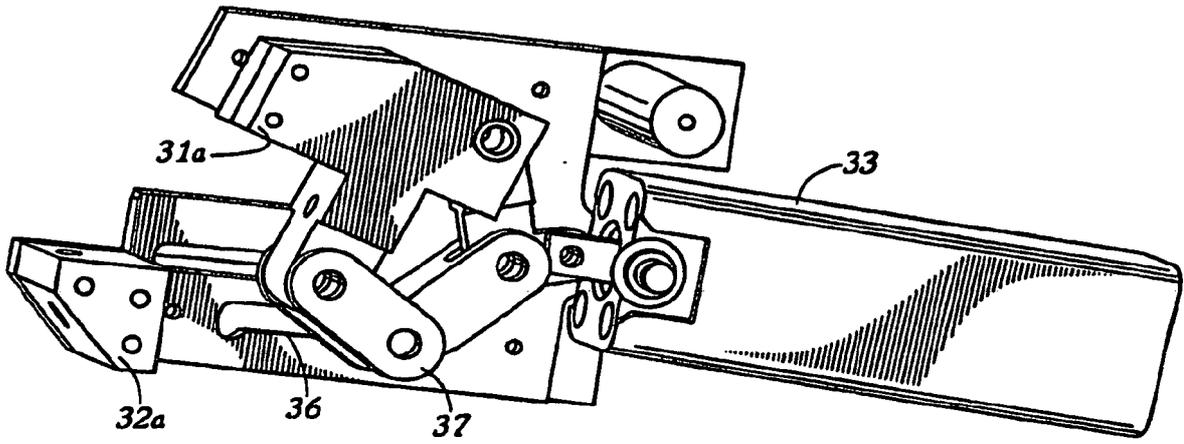


FIG. 24

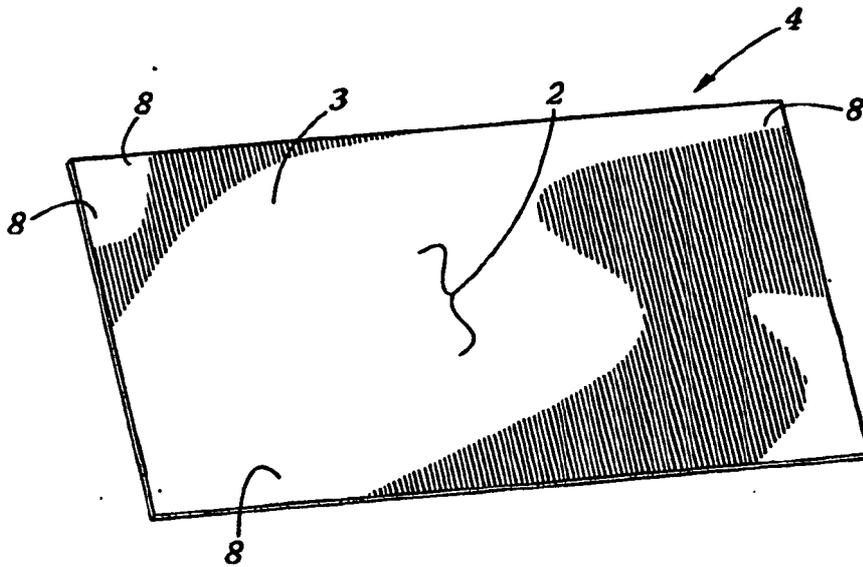


FIG. 25

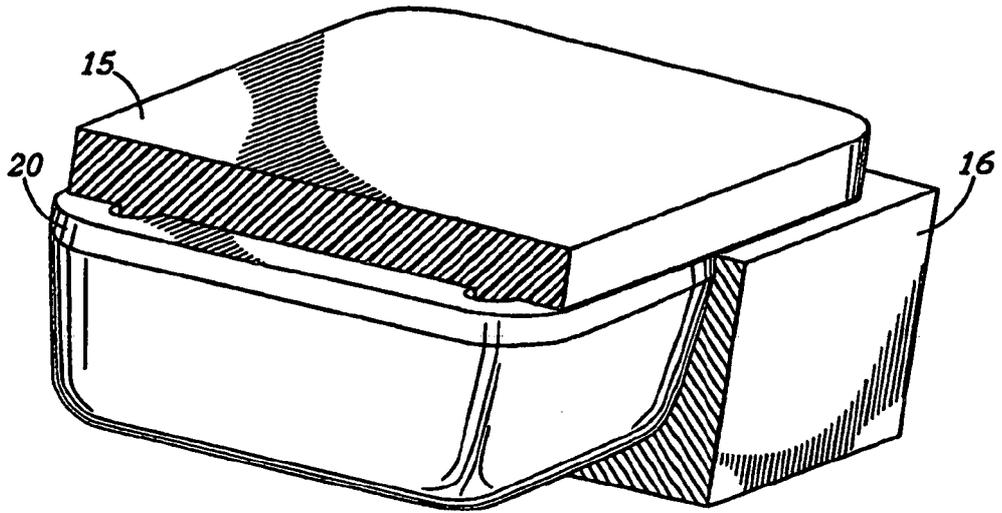


FIG. 26

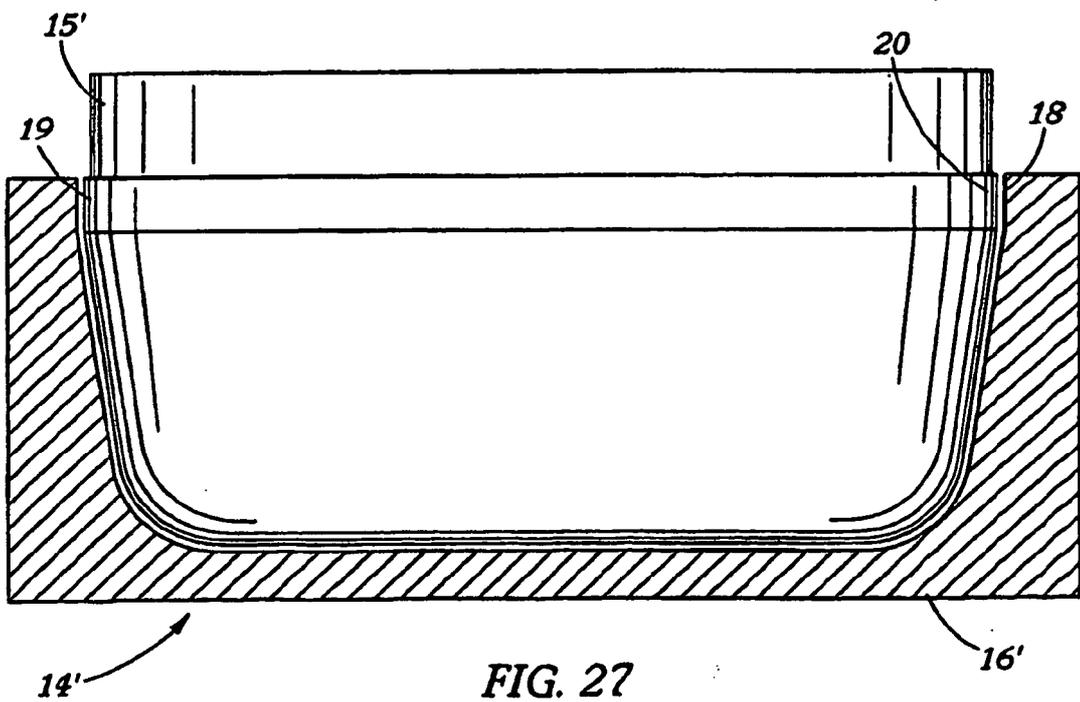


FIG. 27