

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 839 552**

21 Número de solicitud: 202031091

51 Int. Cl.:

**B31B 50/46** (2007.01)

**B31B 50/04** (2007.01)

**B31B 50/62** (2007.01)

**B31B 50/74** (2007.01)

**B65D 5/20** (2006.01)

**B65D 5/24** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**29.10.2020**

30 Prioridad:

**05.03.2020 ES P202030190**

**29.09.2020 ES P202030980**

**17.12.2019 ES P201931117**

**07.05.2020 ES P202030402**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**05.07.2021**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**03.09.2021**

Fecha de concesión:

**24.03.2022**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**31.03.2022**

73 Titular/es:

**TELESFORO GONZALEZ MAQUINARIA, SLU**

**(100.0%)**

**REYES CATOLICOS, 13**

**03204 ELCHE (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

**GONZALEZ OLMOS, Telesforo**

74 Agente/Representante:

**PAZ ESPUCHE, Alberto**

54 Título: **MÁQUINA Y MÉTODO DE FORMACIÓN DE CAJAS DE CARTÓN A PARTIR DE PLANCHAS PLANAS TROQUELADAS, Y CAJA DE CARTÓN**

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.  
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 839 552 B2

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



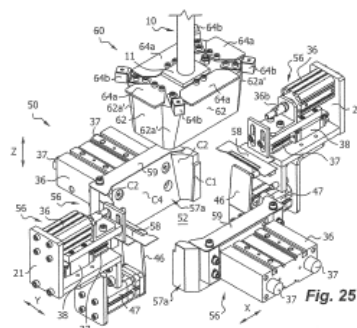
11 Número de publicación: **2 839 552**

21 Número de solicitud: 202031091

57 Resumen:

Máquina y método de formación de cajas de cartón a partir de planchas planas troqueladas, y caja de cartón.

La máquina (100) comprende un macho (60) con forma de pirámide truncada invertida desplazable en una dirección lineal Z al interior de un molde (50) con topes conformadores (56), movibles entre respectivas posiciones retraídas y de tope para evacuar cajas (B) del molde (50) por una embocadura de salida (55) opuesta a una embocadura de entrada (54) de plancha, teniendo los topes conformadores (56) superficies curvas cóncavas (S2), complementarias a unas superficies curvas convexas (62a') con forma de sección cónica invertida situadas en cuatro zonas de esquina del macho (60); un transportador con un encoder rotacional (13) acoplado a un motor giratorio (12) configurados conjuntamente para mover controladamente un órgano de empuje (16) de la plancha (P) a lo largo de guías lineales (40); y unos inyectores de cola (45) presurizables configurados para depositar cola (CC) sobre la plancha (P) durante su transporte.



ES 2 839 552 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.  
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

## DESCRIPCIÓN

### **MÁQUINA Y MÉTODO DE FORMACIÓN DE CAJAS DE CARTÓN A PARTIR DE PLANCHAS PLANAS TROQUELADAS, Y CAJA DE CARTÓN**

#### **SECTOR DE LA TÉCNICA**

5 La presente invención presenta una máquina y un método de formación de cajas a partir de planchas planas troqueladas, optativamente previstas para ser anidadas y, con una caja de cartón susceptible de ser obtenida mediante dicha máquina y método.

Las cajas, de aplicación preferente en el sector de la alimentación, son específicamente de cartón, por ejemplo corrugado o compacto, que aporta rigidez y un ventajoso reducido  
10 tiempo de biodegradación frente materiales plásticos o metálicos.

#### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION Y PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER**

El problema técnico a resolver es la económica, sencilla y eficaz automatización de la formación de cajas de cartón mediante una máquina y un método con una alta velocidad productiva. Sería deseable alcanzar velocidades de varios miles o incluso decenas de miles  
15 de cajas formadas por hora.

Así, las típicas cajas del tipo bandeja termo-conformadas de plástico y metálicas, habitualmente usadas en el sector alimenticio en general, y las plásticas en el sector hortofrutícola en especial, pueden ser sustituidas por bandejas de cartón, las cuales tienen muy ventajosamente un tiempo de biodegradación drásticamente menor.

20 El documento BE603605A reporta un útil de estampación y un método de formación de bandejas a partir láminas de aluminio rígido. El útil consiste en un macho movable y un molde ciego, cerrado inferiormente por una placa de fondo 4, sobre el que se montan unos topes conformadores de esquina 15 con forma angular y redondeados para formar unas esquinas curvas de la caja. Los conformadores de esquina pueden oscilar en un plano  
25 vertical diagonal de la matriz, con una inclinación tanto en la posición retraída y de tope, por lo que las cajas formadas deben ser extrañas de nuevo por la embocadura superior del molde, limitando severamente su velocidad de producción.

Tal como indica el propio documento BE603605A, los pliegues de las esquinas de la caja se mantienen estables gracias a la naturaleza del aluminio. También, los pliegues son gracias a  
30 la previa cooperación con los elementos 15 de unos dedos 19 del molde, dirigidos unos contra otros distancias iguales respecto al plano vertical diagonal de los elementos 15 y colindantes a la zona de esquina de la caja. Desventajosamente, el empleo de los dedos 19

desgarrarían y/o deformarían el cartón indeseadamente, y más a las altas velocidades deseadas con la presente invención.

El documento US2925758A muestra una máquina formadora de cajas a partir de láminas metálicas o combinaciones similares, en donde el material, una vez doblado, mantiene su posición doblada. Tal máquina no es adecuada para la producción de cajas de cartón, ya que los materiales metálicos tienen memoria ante el doblado.

Similarmente, el documento US2014374472A1 explica que las soluciones técnicas empleadas para moldear cajas de aluminio no pueden ser usadas para moldear cajas de cartón porque el cartón no es tan maleable y dúctil como el aluminio; si el cartón es alimentado en un aparato para moldear cajas de aluminio, el cartón se desgarraría y/o rompería, impidiendo así obtener la caja, similarmente al documento BE603605A.

El documento US3305434A divulga un método para formar cajas de cartón rígido a partir de una plancha humedecida entre el 15 y 35 % en peso, la cual es posteriormente prensada entre un macho y un molde ciego, diseñados para evacuar los vapores del agua del prensado. Previamente al posicionamiento entre el macho y el molde, la plancha de un diámetro deseado es producida a partir de una bobina de cartón.

El documento US3792809A reporta una bandeja de cartón corrugado con regiones seleccionadas dotadas de líneas de pre-corte, las cuales son deformadas por compresión, entre un macho movable y un molde fijo ciego, de forma que asegura que la región periférica de la bandeja mantendrá una disposición levantada con forma de raíl continuo doblado hacia fuera. Unas líneas de pre-corte 82 con forma de V están practicadas en las esquinas de la caja según direcciones radiales. La bandeja está formada en un único paso de corte y moldeo a partir de una banda continua de cartón mediante el desplazamiento relativo entre el macho y unos elementos de corte 18 y 22 del molde.

El documento US4609140A divulga un envase de cartón rígido, y un aparato y método para la producción del mismo. El método comprende seleccionar una plancha humedecida entre el 8 y 12 % en peso, y posteriormente prensarla contra un macho movable y un molde ciego calentados entre 121 y 160 °C. Para aumentar la presión en los rebordes del envase, las superficies del macho y molde son más cercanas en esas regiones que aquellas que definen el fondo. La humedad debilita las uniones entre fibras del cartón, facilitando la formación del envase. Las fibras fluyen en el cartón bajo presión, causando la mitigación de arrugas y otras líneas defectuosas del reborde del cartón. Cuando el macho está fuera del molde, los rebordes son una estructura sustancialmente compacta. Las líneas de pliegue 20 del reborde de la Fig. 1 y los alrededores de estas son fuertemente comprimidas y pegadas

para que estos pliegues no presenten líneas naturales de plegado ni líneas debilitadas, teniendo una resistencia similar al cartón compacto.

El documento US6093460A reporta una bandeja de cartón cuadrada con zonas de esquina curvas, en donde unas arrugas lineales 117 son formadas al presionar el cartón mediante un  
5 aparato moldeador dotado de un macho movable linealmente a través de un molde ciego. La plancha alimentada en el aparato moldeador es previamente troquelada en una estación externa al aparato moldeador, por lo que la bandeja se fabrica en pasos secuenciales.

El documento US2014374472A1 refiere a un aparato y método para moldear bandejas de cartón ondulado. El aparato tiene un macho movable y un molde fijo ciego enfrentados, en  
10 donde se alimenta la banda de cartón C, sin troquelar y previamente humedecida, entre el macho y molde calentados eléctricamente para secar el cartón durante el moldeo. Macho y molde disponen de hojas de corte y contra-corte, 18, 21, que cooperan para troquelar la plancha durante el desplazamiento lineal del macho en el interior del molde.

Desventajosamente, los documentos citados poseen una baja velocidad productiva de cajas,  
15 habitualmente, del orden de varias centenas de cajas formadas por hora.

El documento ES2348810T3 divulga un método para fabricar bandejas de cartón, comprendiendo las etapas de: cortar una plancha plana mediante un haz láser practicando  
unos cortes lineales 6 en los paneles de esquina por el lado interior de la plancha (Fig. 1); moldear por estampación caliente la plancha previamente cortada, comprimiéndola a lo  
20 largo de los cortes lineales 6, y plegar doblemente un revestimiento plástico de la plancha en las compresiones 8 del moldeo; y fundir el revestimiento plástico 9 en las compresiones 8 conservando la bandeja 7 su forma.

Los documentos EP0419068B1 y EP0608971A2 reportan métodos de formación de bandejas, en donde el cartón proveniente de bobinas es troquelado, doblado y preformado.  
25 Dos cartones son insertados uno en cada mitad opuestas de un molde de una máquina de moldeo por soplado. Unos orificios de vacío en cada mitad del molde aseguran la posición de cada plancha troquelada. Las mitades son cerradas mediante un "parison" (elemento extruido caliente de polímero maleable), que se infla dentro del molde, mediante una aguja que inyecta gas soplado al parison expandiéndolo hacia las esquinas internas y las grietas  
30 del cartón plegado. Tras un enfriamiento, las mitades del molde se abren y el par de bandejas son expulsadas. Las bandejas formadas tienen una base, cuatro paredes laterales enfrentadas por parejas, y unos rebordes que nacen de las paredes laterales cortas con unas porciones extremas a modo de acodamientos para su unión con los extremos de rebordes de las paredes laterales largas.

En el documento EP0419068B1, las bandejas tienen unas zonas de esquina con sección de cono que nacen de las paredes laterales largas 21, y que finalizan en unas pestañas de fijación 25 que se unen mediante adhesivo a las paredes laterales cortas. La plancha troquelada de la Fig. 3 no tiene líneas de pliegue o doblez que separe la pared lateral mayor 21 de las zonas de esquina, ni que separe esta de la pestaña de fijación.

En el documento EP0608971A2, la bandeja es de cartón corrugado y tiene unos chaflanes 12, 14, 16, 18 en las zonas de esquina, confiriendo a la bandeja una configuración octogonal. Las paredes laterales largas y cortas tienen respectivos rebordes 20 a 23 dotados de acodamientos en correspondencia con los chaflanes.

Por otro lado, el documento US4522618A describe una máquina con un molde, y un macho de forma de pirámide truncada invertida insertable linealmente en el molde, para formar cajas de cuatro paredes laterales inclinadas previstas para ser anidadas unas dentro de otras, a partir de una plancha que se coloca sobre unas guías de plancha inmediatamente encima del molde. Antes de que el macho presione la plancha, se aplica pegamento a partes de la misma. Después, el macho presiona la plancha contra el molde, y unos rodillos de presión del molde resisten la entrada del macho y se mueven hacia afuera de la cavidad del molde a medida que el macho y la plancha se desplazan hacia dentro del molde, moviendo la plancha al interior el molde. Estos rodillos acoplan firmemente contra las superficies exteriores partes de la plancha con pegamento y proporcionan una presión elástica para apretar y extender el pegamento y presionar el pegamento para formar la caja. El molde no es rígido, sino que los rodillos del molde pueden ceder y seguir la forma de pirámide truncada invertida del macho. La plancha, una vez empujada por el macho a través del molde, atraviesa una embocadura de salida de caja y cae sobre un transportador.

El documento US4522618A propone tres alternativas para la aplicación de cola. En las Figs. 1 a 3 y 5 el aplicador de cola ralentiza la velocidad productiva de cajas, ya que se trata de un soporte aplicador 120, 121 que sube unas varillas dediformes 130 impregnadas de cola procedentes de una bañera de cola 125 para aplicar puntos de cola sobre la plancha. Alternativamente, la Fig. 9 muestra unos inyectores de cola activables mediante una señal, los cuales están posicionados justo encima de la embocadura de entrada del molde, y lateralmente fuera del espacio de doblado del cartón. El propio documento US4522618A indica es más precisa y rápida para conseguir un alto volumen productivo, porque no hay que esperar a que unas gotas de cola caigan de las varillas. En otra alternativa, las Figs. 10 a 12 proponen dos rodillos de cola 330 con respectivas superficies aplicadoras de cola 331 estampadas en relieve que coinciden con respectivas tiras de cola 331A a ser aplicadas sobre la plancha, inflexibles para adaptarse a medidas o formatos cambiantes de cajas.

En el documento EP3305514B1, una máquina formadora de cajas de ocho paredes laterales por doblado y unido por encolado de planchas troqueladas comprende un molde con una cavidad que tiene una embocadura de entrada de plancha, y una embocadura de salida de caja, y un macho movido según una dirección lineal Z por un accionamiento entre una  
 5 posición extraída e introducida en la cavidad. Unas palas de presión del molde son movidas por unos actuadores de pala entre unas posiciones retraída y de presión. Cada doblador de pared simple y compuesta del molde tiene superficies dobladora de entrada y frontal paralela a la dirección lineal Z. En la Fig. 3, los pares de palas de apriete están limitadas para presionar en cuatro lados alternos, enfrentados dos a dos, de la cavidad octogonal.

10 El aplicador de cola del documento EP3305514B1 está situado sobre un transportador entre un cargador de planchas y la cavidad del molde, y comprende una pluralidad de elementos de aplicación de cola caliente y fría sobre áreas predefinidas de la plancha mientras esta es movida por el transportador.

Ninguna de las máquinas de los documentos US4522618A y EP3305514B1 está dotada  
 15 estructural y funcionalmente para formar cajas previstas para ser anidadas unas con otras y tampoco para para formar esquinas curvas en estas cajas.

Alternativamente, las máquinas dotadas de un cabezal rotativo con una pluralidad de machos montados en el cabezal pueden exhibir altas velocidades de formación, pero tienen desventajas respecto a las máquinas del tipo macho desplazable linealmente a través la  
 20 cavidad del molde: sobrecoste de fabricación de máquina elevado, dimensiones en altura y/o planta excesivas, y funcionamiento, ajuste, y mantenimiento complejo.

Los documentos GB1490301A y CA1121199A divulgan respectivos métodos y máquinas para la formación de bandejas a partir de láminas de cartón previstas para ser anidas unas con las otras y dotadas de rebordes exteriores plegados hacia el exterior de la caja.

25 El documento GB1490301A propone un elemento macho y un molde enfrentados, entre los que se sitúa una plancha inicialmente. El macho inserta la plancha en el molde a través de una embocadura superior para doblar unas partes de la plancha con otras. La caja formada es extraída de nuevo por la embocadura superior mediante un plato elevador que mueve el fondo de la caja desde la posición introducida hasta una posición elevada sobre el molde. El  
 30 molde está configurado para introducir y extraer solamente cajas a través de su embocadura superior ya que es un molde de fondo ciego. Para finalizar la extracción de la caja, un dispositivo F transporta las cajas individualmente desde la posición elevada hasta una posición lateral sobre otro transportador G. Estas operaciones de doblado y extracción son

complejas y lentas, produciendo que la plancha tenga un punto de parada en el ciclo de producción, deteniendo las planchas alimentadas hacia dicho molde y macho.

Otro inconveniente del documento GB1490301A es que el adhesivo se obtiene soplando aire caliente sobre determinadas zonas de una plancha detenida en una posición de un transportador, deritiéndose el recubrimiento termofusible para unir unas partes de la plancha con otras. Esto produce que la plancha tenga una segunda ralentización en el ciclo continuo de producción.

El documento CA1121199A se considera el estado del arte más próximo, y propone posicionar, sobre un molde y debajo de un macho enfrentados, una plancha con adhesivo aplicado. El macho en su introducción en el molde a través de la embocadura de entrada forma el fondo, las paredes laterales y adhiere las paredes contra las solapas de refuerzo. Los cuatro rebordes 25 y 27 situados en la parte superior de las paredes laterales 19 y 21, son doblados hacia el exterior de la caja y unidos los unos con los otros en unas porciones de solapado mediante puntos de cola aplicados sobre la plancha. Cuando el macho llega a la posición de máxima introducción la bandeja es anidada con las bandejas previamente formadas formando una pila a través de una embocadura de salida de molde alineada verticalmente la embocadura de entrada.

Un inconveniente del documento CA1121199A es que la velocidad de la máquina formadora está restringida a la rapidez con la que el macho oscila entre dichas posiciones de extracción e introducción máximas de su Fig. 3, y precisamente el macho debe realizar un largo recorrido vertical para poder realizar todas las operaciones de doblado de la caja a partir de su plancha plana según la vertical. Además, la pila de cajas anidadas es también vertical y está situada justo debajo del molde.

Este largo recorrido vertical del documento CA1121199A limita la velocidad de formación de las cajas, ya que con el macho introducido en la larga cavidad vertical del molde, no se puede posicionar otra plancha entre el macho y el molde para realizar el siguiente ciclo de doblado y expulsión.

El largo recorrido vertical del macho provoca que la medida en altura de la máquina sea excesiva, implicando problemas en el transporte e instalación de dicha máquina.

Desventajosamente, las máquinas de los documentos CA1121199A y GB1490301A comprenden un número excesivo de elementos de medidas considerables, que añaden sobrecoste, complejidad, y excesiva altura de máquina, aumentando el coste unitario de formación de caja.



## **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

Según un primer aspecto, para solventar los anteriores inconvenientes, la presente invención presenta una máquina de formación de cajas de cartón previstas para ser anidadas, a partir de planchas planas previamente troqueladas.

Estas cajas susceptibles de ser formadas en tal máquina están típicamente provistas de un fondo y cuatro costados laterales enfrentados dos a dos rodeando el fondo, con respectivas inclinaciones convergentes provocando medidas transversales y longitudinales de la embocadura superior de la caja mayores que las medidas del fondo, para permitir el anidado de unas cajas con otras. Estas cajas tienen al menos cuatro zonas de esquina de caja que separan dos respectivos costados laterales contiguos.

La caja puede ser de cartón del tipo corrugado (ondulado) o alternativamente cartón compacto, entre otros, que dotan a la caja de una determinada rigidez para simplificar su formación en máquina.

Preferentemente, el troquelado de la plancha se ejecuta en una máquina troqueladora. La plancha troquelada obtenida tiene practicadas unas líneas de corte y unas líneas de doblez debilitadas. Las líneas de doblez pueden ser líneas de hendido y/o corte-hendido, para facilitar la formación de la caja por doblado de partes de la plancha plana en torno a estas.

La máquina comprende un chasis, y un molde, un accionamiento de macho y un macho, soportados en el mismo.

El molde comprende una cavidad alineada con un macho según una dirección lineal Z, y una embocadura de entrada de plancha a la cavidad y una embocadura de salida de la caja formada de la cavidad, alineadas según la dirección lineal Z. La embocadura de salida está dimensionada para evacuar las cajas formadas de la cavidad atravesándola.

El accionamiento de macho está configurado para desplazar el macho guiadamente según la dirección lineal Z en sentidos opuestos, entre unas posiciones de máxima extracción e introducción del macho respecto a la cavidad. En la posición de máxima extracción el macho está fuera de la cavidad, y en la posición de máxima introducción el macho está dentro de la cavidad.

El accionamiento de macho puede comprender un mecanismo de barras configuradas para transformar el movimiento de un motor eléctrico giratorio en el desplazamiento lineal de una barra; un cilindro fluidodinámico dotado de un vástago o pistón movable guiado linealmente; un mecanismo del tipo piñón y cremallera acoplado a un motor eléctrico giratorio, o un mecanismo que comprende una varilla roscada movido mediante un motor eléctrico giratorio, entre otros.

A lo largo de la descripción, el término “dirección lineal” corresponde preferiblemente con la dirección vertical, aunque la presente invención también incluye expresamente el caso en donde la dirección lineal corresponde con la dirección horizontal.

El citado macho está conectado mediante un soporte de conexión al accionamiento de macho. El macho tiene esencialmente forma de pirámide truncada invertida, con cuatro lados laterales planos dispuestos enfrentados dos a dos alrededor del soporte de conexión formando respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, definiendo los cuatro lados laterales planos cuatro zonas de esquina del macho, cada una entre dos respectivos lados laterales planos inclinados contiguos a la misma.

Estas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, permiten forman cajas con paredes laterales inclinadas con respectivas inclinaciones mayores de 90 grados respecto al fondo de la caja, para que se puedan anidar unas cajas formadas dentro de otras. Ilustrativamente, las citadas inclinaciones pueden estar comprendido entre 92 y 105 grados, formando así cada uno de los lados laterales planos del macho una inclinación (ángulo) entre 2 a 15 grados respecto a la dirección lineal Z.

El macho comprende lados delantero y trasero según el sentido de introducción del macho en el molde. El lado delantero comprende una superficie de fondo plana integrada en el macho configurada para presionar una porción de fondo de una plancha plana posicionada en la embocadura de entrada e introducirla en la cavidad.

Hasta este punto se han descrito las características y elementos de la máquina formadora del citado documento CA1121199A, considerado como el más próximo del estado del arte.

Según este primer aspecto, la presente invención propone además, en combinación, de un modo en sí no conocido por el estado de la técnica existente, los elementos y características que se relacionan a continuación.

En la máquina, cada zona de esquina del macho incluye una superficie curva convexa con forma de sección cónica invertida, complementaria a una respectiva superficie curva cóncava del molde.

En la presente memoria, estas superficies curvas cóncavas y convexas son entendidas como curvadas hacia dentro (cóncavas) o curvadas hacia fuera (convexas), respectivamente.

El molde comprende además una pluralidad de topes conformadores, mutuamente enfrentados y dispuestos lateralmente alrededor de la cavidad.

Cada uno de los topes conformadores es movable entre una posición retraída, adyacente a

la cavidad, para habilitar la inserción de la plancha plana a formar en la cavidad, y una posición de tope, hacia el interior de la cavidad.

Cada uno de los topes conformadores está dotado de al menos una de las citadas superficies curvas cóncavas dispuestas lateralmente alrededor de la cavidad, movibles entre  
5 las citadas posiciones retraída y tope.

Los topes conformadores movibles están configurados para evacuar en la posición retraída las cajas formadas de la cavidad atravesando la embocadura de salida sin interferir con los topes conformadores.

Entre otras, esta invención cubre expresamente las siguientes posibilidades: un molde con  
10 dos topes conformadores, un molde con cuatro topes conformadores, un molde con ocho topes conformadores, en donde preferiblemente en cualquiera de estas opciones cada tope es movible mediante uno o más respectivos actuadores de tope.

Estas superficies curvas cóncavas movibles están configuradas para, en sus posiciones de tope y con el macho en la posición de máxima introducción, presionar la parte exterior de la  
15 caja hacia el interior de la cavidad, incluyendo esta parte exterior las cuatro zonas de esquina de la caja, contra las cuatro superficies curvas convexas del macho.

Igualmente, la máquina comprende además un transportador soportado en el chasis, dotado de dos guías lineales, una a cada lado de la plancha a transportar.

El transportador también comprende un motor giratorio y un encoder rotacional acoplado al  
20 motor giratorio, configurados conjuntamente para mover controladamente un órgano de empuje de plancha según una dirección de transporte lineal X perpendicular a la dirección lineal Z, desde una posición inicial hasta una posición asociada con la embocadura de entrada.

Posibles realizaciones de este motor y encoder rotacional son: un servomotor que integra un  
25 motor giratorio y un encoder, conectados a un controlador de servomotor; un encoder rotacional acoplado al motor giratorio eléctrico, a su vez conectado a un variador de frecuencia; un motor eléctrico en general acoplado a un encoder rotacional, entre otras.

Por “encoder rotacional”, se entenderá en esta memoria cualquier dispositivo de detección, en particular asociado al eje de un motor giratorio, que proporciona una respuesta indicativa  
30 del movimiento giratorio impartido por el motor, mediante una señal eléctrica que puede ser leída por algún tipo de dispositivo de control en un dispositivo de control de movimiento, tal como un “controlador lógico programable” (PLC), un “microcontrolador”, un “controlador”, un “autómata programable”, “sistema de control”, “unidad de control”, “controlador lógico

programable", "procesador", "microprocesador", "computadora" y "ordenador", entre otros. El término encoder comprende el término codificador.

Así mismo, la máquina comprende además una pluralidad de inyectores de cola presurizables, preferentemente mediante un dispositivo de aire a presión, y preferentemente calefactables mediante medios de calentamiento resistivos. Estos inyectores de cola están soportados en el chasis y dispuestos transversalmente a la dirección de transporte lineal X.

Los inyectores de cola están configurados para depositar puntos o cordones de cola sobre la plancha durante su transporte en función de la posición controlada del órgano de empuje.

Los inyectores de cola están configurados para unir directa o indirectamente mediante esta cola cuatro costados laterales de la caja, enfrentados dos a dos que rodean el fondo de la misma.

Ventajosamente, la presente invención propone emplear una máquina con un molde en donde las planchas entran por una embocadura de entrada y las cajas formadas salen por la citada embocadura de salida de caja formada, pese a incluir el molde los topes conformadores dotados de las superficies curvas cóncavas, los cuales están configurados especialmente para, mediante su movimiento desde la posición tope hasta la posición retraída, permitir la evacuación de cada caja formada de la cavidad atravesando la embocadura de salida y no por la embocadura de entrada de plancha, provocando un aumento del número de cajas producidas en un determinado intervalo de tiempo al evitar tiempos muertos asociados y operaciones lentas y complejas de evacuación de caja.

Las superficies curvas cóncavas y convexas del macho y molde, respectivamente, presionan las zonas de esquina de la caja, estando así configuradas para obtener por moldeo zonas de esquina curvas en las cajas de cartón a partir a la plancha plana troquelada de cartón.

Ventajosamente, la formación de la caja a altas velocidades mediante esta máquina, y particularmente a través de la configuración del molde, se produce de forma eficiente con la plancha plana previamente troquelada con o sin líneas de doblez laterales que separan unos paneles de esquina que formaran las zonas de esquina curvas y/o las solapas laterales, de las paredes laterales anexas al fondo de la caja, simplificando la formación automatizada de tal caja.

Estas zonas de esquina curvas obtenidas pueden tener sección cónica invertida, permitiendo el uso de los moldes de medidas estandarizadas para cajas de plástico de esquinas curvas con sección cónica invertida, vastamente empleados a día de hoy, y asociados con la fase posterior de termo-sellado de la parte superior de la caja. Así,

ventajosamente la integración de la máquina formadora automática en las líneas de termo-sellado existentes se simplifica con mínimas adaptaciones, en pro de una sustitución directa.

Ventajosamente, en la presente invención, todas las operaciones de formación de la caja a partir de la plancha plana troquelada de cartón (por ejemplo doblado, presionado y  
5 moldeado por presión) se pueden realizar durante el recorrido del macho hacia la posición de máxima introducción y el posicionamiento de este en esta posición, aumentando así la velocidad de formación en una máquina compacta, económica y sencilla.

Para habilitar esta alta velocidad de formación, solo se necesita optimizar tiempos en la zona del macho y el molde, sino también de una tecnología transporte y unión entre partes  
10 de la plancha adecuada a tal fin.

Para esto, se propone una configuración conjunta del motor giratorio y el encoder rotacional, que permite mover controladamente a altas velocidades un órgano de empuje del transportador linealmente ayudado mediante unas guías lineales, en combinación con una concreta solución de unión entre parte de la plancha, concretamente, mediante unos  
15 inyectores de cola de la máquina presurizables, y optativamente calefactables, que depositan la cola sobre la plancha con precisión y fiabilidad incluso a altas velocidades, en función de la posición controlada del órgano de empuje leída por el encoder rotacional. La citada cola a ser calentada es, optativamente, cola termo-fundible, también denominada "hot-melt".

Preferentemente, la máquina carece de un dispositivo para humedecer la plancha troquelada, y carece de un dispositivo de calentamiento de las superficies curvas cóncavas y/o convexas.

Optativamente, estos dispositivos de los que carece la máquina son unos que están configurados para aportar una humedad y un calor sustancialmente por encima de las  
25 condiciones de humedad y temperatura ambientales donde se ubica la máquina, respectivamente.

Diferencialmente al estado del arte, la máquina no necesita de estos medios de humectación y calentamiento para moldear las zonas de esquina de la caja con forma curva de sección de pirámide truncada invertida, lo cual evita tiempos de enfriamiento y secado, obteniendo  
30 así una máquina sencilla, económica, eficaz, y de relativa alta producción.

Preferiblemente, las superficies curvas cóncavas están configuradas para quedar inmovilizadas en las respectivas posiciones de tope.

Esta inmovilización confiere rigidez a las superficies curvas cóncavas mientras estas

ejerciendo presión en uso contra la parte exterior del macho en su posición de tope, lo cual es muy ventajoso para compatibilizar una alta velocidad productiva con la creación de la pluralidad de arrugas esencialmente lineales bien definidas en cada zona de esquina de la caja para obtener la curvatura de estas, vía una adecuada configuración para ejercer  
5 presión entre las superficies curvas cóncavas y convexas del macho y molde, respectivamente.

La inmovilización puede corresponder con una inmovilización mecánica, por ejemplo, la correspondiente con los filos de la rosca de una varilla roscada o husillo; a una inmovilización mediante una señal eléctrica de control y/o potencia asociada a un actuador,  
10 por ejemplo, un freno del citado motor giratorio acoplado al encoder; a una inmovilización del eje de giro del citado motor giratorio acoplado al encoder; a una inmovilización de la parte movable de un cilindro fluidodinámico en esa posición asociada a la presión y fuerza de un fluido como aire o aceite, entre otros.

Optativamente, cada uno de los topes conformadores está configurado para moverse  
15 mediante uno o más respectivos actuadores de tope.

Según una realización, el molde comprende dos topes conformadores. Cada uno de estos dos topes conformadores comprende tres superficies sufrideras laterales: una corresponde con una cara sufridera lateral con una inclinación respecto a la dirección lineal Z, complementaria con la inclinación de un respectivo lado lateral plano, configurada para  
20 presionar en la posición de tope un costado lateral de la caja contra ese lado lateral plano complementario; y otras dos corresponden con dos de las citadas superficies curvas cóncavas, dispuestas adyacentemente una a cada lado de la cara sufridera lateral.

Complementariamente al párrafo anterior, cada uno de los dos topes conformadores comprende cinco superficies sufrideras laterales, con otras dos caras sufrideras laterales  
25 con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, complementarias con inclinaciones de respectivos lados laterales planos, dispuestas adyacentemente una en cada una de las citadas superficies curvas cóncavas.

Cada una de estas otras dos caras sufrideras laterales está configurada para presionar en la posición de tope otros respectivos costados laterales de la caja opuestos, contra respectivos  
30 lados laterales planos opuestos.

Optativamente, estas cinco superficies sufrideras laterales de cada uno de los dos topes conformadores están configuradas para unir mediante la citada presión unas costados laterales de la caja con otros, mediante puntos o cordones de cola previamente aplicados sobre áreas preseleccionadas de la plancha por la pluralidad de inyectores de cola.

Según otra realización, el molde de la máquina comprende cuatro topes conformadores. Cada uno de estos cuatro tope conformadores comprende dos superficies sufrideras laterales: una corresponde con una cara sufridera lateral con una inclinación respecto a la dirección lineal Z, complementaria con la inclinación de un respectivo lado lateral plano, configurada para presionar en la posición de tope un costado lateral de la caja contra un lado lateral plano del macho, y la otra corresponde a la citada superficie curva cóncava.

Según otra realización, el molde de la máquina comprende cuatro topes conformadores. Cada uno de estos cuatro topes conformadores comprende tres superficies sufrideras laterales: una superficie curva cóncava, y dos caras sufrideras laterales con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, complementarias con inclinaciones de respectivos lados laterales planos, flanqueando la superficie curvas cóncava.

Estas tres superficies están configuradas para presionar en la posición de tope una zona de esquina de la caja y ambos costados laterales de la caja limítrofes a esta, contra una zona de esquina del macho y porciones de los lados laterales plano limítrofes a esta.

Según otra realización, en la máquina, el molde comprende cuatro topes conformadores auxiliares, mutuamente enfrentados por parejas y dispuestos lateralmente alrededor de la cavidad. También, el molde comprende cuatro topes conformadores posicionados en las respectivas esquinas de la cavidad y de forma alternada con los topes conformadores auxiliares.

Cada uno de estos topes conformadores auxiliares está dotado de al menos una cara sufridera lateral de inclinación complementaria a la de un respectivo lado lateral plano, siendo esta al menos una cara sufridera lateral movable entre una posición retraída para habilitar la inserción de la plancha plana a formar en la cavidad, y una posición de tope, hacia el interior de la cavidad.

Los topes conformadores auxiliares movibles están configurados para evacuar en la posición retraída las cajas formadas de la cavidad atravesando la embocadura de salida sin interferir con los topes conformadores auxiliares.

Preferentemente, los topes conformadores tienen integradas ocho aristas moldeadoras colindantes a los respectivos extremos de las superficies curvas cóncavas y con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, configuradas para cooperar con respectivas aristas de macho colindantes a los respectivos extremos de las superficies curvas convexas.

Las aristas moldeadoras y de macho opcionales permiten aumentar la velocidad de formación vía un eficiente doblado de las solapas laterales de la caja, y los paneles de esquina adyacentes a estas que forman las zonas de esquina. Este doblado se produce

durante el movimiento de los topes conformadores desde la posición retraída hasta la posición de tope, sin aumentar el tiempo de formación de caja unitario.

Preferiblemente, están mecanizadas o acopladas fijamente sobre bloques de nylon, preferentemente, nylon colado, las superficies sufrideras laterales que optativamente están separadas mediante respectivas aristas moldeadoras de los topes conformadores, y las zonas de esquina del macho que incluyen optativamente respectivas aristas de macho.

Ventajosamente, esto consigue un posicionamiento preciso y rápido de las partes dobladas y presionadas de la plancha, permitiendo aumentar la velocidad de formación sin experimentar frecuentes paradas productivas, y permitiendo un posterior unido de unas paredes lastarles con otras a través de las solapas laterales con fiabilidad y rapidez.

La precisión radica en la fácil mecanización de este material. Debido a la posible carencia de un dispositivo de calentamiento de las superficies curvas y/o convexas en la máquina, es posible emplear este material nylon sin que sufra deformaciones por calor que impedirían obtener las cajas.

Preferentemente, en la máquina, cada una de las citadas superficies curvas cóncavas del molde incluye una respectiva superficie de presión de dimensiones esencialmente correspondientes con cada de las superficies curvas convexas. Optativamente, unas aristas modeladoras de los topes conformadores tienen un segmento de arista de longitud esencialmente coincidente con una respectiva arista de macho.

Complementariamente al párrafo anterior, al menos cuatro de las citadas caras sufrideras laterales están configuradas para mantener dos separaciones laterales distintas respecto a los lados laterales planos del macho: una primera separación en dos lados laterales planos mutuamente opuestos asociada con el grosor de plancha, y una segunda separación en los otros dos lados laterales planos mutuamente opuestos asociada con el doble del grosor de plancha.

Con esta doble separación, se consigue un acoplamiento ajustado entre las partes del macho y del molde para ejercer presión mutua entre ambos, y además posicionar sin lugar a error las paredes laterales y las zonas de esquina curvas de la caja, incluso en miras a optativas posteriores operaciones de formación de la misma. Este eficaz posicionamiento permite formar caja de forma fiable, manteniendo una alta velocidad productiva.

Preferentemente, el molde comprende dos prensas mutuamente enfrentadas, dispuestas lateralmente alrededor de la cavidad. Las prensas son movibles entre una posición retraída hacia el exterior de la cavidad y una posición de presión hacia el interior de la cavidad. Las prensas están configuradas para presionar en la posición de presión la parte exterior de la



caja en dos costados laterales opuestos de la caja, contra respectivos lados laterales planos opuestos del macho.

Con las prensas se mejora el referido acoplamiento, el cual además se produce de esencialmente en todo el contorno lateral del macho, que comprende las cuatro paredes  
5 laterales y todas las zonas de esquina de la caja.

Preferiblemente, macho, molde, y embocaduras de entrada y salida están alineados con la dirección lineal Z según la vertical. Los inyectores de cola están dispuestos suspendidos sobre las guías lineales, las cuales son horizontales a lo largo de una dirección de transporte X perpendicular a la dirección lineal Z vertical. También, el molde está configurado para que  
10 las cajas salgan por debajo de la embocadura de salida.

Esta realización preferible propone aplicar cola mediante una tecnología concreta sobre la plancha plana a una alta velocidad de la misma, gracias al guiado horizontal de la plancha y a los inyectores de cola suspendidos que depositan con precisión la cola aunque la velocidad aumente.

15 Ligado al previo transporte horizontal de la plancha, esta disposición propone un desplazamiento vertical del macho, con lo que claramente se simplifica la extracción de la caja formada a través de la embocadura de salida, ayudada en todo caso por la gravedad.

En ambas operaciones, aplicación de cola y salida de caja formada, la máquina está configurada para ejecutarlas sin paradas de plancha o caja a lo largo del ciclo productivo,  
20 aumentando su velocidad.

Preferentemente, cada uno de los topes conformadores incluye una cara sufridera superior, configurada para recibir la presión, con el macho en la posición de máxima introducción y con los topes conformadores en la posición tope, de unos rebordes dispuestos en la parte superior de los costados laterales de la caja previamente doblados hacia el exterior por un  
25 dispositivo doblador de macho montado en el lado trasero.

El dispositivo doblador de macho comprende cuatro miembros formadores enfrentados por parejas y cuatro miembros formadores esquinados enfrentados por parejas.

Estos ocho miembros formadores están dispuestos alrededor del soporte de conexión y en uso posicionados sobresalidos hacia el exterior del macho configurados para doblar hacia el  
30 exterior los citados rebordes, estando cada miembro formador asociado con un respectivo lado lateral plano y cada miembro formador esquinado posicionado en una zona de esquina del macho intercalado entre dos miembros formadores contiguos.

Los cuatro miembros formadores esquinados están configurados para presionar, con el

macho posicionado en la posición de máxima introducción, superiormente por contacto unas porciones de solapamiento de los rebordes situadas en las zonas de esquina de la caja, y pegar estos rebordes contra otros por presión y cola caliente depositada por los inyectores de cola en estas porciones de solapamiento.

- 5 Ventajosamente, la presente invención también es compatible para su implementación para la formación de cajas previstas para ser anidadas, que además están dotadas de rebordes situados en la parte superior de las costados laterales que rodean el fondo de la caja, pudiendo ser esta superiormente abierta del tipo bandeja para preferentemente facilitar el posterior cierre del envase mediante un film que obtura la parte superiormente abierta.
- 10 Según un segundo aspecto, para solventar los inconvenientes expuestos en el apartado anterior, la presente invención presenta un método de formación de cajas de cartón previstas para ser anidadas, a partir de planchas planas previamente troqueladas. Estas planchas troqueladas pueden ser obtenidas en una máquina troqueladora.

El método es ejecutado mediante una máquina formadora dotada de un molde con una  
15 cavidad enfrentada a un macho desplazable linealmente a través de la cavidad.

Opcionalmente, este método del segundo aspecto puede ejecutarse mediante la máquina del primer aspecto de la invención.

El método comprende las siguientes etapas conocidas en el estado de la técnica:

- z) colocar en la máquina la citada plancha previamente troquelada dotada de líneas de corte  
20 y doblez;
- a) desplazar un macho que tiene esencialmente forma de pirámide truncada invertida, según una dirección lineal Z, entre unas posiciones de máxima extracción e introducción del macho respecto a la cavidad;
- y) desplazar la plancha según una dirección de transporte lineal X perpendicular a la  
25 dirección Z desde una posición inicial hasta una posición sobre una embocadura de entrada a la cavidad;
- b) presionar mediante el citado macho una porción de fondo de la plancha insertándola al interior de dicha cavidad;
- c) unir directa o indirectamente unas paredes laterales de la caja con otras con puntos o  
30 cordones de cola depositados sobre la plancha;
- e) tras las etapas b) y c), doblar al menos dos paredes laterales anexas a la porción de fondo de la caja a formar mediante el molde en cooperación con respectivos lados laterales planos del macho distribuidos alrededor de la dirección lineal Z, y teniendo estos lados

laterales planos respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z; y

g) evacuar las cajas formadas de la cavidad atravesando una embocadura de salida del molde alineada según una dirección lineal Z con la embocadura de entrada.

Según este segundo aspecto de método, la presente invención propone además, en combinación, de un modo en sí no conocido por el estado de la técnica existente, las etapas y características que se relacionan a continuación.

El método comprende, además, las etapas de:

h) mover una pluralidad de topes conformadores del molde, cada uno dotado de al menos una superficie curva cóncava con forma de sección cónica invertida dispuesta lateralmente alrededor de la cavidad, desde una posición retraída, para poder insertar la plancha a formar en la cavidad, hasta una posición tope hacia el interior de la cavidad;

m) presionar mediante las citadas superficies curvas cóncavas, la parte exterior de la caja incluyendo las cuatro zonas de esquina de la misma, hacia el interior de la cavidad, contra respectivas zonas de esquina del macho, que incluyen, cada una de ellas, una superficie curva convexa con forma de sección cónica invertida, complementaria a una respectiva superficie curva cóncava, estando cada superficie curva convexa dispuesta entre dos lados laterales planos inclinados contiguos del macho;

x) moldear cada una de las cuatro zonas de esquina de caja contiguas a dos paredes laterales de la caja, creando una pluralidad de arrugas esencialmente lineales entre sí en las zonas de esquina de caja durante las etapas h) y/o m), proporcionando esta pluralidad de arrugas creadas una superficie esencialmente curva con forma de sección cónica invertida en las zonas de esquina de caja;

k) mover los topes conformadores desde su posición de tope hasta de posición retraída para permitir la etapa g) de evacuación de cajas sin interferir estas con los topes conformadores, tras las etapas m) y x);

w) mover controladamente un órgano de empuje según la dirección de transporte lineal X, mediante un motor giratorio y un encoder rotacional acoplado al motor giratorio, para desplazar la plancha de la etapa y) controladamente; y

u) depositar puntos o cordones de cola, preferentemente caliente, para ejecutar al menos la etapa c), siendo esta deposición en función de la posición del órgano de empuje según el movimiento controlado de la etapa w).

Con la presente invención, la forma esencialmente curva de las zonas de esquina de caja se consigue con la pluralidad de arrugas esencialmente lineales creadas mediante las

superficies curvas convexas y cóncavas del macho y molde, respectivamente. Estas arrugas, a modo de compresiones lineales, están separadas lateralmente por parejas una distancia del orden de pocos milímetros y/o incluso por debajo del milímetro, definiendo y generando así la superficie esencialmente curva, preferentemente de sección cónica invertida.

Las ventajas descritas para el primer aspecto de la invención aplican también para este método del segundo aspecto de la invención.

En todo caso, se simplifica la obtención automatizada de la caja a partir de una plancha plana troquelada que opcionalmente puede tener un menor número de línea de doblez.

10 Preferentemente, tras la etapa z), el método carece de las etapas de humedecer la plancha, y de calentar hasta una temperatura de trabajo las superficies curvas cóncavas y/o convexas, por encima de las condiciones de humedad y temperatura ambientales donde se ubica la máquina.

Preferiblemente, esta temperatura de trabajo corresponde con la temperatura necesaria para fundir un adhesivo, y preferentemente, cola caliente.

De modo preferente, el método comprende además la etapa l) de inmovilizar las superficies curvas cóncavas de los topes conformadores en sus respectivas posiciones de tope.

Preferiblemente, la etapa m) comprende adicionalmente presionar dos paredes laterales opuestas anexas a la porción de fondo de la caja contra dos lados laterales planos del macho mutuamente opuestos, mediante dos caras sufrideras laterales planas del molde mutuamente opuestas y con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, movibles entre unas posiciones retraída y tope, y cada una de ellas dispuesta entre dos superficies curvas cóncavas.

En una opción preferente, las planchas troqueladas a partir de las cuales se forman las cajas son de cartón corrugado, comprendiendo el cartón corrugado al menos una lámina lisa y una lámina corrugada dotada de ondulaciones acanaladas, estando estas láminas adheridas entre sí. Además, en la etapa x) de moldeo, la pluralidad de arrugas esencialmente lineales son esencialmente paralelas o perpendiculares la dirección de las ondulaciones acanaladas en las zonas de esquina de caja. Así, preferencialmente, las superficies curvas cóncavas y convexas deforman la estructura corrugada del cartón corrugado a lo largo de las arrugas lineales para crearlas.

Preferentemente, la pluralidad de arrugas esencialmente lineales son esencialmente paralelas a la dirección de las ondulaciones acanaladas. Esta disposición de acanaladuras

del cartón corrugado ayuda a la generación de las arrugas lineales y a la formación de zonas de esquina de caja con curvas más suaves.

Preferiblemente, la etapa x) de moldeo carece de la etapa de doblar y solapar porciones de la zona de esquina de la caja de forma que en estas porciones el grosor del contorno lateral de la caja es igual o mayor a tres veces el grosor de la plancha previamente troquelada. Este triple grosor puede estar asociado con dobleces en forma de Z.

De modo preferente, el método comprende además las etapas de:

d) aplicar puntos o cordones de cola caliente sobre unas porciones de solapamiento de unos rebordes exteriores situados en la parte superior de los costados laterales de la caja formada, para unir unos rebordes con los otros;

f) doblar los cuatro rebordes hacia el exterior de la caja, mediante un dispositivo doblador de macho montado en un lado trasero del macho;

i) recibir en las caras sufrideras superiores de los topes conformadores la presión de al menos dos rebordes previamente doblados en la etapa f), con el macho en la posición de máxima introducción; y

j) presionar superiormente por contacto las porciones de solapamiento de los rebordes situadas en las zonas de esquina de la caja y previamente dobladas hacia el exterior de la misma, y pegar estos rebordes los unos con los otros por presión en estas porciones de solapamiento mediante la cola caliente previamente depositada en la etapa d), este presionado y pegado siendo ejecutado con el fondo de la caja parado y el macho introducido dentro de la caja en la posición de máxima introducción.

Igualmente, en este modo preferente, tras las etapas h), i) y j), se ejecuta la etapa k).

Complementariamente, el método comprende la etapa v) de inmovilizar las caras sufrideras superiores de los topes conformadores en las respectivas posiciones de tope, habilitando una rápida formación de los citados rebordes.

Según un tercer aspecto, para solventar los inconvenientes expuestos en el apartado anterior, la presente invención presenta una caja de cartón formada a partir de una plancha plana previamente troquelada.

La plancha troquelada asociada, a partir de la que se obtiene esta caja, tiene practicadas unas líneas de corte y unas líneas de doblez debilitadas. Las líneas de doblez pueden ser líneas de hendido y/o corte-hendido, para facilitar la formación de la caja por doblado de partes de la plancha plana en torno a estas.

La caja puede ser de cartón del tipo corrugado (ondulado) o alternativamente cartón compacto, entre otros, que dotan a la caja de una determinada rigidez para simplificar su formación en máquina.

5 La caja comprende un fondo, y cuatro costados laterales enfrentados dos a dos rodeando el fondo.

Igualmente, la caja incluye cuatro zonas de esquina, cada una dispuesta entre dos respectivos costados laterales contiguos.

Así mismo, la caja comprende dos paredes laterales opuestas, cada una anexa al fondo mediante una respectiva línea de doblez, siendo estas paredes laterales opuestas  
10 integrantes de dos de los costados laterales.

También, la caja comprende cola, preferentemente caliente, aplicada uniendo directa o indirectamente unos costados laterales con otros.

La caja de la presente invención propone además, en combinación, de un modo en sí no conocido por el estado de la técnica existente los siguientes elementos y características.

15 Cada una de las cuatro zonas de esquina de caja contiguas a dos paredes laterales de la caja, están moldeadas mediante la creación de una pluralidad de arrugas esencialmente lineales entre sí en las zonas de esquina de caja.

Optativamente, estas arrugas lineales quedan dispuestas en el lado interior de la caja.

En cada zona de esquina de la caja, esta pluralidad de arrugas puede comprender, a modo  
20 ilustrativo, entre 10 y 25 arrugas esencialmente lineales,

Este moldeado con creación de las citadas arrugas lineales se efectúa mediante una máquina formadora dotada de un molde con una cavidad enfrentada a un macho desplazable linealmente a través de una cavidad con una embocadura de entrada de plancha y una embocadura de salida de caja formada alineadas.

25 Esta pluralidad de arrugas creadas proporciona una superficie esencialmente curva en las zonas de esquina de caja.

Las ventajas de esta caja han sido expuestas en el primer y segundo aspecto de la invención.

La caja es optativamente obtenida mediante la máquina del citado primer aspecto, y/o  
30 optativamente obtenida mediante el método del previamente expuesto segundo aspecto.

Preferentemente, la caja está prevista para ser anidada, en donde los cuatro costados laterales enfrentados dos a dos rodeando el fondo tienen respectivas inclinaciones respecto

fondo, y la superficie esencialmente curva de cada zona de esquina de caja tiene forma de sección cónica invertida.

De modo preferente, la caja comprende además al menos cuatro rebordes paralelos al fondo, situados en la parte superior de cada costado lateral y doblados hacia el exterior de la caja. Estos al menos cuatro rebordes definen cuatro porciones de solapamiento de reborde, una asociada a la parte superior de cada zona de esquina de la caja que unen los al menos cuatro rebordes entre sí. Estas porciones de solapamiento de reborde tienen aplicados respectivos al menos un punto o cordón de cola caliente uniendo un extremo de un respectivo reborde con otro.

10 En una opción de caja preferente:

- dos de los citados al menos cuatro rebordes está situado cada uno en respectivas partes superiores de las dos paredes laterales, doblado respecto a una respectiva línea de doblez de reborde preferentemente hacia el exterior de la caja;

- cuatro paneles de esquina nacen lateralmente de ambos extremos de estas dos paredes laterales para definir las respectivas zonas de esquina de la caja;

- una solapa lateral es lateralmente adyacente a cada panel de esquina;

- otros cuatro rebordes nacen cada uno de la parte superior de cada solapa lateral en el desarrollo plano de la plancha troquelada; y

- en las citadas cuatro porciones de solapamiento de reborde, los al menos un punto o cordón de cola caliente unen un extremo de un respectivo reborde que nace de las paredes laterales con un extremo de un respectivo reborde que nace de las solapas laterales; y

- cada uno de los otros dos costados laterales están formados a partir del solapamiento al menos parcial de una solapa lateral con la otra mediante puntos o cordones de cola fría o caliente, y además optativamente por otra pared lateral anexa al fondo; y

25 la parte superior de cada uno de estos otros dos costados laterales comprende una porción de solapamiento auxiliar entre rebordes que nacen de las solapas laterales teniendo aplicado al menos un punto o cordón de cola caliente.

En una opción de caja alternativa:

- cuatro de los citados al menos cuatro rebordes está situado cada uno en respectivas partes superiores de cuatro paredes laterales anexas a respectivos lados del fondo mediante respectivas líneas de doblez, y doblados respecto a una respectiva línea de doblez de reborde preferentemente hacia el exterior de la caja;

- cuatro paneles de esquina nacen lateralmente de ambos extremos de estas dos paredes laterales para definir las respectivas zonas de esquina de la caja;

- una solapa lateral es lateralmente adyacente a cada panel de esquina;

- en las citadas cuatro porciones de solapamiento de reborde, los al menos un punto o cordón de cola caliente unen unos con otros los extremos de reborde que nace de las paredes laterales; y

5 - cada uno de los otros dos costados laterales están formados a partir del solapamiento de ambas solapas laterales mediante respectivos puntos o cordones de cola fría o caliente con otra pared lateral anexa al fondo; y

- cuatro solapas de refuerzo que nacen inferiormente de unos acodamientos laterales de los rebordes en ambos lados de dos paredes laterales opuestas, están unidas con al menos un punto o cordón de cola caliente a respectivas zona de esquina de la caja.

10 Complementariamente a esta opción alternativa, cada acodamiento lateral tiene unas porciones de acodamiento con forma curva, rematada en una porción de extrema de solapado sustancialmente paralela en el desarrollo plano de la plancha a la porción extrema del otro reborde de unión.

Preferentemente, en esta opción alternativa, la caja comprende además otras cuatro  
15 solapas de refuerzo, unidas con cola caliente a respectivas zona de esquina de la caja, que nacen inferiormente de los acodamientos laterales de los rebordes en ambos lados de dos paredes laterales opuestas.

Preferencialmente, en esta opción alternativa, la caja comprende además otras cuatro solapas de refuerzo, unidas con cola caliente a respectivos extremos laterales de las  
20 paredes laterales, que nacen inferiormente de los acodamientos laterales de los rebordes en ambos lados de dos paredes laterales opuestas.

En un modo preferente, la caja está hecha de cartón corrugado, con al menos una lámina lisa y una lámina corrugada dotada de ondulaciones acanaladas, estando estas láminas adheridas entre sí, y siendo la pluralidad de arrugas esencialmente lineales esencialmente  
25 paralelas o perpendiculares la dirección de las ondulaciones acanaladas en las zonas de esquina de caja.

Preferentemente, el cartón corrugado de la caja comprende dos láminas lisas y una lámina corrugada dotada de ondulaciones acanaladas intercalada entre las láminas lisas, estando estas láminas adheridas entre sí.

30 La presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Otras realizaciones pueden ser hechas por expertos en la materia a la luz de esta descripción sin salirse del alcance definido en las reivindicaciones.



Las reivindicaciones relativas a la máquina formadora de cajas de la presente invención han sido redactadas expresamente para que se pueda comprobar una posible infracción de esta máquina, aunque la misma no esté produciendo cajas en el momento de la inspección.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de las siguientes relaciones detalladas de ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 es una plancha a partir de la cual se forma la caja de las Figs. 3 y 4, que tiene depositados cordones de cola mediante la máquina formadora de la presente invención, y  
10 sobre la que se indican artificialmente las acanaladuras del cartón corrugado;

la Fig. 2 es una plancha a partir de la cual se forma una segunda realización de caja del tercer aspecto de la presente invención;

las Figs. 3 y 4 son respectivas vistas en perspectiva superior de una primera realización de caja de la presente invención, en donde en la Fig. 4 partes de la caja se han representado artificialmente transparentes para mostrar los puntos o cordones de cola aplicados, y las  
15 acanaladuras del cartón corrugado;

la Fig. 5 es una vista en perspectiva superior de una primera realización de máquina de la presente invención, con el macho en la posición de máxima extracción, y una plancha plana situada sobre la embocadura de entrada, según una etapa inicial del método de la presente  
20 invención;

las Figs. 6 y 7 son vistas esquemáticas laterales de la máquina de la primera realización, y según una etapa inicial y posterior de la primera realización de método;

la Fig. 8 es una vista en perspectiva superior de la Fig. 1, en donde se han omitido elementos para mostrar con claridad el macho y el molde;

25 la Fig. 9 es la vista de la Fig. 8, con macho, topes conformadores, y prensas en posiciones de máxima introducción, tope, y prensado, respectivamente, según una etapa posterior de la primera realización de método;

la Fig. 10 es una vista en perspectiva inferior de la Fig. 8;

la Fig. 11 es una vista lateral de la Fig. 8, en donde una plancha se encuentra sobre las guías de plancha del transportador, posicionada entre el macho y la embocadura de  
30 entrada;

la Fig. 12 es una vista en planta recortada de la Fig. 8;

las Figs. 13 y 14 son respectivas vistas en planta de una segunda y tercera realizaciones del molde de la máquina;

la Fig. 15 es una plancha partir de la cual se forma la tercera realización de caja de la Fig. 16;

- 5 las Figs. 16 y 17 son vistas en perspectiva superior de una tercera y cuarta realizaciones de caja, respectivamente;

la Fig. 18 es una plancha partir de la cual se forma una quinta realización de caja;

las Figs. 19 y 20 son respectivas planchas partir de las cuales se forman una sexta y séptima realización de caja;

- 10 la Fig. 21 es la sexta realización de caja obtenida a partir de la plancha de la Fig. 19;

las Figs. 22 a 24 son respectivas vistas en planta de cuatro realizaciones alternativas del dispositivo doblador de macho de la máquina de la Fig. 25;

- 15 la Fig. 25 es una vista en perspectiva superior de una segunda realización de máquina, para la formación de las cajas de las Figs. 16, 17 y 21, y en donde se han omitido elementos para mostrar detalladamente macho y el molde.

la Fig. 26 es la vista de la Fig. 25, con macho, topes conformadores, y prensas en posiciones de máxima introducción, tope, y prensado, respectivamente, según una etapa posterior de la segunda realización del método;

la Fig. 27 es una vista en perspectiva superior de una tercera realización de la máquina;

- 20 la Fig. 28 es una vista en perspectiva superior de una mitad simétrica del molde de la máquina de la Fig. 27, donde está ubicada una caja en la posición de máxima introducción del macho;

las Figs. 29 y 30 son vistas en perspectiva superior e inferior, respectivamente, de uno de los topes conformadores de forma parte integrante del molde de las Figs. 27 y 28;

- 25 las Figs. 31 y 32 son vistas en perspectiva superior e inferior, respectivamente, de una realización alternativa de topes conformadores de la máquina de las Figs. 27 y 28;

la Fig. 33 es una vista en perspectiva superior explosionada del macho de la Fig. 27, en donde se han omitido los miembros formadores esquinados para una mayor claridad; y

- 30 las Figs. 34 y 35 son vistas en planta del macho de la Fig. 27, en donde se muestran posiciones retraída y sobresalida, respectivamente, de cuatro de los ocho miembros formadores del dispositivo de macho.

**EXPOSICION DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN / EJEMPLOS**

Según el primer aspecto de la presente invención, la referencia 100 designa una máquina (100) para la formación de cajas (B) previstas para ser anidadas, a partir de las planchas (P) planas previamente troqueladas mostradas en las Figs. 1, 2, 15, y 18 a 20.

- 5 Las Figs. 3, 4, 16, 17 y 21 muestran cajas (B) susceptibles de ser formadas en tal máquina (100), en donde las cajas (B) están típicamente provistas de un fondo y cuatro costados laterales (CL) enfrentadas dos a dos rodeando el fondo (F), con respectivas inclinaciones convergentes que provocan que las medidas transversal y longitudinal de la embocadura superior de la caja (B) sean mayores que las medidas del fondo (F), para permitir el anidado
- 10 de unas cajas (B) con otras. Estas cajas (B) tienen al menos cuatro zonas de esquina de caja (ZB) que separan dos respectivos costados laterales (CL) contiguos. El fondo (F) y/o las paredes laterales (PL) de la caja (B) pueden estar dotados de orificios de ventilación (no mostrados).

- Habitualmente, el troquelado de la plancha (P) se ejecuta en una máquina troqueladora. La
- 15 plancha (P) troquelada obtenida tiene practicadas unas líneas de corte y unas líneas de doblez (LF, LL, LR) debilitadas. Las líneas de corte se muestran en trazo continuo en las figuras relativas a las planchas (P). Las líneas de doblez (LF, LL, LR) mostradas en trazo discontinuo pueden ser líneas de hendido y/o corte-hendido, para facilitar la formación de la caja (B) por doblado de partes de la plancha (P) plana en torno a estas líneas.

- 20 Según la primera realización de máquina (100) de las Figs. 5 a 12, esta comprende un chasis (1), y un molde (50), un accionamiento de macho (10) y un macho (60), soportados en el chasis (1).

- El molde (50) comprende una cavidad (52) alineada con un macho (60) según una dirección lineal Z, y una embocadura de entrada (54) de plancha a la cavidad (52) y una embocadura
- 25 de salida (55) de la caja formada de la cavidad (52) alineadas según la dirección lineal Z. En este ejemplo, la dirección lineal Z corresponde con la vertical. La embocadura de salida (55) está dimensionada para evacuar las cajas formadas de la cavidad (52) atravesándola.

- El accionamiento de macho (10) está configurado para desplazar el macho (60) guiadamente según la dirección lineal Z en sentidos opuestos, entre unas posiciones de
- 30 máxima extracción e introducción del macho (60) respecto a la cavidad (52).

En la posición de máxima extracción de las Figs. 5, 8, 10 y 11 el macho (60) está fuera de la cavidad (52), y en la posición de máxima introducción de la Fig. 9 el macho (60) está dentro de la cavidad (52).

Las Figs. 6 y 7 representan esquemáticamente que el accionamiento de macho (10) comprende un mecanismo de barras configuradas para transformar el movimiento de un motor eléctrico giratorio (no numerado) en el desplazamiento lineal de un brazo, en cuyo extremo hay ubicado un soporte de conexión (11) donde el macho (60) se conecta al accionamiento de macho (10).

Previamente al posicionado de la plancha (P) en su posición centrada entre el macho (60) y la cavidad (52) de la Fig. 5, esta es transportada mediante un transportador de la máquina (100) soportado en el chasis (1) y dotado de dos guías lineales (40), una a cada lado de la plancha (P) a transportar.

Las Figs. 6 y 7 muestran que el transportador incluye un motor giratorio (12) y un encoder rotacional (13) acoplado al motor giratorio (12), los cuales están conectados a un dispositivo de control. El motor giratorio (12) es un motor eléctrico giratorio.

Este encoder rotacional (13) y el motor giratorio (12) están configurados conjuntamente para mover controladamente un órgano de empuje (16) de plancha (P) según una dirección de transporte lineal X horizontal perpendicular a la dirección lineal Z vertical, desde una posición inicial de la Fig. 6 asociada con la pila de plancha (P) soportadas un almacén (no mostrado), hasta la posición centrada de la Fig. 5 asociada con la embocadura de entrada (54). El órgano de empuje (16) está materializado en una uña de empuje.

La máquina (100) comprende además una pluralidad de inyectoros de cola (45) presurizables, y en este ejemplo calefactables, soportados en el chasis (1), y dispuestos según una dirección lineal horizontal Y transversal a la dirección de transporte lineal X. Esto también está mostrado en la realización de la Fig. 27.

Volviendo a las Figs. 6 y 7, estas muestran que los inyectoros de cola (45) están configurados para depositar puntos o cordones de cola (CC) sobre zonas predefinidas de la plancha (P) durante su transporte en función de la posición controlada del órgano de empuje (16). Esta cola (CC) a ser calentada es cola termo-fundible. Alternativamente puede tratarse de cola fría y los inyectoros de cola (45) de esta cola fría no disponer de medios de calentamiento resistivos.

En esta primera realización, la cola (CC) aplicada sobre la plancha (P), y que tiene la caja (B) formada, se muestra en las Figs. 1, 3 y 4. En la Fig. 1, los cordones de cola (CC) continuos o discontinuos aplicados en las solapas laterales (SL) son paralelos entre sí y paralelos a la dirección de transporte X.

Los inyectoros de cola (45) están configurados para unir indirectamente mediante esta cola (CC) cuatro costados laterales (CL) de la caja (B), enfrentados dos a dos que rodean el

fondo (F) de la caja (B) de las Figs. 3 y 4, a través del solapamiento de las solapas laterales (SL) con las paredes laterales (PL) cortas en los lados cortos, y la unión de estas mediante la cola (CC) aplicada dispuesta entre tales solapas laterales (PL) y paredes laterales (PL) cortas.

- 5 Para la formación de la caja (B) de la Fig. 4, son necesarios unos cordones de cola (CC) continuos o discontinuos depositados sobre de la plancha de la Fig. 1, concretamente, sobre cada una de las cuatro solapas laterales (SL) derivadas a ambos lados de dos paredes laterales (PL) largas mutuamente enfrentadas.

Las Figs. 3 y 4 muestran que los cordones de cola (CC) de las solapas laterales (SL)  
10 quedan sustancialmente paralelos al fondo (F) de la caja (B) una vez esta está formada.

Alternativamente estos cordones de cola (CC) pueden ser sustancialmente perpendiculares al fondo (F) tal como muestra la Fig. 17.

En esta realización, el macho (60), molde (50), y embocaduras de entrada y salida (54, 55) están alineados con la dirección lineal Z correspondiente con la vertical. Los inyectores de  
15 cola (45) están dispuestos suspendidos sobre las guías lineales (40) horizontales a lo largo de la dirección de transporte X perpendicular a la dirección lineal Z vertical. También, el molde (50) está configurado para que las cajas salgan por debajo de la embocadura de salida (55).

Tras depositar los cordones de cola (CC) mediante los inyectores de cola (45), la plancha  
20 (P) de la Fig. 1 se posiciona en la posición final de transporte centrada de la Fig. 5.

El accionamiento de macho (10) soportado en el chasis (1) desplaza el macho (60) guiadamente según la vertical hacia la posición de introducción del macho (60) de la Fig. 9, arrastrando la plancha (P) al interior de la cavidad (52).

El macho (60) tiene esencialmente forma de pirámide truncada invertida, con cuatro lados  
25 laterales planos (62) dispuestos enfrentados dos a dos alrededor del soporte de conexión (11) formando respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z vertical. Los cuatro lados laterales planos (62) definen cuatro zonas de esquina del macho (60), cada una entre dos respectivos lados laterales planos (62) inclinados contiguos a la misma.

En las Figs. 8 a 10, el macho (60) comprende un lado delantero y un lado trasero (61, 63)  
30 según el sentido de introducción del macho (60) en el molde (50) según la dirección lineal Z. El lado delantero (61) comprende una superficie de fondo plana (65) integrada en el macho (60) configurada para presionar una porción de fondo (F) de una plancha (P) plana posicionada en la embocadura de entrada (54) e introducirla en la cavidad (52).

Cada zona de esquina del macho (60) incluye una superficie curva convexa (62a') con forma de sección cónica invertida, complementaria a una respectiva superficie curva cóncava (S2) del molde (50).

5 En esta primera realización, el molde (50) comprende además dos topes conformadores (56), mutuamente enfrentados y dispuestos lateralmente alrededor de la cavidad (52).

Cada uno de los topes conformadores (56) es movable entre una posición retraída de las Figs. 8, 10 y 12 adyacente a la cavidad (52), para habilitar la inserción de la plancha (P) plana a formar en la cavidad (52), y una posición de tope de la Fig. 9, hacia el interior de la cavidad (52).

10 Cada uno de los topes conformadores (56) está dotado de dos de las citadas superficies curvas cóncavas (S2) dispuestas lateralmente alrededor de la cavidad (52), movibles entre las citadas posiciones retraída y tope.

Gracias a esta movilidad, los topes conformadores (56) movibles están configurados para evacuar en la posición retraída las cajas (B) formadas de la cavidad (52) atravesando la  
15 embocadura de salida (55) sin interferir con los topes conformadores (56).

Estas superficies curvas cóncavas (S2) movibles están configuradas para, en sus posiciones de tope y con el macho (60) en la posición de máxima introducción, presionar la parte exterior de la caja (B) hacia el interior de la cavidad (52), incluyendo esta parte exterior las cuatro zonas de esquina de la caja (ZB), contra las cuatro superficies curvas convexas  
20 (62a') del macho (60).

En esta primera realización de máquina (100), esta carece de un dispositivo para humedecer la plancha (P) troquelada, y carece de un dispositivo de calentamiento de las superficies curvas cóncavas (S2) y/o convexas (62a').

Estos dispositivos de los que carece la máquina (100) son unos que están configurados para  
25 aportar una humedad y un calor sustancialmente por encima de las condiciones de humedad y temperatura ambientales donde se ubica la máquina (100), respectivamente.

Según esta primera realización, cada uno de los dos topes conformadores (56) está configurado para moverse mediante un respectivo actuador de tope (36).

30 Cada uno de los dos topes conformadores (56) mostrados en detalle en las Figs. 8 a 12 tiene cinco superficies sufrideras laterales (C1, S2, C4, S2, C1).

Una superficie sufridera lateral corresponde con una cara sufridera lateral (C4) con una inclinación respecto a la dirección lineal Z, complementaria con la inclinación de un

respectivo lado lateral plano (62), configurada para presionar en la posición de tope un costado lateral (CL) de la caja (B) contra ese lado lateral plano (62) complementario.

5 Otras dos superficies sufrideras laterales corresponden con dos de las citadas superficies curvas cóncavas (S2), dispuestas adyacentemente una a cada lado de la cara sufridera lateral (C4).

Otras dos superficies sufrideras laterales corresponden con dos caras sufrideras laterales (C1) con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, complementarias con inclinaciones de respectivos lados laterales planos (62), dispuestas adyacentemente una en cada una de las citadas superficies curvas cóncavas (S2).

10 Cada una de estas otras dos caras sufrideras laterales (C1) está configurada para presionar en la posición de tope otros respectivos costados laterales (CL) de la caja (B) opuestos, contra respectivos lados laterales planos (62) opuestos.

Los dos topes conformadores (56) dotados de cinco superficies sufrideras laterales (C1, S2, C4, S2, C1) cada uno, están configurados para moverse desde la posición retraída de la Figs. 8, 10 y 12 hacia la posición de tope de la Fig. 9 mediante unos actuadores de tope (36).

Cada uno de los dos topes conformadores (56) se mueve mediante un respectivo actuador de tope (36) del tipo que son movibles ante el cambio de una señal de control generada por un dispositivo de control (no mostrada).

20 Los actuadores de tope (36) son cilindros neumáticos cuyos vástagos son movidos por aire a presión, gracias a una señal eléctrica de control recibida en una electroválvula (no mostrada) que conecta el cilindro neumático con el dispositivo de control (no mostrado).

Los dos topes conformadores (56) alineados según la dirección transversal Y horizontal tienen un primer miembro de tope (57a) cada uno. Cada primer miembro de tope (57a) está 25 unido al vástago (36b) movable de un respectivo cilindro neumático tope (36), estado cada uno de los vástagos (36b) guiado mediante un dispositivo guía de cilindro (37, 38) que guía cada vástago (36b) movable según la dirección transversal Y.

La inmovilización de las cinco superficies sufrideras laterales (C1, S2, C4, S2, C1), incluyendo las superficies curvas cóncavas (S2), en la posición de tope de cada tope conformador (56), está configurada para ejecutarse al aplicar aire a presión sobre uno de los 30 dos lados del vástago (36b) movable del cilindro neumático.

Cada uno de los dos topes conformadores (56) tienen integradas cuatro aristas moldeadoras (A50), ocho en total, colindantes a los respectivos extremos de las superficies curvas

cóncavas (S2) y con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z. Las aristas moldeadoras (A50) están configuradas para cooperar con respectivas aristas de macho (A60) colindantes a los respectivos extremos de las superficies curvas convexas (62a') del macho (60).

- 5 Cada primer miembro de tope (57a) de las Figs. 8 a 12 es un bloque de nylon colado en donde están mecanizadas las cinco superficies sufrideras laterales (C1, S2, C4, S2, C1) y las aristas moldeadoras (A50).

Las cuatro zonas de esquina que incluyen las superficies curvas convexas (62) del macho (60), ocho aristas de macho (A60), y cuatro lados laterales planos (62) del macho (60) están  
10 mecanizadas sobre otro bloque de nylon colado.

En las Figs. 8 a 12, cada una de las citadas superficies curvas cóncavas (S2) del molde (50) incluye una respectiva superficie de presión de dimensiones esencialmente correspondientes con cada de las superficies curvas convexas (62a').

- 15 También, las aristas modeladoras (A50) de los topes conformadores (56) tienen un segmento de arista de longitud esencialmente coincidente con una respectiva arista de macho (A60).

Con los topes conformadores (56) en las posiciones de tope y con el macho (60) en la posición introducida de la Fig. 9, las citadas cuatro caras sufrideras laterales (C1, C4) están configuradas para mantener dos separaciones laterales distintas respecto a los lados  
20 laterales planos (62) del macho (60): una primera separación en dos lados laterales planos (62) mutuamente opuestos asociada con el grosor de plancha (P), y una segunda separación en los otros dos lados laterales planos (62) mutuamente opuestos asociada con el doble del grosor de plancha (P).

- 25 El molde (50) comprende además dos prensas (46) mutuamente enfrentadas, dispuestas lateralmente alrededor de la cavidad (52). Las prensas son movibles entre la posición retraída de las Figs. 8, 10 y 12, hacia el exterior de la cavidad (52), y la posición de presión de la Fig. 9, hacia el interior de la cavidad (52).

Para formar la caja (B) de la Fig. 3, las prensas (46) se mueven desde la posición retraída de la Fig. 8 hasta la posición de presión de la Fig. 9 una vez que los topes conformadores (56) están en la posición de tope, tal como muestra la Fig. 9. Las prensas (46) están  
30 configuradas para presionar en la posición de presión la parte exterior de la caja (B) en dos costados laterales (CL) opuestos de la caja (B), contra respectivos lados laterales planos (62) opuestos del macho (60).



Cada prensa (46) está unida a un respectivo vástago (47b) movable de un respectivo cilindro neumático prensa (47) soportado en un soporte fijo (21) del chasis (1). Cada uno de los vástagos (47b) está guiado mediante un respectivo dispositivo guía de cilindro (37) según la dirección longitudinal X.

- 5 Las referidas cinco superficies sufrideras laterales (C1, S2, C4, S2, C1) de cada uno de los dos topes conformadores (56) están configuradas para unir mediante la citada presión unas costados laterales (CL) de la caja (B) con otras, mediante puntos o cordones de cola (CC) previamente aplicados con precisión sobre áreas preseleccionadas de la plancha (P) por la pluralidad de inyectores de cola (45), tal como muestra la Fig. 1. Las prensas (46) aumentan  
10 la presión de las solapas laterales (SL) contra las paredes laterales (PL) en estos costados de la caja (B) para reforzar esta unión.

Una vez las prensas (46) han presionado, estas y los topes conformadores (56) vuelven, preferentemente simultáneamente, a sus respectivas posiciones retraídas, y la caja (B) formada atraviesa la embocadura de salida (55) sin interferir con los topes conformadores  
15 (56).

La segunda realización de máquina (100) comprende todos los elementos y características de la primera realización, excepto por el molde (50) mostrado en la Fig. 13, que comprende ahora cuatro topes conformadores auxiliares (56'), mutuamente enfrentados por parejas y dispuestos lateralmente alrededor de la cavidad (52).

- 20 También, este molde (50) comprende cuatro topes conformadores (56) posicionados en las respectivas esquinas de la cavidad (52) y de forma alternada con los topes conformadores auxiliares (56').

Cada uno de estos cuatro topes conformadores auxiliares (56') está dotado de un primer miembro de tope (57a) con una cara sufridera lateral (C1, C4) de inclinación complementaria  
25 a la de un respectivo lado lateral plano (62), siendo esta al menos una cara sufridera lateral (C1, C4) movable mediante un actuador de tope (36) entre una posición retraída para habilitar la inserción de la plancha (P) plana a formar en la cavidad (52), y una posición de tope, hacia el interior de la cavidad (52).

Los topes conformadores auxiliares (56') movibles están configurados para evacuar en la  
30 posición retraída las cajas (B) formadas de la cavidad (52) atravesando la embocadura de salida (55) sin interferir con los topes conformadores auxiliares (56').

La tercera realización de máquina (100) comprende todos los elementos y características de la primera realización, excepto por el molde (50) mostrado en la Fig. 14 que comprende

igualmente dos topes conformadores (56), pero de forma distinta, cada uno de ellos tiene tres superficies sufrideras laterales (S2, C4, S2).

Una de estas tres superficies sufrideras laterales corresponde con una cara sufridera lateral (C4) con una inclinación respecto a la dirección lineal Z, complementaria con la inclinación de un respectivo lado lateral plano (62), configurada para presionar en la posición de tope un costado lateral (CL) de la caja (B) contra ese lado lateral plano (62) complementario.

Las otras dos superficies sufridera laterales corresponden con dos de las citadas superficies curvas cóncavas (S2), dispuestas adyacentemente una a cada lado de la cara sufridera lateral (C4).

La cuarta realización de máquina (100) de las Fig. 25 y 26 es útil para formar las cajas (B) de las Figs. 16, 17 y 21, y las cajas (B) obtenidas a partir las planchas (P) de las Figs. 15, y 18 a 20. Además, también puede formar la caja (B) de las Figs. 3 y 4, y la caja (B) obtenida a partir de la plancha (P) de la Fig. 2.

Esta cuarta realización de máquina (100) comprende todos los elementos y características de la primera realización, y además los elementos descritos a continuación.

Cada uno de los dos topes conformadores (56) incluye una cara sufridera superior (58, 59), configurada para recibir la presión, con el macho (60) en la posición de máxima introducción y con los topes conformadores (56) en la posición tope de la Fig. 26, de unos rebordes (R) dispuestos en la parte superior de los costados laterales (CL) de la caja (B) previamente doblados hacia el exterior por un dispositivo doblador de macho.

El dispositivo doblador de macho está montado en el lado trasero (63) del macho (60), y comprende cuatro miembros formadores (64a) enfrentados por parejas y cuatro miembros formadores esquinados (64b) enfrentados por parejas.

Estos ocho miembros formadores están dispuestos alrededor del soporte de conexión (11) y en uso posicionados sobresalidos hacia el exterior del macho (60) configurados para doblar hacia el exterior los citados rebordes (R), estando cada miembro formador (64a) asociado con un respectivo lado lateral plano (62) y cada miembro formador esquinado (64b) posicionado en una zona de esquina del macho (60) intercalado entre dos miembros formadores (64a) contiguos.

Los cuatro miembros formadores esquinados (64b) están configurados para presionar, con el macho (60) posicionado en la posición de máxima introducción de la Fig. 26, superiormente por contacto unas porciones de solapamiento (A) de los rebordes (R) situadas en las zonas de esquina de la caja (B), y pegar estos rebordes (R) contra otros por

presión y cola caliente, depositada por los inyectores de cola (45) presurizables y calefactables en estas porciones de solapamiento (A).

La Fig. 22 muestra una primera realización alternativa del dispositivo doblador de macho, en donde los cuatro miembros formadores (64a) están materializados en una única pieza, mientras que los cuatro miembros formadores esquinados (64b) están materializados en respectivas piezas individuales.

La Fig. 23 muestra una segunda realización alternativa del dispositivo doblador de macho, en donde dos de los miembros formadores (64a) tienen en ambos de sus extremos longitudinales unas extensiones correspondientes con los miembros formadores esquinados (64b).

Alternativamente, los cuatro miembros formadores esquinados pueden nacer uno de un extremo de cada uno de los cuatro miembros formadores (64a).

La Fig. 24 muestra una tercera realización alternativa del dispositivo doblador de macho, en donde la totalidad de los miembros formadores (64) y miembros formadores esquinados (64b) está integrados en una única pieza.

Alternativamente, los miembros formadores del dispositivo doblador de macho pueden estar mecanizados sobre el mismo núcleo de macho que integra los lados laterales planos (62) y/o las superficies curvas convexas (62a') de las zonas de esquina del macho (60).

La cuarta realización de máquina (100) de las Figs. 27 a 30 comprende todos los elementos y características de la primera realización excepto por algunas variaciones descritas a continuación.

El molde (50) comprende unos primeros y segundos dobladores (51, 53) mutuamente enfrentados por parejas, más cercanos a la embocadura de entrada (54) que los topes conformadores (56), configurados para doblar cuatro paredes laterales (PL) mutuamente opuestas por parejas por respectivas líneas de doblez que las separan del fondo (F) de la plancha (P) de las Figs. 15 o 18, previamente al posicionamiento de los topes conformadores (56) en la posición de tope.

En la Fig. 28, la máquina (100) comprende un dispositivo de guiado asociado a dicho molde (50), dotado de cuatro guías de caja (90) mutuamente enfrentadas por parejas, configurado para guiar las cajas (B) formadas atravesando dicha embocadura de salida (55), en una disposición anidada, unas con las otras, formando una pila de cajas (B).

En este ejemplo, el dispositivo de guiado está asociado al molde (50) de forma que es parte integrante del mismo y cada una de sus guías (90) están soportadas fijamente respecto a un

segundo doblador (53).

En las Figs. 27 a 30, el molde (50) comprende cuatro topes conformadores (56), mutuamente enfrentados por parejas, según un doble eje de simetría con las direcciones lineales horizontales longitudinal y transversal X, Y, y dispuestos alrededor de la cavidad (52), cada uno en una de las cuatro zonas de esquina de la cavidad (52).

En las Figs. 29 y 30, cada uno de estos topes conformadores (56) es movable, mediante la activación de un actuador de tope (36) materializado en un cilindro neumático, entre la posición retraída de las Figs. 27 a 30 adyacente a la cavidad (52) en donde no interfiere con la caja (B) a formar, y una posición de tope (no mostrada).

Cada uno de estos topes conformadores (56) comprende un miembro tope (57) que comprende un primer y un segundo miembros tope (57a, 57b).

Las Figs. 28 a 30 muestran que la máquina (100) comprende unas superficies sufrideras laterales (C1, S2, S2, C4) esencialmente verticales dotadas de una inclinación integradas en los primer y un segundo miembro tope (57a, 57b) de los topes conformadores (56). Esta inclinación y forma de las superficies sufrideras laterales (C1, S2, S2, C4) son correspondientes con las zonas de esquina de caja (ZB) a formar. Estas superficies sufrideras laterales (C1, S2, S2, C4) están configuradas para presionar en su posición tope la parte exterior de la caja (B) en cada una de dichas zonas de esquina de caja (ZB) contra respectivas zonas de esquina del macho (60).

Cada primer miembro de tope (57a) comprende dos superficies sufrideras laterales (C4, S2), una cara sufridera lateral (C4) y una superficie curva cóncava (S2) formando un ángulo, que define una arista moldeadora (A50) que ayuda al doblado de una respectiva arruga esencialmente lineal (AL) limítrofe lateralmente a una zona de esquina de caja (ZB) mostrada en las Figs. 16, 17 y 28.

Cada segundo miembro de tope (57b) comprende otras dos caras sufrideras (C1, S2), materializadas en otra cara sufridera lateral (C1) y otra superficie curva cóncava (S2), formando otro ángulo, que define una aristas moldeadora (A50) que ayuda al doblado de una respectiva arruga esencialmente lineal (AL) limítrofe lateralmente a una zona de esquina de caja (ZB) mostrada en las Figs. 16, 17 y 28.

Así, el molde (50) de cuatro topes conformadores (56) comprende dieciséis superficies sufrideras laterales, cuatro de ellas por cada tope conformador (56).

Las caras sufrideras laterales (C1, S2, S2, C4) de cada miembro tope (57) no incluyen respectivas superficies de presión de dimensiones esencialmente coincidentes con cada una

de las superficies de contrapresión de dos de los lados laterales planos (62) del macho (60), sino que tienen dimensiones menores.

Correspondientemente, las aristas moldeadoras (A50) de cada miembro tope (57) no incluyen respectivas porciones de arista de longitudes esencialmente coincidentes con cada una de las aristas de macho (A60) posicionadas en las zonas de esquina del macho (60), sino que tienen una longitud menor.

En las Figs. 29 y 30, cada cilindro neumático está configurado para mover linealmente el primer miembro de tope (57a), el cual está conectado operativamente al segundo miembro de tope (57b) mediante un tornillo (22) unido al primer miembro de tope (57a) y un muelle (20) que mantiene el segundo miembro de tope (57b) en contacto contra dicho tornillo (22) que hace funciones de seguidor de leva.

Cuando el vástago del cilindro neumático sale, el primer miembro de tope (57a) y el tornillo (22) se mueven linealmente hacia el interior de la cavidad (52), causando el giro del segundo miembro de tope (57b) desde una posición retraída hacia el interior de la cavidad (52), quedando las cuatro superficies sufrideras laterales (C1, S2, S2, C4) en posición de tope.

Cuando el vástago del cilindro neumático entra, los primer y segundo miembros de tope (57a, 57b) del miembro de tope (57) se mueven desde la posición de tope hasta la posición retraída, permitiendo que las cajas (B) formadas atravesasen la embocadura de salida (55) sin interferir contra el miembro tope (57) del tope conformador (56).

En las Figs. 33 a 35, un actuador de macho (66) está configurado para mover los miembros formadores (64a) linealmente, cada uno según una dirección expansiva lineal no alineada y perpendicular con la dirección lineal Z vertical, entre la posición sobresalida de la Fig. 35, en donde sobresalen hacia el exterior de los lados laterales planos (62), y una posición retraída de la Fig. 34 en donde no sobresalen hacia el exterior de dichos lados laterales planos (62).

Alternativamente, los miembros formadores (64a) pueden pivotar entre las posiciones retraída y sobresalida en torno a unas articulaciones, tal como describe el documento de solicitud de patente española P202030190.

En la realización alternativa de las Figs. 31 y 32, cada uno de los topes conformadores (56) son movidos mediante dos actuadores de tope (36), uno para mover el primer miembro de tope (57a) del miembro de tope (57), y el otro para mover el segundo miembro de tope (57b) del miembro de tope (57).

El segundo aspecto de la invención es relativo a un método de formación de cajas (B) de cartón previstas para ser anidadas, a partir de planchas (P) planas previamente troqueladas.

El método es ejecutado mediante la máquina (100) formadora de las Figs. 5 a 12, dotada de un molde (50) con una cavidad (52) enfrentada a un macho (60) desplazable linealmente a través de la cavidad (52).

La primera realización de método comprende las siguientes etapas:

z) colocar en el almacén (no mostrado) de la máquina (100) de la Fig. 6 una pluralidad de planchas (P) de cartón corrugado de la Fig. 1 previamente troquelada dotada de líneas de corte y doblez, formando la pila de plancha planchas (P) de la Fig. 6;

10 a) desplazar un macho (60) que tiene esencialmente forma de pirámide truncada invertida, según una dirección lineal Z, entre unas posiciones de máxima extracción (Figs. 5 y 8) e introducción (Fig. 9) del macho (60) respecto a la cavidad (52);

15 y) desplazar la plancha (P) según una dirección de transporte lineal X perpendicular a la dirección Z desde la posición inicial de la Fig. 6, hasta la posición de la Fig. 5 sobre una embocadura de entrada (54) a la cavidad (52);

b) presionar mediante el citado macho (60) una porción de fondo (F) de la plancha (P) insertándola al interior de dicha cavidad (52);

20 c) unir directa o indirectamente unas paredes laterales (PL) de la caja (B) con otras con puntos o cordones de cola (CC) depositados sobre la plancha (P), tal como ilustran las Figs. 4 y 7;

e) tras las etapas b) y c), doblar cuatro paredes laterales (PL) anexas a la porción de fondo (F) de la caja (B) a formar de la Fig. 3 mediante el molde (50) en cooperación con respectivos lados laterales planos (62) del macho (60) distribuidos alrededor de la dirección lineal Z y con respectivas inclinaciones respecto a la misma;

25 g) evacuar las cajas (B) formadas de la cavidad (52) atravesando una embocadura de salida (55) del molde (50) alineada según una dirección lineal Z con la embocadura de entrada (54), tal como muestra la Fig. 7;

30 h) mover una pluralidad de topes conformadores (56) del molde (50), cada uno dotado de al menos una superficie curva cóncava (S2) con forma de sección cónica invertida dispuesta lateralmente alrededor de la cavidad (52), desde la posición retraída de la Fig. 8, para poder insertar la plancha (P) a formar en la cavidad (52), hasta la posición tope de la Fig. 9, hacia el interior de la cavidad (52);

l) inmovilizar las superficies curvas cóncavas (62) de los topes conformadores (56) en sus

respectivas posiciones de tope;

m) presionar mediante las citadas superficies curvas cóncavas (S2), la parte exterior de la caja (B) incluyendo las cuatro zonas de esquina de la misma, hacia el interior de la cavidad (52), contra respectivas zonas de esquina del macho (60) que incluyen cada una de ellas una superficie curva convexa (62a') con forma de sección cónica invertida, complementaria a una respectiva superficie curva cóncava (S2), estando cada superficie curva convexa (62a') dispuesta entre dos lados laterales planos (62) inclinados contiguos del macho (60), como muestra la Fig. 9;

x) moldear cada una de las cuatro zonas de esquina de caja (ZB) contiguas a dos paredes laterales (PL) de la caja (B), creando una pluralidad de arrugas esencialmente lineales entre sí en las zonas de esquina de caja (ZB) durante las etapas h) y/o m), proporcionando esta pluralidad de arrugas creadas la superficie esencialmente curva con forma de sección cónica invertida en las zonas de esquina de caja (ZB) de las Figs. 3 y 4;

k) mover los topes conformadores (56) desde su posición de tope hasta de posición retraída para permitir la etapa g) de evacuación de cajas (B) sin interferir estas con los topes conformadores (56), tras las etapas m) y x);

w) mover controladamente un órgano de empuje (16) según la dirección de transporte lineal X, mediante un motor giratorio (12) y un encoder rotacional (13) acoplado al motor giratorio (12), para desplazar la plancha (P) de la etapa y) controladamente, como muestran las Figs. 5 a 7; y

u) depositar puntos o cordones de cola (CC) caliente durante la etapa w), para ejecutar la etapa c), siendo esta deposición en función de la posición del órgano de empuje (16) según el movimiento controlado de la etapa w).

Esta primera realización de método carece de las etapas de humedecer la plancha tras la etapa z) de troquelado, y de calentar hasta una temperatura necesaria para fundir la citada cola caliente las superficies curvas cóncavas (S2) y convexas (62a'), por encima de las condiciones de humedad y temperatura ambientales donde se ubica la máquina (100).

En el método, la etapa m) comprende adicionalmente presionar dos paredes laterales (PL) opuestas anexas a la porción de fondo (F) de la caja (B) contra dos lados laterales planos (62) del macho (60) mutuamente opuestos, mediante dos caras sufrideras laterales planas (C4) del molde (50) mutuamente opuestas y con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, movibles entre la posición retraída de la Fig. 8 y la posición tope de la Fig. 9. Cada una de estas caras sufrideras laterales planas (C4) está dispuesta entre dos superficies curvas cóncavas (S2).

Las planchas (P) troqueladas de la Fig. 1 a partir de las cuales se forma la caja (B) de las Fig. 3 y 4 son de cartón corrugado. Este cartón corrugado comprende dos láminas lisas y una lámina corrugada dotada de ondulaciones acanaladas (OA) intercalada entre las láminas lisas, estando estas láminas adheridas entre sí.

- 5 En la etapa x) de moldeo, la pluralidad de arrugas esencialmente lineales (AL) de las Figs. 3 y 4 son esencialmente perpendiculares la dirección de las ondulaciones acanaladas (OA) en las zonas de esquina de caja (ZB).

Alternativamente (en una opción no mostrada), en este método, la pluralidad de arrugas esencialmente lineales (AL) son esencialmente paralelas a la dirección de las ondulaciones acanaladas (OA).

En este método de la primera realización, la etapa x) de moldeo carece de la etapa de doblar y solapar porciones de la zona de esquina de la caja (ZB) de forma que en estas porciones el grosor del contorno lateral de la caja (B) es igual o mayor a tres veces el grosor de la plancha (P) previamente troquelada, estando este triple grosor asociado con dobleces en forma de Z.

En la segunda realización de método, este es ejecutado mediante una máquina (100) formadora dotada de un molde (50) con una cavidad (52) enfrentada a un macho (60) desplazable linealmente a través de la cavidad (52) de las Figs. 25 y 26.

Esta segunda realización de método comprende todas las etapas y características de la primera realización de método excepto porque ahora se ilustra la obtención de la caja de la Fig. 16 a partir de la plancha (P) troquelada de la Fig. 15, para lo cual, el método comprende además las etapas de:

d) aplicar puntos o cordones de cola (CC) caliente sobre unas porciones de solapamiento (A) de unos rebordes (R) exteriores situados en la parte superior de los costados laterales (CL) de la caja (B) formada, para unir unos rebordes (R) con los otros;

f) doblar los cuatro rebordes (R) hacia el exterior de la caja (B), mediante un dispositivo doblador de macho montado en un lado trasero (63) del macho (60);

i) recibir en las caras sufrideras superiores (58, 59) de los topes conformadores (56) la presión de al menos dos rebordes (R) previamente doblados en la etapa f), con el macho (60) en la posición de máxima introducción de la Fig. 26;

v) de inmovilizar las caras sufrideras superiores (58, 59) de los topes conformadores (56) en las respectivas posiciones de tope de la Fig. 26, habilitando una rápida formación de los citados rebordes;



j) presionar superiormente por contacto las porciones de solapamiento (A) de los rebordes (R) situadas en las zonas de esquina de la caja (B) y previamente dobladas hacia el exterior de la misma, y pegar estos rebordes (R) los unos con los otros por presión en estas porciones de solapamiento (A) mediante la cola (CC) caliente previamente depositada en la etapa d), este presionado y pegado siendo ejecutado con el fondo (F) de la caja (B) parado y el macho (60) introducido dentro de la caja (B) en la posición de máxima introducción de la Fig. 26.

En esta segunda realización de método, tras las etapas h), i) y j), se ejecuta la etapa k).

El tercer aspecto de la invención es relativo a una caja (B) de cartón formada a partir de una plancha (P) plana previamente troquelada, la cual tiene practicadas unas líneas de corte y unas líneas de doblez (LL, LR) debilitadas. Las líneas de doblez (LL, LR) pueden ser líneas de hendido y/o corte-hendido, para facilitar la formación de la caja (B) por doblado de partes de la plancha (P) plana en torno a estas líneas.

La caja (B) comprende un fondo (F), y cuatro costados laterales (CL) enfrentados dos a dos rodeando el fondo (F). Igualmente, la caja (B) incluye cuatro zonas de esquina, cada una dispuesta entre dos respectivos costados laterales (CL) contiguos. Así mismo, la caja (B) comprende dos paredes laterales (PL) opuestas, cada una anexa al fondo (F) mediante una respectiva línea de doblez (LF), e integrantes de dos de los costados laterales (CL). También, la caja (B) comprende cola (CC) caliente aplicada uniendo directa o indirectamente unos costados laterales (CL) con otros.

Cada una de las cuatro zonas de esquina de caja (ZB) contiguas a dos paredes laterales (PL) de la caja (B), están moldeadas mediante la creación de una pluralidad de arrugas esencialmente lineales (AL) entre sí en las zonas de esquina de caja (ZB).

Este moldeado con creación de las citadas arrugas lineales (AL) por el interior de la caja (B) se efectúa mediante una máquina (100) formadora dotada de un molde (50) con una cavidad (52) enfrentada a un macho (60) desplazable linealmente a través de una cavidad (52) con una embocadura de entrada (54) de plancha (P) y una embocadura de salida (55) de caja (B) formada alineadas, la cual corresponde con una cualquiera de las realizaciones de máquina (100) del primer aspecto de la invención.

Esta pluralidad de arrugas (AL) creadas proporcionan una superficie esencialmente curva en las zonas de esquina de caja (ZB).

La primera realización de caja (B) de las Figs. 3 y 4 obtenida a partir de la plancha (P) troquelada de la Fig. 1 se obtiene mediante la primera realización de método del segundo aspecto de la invención, implementado en la máquina (100) de las Figs. 5 a 12.

En las Figs. 3 y 4, la caja (B) está prevista para ser anidada, en donde los cuatro costados laterales (CL) enfrentados dos a dos rodeando el fondo (F) tienen respectivas inclinaciones respecto fondo (F), y la superficie esencialmente curva de cada zona de esquina de caja (ZB) tiene forma de sección cónica invertida.

- 5 La caja (B) está hecha de cartón corrugado, con dos láminas lisas y una lámina corrugada dotada de ondulaciones acanaladas (OA) intercalada entre las láminas lisas, estando estas láminas adheridas entre sí.

Las diez arrugas esencialmente lineales (AL) en cada zona de esquina de caja (ZB) de la Fig. 4 son esencialmente perpendiculares la dirección de las ondulaciones acanaladas (OA).

- 10 En la caja (B) de la Fig. 4, la plancha (P) ha sido colocada en la máquina (100) alineada con la dirección de transporte X de la Fig. 1. Así, los cordones de cola (CC) continuos o discontinuos de la Fig. 4 son esencialmente paralelos entre sí y perpendiculares a las arrugas esencialmente lineales (AL). Las solapas laterales (SL) quedan por fuera de la caja (B).

- 15 La comparación de las planchas de las Figs. 1 y 2 asociadas a la primera y segunda realizaciones, ejemplifica que la formación la caja (B) de las Figs. 3 y 4 mediante la citada máquina (100) se produce de forma eficiente con la plancha (P) plana previamente troquelada con (Fig. 2) o sin (Fig. 1) líneas de doblez laterales (LL) que separan unos paneles de esquina (PZ) que formaran las zonas de esquina de la caja (ZB) y/o las solapas laterales (SL), de las paredes laterales (PL) anexas al fondo (F) de la caja (B).

Las subsiguientes realizaciones de caja descritas comprenden además al menos cuatro rebordes (R) paralelos al fondo (F), situados en la parte superior de cada costado lateral (CL) y doblados hacia el exterior de la caja (B), obteniéndose la citada caja (B) mediante la segunda realización de máquina de las Figs. 25 y 26 y la segunda realización de método.

- 25 Estos al menos cuatro rebordes (R) definen cuatro porciones de solapamiento (A) de reborde, una asociada a la parte superior de cada zona de esquina de la caja (ZB) que unen los al menos cuatro rebordes (R) entre sí. Estas porciones de solapamiento (A) de reborde tienen aplicados respectivos al menos un punto o cordón de cola (CC) caliente uniendo un extremo de un respectivo reborde (R) con otro.

- 30 La tercera realización de caja (B) de la Fig. 16 obtenida a partir de la plancha (P) troquelada de la Fig. 15 cuatro rebordes (R) están situados, cada uno, en respectivas partes superiores de cuatro paredes laterales (PL) anexas a respectivos lados del fondo (F) mediante respectivas líneas de doblez (LF), y doblados respecto a una respectiva línea de doblez de reborde (LR) hacia el exterior de la caja (B).

En la Fig. 16, cuatro paneles de esquina (PZ) nacen lateralmente de ambos extremos de estas dos paredes laterales (PL) para definir las respectivas zonas de esquina de la caja (ZB), y una solapa lateral (SL) es lateralmente adyacente a cada panel de esquina (PZ).

En las citadas cuatro porciones de solapamiento (A) de reborde de la Fig.16, los al menos  
5 un punto o cordón de cola (CC) caliente unen unos con otros los extremos de reborde (R) que nace de las paredes laterales (PL).

Cada uno de los otros dos costados laterales (CL) están formados a partir del solapamiento de ambas solapas laterales (SL) mediante respectivos puntos o cordones de cola (CC) fría o caliente con otra pared lateral (PL), anexa al fondo (F) mediante una línea de doblez (LF).

10 En la Fig. 16, cuatro solapas de refuerzo (SR) que nacen inferiormente de unos acodamientos laterales (E) de los rebordes (R) en ambos lados de dos paredes laterales (PL) opuestas, están unidas con al menos un punto o cordón de cola (CC) caliente a respectivas zona de esquina de la caja (ZB).

La cuarta realización de caja (B) de la Fig. 17 la plancha (P) ha sido colocada en la máquina  
15 (100) girándola 90 grados respecto a la dirección de transporte X mostrada en la Fig. 15. Así, los cordones de cola (CC) continuos o discontinuos de la Fig. 17 son esencialmente paralelos entre sí y esencialmente paralelos a las arrugas esencialmente lineales (AL). Las solapas laterales (SL) quedan por dentro de la caja (B).

La quinta realización de caja (B) obtenida partir de la plancha de la Fig. 18, comprende  
20 todos los elementos y características de la tercera realización, excepto porque cada acodamiento lateral (E) tiene tres porciones de acodamiento (E1, E2, E3) con forma curva, rematada en una porción de extrema de solapado (E3) sustancialmente paralela en el desarrollo plano de la plancha (P) a la porción extrema del otro reborde (R) de unión.

En la caja (B) obtenida a partir de la plancha (P) Fig. 18, comprende además otras cuatro  
25 solapas de refuerzo (SR), unidas con cola (CC) caliente a respectivas zona de esquina de la caja (ZB), que nacen inferiormente de una porción proximal (E1) de los acodamientos laterales (E) de los rebordes (R) en ambos lados de dos paredes laterales (PL) opuestas.

También, la caja (B) comprende además otras cuatro solapas de refuerzo (SR), unidas con  
30 cola (CC) caliente a respectivos extremos laterales de las paredes laterales (PL), que nacen inferiormente de una porción intermedia (E2) los acodamientos laterales (E) de los rebordes (R) en ambos lados de dos paredes laterales (PL) opuestas. Esta porción intermedia (E2) está ubicada entre las porciones proximal y extrema (E1, E3).

En la sexta realización de caja (B) de la Fig. 21 obtenida a partir de la plancha (P) troquelada de la Fig. 19 dos de los citados al menos cuatro rebordes (R) está situado cada uno en respectivas partes superiores de las dos paredes laterales (PL), doblado respecto a una respectiva línea de doblez de reborde (LR) hacia el exterior de la caja (B).

- 5 También, cuatro paneles de esquina (PZ) nacen lateralmente de ambos extremos de estas dos paredes laterales (PL) mediante líneas de doblez (LL) para definir las respectivas zonas de esquina de la caja (ZB), y una solapa lateral (SL) es lateralmente adyacente a cada panel de esquina (PZ) y separado mediante una línea de doblez (LL).

Además, otros cuatro rebordes (R) nacen cada uno de la parte superior de cada solapa lateral (SL) en el desarrollo plano de la plancha (P) troquelada.

En estas cuatro porciones de solapamiento (A) de reborde, la cola (CC) caliente une un extremo de un respectivo reborde (R) que nace de las paredes laterales (PL) con un extremo de un respectivo reborde (R) que nace de las solapas laterales (SL).

En la Fig. 21, cada uno de los otros dos costados laterales (CL) están formados a partir del solapamiento al menos parcial de una solapa lateral (SL) con la otra (SL) mediante cordones de cola (CC) caliente. Alternativamente, esta cola (CC) puede ser fría.

En la Fig. 21, la parte superior de cada uno de estos otros dos costados laterales (CL) comprende una porción de solapamiento auxiliar (AX) entre rebordes (R) que nacen de las solapas laterales (SL) teniendo aplicado al menos un punto o cordón de cola (CC) caliente.

20 Esta caja (B) se obtiene implementando el método de la segunda realización en la máquina (100) de las Figs. 25 y 26.

La séptima realización de caja (B), obtenible a partir de la plancha (P) de la Fig. 20, comprende todos los elementos y características de la sexta realización, y además cada uno de estos otros dos costados (CL) están formados por otra pared lateral (PL) anexa al fondo (F) mediante una línea de doblez (LF).

25

## REIVINDICACIONES

1.- Máquina (100) de formación de cajas (B) de cartón previstas para ser anidadas, a partir de planchas (P) planas previamente troqueladas, comprendiendo la máquina (100):

- un chasis (1);

5     - un molde (50) soportado en el chasis (1), que comprende una cavidad (52) alineada con un macho (60) según una dirección lineal Z, una embocadura de entrada (54) de plancha a la cavidad (52), y una embocadura de salida (55) de la caja formada de la cavidad (52), alineadas según la dirección lineal Z, y estando la embocadura de salida (55) dimensionada para evacuar las cajas formadas de la cavidad (52) atravesándola;

10    - un accionamiento de macho (10) soportado en el chasis (1), configurado para desplazar el macho (60) guiadamente según la dirección lineal Z en sentidos opuestos, entre unas posiciones de máxima extracción e introducción del macho (60) respecto a la cavidad (52);

- el citado macho (60), conectado mediante un soporte de conexión (11) al accionamiento de macho (10), teniendo el macho (60) esencialmente forma de pirámide truncada invertida,

15    con cuatro lados laterales planos (62) dispuestos enfrentados dos a dos alrededor del soporte de conexión (11) formando respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, definiendo los cuatro lados laterales planos (62) cuatro zonas de esquina del macho (60), cada una entre dos respectivos lados laterales planos (62) inclinados contiguos a la misma, y comprendiendo el macho (60) un lado delantero y trasero (61, 63) según el sentido de  
20    introducción del macho (60) en el molde (50), en donde el lado delantero (61) comprende una superficie de fondo plana (65) integrada en el macho (60) configurada para presionar una porción de fondo (F) de una plancha (P) plana posicionada en la embocadura de entrada (54) e introducirla en la cavidad (52); **caracterizada porque**

25    cada zona de esquina del macho (60) incluye una superficie curva convexa (62a') con forma de sección cónica invertida, complementaria a una respectiva superficie curva cóncava (S2) del molde (50);

el molde (50) comprende además una pluralidad de topes conformadores (56), mutuamente enfrentados y dispuestos lateralmente alrededor de la cavidad (52), siendo cada uno movable entre una posición retraída, adyacente a la cavidad (52), para habilitar la inserción  
30    de la plancha (P) plana a formar en la cavidad (52), y una posición de tope, hacia el interior de la cavidad (52);

cada uno de los topes conformadores (56) está dotado de al menos una de las citadas superficies curvas cóncavas (S2) dispuestas lateralmente alrededor de la cavidad (52),

movibles entre las citadas posiciones retraída y tope, estando los topes conformadores (56) movibles configurados para evacuar en la posición retraída las cajas (B) formadas de la cavidad (52) atravesando la embocadura de salida (55) sin interferir con los topes conformadores (56);

- 5 estas superficies curvas cóncavas (S2) están configuradas para presionar la parte exterior de la caja (B) incluyendo cuatro zonas de esquina (ZB) de la misma, hacia el interior de la cavidad (52), contra las cuatro superficies curvas convexas (62a') del macho (60); y

y porque la máquina (100) comprende además:

- 10 un transportador soportado en el chasis (1), dotado de dos guías lineales (40), una a cada lado de la plancha a transportar, un motor giratorio (12) y un encoder rotacional (13) acoplado al motor giratorio (12), configurados conjuntamente para mover controladamente un órgano de empuje (16) de plancha (P) según una dirección de transporte lineal X perpendicular a la dirección lineal Z, desde una posición inicial hasta una posición asociada con la embocadura de entrada (54);

- 15 una pluralidad de inyectores de cola (45) presurizables y preferentemente calefactables, soportados en el chasis (1), y dispuestos transversalmente a la dirección de transporte lineal X, configurados para depositar puntos o cordones de cola (CC) sobre la plancha (P) durante su transporte en función de la posición controlada del órgano de empuje (16) y unir directa o indirectamente mediante esta cola cuatro costados laterales (CL) de la caja (B), enfrentados  
20 dos a dos, que rodean el fondo (F) de la misma.

2.- La máquina (100) según la reivindicación 1, caracterizada además porque carece de un dispositivo para humedecer la plancha (P) troquelada, y carece de un dispositivo de calentamiento de las superficies curvas cóncavas (S2) y/o convexas (62a').

- 3.- La máquina (100) según la reivindicación 2, en donde las superficies curvas cóncavas (S2) están configuradas para quedar inmovilizadas en las respectivas posiciones de tope.  
25

- 4.- La máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el molde (50) comprende dos topes conformadores (56), cada uno de ellos con tres superficies sufrideras laterales (S2, C4, S2): una corresponde con una cara sufridera lateral (C4) con una inclinación respecto a la dirección lineal Z, complementaria con la inclinación de un  
30 respectivo lado lateral plano (62), configurada para presionar en la posición de tope un costado lateral (CL) de la caja (B) contra ese lado lateral plano (62) complementario; y otras dos corresponden con dos de las citadas superficies curvas cóncavas (S2), dispuestas adyacentemente una a cada lado de la cara sufridera lateral (C4).

- 5.- La máquina (100) según la reivindicación 4, en donde cada uno de los dos topes conformadores (56) comprende cinco superficies sufrideras laterales (C1, S2, C4, S1, C1), con otras dos caras sufrideras laterales (C1) con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, complementarias con inclinaciones de respectivos lados laterales planos (62), dispuestas adyacentemente una en cada una de las citadas superficies curvas cóncavas (S2), estando cada una de estas otras dos caras sufrideras laterales (C1) configurada para presionar en la posición de tope otros respectivos costados laterales (CL) de la caja (B) opuestos, contra respectivos lados laterales planos (62) opuestos.
- 6.- La máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el molde (50) comprende cuatro topes conformadores (56), cada uno de ellos comprendiendo dos superficies sufrideras laterales (S2, C4): una corresponde con una cara sufridera lateral (C4) con una inclinación respecto a la dirección lineal Z, complementaria con la inclinación de un respectivo lado lateral plano (62), configurada para presionar en la posición de tope un costado lateral (CL) de la caja (B) contra un lado lateral plano (62) del macho (60); y la otra corresponde a la citada superficie curva cóncava (S2).
- 7.- La máquina (100) según la reivindicación 6, en donde cada uno de los topes conformadores (56) comprende tres superficies sufrideras laterales (C1, S2, C4): una superficie curva cóncava (S2), y dos caras sufrideras laterales (C1, C4) con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, complementarias con inclinaciones de respectivos lados laterales planos (62), flanqueando la superficie curvas cóncava (S2), estando estas tres superficies configuradas para presionar en la posición de tope una zona de esquina de la caja (B) y ambos costados laterales (CL) de la caja (B) limítrofes a esta, contra una zona de esquina del macho (60) y porciones de los lados laterales plano (62) limítrofes a esta.
- 8.- La máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el molde (50) comprende:
- cuatro topes conformadores auxiliares (56'), mutuamente enfrentados por parejas y dispuestos lateralmente alrededor de la cavidad (52), cada uno de ellos dotado de al menos una cara sufridera lateral (C1, C4) de inclinación complementaria a la de un respectivo lado lateral plano (62), siendo la al menos una cara sufridera lateral (C1, C4) movable entre una posición retraída para habilitar la inserción de la plancha (P) plana a formar en la cavidad (52), y una posición de tope, hacia el interior de la cavidad (52), estando los topes conformadores auxiliares (56') movibles configurados para evacuar en la posición retraída las cajas (B) formadas de la cavidad (52) atravesando la embocadura de salida (55) sin interferir con los topes conformadores auxiliares (56'); y

- cuatro topes conformadores (56) posicionados en las respectivas esquinas de la cavidad (52) y de forma alternada con los topes conformadores auxiliares (56').

5 9.- La máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde los topes conformadores (56) tienen integradas ocho aristas moldeadoras (A50) colindantes a los respectivos extremos de las superficies curvas cóncavas (S2) y con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, configuradas para cooperar con respectivas aristas de macho (A60) colindantes a los respectivos extremos de las superficies curvas convexas (62a').

10 10.- La máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en donde están mecanizadas o acopladas fijamente sobre bloques de nylon, preferentemente, nylon colado, las superficies sufrideras laterales (C1, S2, C4) que optativamente están separadas mediante respectivas aristas moldeadoras (A50) de los topes conformadores (56), y las zonas de esquina del macho (60) que incluyen optativamente respectivas aristas de macho (A60).

15 11.- La máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, en donde cada una de las citadas superficies curvas cóncavas (S2) del molde (50) incluye una respectiva superficie de presión de dimensiones esencialmente correspondientes con cada de las superficies curvas convexas (62a'), y optativamente unas aristas modeladoras (A50) de los topes conformadores (56) tienen un segmento de arista de longitud esencialmente  
20 coincidente con una respectiva arista de macho (A60).

12.- La máquina (100) según la reivindicación 11 y una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde al menos cuatro caras sufrideras laterales (C1, C4) están configuradas para mantener dos separaciones laterales distintas respecto a las lados laterales planos (62) del macho (60): una primera separación en dos lados laterales planos (62) mutuamente  
25 opuestos asociada con el grosor de plancha (P), y una segunda separación en los otros dos lados laterales planos (62) mutuamente opuestos asociada con el doble del grosor de plancha (P).

13.- La máquina (100) según la reivindicación 12, en donde el molde (50) comprende dos prensas (46) mutuamente enfrentadas, dispuestas lateralmente alrededor de la cavidad (52),  
30 y movibles entre una posición retraída hacia el exterior de la cavidad (52) y una posición de presión hacia el interior de la cavidad (52), configuradas para presionar en la posición de presión la parte exterior de la caja (B) en dos costados laterales (CL) opuestos de la caja (b), contra respectivos lados laterales planos (62) opuestos del macho (60).



14.- La máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde macho (60), molde (50), y embocaduras de entrada y salida (54, 55) están alineados con la dirección lineal Z según la vertical, y los inyectores de cola (45) están dispuestos suspendidos sobre las guías lineales (40), las cuales son horizontales.

5 15.- La máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en donde:

cada uno de los topes conformadores (56) incluye una cara sufridera superior (58, 59), configurada para recibir la presión de unos rebordes (R) dispuestos en la parte superior de los costados laterales (CL) de la caja (B) previamente doblados hacia el exterior por

un dispositivo doblador de macho, montado en el lado trasero (63), que comprende cuatro  
10 miembros formadores (64a) enfrentados por parejas y cuatro miembros formadores esquinados (64b) enfrentados por parejas, dispuestos alrededor del soporte de conexión (11), estando cada miembro formador (64a) asociado con un respectivo lado lateral plano (62) y cada miembro formador esquinado (64b) posicionado en una zona de esquina del macho (60) intercalado entre dos miembros formadores (64a) contiguos, estos ocho  
15 miembros formadores (64a, 64b) estando en uso posicionados sobresalidos hacia el exterior del macho (60) ; y

los cuatro miembros formadores esquinados (64b) están configurados para presionar superiormente por contacto unas porciones de solapamiento (A) de los rebordes (R) situadas en las zonas de esquina de la caja (B), y pegar estos rebordes (R) contra otros por  
20 presión y cola caliente depositada por los inyectores de cola (45) en estas porciones de solapamiento (A).

16- Método de formación de cajas (B) de cartón previstas para ser anidadas, a partir de planchas (P) planas previamente troqueladas, mediante una máquina (100) formadora dotada de un molde (50) con una cavidad (52) enfrentada a un macho (60) desplazable  
25 linealmente a través de la cavidad (52), comprendiendo el método las etapas de:

z) colocar en la máquina (100) la citada plancha (P) previamente troquelada dotada de líneas de corte y doblez;

a) desplazar un macho (60) que tiene esencialmente forma de pirámide truncada invertida, según una dirección lineal Z, entre unas posiciones de máxima extracción e introducción del  
30 macho (60) respecto a la cavidad (52);

y) desplazar la plancha (P) según una dirección de transporte lineal X perpendicular a la dirección Z desde una posición inicial hasta una posición sobre una embocadura de entrada (54) a la cavidad (52);

- b) presionar mediante el citado macho (60) una porción de fondo (F) de la plancha (P) insertándola al interior de dicha cavidad (52);
- c) unir directa o indirectamente unas paredes laterales (PL) de la caja (B) con otras con puntos o cordones de cola (CC) depositados sobre la plancha (P);
- 5 e) tras las etapas b) y c), doblar al menos dos paredes laterales (PL) anexas a la porción de fondo (F) de la caja (B) a formar mediante el molde (50) en cooperación con respectivos lados laterales planos (62) del macho (60) distribuidos alrededor de la dirección lineal Z y con respectivas inclinaciones respecto a la misma;
- g) evacuar las cajas (B) formadas de la cavidad (52) atravesando una embocadura de salida  
10 (55) del molde (50) alineada según una dirección lineal Z con la embocadura de entrada (54); **caracterizado porque** comprende además las etapas de:
- h) mover una pluralidad de topes conformadores (56) del molde (50), cada uno dotado de al menos una superficie curva cóncava (S2) con forma de sección cónica invertida dispuesta lateralmente alrededor de la cavidad (52), desde una posición retraída, para poder insertar la  
15 plancha (P) a formar en la cavidad (52), hasta una posición tope hacia el interior de la cavidad (52);
- m) presionar mediante las citadas superficies curvas cóncavas (S2), la parte exterior de la caja (B) incluyendo las cuatro zonas de esquina de la misma, hacia el interior de la cavidad (52), contra respectivas zonas de esquina del macho (60) que incluyen cada una de ellas  
20 una superficie curva convexa (62a') con forma de sección cónica invertida, complementaria a una respectiva superficie curva cóncava (S2), estando cada superficie curva convexa (62a') dispuesta entre dos lados laterales planos (62) inclinados contiguos del macho (60);
- x) moldear cada una de las cuatro zonas de esquina de caja (ZB) contiguas a dos paredes laterales (PL) de la caja (B), creando una pluralidad de arrugas esencialmente lineales (AL)  
25 entre sí en las zonas de esquina de caja (ZB) durante las etapas h) y/o m), proporcionando esta pluralidad de arrugas (AL) creadas una superficie esencialmente curva con forma de sección cónica invertida en las zonas de esquina de caja (ZB);
- k) mover los topes conformadores (56) desde su posición de tope hasta de posición retraída para permitir la etapa g) de evacuación de cajas (B) sin interferir estas con los topes  
30 conformadores (56), tras las etapas m) y x);
- w) mover controladamente un órgano de empuje (16) según la dirección de transporte lineal X, mediante un motor giratorio (12) y un encoder rotacional (13) acoplado al motor giratorio (12), para desplazar la plancha (P) de la etapa y) controladamente; y

u) depositar puntos o cordones de cola (CC), preferentemente caliente, para ejecutar al menos la etapa c), siendo esta deposición en función de la posición del órgano de empuje (16) según el movimiento controlado de la etapa w).

5 17.- El método según la reivindicación 16, en donde, tras la etapa z), carece de las etapas de humedecer la plancha, y de calentar hasta una temperatura de trabajo las superficies curvas cóncavas (S2) y/o convexas (62a'), por encima de las condiciones de humedad y temperatura ambientales donde se ubica la máquina (100).

18.- El método según la reivindicación 17, en donde la citada temperatura de trabajo corresponde aquella necesaria para fundir un adhesivo, y preferentemente, cola caliente.

10 19.- El método según las reivindicaciones 16, 17 o 18, que comprende además la etapa l) de inmovilizar las superficies curvas cóncavas (62) de los topes conformadores (56) en sus respectivas posiciones de tope.

20. El método según las reivindicaciones 17 y 19, en donde la etapa m) comprende adicionalmente presionar dos paredes laterales (PL) opuestas anexas a la porción de fondo (F) de la caja (B) contra dos lados laterales planos (62) del macho (60) mutuamente opuestos, mediante dos caras sufrideras laterales planas (C4) del molde (50) mutuamente opuestas y con respectivas inclinaciones respecto a la dirección lineal Z, movibles entre unas posiciones retraída y tope, y cada una de ellas dispuesta entre dos superficies curvas cóncavas (S2).

20 21. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, en donde:

las planchas (P) troqueladas a partir de las cuales se forman las cajas (B) son de cartón corrugado, comprendiendo el cartón corrugado al menos una lámina lisa y una lámina corrugada dotada de ondulaciones acanaladas (OA), estando estas láminas adheridas entre sí;

25 en la etapa x) de moldeo, la pluralidad de arrugas esencialmente lineales (AL) son esencialmente paralelas o perpendiculares la dirección de las ondulaciones acanaladas en las zonas de esquina de caja (ZB).

22. El método según la reivindicación 21, en donde la pluralidad de arrugas esencialmente lineales (AL) son esencialmente paralelas a la dirección de las ondulaciones acanaladas.

30 23. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 22, en donde la etapa x) de moldeo, carece de la etapa de doblar y solapar porciones de la zona de esquina de la caja (B) de forma que en estas porciones el grosor del contorno lateral de la caja (B) es igual o mayor a tres veces el grosor de la plancha (P) previamente troquelada.

24.- El método según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 23, comprendiendo además las etapas de:

d) aplicar puntos o cordones de cola (CC) caliente sobre unas porciones de solapamiento (A) de unos rebordes (R) exteriores situados en la parte superior de los costados laterales (CL) de la caja (B) formada, para unir unos rebordes (R) con los otros;

f) doblar los cuatro rebordes (R) hacia el exterior de la caja (B), mediante un dispositivo doblador de macho montado en un lado trasero (63) del macho (60);

i) recibir en las caras sufrideras superiores (58, 59) de los topes conformadores (56) la presión de al menos dos rebordes (R) previamente doblados en la etapa f), con el macho (60) en la posición de máxima introducción;

j) presionar superiormente por contacto las porciones de solapamiento (A) de los rebordes (R) situadas en las zonas de esquina de la caja (B) y previamente dobladas hacia el exterior de la misma, y pegar estos rebordes (R) los unos con los otros por presión en estas porciones de solapamiento (A) mediante la cola (CC) caliente previamente depositada en la etapa d), este presionado y pegado siendo ejecutado con el fondo (F) de la caja (B) parado y el macho (60) introducido dentro de la caja (B) en la posición de máxima introducción; y tras las etapas h), i) y j), ejecutar la etapa k).

25.- El método según las reivindicaciones 19 y 24, comprendiendo además la etapa v) de inmovilizar las caras sufrideras superiores (58, 59) de los topes conformadores (56) en las respectivas posiciones de tope.

26.- Caja (B) de cartón, formada a partir de una plancha (P) plana previamente troquelada con líneas de corte y líneas de doblez debilitadas, comprendiendo la caja (B): un fondo (F); cuatro costados laterales (CL) enfrentados dos a dos rodeando el fondo (F); cuatro zonas de esquina, cada una dispuesta entre dos respectivos costados laterales (CL) contiguos; dos paredes laterales (PL) opuestas cada una anexa al fondo (F) mediante una respectiva línea de doblez (LF), e integrantes de dos de los costados laterales (CL); cola (CC), preferentemente caliente, aplicada uniendo directa o indirectamente unos costados laterales (CL) con otros; **caracterizada porque**

cada una de las cuatro zonas de esquina de caja (ZB) contiguas a dos paredes laterales (PL) de la caja (B), están moldeadas mediante la creación de una pluralidad de arrugas esencialmente lineales (AL) entre sí en las zonas de esquina de caja (ZB), mediante una máquina (100) formadora dotada de un molde (50) con una cavidad (52) enfrentada a un macho (60) desplazable linealmente a través de una cavidad (52) con una embocadura de

entrada (54) de plancha (P) y una embocadura de salida (55) de caja (B) formada alineadas, proporcionando esta pluralidad de arrugas (AL) creadas una superficie esencialmente curva en las zonas de esquina de caja (ZB).

5 27.- Caja (B) según la reivindicación 26, prevista para ser anidada, en donde los cuatro costados laterales (CL) enfrentados dos a dos rodeando el fondo (F) tienen respectivas inclinaciones respecto fondo (F), y la superficie esencialmente curva de cada zona de esquina de caja (ZB) tiene forma de sección cónica invertida.

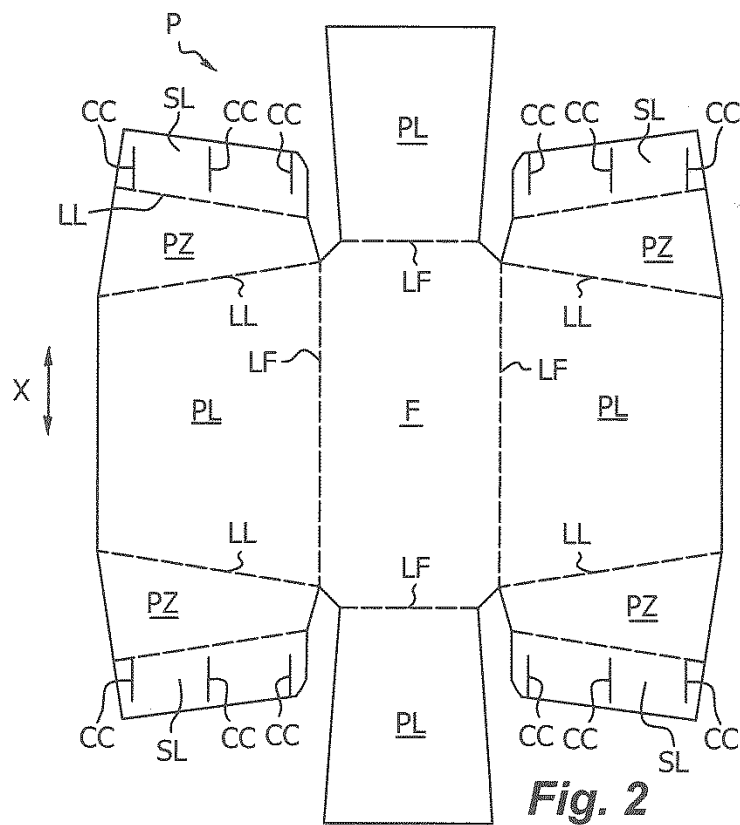
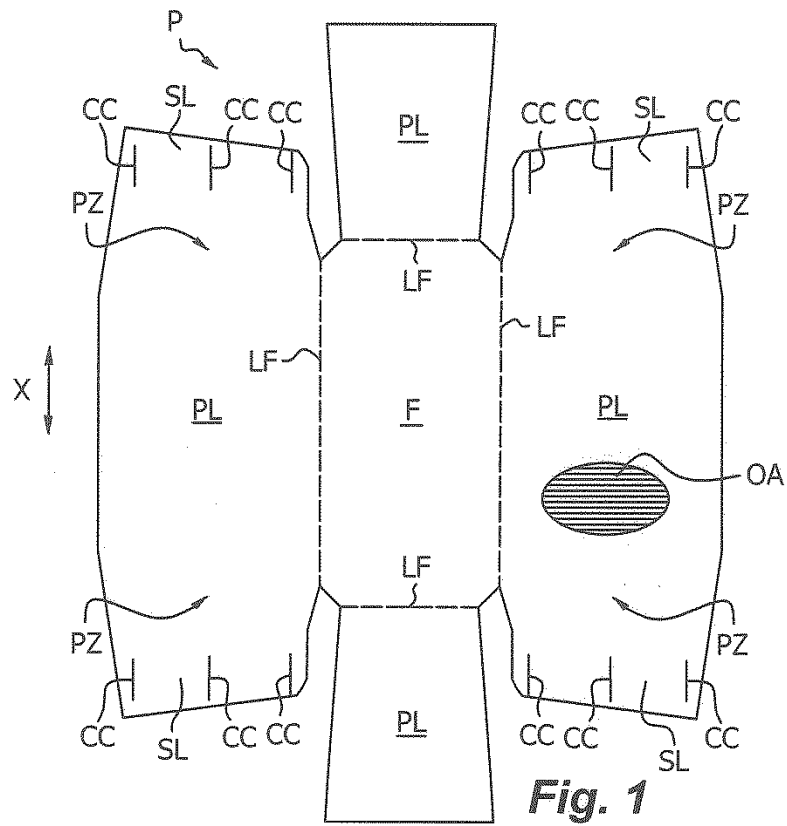
10 28.- La caja (B) de la reivindicación 26 o 27, comprendiendo además al menos cuatro rebordes (R) paralelos al fondo (F), situados en la parte superior de cada costado lateral (CL) y doblados hacia el exterior de la caja (B), que definen cuatro porciones de solapamiento (A) de reborde, una asociada a la parte superior de cada zona de esquina de la caja (ZB) que unen los al menos cuatro rebordes (R) entre sí, teniendo estas porciones de solapamiento (A) de reborde aplicados respectivos al menos un punto o cordón de cola (CC) caliente uniendo un extremo de un respectivo reborde (R) con otro.

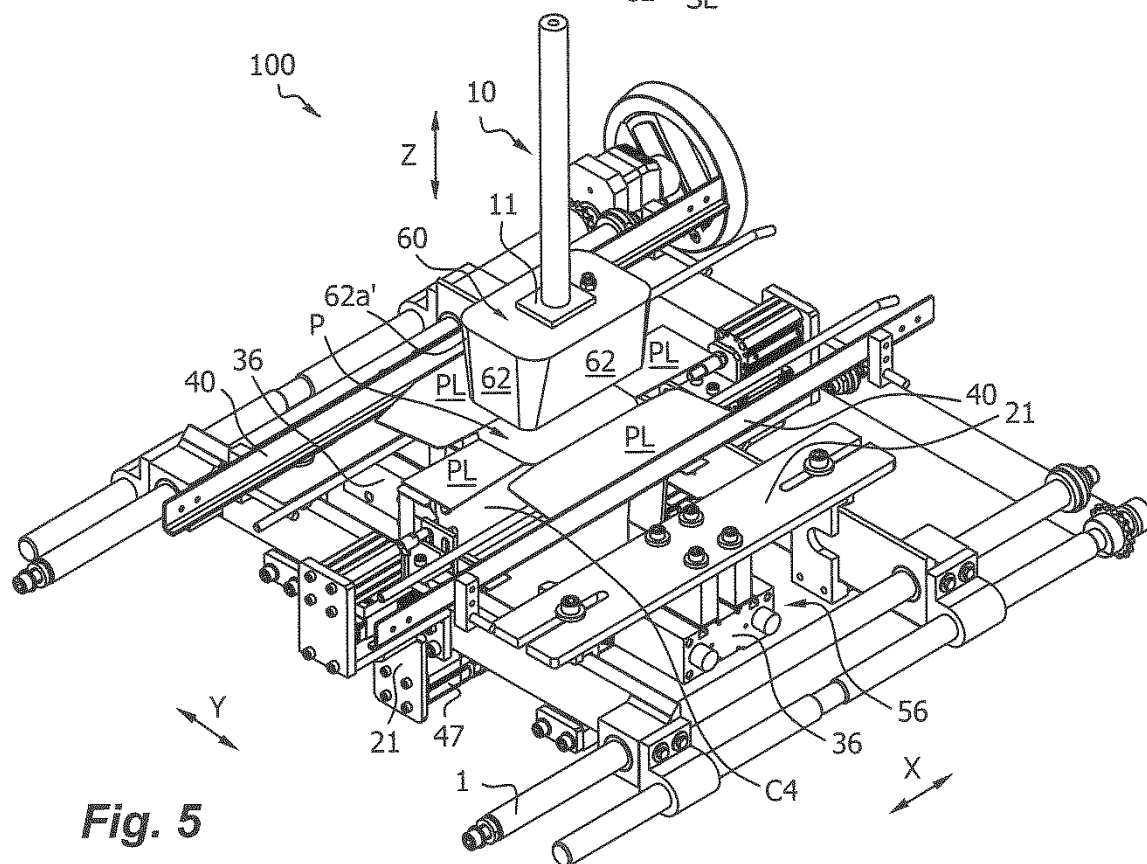
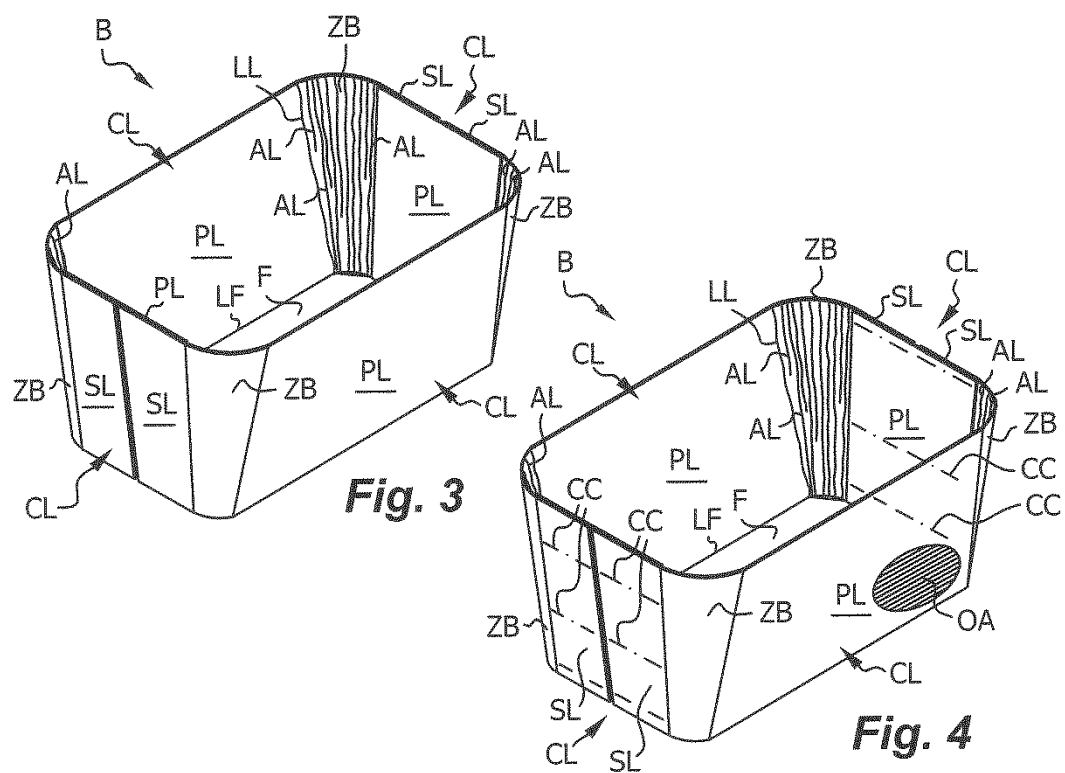
15 29.- La caja (B) de las reivindicaciones 27 y 28, en donde:

- dos de los citados al menos cuatro rebordes (R) está situado cada uno en respectivas partes superiores de las dos paredes laterales (PL), doblado respecto a una respectiva línea de doblez de reborde (LR) preferentemente hacia el exterior de la caja (B);
- cuatro paneles de esquina (PZ) nacen lateralmente de ambos extremos de estas dos
- 20 paredes laterales (PL) para definir las respectivas zonas de esquina de la caja (ZB);
- una solapa lateral (SL) es lateralmente adyacente a cada panel de esquina (PZ);
- otros cuatro rebordes (R) nacen cada uno de la parte superior de cada solapa lateral (SL) en el desarrollo plano de la plancha (P) troquelada; y
- en las citadas cuatro porciones de solapamiento (A) de reborde, los al menos un punto o
- 25 cordón de cola (CC) caliente unen un extremo de un respectivo reborde (R) que nace de las paredes laterales (PL) con un extremo de un respectivo reborde (R) que nace de las solapas laterales (SL); y
- cada uno de los otros dos costados laterales (CL) están formados a partir del solapamiento al menos parcial de una solapa lateral (SL) con la otra (SL) mediante puntos o cordones de
- 30 cola (CC) fría o caliente, y además optativamente por otra pared lateral (PL) anexa al fondo (F); y
- la parte superior de cada uno de estos otros dos costados laterales (CL) comprende una porción de solapamiento auxiliar (AX) entre rebordes (R) que nacen de las solapas laterales (SL) teniendo aplicado al menos un punto o cordón de cola (CC) caliente.

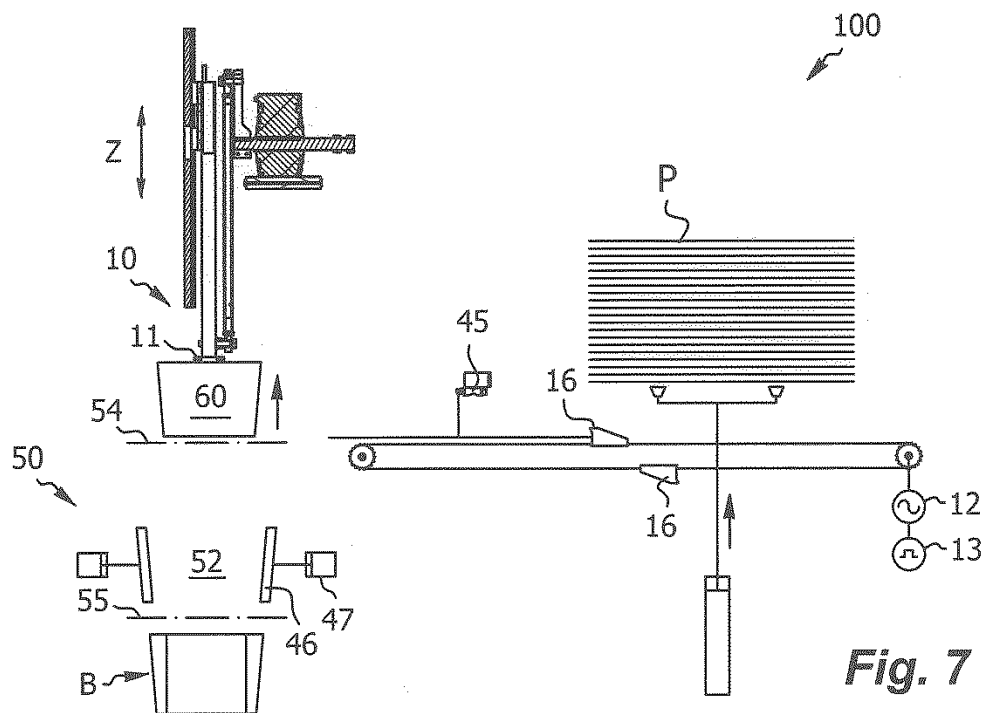
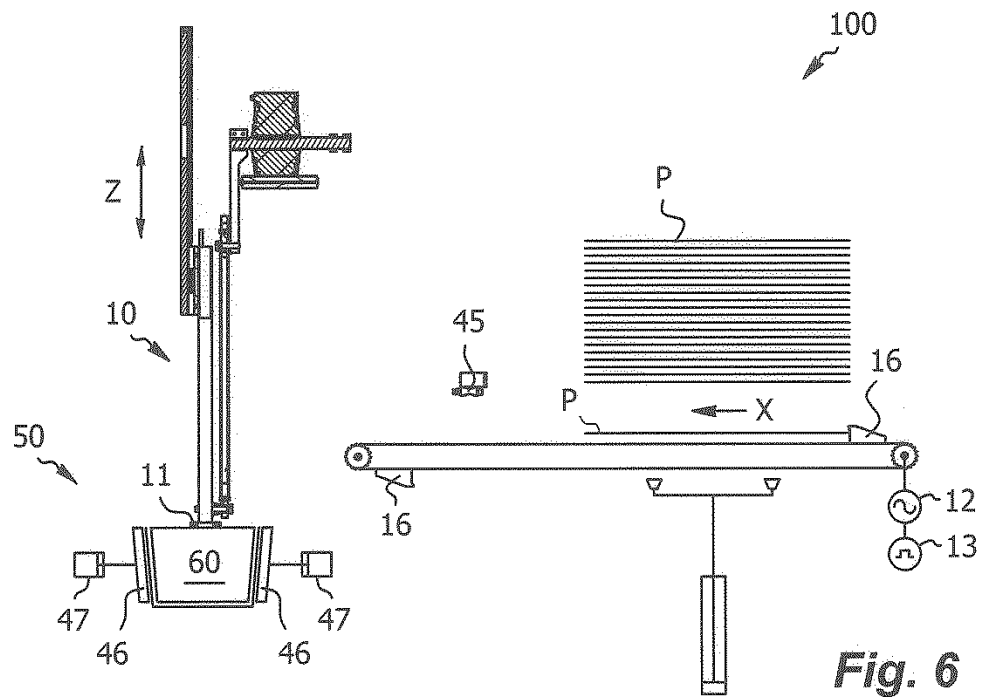
35 30. La caja (B) de las reivindicaciones 27 y 28, en donde:

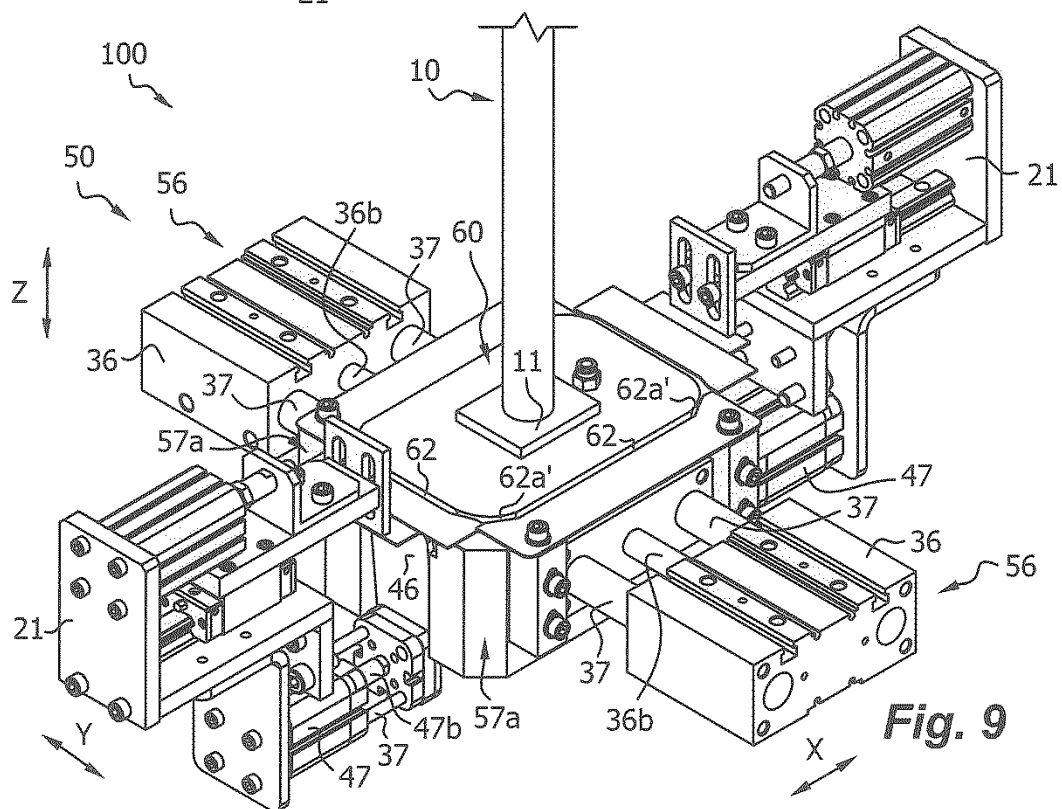
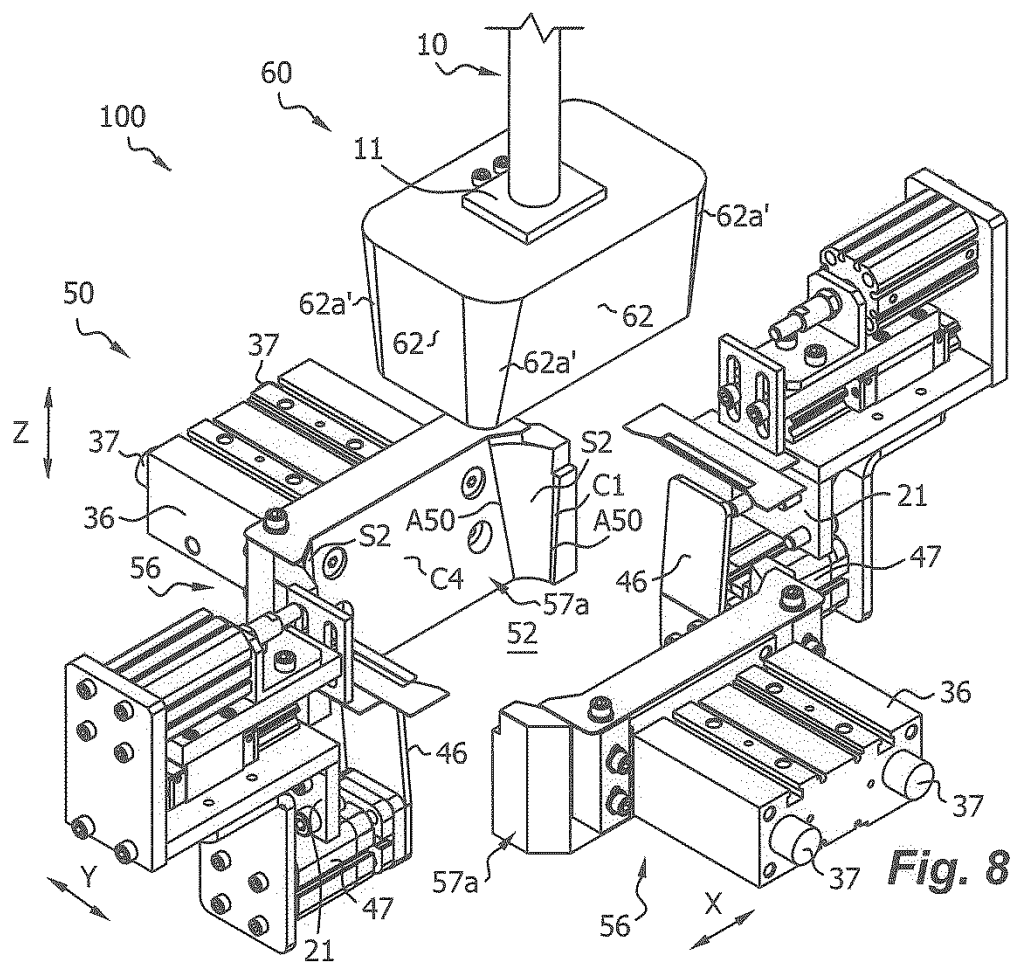
- cuatro de los citados al menos cuatro rebordes (R) está situado cada uno en respectivas partes superiores de cuatro paredes laterales (PL) anexas a respectivos lados del fondo (F) mediante respectivas líneas de doblez (LF), y doblados respecto a una respectiva línea de doblez de reborde (LR) preferentemente hacia el exterior de la caja (B);
  - 5 - cuatro paneles de esquina (PZ) nacen lateralmente de ambos extremos de estas dos paredes laterales (PL) para definir las respectivas zonas de esquina de la caja (ZB);
  - una solapa lateral (SL) es lateralmente adyacente a cada panel de esquina (PZ);
  - en las citadas cuatro porciones de solapamiento (A) de reborde, los al menos un punto o cordón de cola (CC) caliente unen unos con otros los extremos de reborde (R) que nace de
  - 10 las paredes laterales (PL); y
  - cada uno de los otros dos costados laterales (CL) están formados a partir del solapamiento de ambas solapas laterales (SL) mediante respectivos puntos o cordones de cola (CC) fría o caliente con otra pared lateral (PL) anexa al fondo (F); y
  - cuatro solapas de refuerzo (SR) que nacen inferiormente de unos acodamientos laterales
  - 15 (E) de los rebordes (R) en ambos lados de dos paredes laterales (PL) opuestas, están unidas con al menos un punto o cordón de cola (CC) caliente a respectivas zona de esquina de la caja (ZB).
31. La caja (B) de la reivindicación 30, en donde cada acodamiento lateral (E) tiene unas porciones de acodamiento (E1, E2, E3) con forma curva, rematada en una porción de
- 20 extrema de solapado (E3) sustancialmente paralela en el desarrollo plano de la plancha (P) a la porción extrema del otro reborde (R) de unión.
32. La caja (B) de la reivindicación 30 o 31, comprendiendo además otras cuatro solapas de refuerzo (SR), unidas con cola (CC) a respectivas zona de esquina de la caja (ZB), que nacen inferiormente de los acodamientos laterales (E) de los rebordes (R) en ambos lados
- 25 de dos paredes laterales (PL) opuestas.
33. La caja (B) según una cualquiera de las reivindicaciones 30 a 32, comprendiendo además otras cuatro solapas de refuerzo (SR), unidas con cola (CC) a respectivos extremos laterales de las paredes laterales (PL), que nacen inferiormente de los acodamientos laterales (E) de los rebordes (R) en ambos lados de dos paredes laterales (PL) opuestas.
- 30 34. La caja (B) según una cualquiera de las reivindicaciones 26 a 33, en donde el cartón es cartón corrugado, con al menos una lámina lisa y una lámina corrugada dotada de ondulaciones acanaladas (OA), estando estas láminas adheridas entre sí, y siendo la pluralidad de arrugas esencialmente lineales (AL) esencialmente paralelas o perpendiculares la dirección de las ondulaciones acanaladas (OA) en las zonas de esquina
- 35 de caja (ZB).

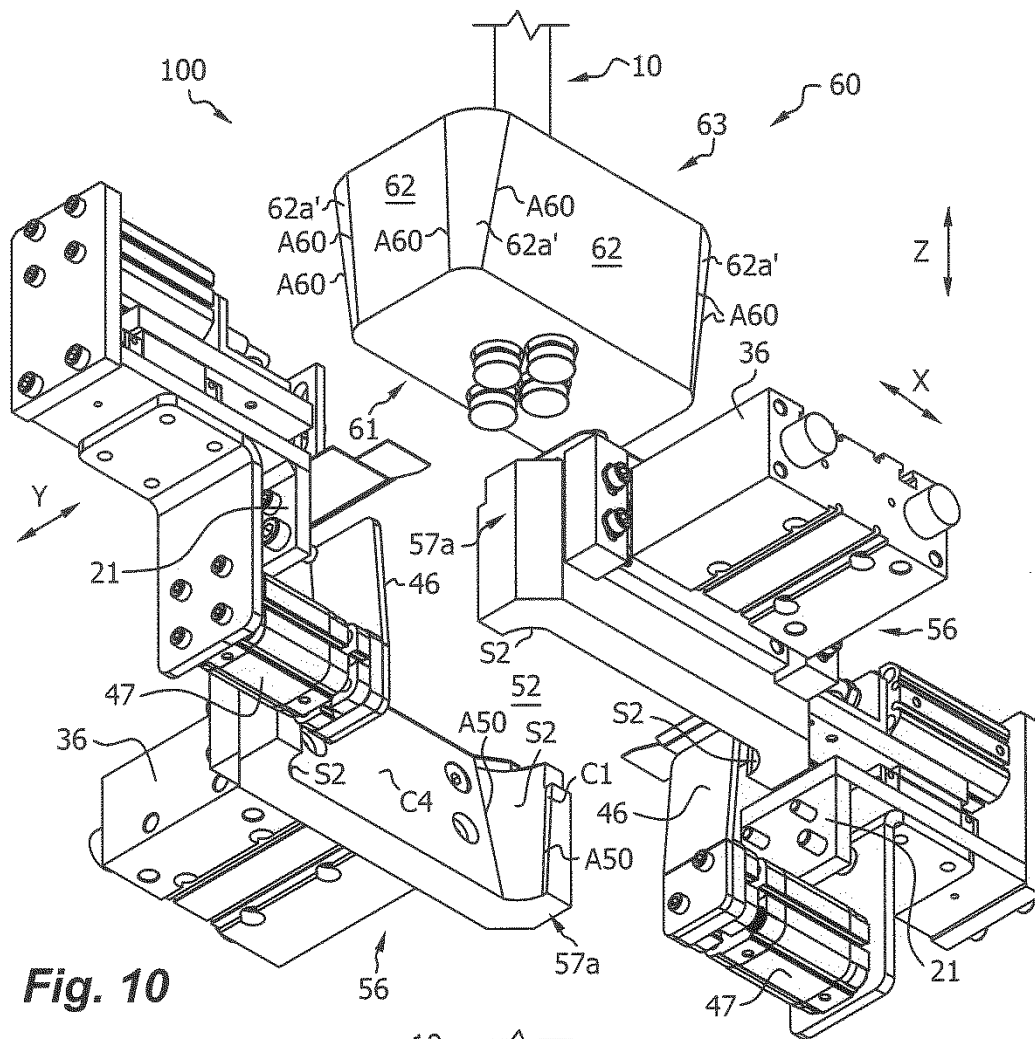




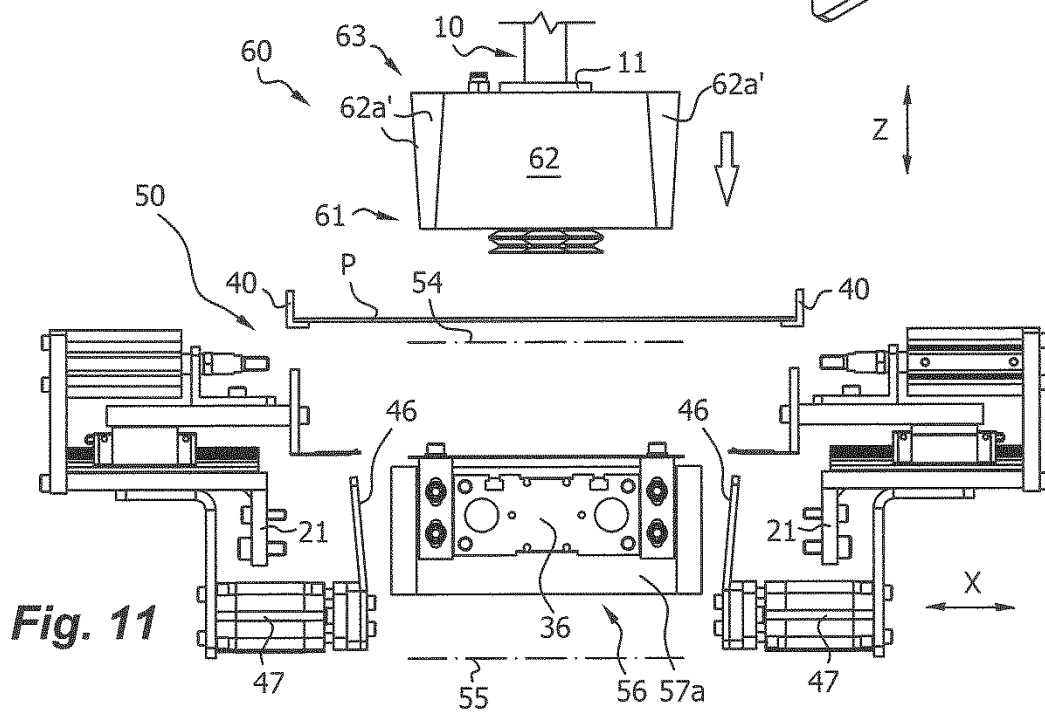




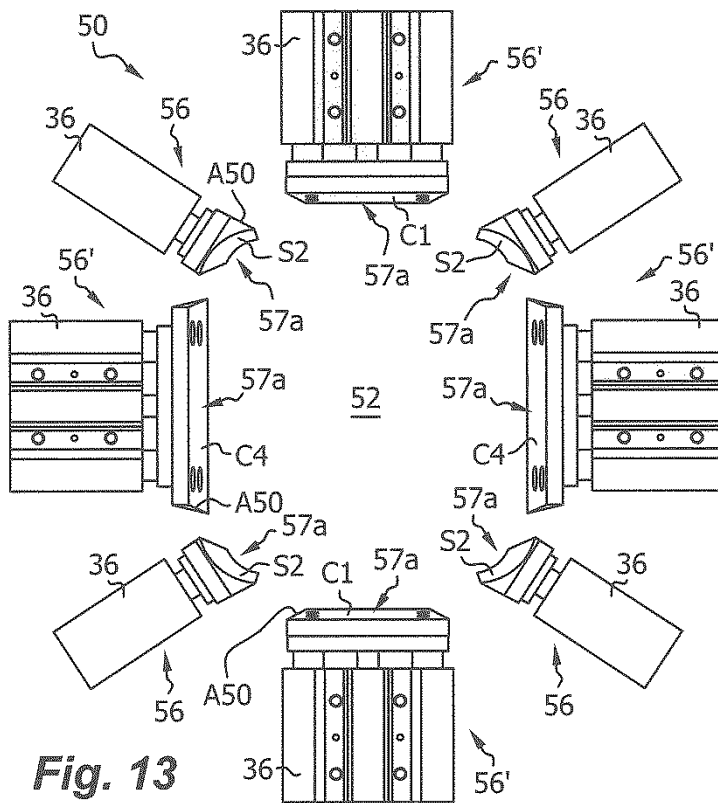
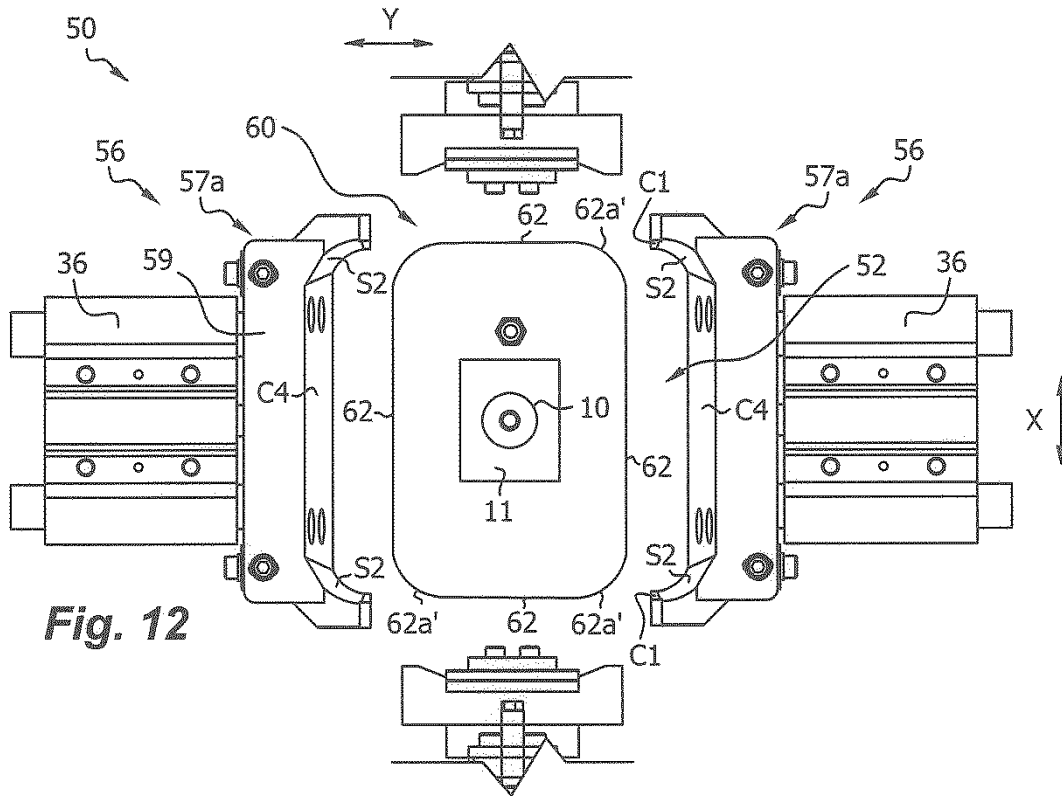


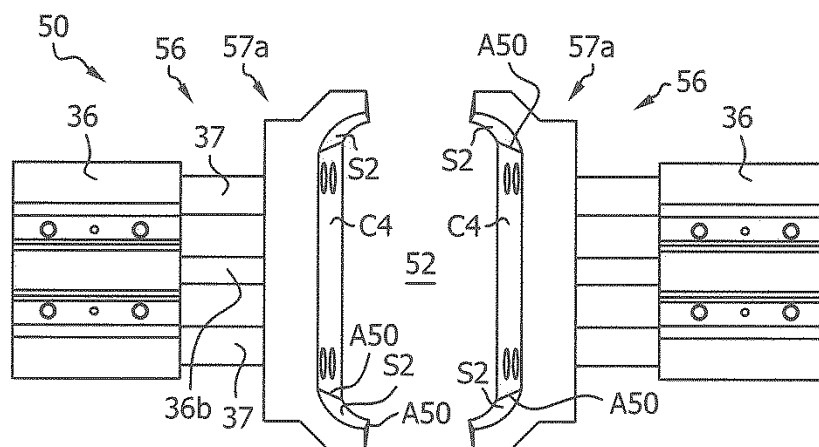


**Fig. 10**

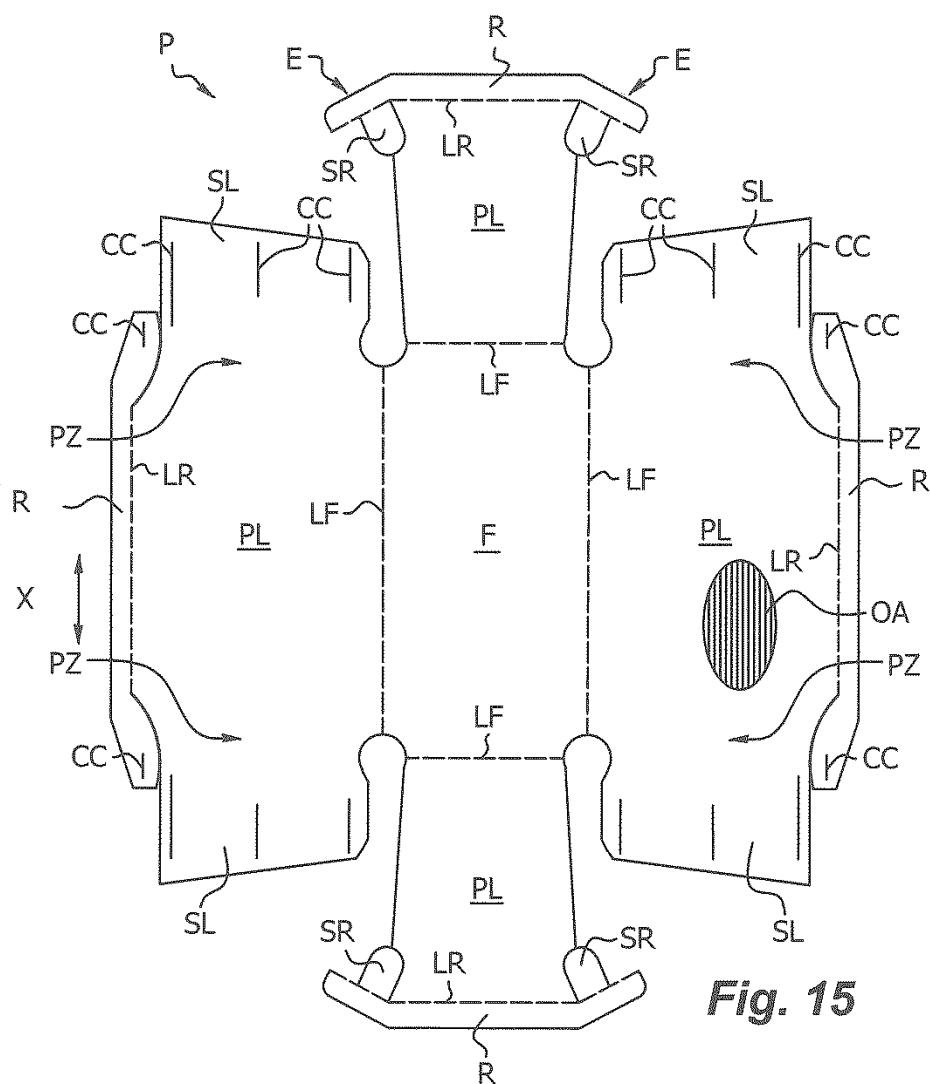


**Fig. 11**

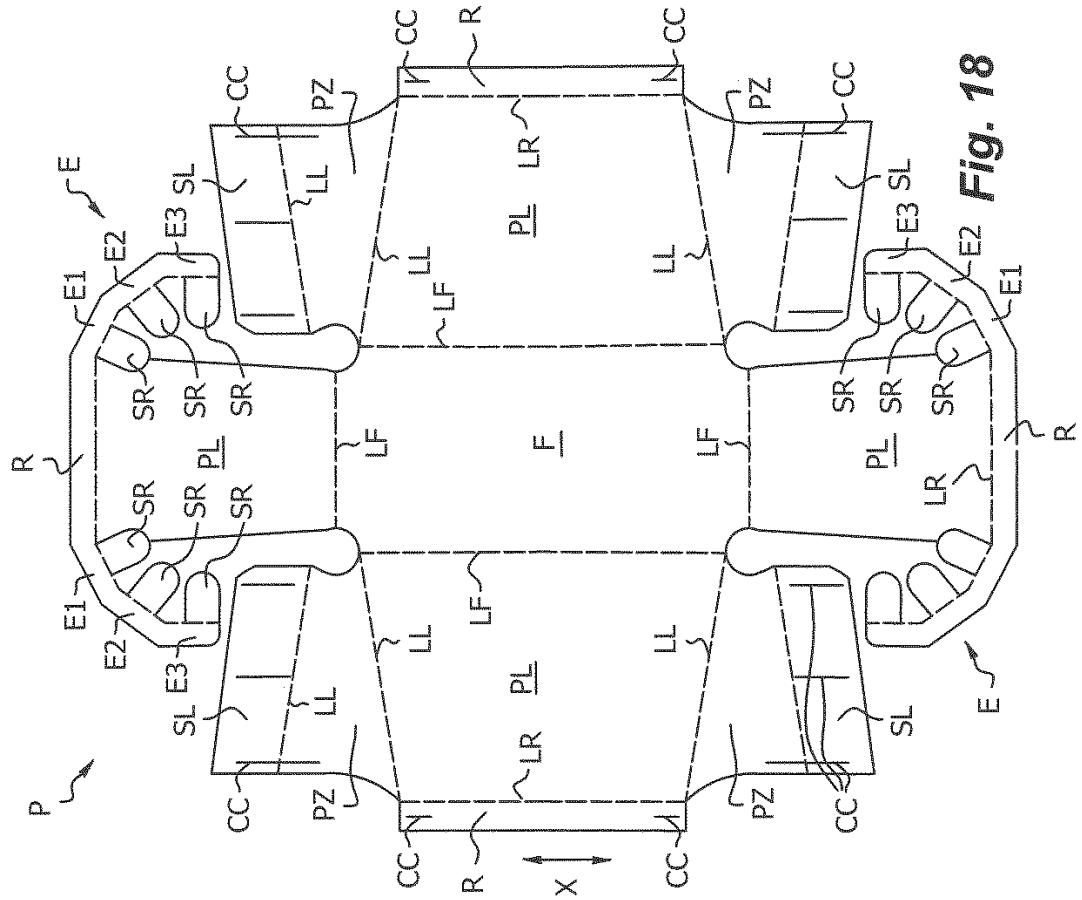
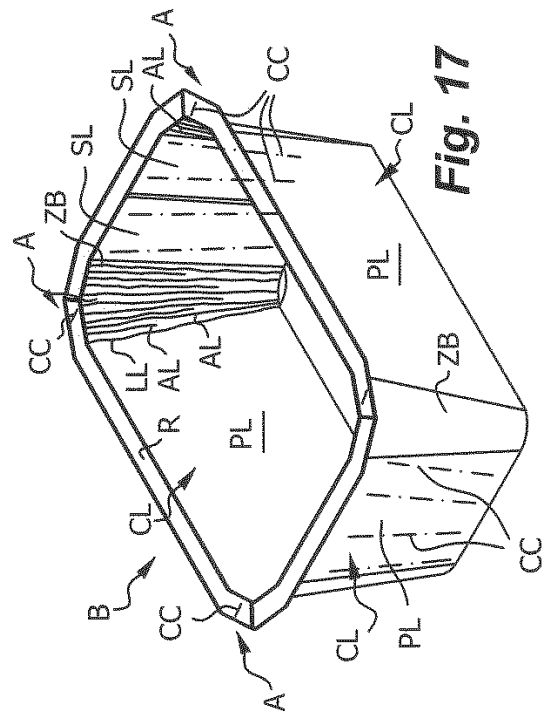
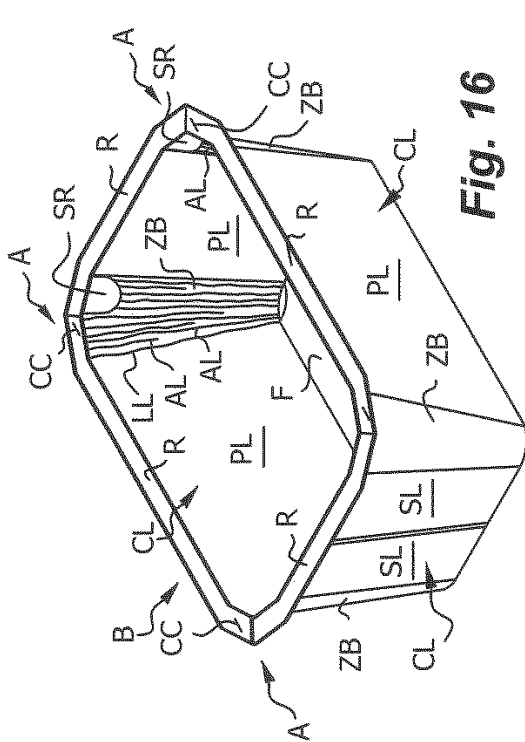


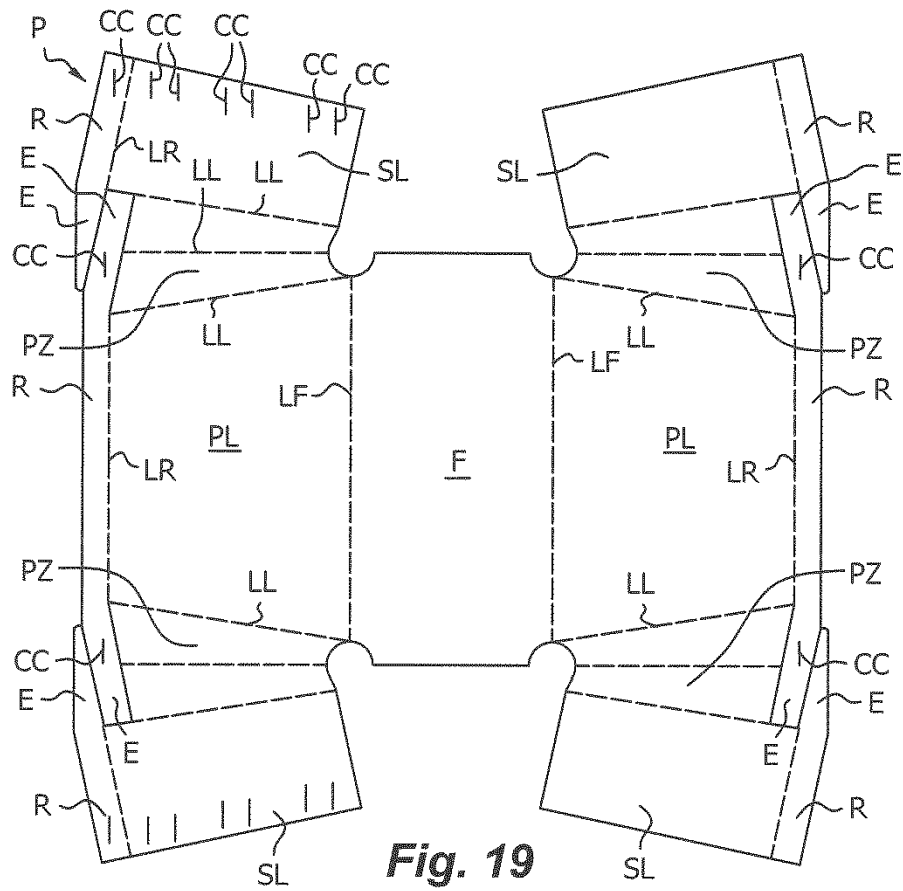


**Fig. 14**

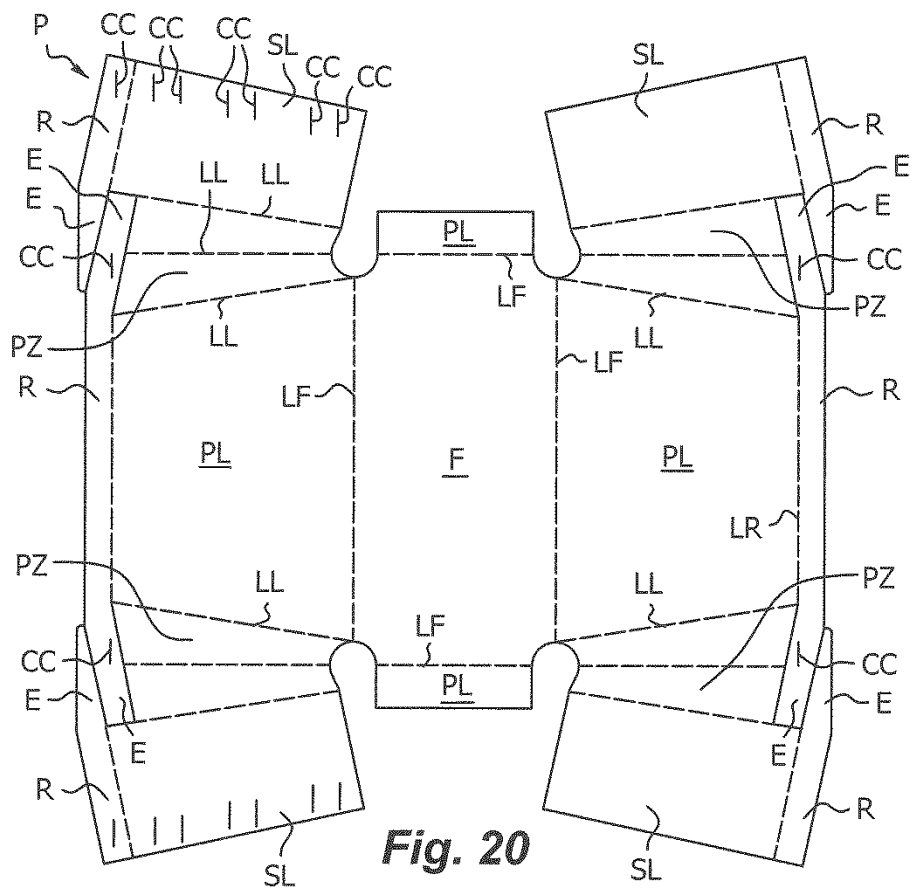


**Fig. 15**

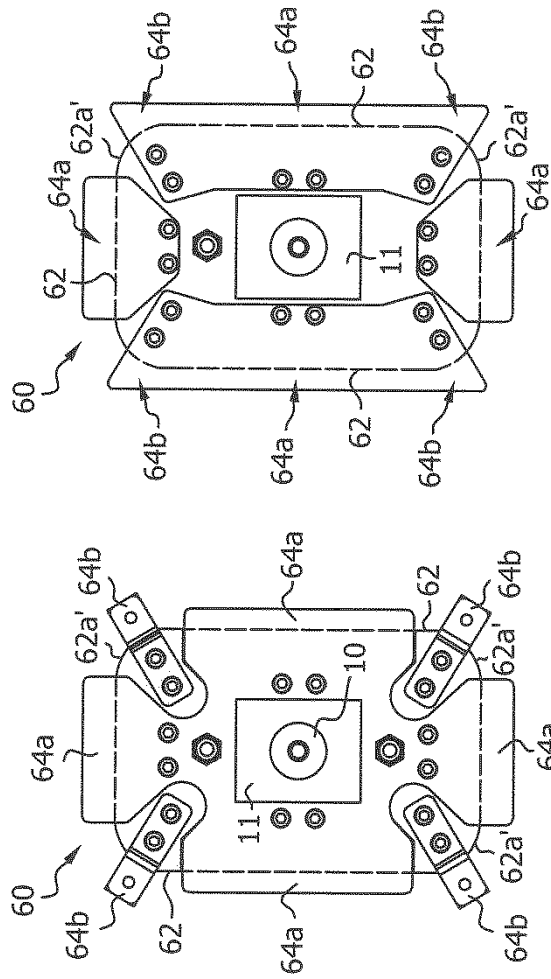




**Fig. 19**

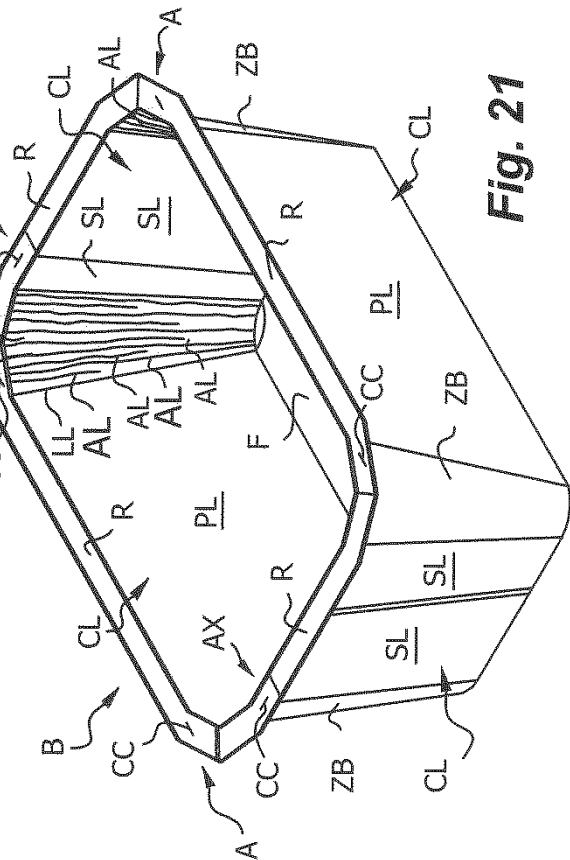


**Fig. 20**

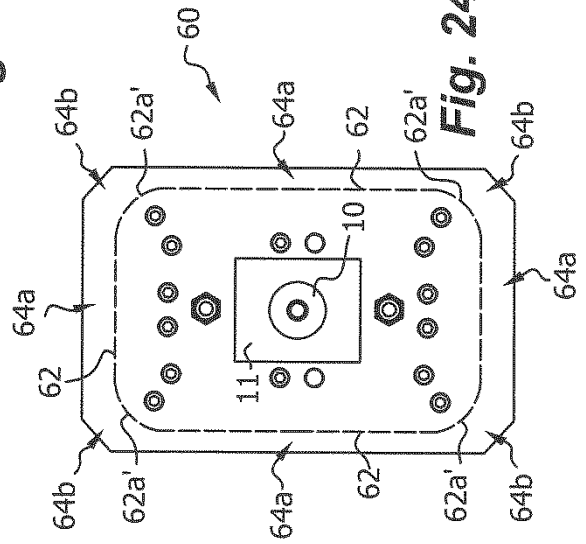


**Fig. 23**

**Fig. 22**

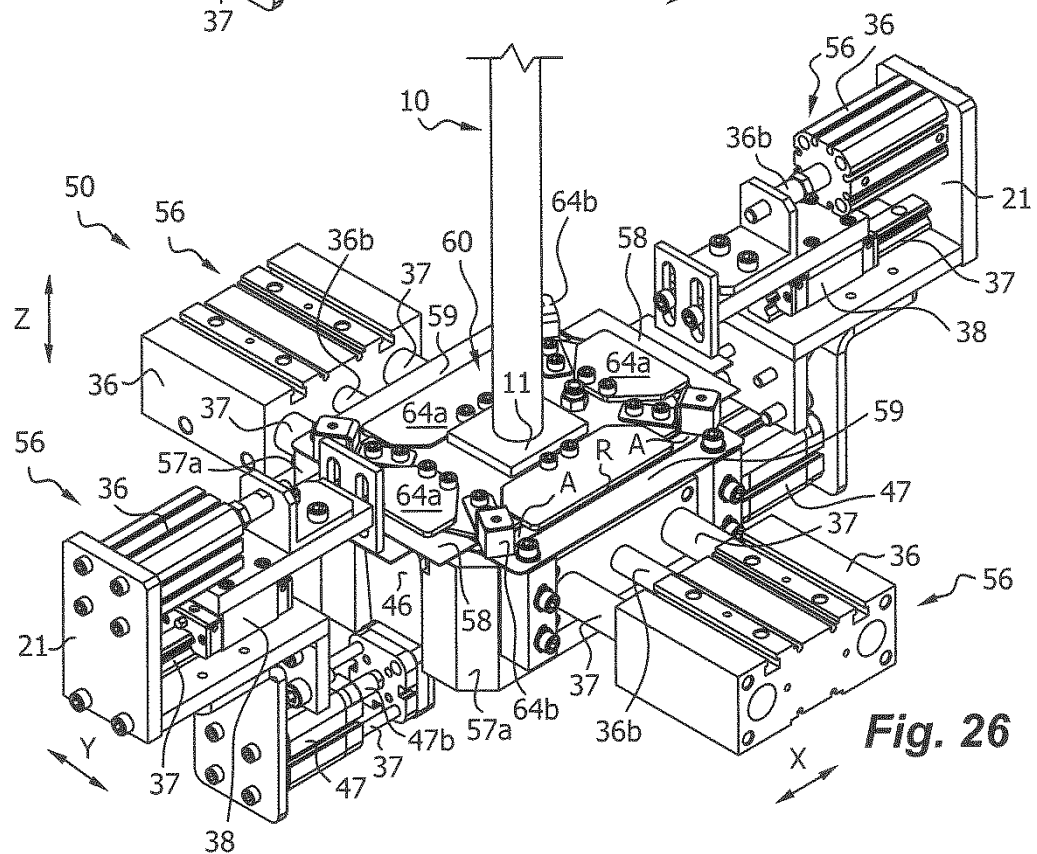
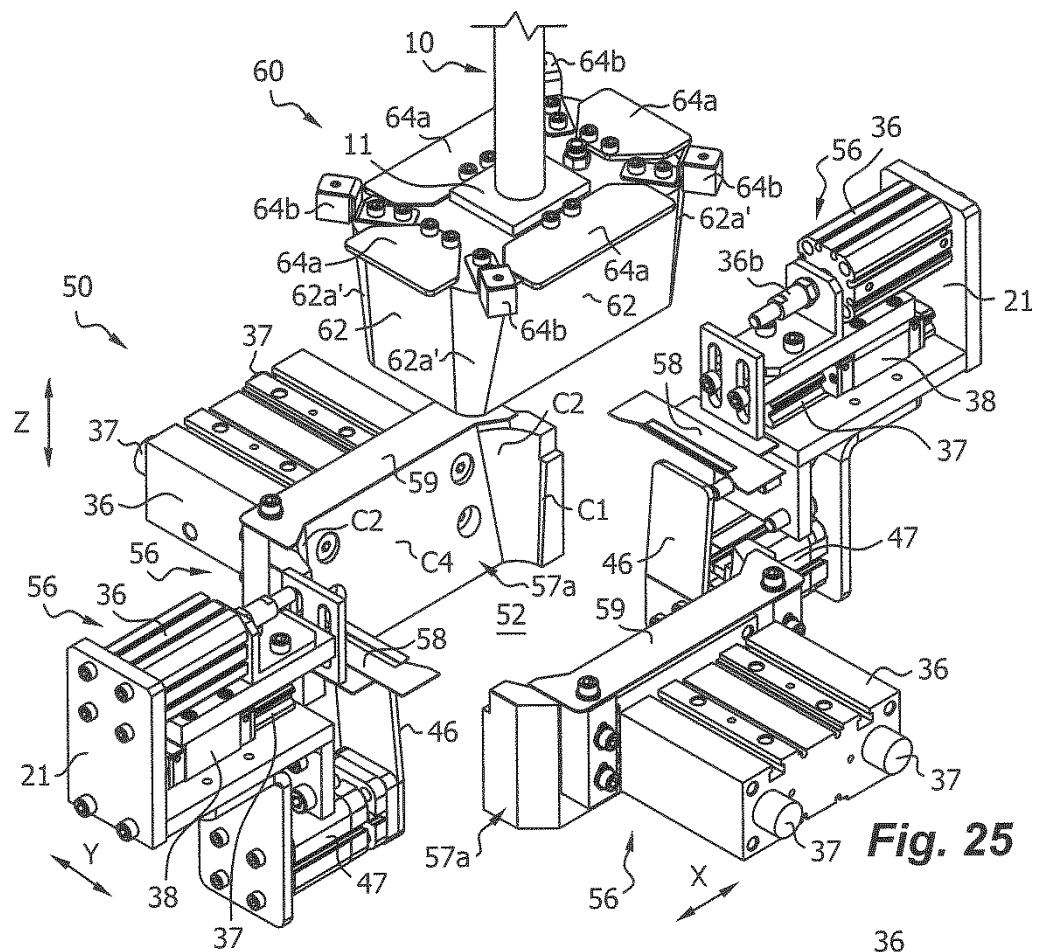


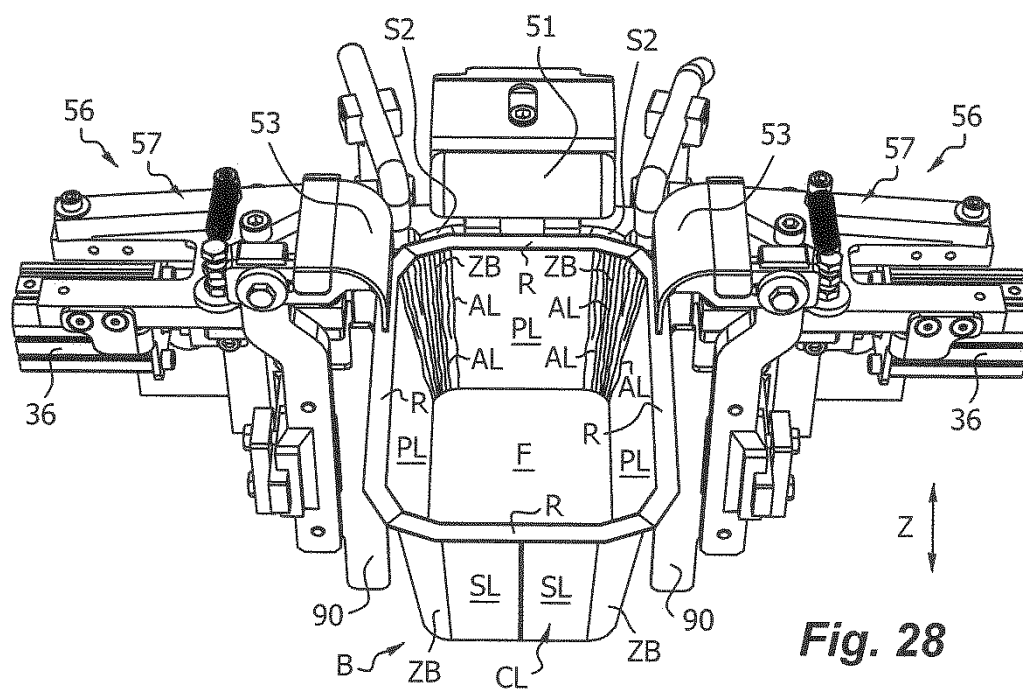
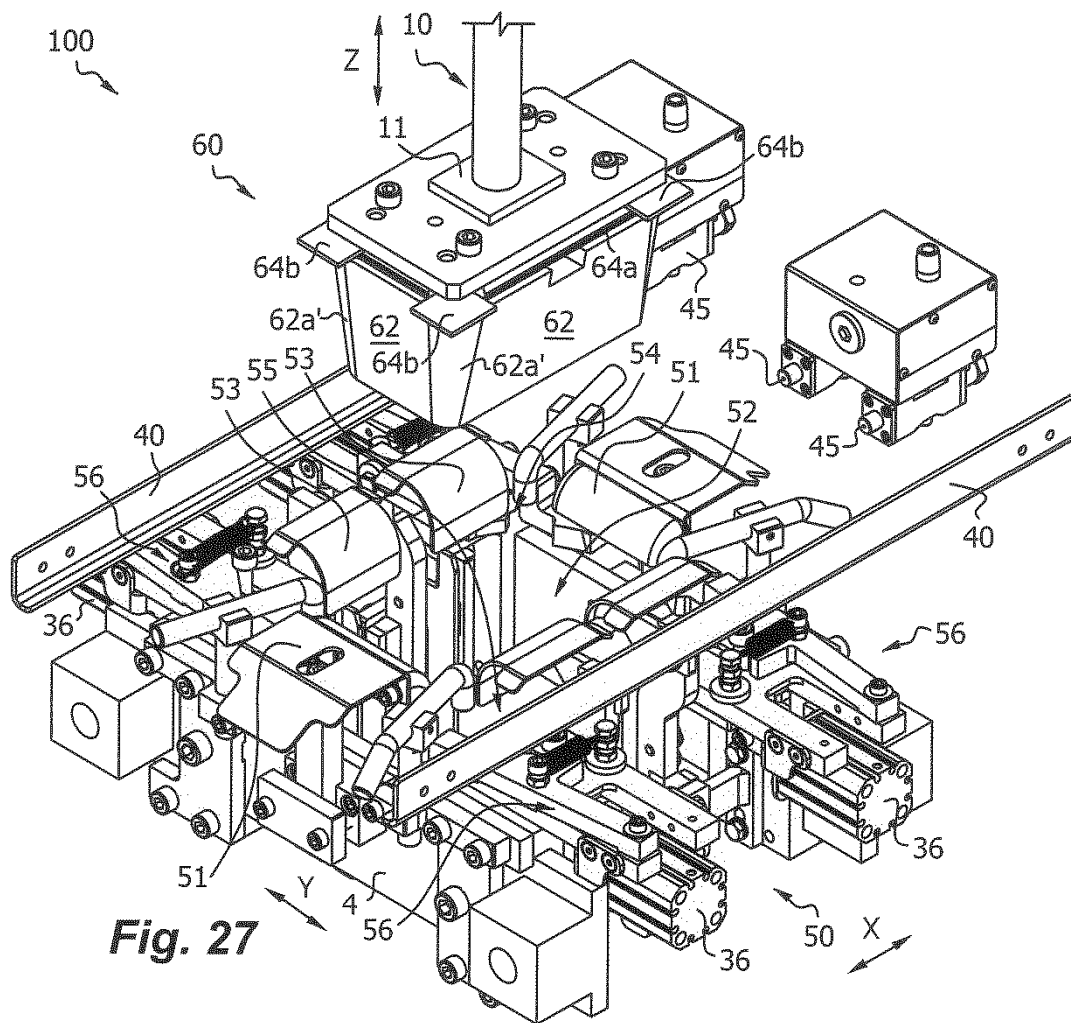
**Fig. 21**

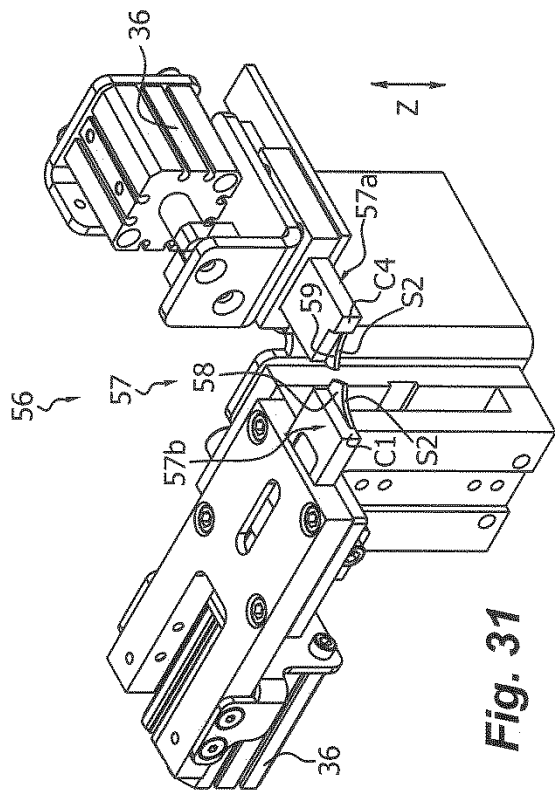


**Fig. 24**

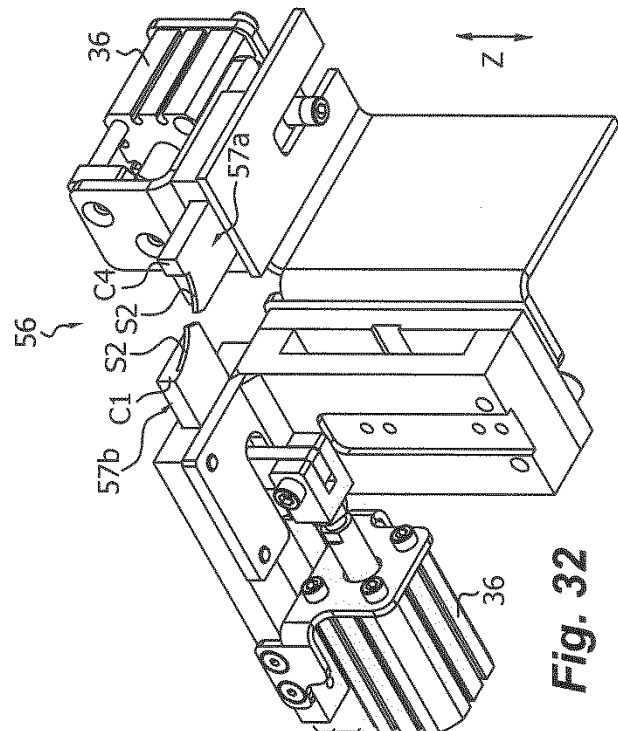




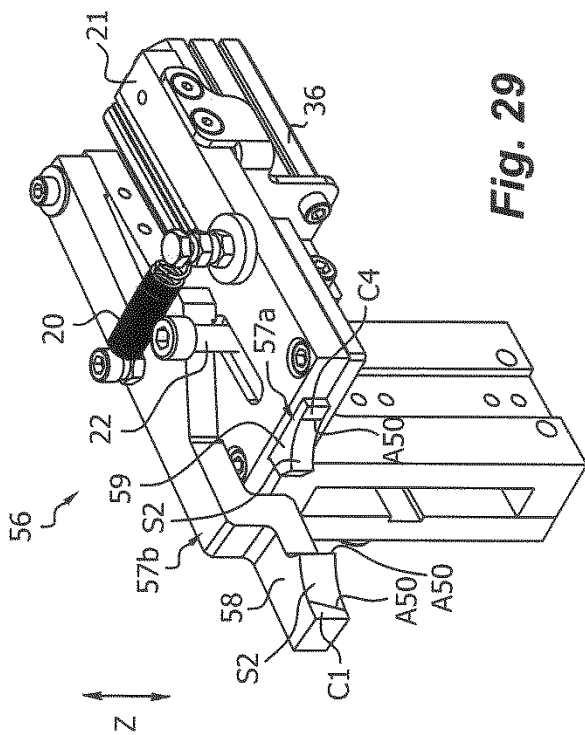




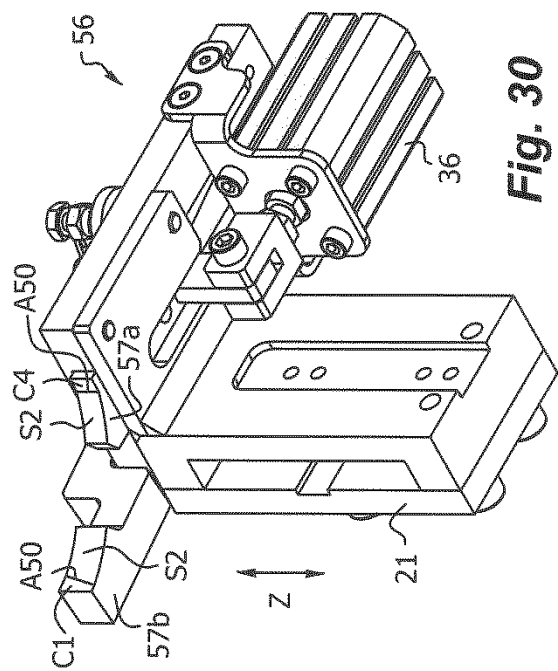
**Fig. 31**



**Fig. 32**



**Fig. 29**



**Fig. 30**

