(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 753 415**

(51) Int. Cl.:

B29C 51/08	(2006.01)
B31B 50/25	(2007.01)
B31B 50/59	(2007.01)
B65D 1/26	(2006.01)
B31F 1/00	(2006.01)
B32B 38/12	(2006.01)
B65D 1/34	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2015** **PCT/IB2015/057700**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2016** **WO16059516**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2015** **E 15849921 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** **EP 3209482**

(54) Título: **Método y aparato para la embutición profunda de una bandeja a partir de un material de lámina**

(30) Prioridad:

17.10.2014 SE 1451243

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.04.2020

(73) Titular/es:

STORA ENSO OYJ (100.0%)
P.O. Box 309
00101 Helsinki, FI

(72) Inventor/es:

RÄSÄNEN, JARI;
NEVALAINEN, KIMMO;
LINDELL, HENRY;
TANNINEN, PANU;
MATTHEWS, SAMI;
HILTUNEN, MARI y
KYLLIAINEN, OUTI

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 753 415 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la embutición profunda de una bandeja a partir de un material de lámina

Campo de la invención

Esta invención se refiere a un método y un aparato para la embutición profunda de una bandeja a partir de un material de lámina. Tales bandejas son útiles como vajilla desechable o como una parte de un envase de productos termosellados, especialmente para alimentos.

Descripción de la técnica relacionada

Las bandejas de envasado se usan ampliamente para envases de alimentos frescos o preparados. Las bandejas están hechas de materiales fibrosos tales como cartoncillo o cartulina recubiertos de polímero, o de metal tal como el aluminio, y se cierran con una película de polímero termosellado o una tapa de cartón recubierta de polímero. Se proporciona un recubrimiento de polímero para convertir el material en hermético a los líquidos y a los gases, así como para el sellado térmico. La vida útil de los alimentos frescos es muy corta y a menudo se requiere un sellado a prueba de fugas y hermético. Algunos alimentos también requieren una bandeja de envasado bastante rígida.

Para fabricar una bandeja por embutición profunda, se coloca una pieza en bruto de material de lámina entre una herramienta de moldeo macho y una hembra, y, entonces, las herramientas de moldeo se mueven entre sí para formar la bandeja, que tiene un fondo y unas paredes laterales que se expanden hacia arriba, rodeando el fondo.

Los principales problemas para convertir las piezas en bruto en bandejas son el desgarro del material de lámina durante la embutición profunda, así como la gestión del arrugamiento del cartón a medida que se va formando la bandeja. El arrugamiento es un obstáculo en los materiales, particularmente en el papel, el cartón y los metales, que tienen una plasticidad y adaptabilidad limitadas para su conformación durante el proceso. Las arrugas se producen especialmente en las esquinas de las bandejas de forma generalmente rectangular, pero también a lo largo de las paredes laterales y de la pestaña periférica de bandejas circulares y ovaladas.

Existe una técnica anterior con el objetivo de evitar las arrugas por completo. Otro enfoque es permitir las arrugas, pero controlarlas por medio de líneas de marcado prefabricadas, que determinan la ubicación de las curvas forzadas sobre el material mientras se embute a la forma de una bandeja. Sin embargo, en los procesos de embutición profunda actuales, el arrugamiento del material tiende a ser irregular, lo que produce bandejas que tienen una apariencia estéticamente insatisfactoria.

Un ejemplo de las bandejas y tapas de cierre selladas de la técnica anterior se encuentra en el documento GB 2 123 786 A. Al presionar el material de cartón recubierto de poliéster, para formar un recipiente en forma de bandeja, se producen corrugaciones (arrugas) que se extienden desde las paredes laterales de las esquinas hasta la pestaña de reborde de la bandeja. Una cubierta de película se ha termosellado a la pestaña de reborde para proporcionar un envase a prueba de fugas.

El documento US 4,026,458 muestra un recipiente rectangular de embutición profunda de una pieza en bruto de cartoncillo recubierto de polímero, arrugado para tener pliegues plisados en las paredes laterales de las esquinas y en la pestaña de reborde del recipiente. Las herramientas de moldeo para la embutición profunda incluyen un mandril superior y un molde inferior, que son móviles entre sí para embutir la pieza en bruto en el molde, para que adopte la forma del recipiente.

El documento EP 1 115 572 B1 lidia con el problema potencial de fugas de los envases sellados que comprenden un recipiente de papel con líneas de doblado (arrugas) en las esquinas y una tapa termosellada al borde anular (pestaña) del recipiente. La referencia sugiere el uso de una capa de recubrimiento de un grosor mínimo capaz de suavizar cualquier irregularidad en las esquinas y, de ese modo, evitar fugas a través de las arrugas.

La solicitud FI 20125304 enseña a resolver el problema de las arrugas mediante la multiplicación de la formación de un escalón de la pared lateral en una sola o en una pluralidad de etapas de trabajo, moldeando así las paredes laterales de la bandeja para que tengan un perfil escalonado concéntricamente alrededor del fondo de la bandeja. El objetivo es evitar por completo el arrugamiento del material.

El documento US 4.246.223 enseña el control del arrugamiento al proporcionar el material de cartón con líneas de marcado prefabricadas, que se retraen y se cierran cuando una pieza en bruto del material se convierte en una bandeja. De acuerdo con esta referencia, las líneas de marcado se pueden realizar por medios de corte o por láser.

Un problema adicional de las herramientas de moldeo de la técnica anterior es que, a medida que varía el tamaño de la bandeja, cada tamaño requiere herramientas propias, sin adaptabilidad a, por ejemplo, diferentes profundidades de la bandeja. Lo mismo se aplica al grosor del material de lámina que se usa; cambiar el grosor del material fuerza también a un cambio de las herramientas de trabajo.

En la técnica anterior, el documento WO 2010/018306 describe un sistema de herramienta de moldeo, en el que la profundidad de un recipiente basado en cartón se puede cambiar mediante la fijación desmontable de un inserto a la cavidad del molde de la herramienta de moldeo hembra, que forma un nuevo fondo para la cavidad y reduce, por lo tanto, la profundidad de la cavidad y la profundidad del recipiente que se está formando en consecuencia. Por los documentos EP 0 082 209, JP 2004 154959 y EP 2 764 991 se conocen herramientas de moldeo adicionales.

Objetivos y sumario de la invención

La presente invención tiene como objetivo mejorar la gestión del arrugamiento del material de lámina mediante un método y aparato novedosos para formar una bandeja por embutición profunda. El método de acuerdo con la invención comprende

(i) proporcionar, de manera transversal, líneas de marcado al material de lámina en la circunferencia de la bandeja que se está formando,
(ii) llevar el material de lámina marcado entre una herramienta de moldeo hembra, que comprende una cavidad para formar el fondo de la bandeja hacia fuera, y una herramienta de moldeo macho, que comprende un émbolo para formar el fondo de la bandeja hacia dentro,
(iii) pinzar el material de lámina a lo largo de dicha circunferencia de la bandeja por medio de las herramientas de moldeo hembra y macho, para sujetar el material durante la etapa de embutición profunda, y caracterizado por la etapa de
(iv) mover el émbolo con respecto a la cavidad para formar el fondo de la bandeja y terminar, de ese modo, la bandeja, mientras que, entre el fondo de la cavidad y la interfaz de la pinza, la herramienta de moldeo macho se mantiene lateralmente distanciada del material de lámina, para permitir que las líneas de marcado determinen el arrugamiento del material de lámina que forma la pared lateral de la bandeja en un espacio abierto proporcionado por la herramienta de moldeo macho distanciada lateralmente, estando dicho espacio ubicado dentro de la pared lateral de la bandeja que se está formando.

El aparato de acuerdo con la invención, para la embutición profunda de una bandeja a partir de material de lámina, comprende

(i) medios para proporcionar líneas de marcado al material de lámina,
(ii) una herramienta de moldeo hembra, que comprende una cavidad para formar el fondo de la bandeja hacia fuera,
(iii) una herramienta de moldeo macho, que comprende un émbolo para formar el fondo de la bandeja hacia dentro, siendo el émbolo móvil con respecto a la cavidad para formar la bandeja, y
(iv) pinzas con una interfaz para sujetar el material de lámina y formar una pestaña de reborde de la bandeja,

caracterizado por que, dentro de un hueco vertical entre el fondo de la cavidad y la interfaz de la pinza, las herramientas de moldeo macho y hembra están lateralmente distanciadas entre sí para proporcionar un espacio abierto para permitir que las líneas de marcado determinen el arrugamiento del material de lámina que forma la pared lateral de la bandeja terminada.

De acuerdo con la invención, el control del arrugamiento en las paredes laterales de la bandeja se mejora distanciando lateralmente, al menos una de las herramientas macho y hembra entre el fondo de la cavidad y la interfaz de la pinza del material de lámina, para permitir la formación libre de la pared lateral de la bandeja. Por ejemplo, la herramienta de moldeo macho puede comprender placas espaciadoras colocadas detrás del émbolo y distanciadas lateralmente del material de lámina y, por lo tanto, dejar un espacio abierto libre dentro de la pared lateral de la bandeja que se está formando. Preferentemente, tanto las herramientas de moldeo macho como hembra están distanciadas lateralmente del material de lámina para dejar un espacio abierto libre a ambos lados de la pared lateral de la bandeja que se está formando.

La ventaja de las realizaciones anteriores es que las superficies de las herramientas de moldeo no están ajustadas apretadamente al fino material de lámina como es habitual, lo que obstaculiza la constricción del material de lámina y la aparición del arrugamiento e incluso fuerza el material a estirarse con riesgo de desgarro, pero el espacio abierto permite que el material de lámina se adapte al moldeo sin que se fuerce. En cuanto a las arrugas, el espacio abierto les permite formarse libremente, sin la compresión que produce una apariencia irregular y antiestética como es el caso con las herramientas de moldeo ajustadas fuertemente de acuerdo con la técnica anterior.

El uso de placas espaciadoras para distanciar la herramienta de moldeo macho del material de lámina también permite el ajuste de la posición del émbolo con respecto a la herramienta de moldeo hembra. Al hacer ajustable incluso la cavidad de la herramienta de moldeo hembra, la profundidad de la bandeja que se está formando puede variar.

De acuerdo con una realización de la invención, la herramienta de moldeo hembra tiene una placa inferior de cavidad, que se puede elevar por medio de placas espaciadoras instaladas debajo de dicha placa inferior. Por lo tanto, la profundidad de la bandeja se puede aumentar al agregar placas espaciadoras a la herramienta de moldeo macho y al

quitar las placas espaciadoras de la herramienta de moldeo hembra, es decir, desde abajo de la placa inferior, según corresponda. Naturalmente, se hará lo contrario cuando la profundidad de la bandeja disminuya.

De acuerdo con otra realización de la invención, en la herramienta de moldeo hembra se proporciona, al menos, un tornillo para ajustar la distancia a la interfaz de la pinza. Tal tornillo reemplaza, por lo tanto, a las placas espaciadoras mencionadas anteriormente, debajo de la placa inferior. El tornillo puede conectar el fondo de la cavidad a una pinza en el lado inferior de la pestaña de reborde de la bandeja. De esta manera, el aparato se puede adaptar de manera fácil y precisa a pequeñas diferencias en el grosor del material de lámina sin la necesidad de añadir o quitar ninguna parte de la construcción.

Las líneas de marcado se producen preferentemente presionando el material de lámina. Al presionar, no se debilita el material ni se rompe un recubrimiento de polímero necesario para proporcionar una barrera contra líquidos y gases. Si tales propiedades no son una prioridad, sin embargo, las líneas de marcado también se pueden producir por corte mecánico o por láser.

Los materiales útiles para la bandeja incluyen materiales fibrosos tales como papel, cartoncillo y cartulina, proporcionados, preferentemente, con un recubrimiento extruido de un polímero termosellable. Se pueden proporcionar recubrimientos de múltiples capas de diferentes polímeros para optimizar el sellado térmico y las propiedades de barrera contra líquidos y gases. Los polímeros de recubrimiento adecuados incluyen polietileno (PE, por sus siglas en inglés) y polipropileno (PP, por sus siglas en inglés) para el termosellado, y tereftalato de polietileno (PET, por sus siglas en inglés), copolímero de etilen-vinil-alcohol (EVOH, por sus siglas en inglés) y poliamida (PA, por sus siglas en inglés) para una barrera. El PET es incluso el polímero de elección para dotar de capacidad de horneado a un envase alimentario. Otros materiales adecuados para la bandeja incluyen metales tales como aluminio, papel o cartón laminado con metal y compuestos de metal/polímero. El metal es útil para proporcionar una barrera efectiva y también para la capacidad de horneado. Un compuesto de metal (aluminio) y capas de PET añaden capacidad de termosellado, mientras conserva la capacidad de horneado debido a la alta temperatura de fusión del PET.

El grosor del material de lámina usado en la invención puede variar sin necesidad de cambiar o modificar las herramientas de moldeo. Para materiales a base de fibra, el peso del material puede estar en el intervalo de 50 a 1000 g/m^2, preferentemente, de 100 a 600 g/m^2 y, más preferentemente, de 170 a 450 g/m^2.

La invención es aplicable a la producción de bandejas de embutición profunda para diversos fines. Los usos incluyen vajilla desechable y, en particular, bandejas de diversas profundidades para envases alimentarios, que se cierran con una tapa termosellada. La tapa puede ser de película de polímero, papel o cartón recubierto de polímero o un compuesto de metal/polímero. El polímero de sellado se puede seleccionar para facilitar el desprendimiento de la tapa a medida que se abre el envase.

Breve descripción de los dibujos

La invención se ilustra mediante ejemplos representados en los dibujos, en los que

la Figura 1	muestra un aparato de acuerdo con la invención en una vista despiezada,
la Figura 2	muestra una pieza en bruto del material de lámina embutido para formar una bandeja en el aparato de la Figura 1,
la Figura 3	muestra una bandeja de embutición profunda y partes del aparato de acuerdo con otra realización de la invención,
la Figura 4	muestra una bandeja de embutición profunda y partes del aparato de acuerdo con una tercera realización de la invención,
las Figuras 5	y 6 muestran piezas en bruto del material de lámina provisto con líneas de marcado a presión, y
la Figura 7	muestra una bandeja rectangular formada por embutición profunda de la pieza en bruto de la Figura 5.

Descripción detallada

El aparato mostrado en las figuras forma una bandeja de envasado 1 a partir de una pieza en bruto de material de lámina 2 mediante una operación de embutición profunda. El material de lámina puede ser cartón o papel sin recubrimiento, cartón o papel recubierto de polímero, cartón o papel laminado con metal, posiblemente con un recubrimiento adicional de polímero, metal o un compuesto de metal y polímero.

Las piezas en bruto del material de lámina 2 se muestran en las Figuras 5 y 6. La pieza en bruto 2 de la Figura 5 es una pieza rectangular plana de material adecuado para formar la bandeja rectangular 1 de acuerdo con la Figura 7. La pieza en bruto 2 de la Figura 6 es una pieza ovalada plana de material adecuado para formar una bandeja ovalada. Las piezas en bruto están provistas de líneas de marcado a presión que se extienden transversalmente a la circunferencia de la pieza en bruto. La pieza en bruto rectangular de la Figura 5 tiene líneas de marcado solo en las esquinas, mientras que la pieza en bruto ovalada de la Figura 6 tiene líneas de marcado repartidas por toda su periferia.

La operación de prensado necesaria para producir las líneas de marcado se conoce de la técnica anterior y no se describe en detalle en el presente documento.

Una forma alternativa de producir líneas de marcado en las piezas en bruto del material de lámina es el corte mecánico o por láser, que se controla de modo que se talle el material localmente sin perforarlo.

El aparato como se ve en las Figuras 1 y 2 comprende, como sus partes principales, una herramienta de moldeo hembra 3 para dar forma a la bandeja desde su exterior, una herramienta de moldeo macho 4 para dar forma a la bandeja desde su interior y medios de pinzado 5 para sujetar la pieza en bruto del material de lámina durante la operación de embutición profunda y formar una pestaña de reborde en la bandeja.

La herramienta de moldeo hembra 3 comprende un marco 6 con una cavidad 7, que generalmente corresponde a la forma de la bandeja 1 que se está formando. En la realización mostrada en las Figuras 1 y 2 hay una placa inferior 8 independiente instalada en la cavidad 7, que se puede elevar por medio de placas espaciadoras 9 para reducir la profundidad de la bandeja que se está formando. Las placas espaciadoras 9 se pueden retirar, sin embargo, para que la placa inferior 8 esté nivelada con el fondo de la cavidad 7, de modo que la forma y la profundidad de la bandeja 1 estén determinadas solo por el marco 6.

Debajo del marco 6 de la herramienta de moldeo hembra 3 se proporciona una unidad de calentamiento 10.

La herramienta de moldeo macho 4 comprende una placa de émbolo 11 para formar el fondo de la bandeja 1 desde su interior, una parte del cuerpo 12, que es móvil con respecto a la herramienta de moldeo hembra 3, que preferentemente se mantiene estacionaria durante la operación de embutición profunda. Se han colocado una serie de placas espaciadoras 13 entre la placa del émbolo 11 y la parte del cuerpo 12 para distanciar la primera de la última. Mediante el movimiento vertical de la herramienta de moldeo macho 4, la placa del émbolo 11 presiona la pieza en bruto 2 del material de lámina en la cavidad 7 de la herramienta de moldeo hembra 3, para adaptar el material a la forma determinada por la placa inferior 8 y las paredes laterales de la cavidad.

Una característica específica de las placas espaciadoras 13 de la herramienta de moldeo macho 4 es que son más estrechas que la sección transversal horizontal de la bandeja 3, de modo que se deja un espacio libre 14 rodeando el paquete de placas 13 entre las placas y las paredes laterales de la bandeja que se está formando. De esta forma, se permite la formación libre de las paredes laterales de la bandeja, con el arrugamiento controlado en las esquinas de la bandeja y evitar el desgarro del material de lámina.

Los medios de pinzado 5 comprenden marcos 15, que rodean la parte del cuerpo 12 de la herramienta de moldeo macho 4 y son verticalmente móviles, independientemente de esta última. En la realización de las Figuras 1 y 2, los marcos 15 forman una herramienta de pinzado superior, mientras que el marco 6 de la herramienta de moldeo hembra 3 sirve como herramienta de pinzado inferior. Las herramientas de pinzado 15, 6 tienen una interfaz mutua, que sujeta el reborde de la pieza en bruto 2 en su sitio durante la operación de pinzado y, por lo tanto, forma una pestaña de reborde plana en la bandeja 1 que se está formando.

El aparato de las Figuras 1 y 2 se trabaja ajustando primero la ubicación de la placa inferior 8 de la herramienta de moldeo hembra 3 para que se corresponda con la profundidad deseada de la bandeja 1 instalando un número correspondiente de placas espaciadoras 9 debajo de la misma. Luego, se lleva una pieza en bruto 2 premarcada de material de lámina entre las herramientas de moldeo hembra y macho 3, 4, que junto con los medios de pinzado 5 están distanciados entre sí. Los marcos de pinzado 15 se llevan luego contra el marco 6 de la herramienta de moldeo hembra 3 de modo que retengan el reborde de la pieza en bruto 2 en su sitio para la operación de embutición profunda. Finalmente, la parte del cuerpo 12 de la herramienta de moldeo macho 4, junto con la placa del émbolo 11 y las placas espaciadoras 13, se mueven hacia abajo con la placa del émbolo entrando en la cavidad 7 y presionando la pieza en bruto 2 contra la placa inferior 8 de la herramienta de moldeo hembra 3. El fondo de la bandeja 3 se conformará a la forma de la placa del émbolo 11, mientras que los lados de la bandeja tienen sitio para formarse libremente y obtener un arrugamiento formado de manera uniforme sin compresiones y fracturas impropias.

La realización de la Figura 3 es una simplificación de la de la Figura 2, porque no hay una placa inferior independiente ni placas espaciadoras en la herramienta de moldeo hembra 3, pero solo la cavidad 7 en esta última determina la forma total y la profundidad de la bandeja 1 que se está formando. La placa del émbolo 11 y las placas espaciadoras 13 de la herramienta de moldeo macho 4 son similares a las de las Figuras 1 y 2. También se aplica lo mismo a los medios de pinzado 15.

La realización de la Figura 4 comprende una herramienta de moldeo macho 4 y medios de pinzado superiores similares a los de las realizaciones anteriores de las Figuras 2 y 3. Sin embargo, la herramienta de moldeo hembra 3 es diferente. Hay una parte inferior del marco 16, que tiene una cavidad 7 conformada para que se corresponda con el fondo de la bandeja 1 que se está formando. Un marco de pinzado inferior 17 está conectado a la parte inferior del marco 16 a través de tornillos roscados 18, que se usan para ajustar de manera precisa la distancia entre las partes 16, 17 y, de ese modo, la profundidad de la bandeja 1 terminada. Una característica adicional significativa es que hay un amplio espacio libre en ambos lados de las paredes laterales de la bandeja, lo que mejora, por lo tanto, el sitio para la

formación libre de las paredes laterales.

REIVINDICACIONES

1. Un método de embutición profunda de una bandeja (1) a partir de material de lámina (2) seleccionado de un grupo que consiste en papel, cartoncillo, cartulina, papel o cartón recubierto de polímero, papel o cartón laminado con metal, metal y un compuesto de metal y polímero, comprendiendo el método las etapas de:

(i) proporcionar, de manera transversal, líneas de marcado al material de lámina en la circunferencia de la bandeja que se está formando,
(ii) llevar el material de lámina marcado entre una herramienta de moldeo hembra (3), que comprende una cavidad (7) para formar el fondo de la bandeja hacia fuera, y una herramienta de moldeo macho (4), que comprende un émbolo (11) para formar el fondo de la bandeja hacia dentro,
(iii) pinzar el material de lámina a lo largo de dicha circunferencia de la bandeja por medio de las herramientas de moldeo hembra y macho (3, 4), para sujetar el material (2) durante la etapa de embutición profunda y el método caracterizado por la etapa de
(iv) mover el émbolo (11) con respecto a la cavidad (7) para formar el fondo de la bandeja y terminar, de ese modo, la bandeja, mientras que, entre el fondo de la cavidad y la interfaz de la pinza, la herramienta de moldeo macho se mantiene lateralmente distanciada del material de lámina, para permitir que las líneas de marcado determinen el arrugamiento del material de lámina que forma la pared lateral de la bandeja terminada en un espacio abierto proporcionado por la herramienta de moldeo macho distanciada lateralmente, estando dicho espacio ubicado dentro de la pared lateral de la bandeja que se está formando.

2. El método de la reivindicación 1, caracterizado por que tanto las herramientas de moldeo macho como hembra (3, 4) están distanciadas del material de lámina (2) para dejar un espacio abierto libre a ambos lados de la pared lateral de la bandeja que se está formando.

3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la distancia entre el fondo de la cavidad y la interfaz de la pinza se ajusta para que se corresponda a una profundidad seleccionada de la bandeja (1).

4. El método de la reivindicación 3, caracterizado por que la posición vertical del fondo de la cavidad se ajusta por medio de, al menos, un tornillo (18) que conecta el fondo de la cavidad a una pinza (17) en la parte inferior de la pestaña de reborde de la bandeja.

5. El método de la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que la herramienta de moldeo macho (4) tiene una placa de émbolo (11) para formar el fondo de la bandeja hacia dentro y se insertan placas espaciadoras (13) para ajustar la posición vertical de la placa de émbolo.

6. El método de la reivindicación 5, caracterizado por que dichas placas espaciadoras (13) están distanciadas lateralmente del material de lámina (2) para dejar un espacio libre dentro de la pared lateral de la bandeja que se está formando.

7. El método de la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que la herramienta de moldeo hembra (3) tiene una placa inferior de cavidad (8), cuya posición vertical se ajusta por medio de placas espaciadoras (9).

8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las líneas de marcado se producen presionando el material de lámina.

9. Un aparato para la embutición profunda de una bandeja (1) a partir de material de lámina (2) usando el método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho aparato

(i) medios para proporcionar líneas de marcado al material de lámina (2),
(ii) una herramienta de moldeo hembra (3), que comprende una cavidad (7) para formar el fondo de la bandeja hacia fuera,
(iii) una herramienta de moldeo macho (4), que comprende un émbolo (11) para formar el fondo de la bandeja hacia dentro, siendo el émbolo móvil con respecto a la cavidad para formar la bandeja, y
(iv) pinzas (6, 15) con una interfaz para sujetar el material de lámina (2) y formar una pestaña de reborde de la bandeja, mientras que
(v) la herramienta de moldeo hembra (3) tiene una placa inferior de cavidad (8), y se proporcionan placas espaciadoras (9) para ajustar la posición vertical de dicha placa inferior,

caracterizado por que, dentro de un hueco vertical entre el fondo de la cavidad y la interfaz de la pinza, las herramientas de moldeo macho y hembra (3, 4) están lateralmente distanciadas entre sí para proporcionar un espacio abierto para permitir que las líneas de marcado determinen el arrugamiento del material de lámina que forma la pared lateral de la bandeja terminada (1).

10. Un aparato para la embutición profunda de una bandeja (1) a partir de material de lámina (2) usando el método de

una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, comprendiendo dicho aparato

(i) medios para proporcionar líneas de marcado al material de lámina (2),
(ii) una herramienta de moldeo hembra (3), que comprende una cavidad (7) para formar el fondo de la bandeja hacia fuera,
(iii) una herramienta de moldeo macho (4), que comprende un émbolo (11) para formar el fondo de la bandeja hacia dentro, siendo el émbolo móvil con respecto a la cavidad para formar la bandeja, y
(iv) pinzas (6, 15) con una interfaz para sujetar el material de lámina (2) y formar una pestaña de reborde de la bandeja, caracterizado por que, dentro de un hueco vertical entre el fondo de la cavidad y la interfaz de la pinza, las herramientas de moldeo macho y hembra (3, 4) se distancian lateralmente entre sí para proporcionar un espacio abierto para permitir que las líneas de marcado determinen el arrugamiento del material de lámina que forma la pared lateral de la bandeja terminada (1), y por que la herramienta de moldeo macho (4) tiene una placa de émbolo (11) para formar el fondo de la bandeja hacia dentro, y se han proporcionado placas espaciadoras (13) para ajustar la posición vertical de la placa de émbolo.

11. El aparato de la reivindicación 10, caracterizado por que las placas espaciadoras (13) están distanciadas lateralmente del material de lámina (2) para dejar espacio libre (14) dentro de la pared lateral de la bandeja que se está formando.

Fig. 1

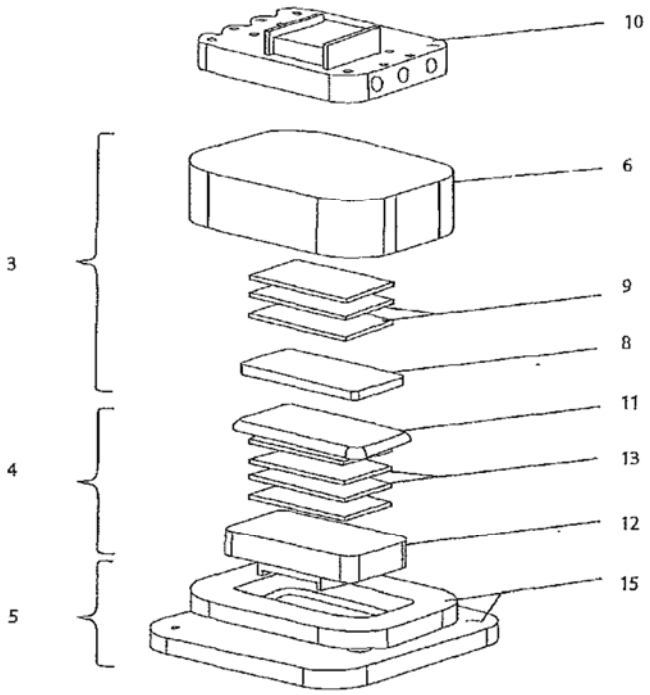
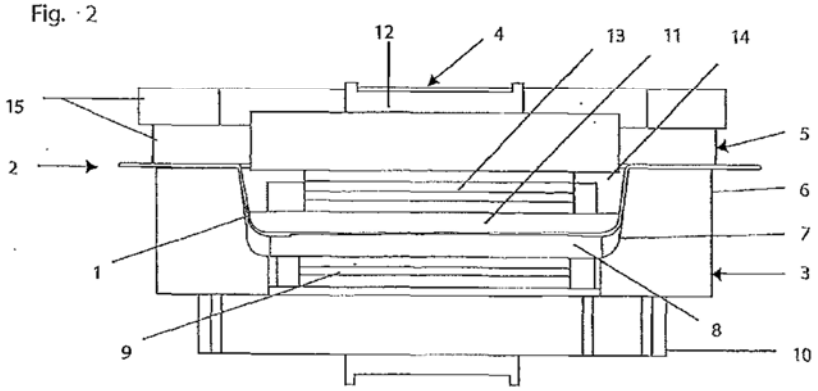


Fig. 2



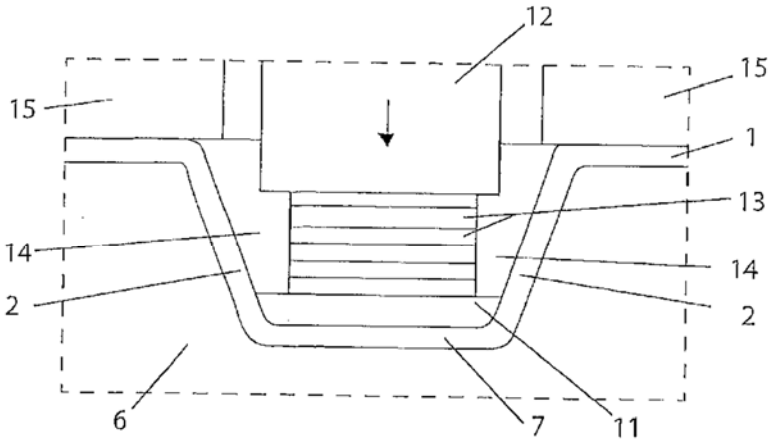


Fig. 3

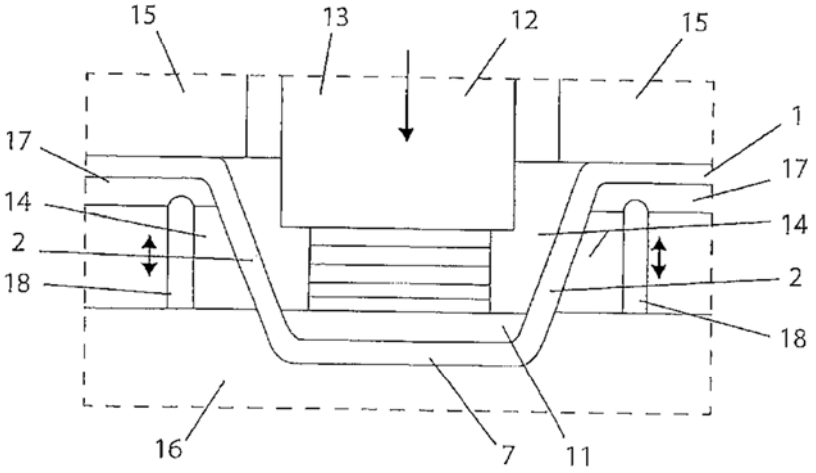


Fig. 4

Fig. 5

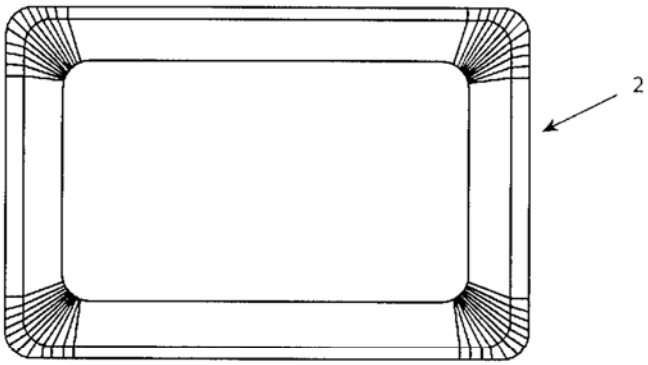


Fig. 6

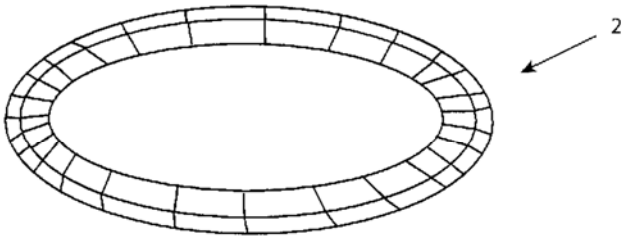
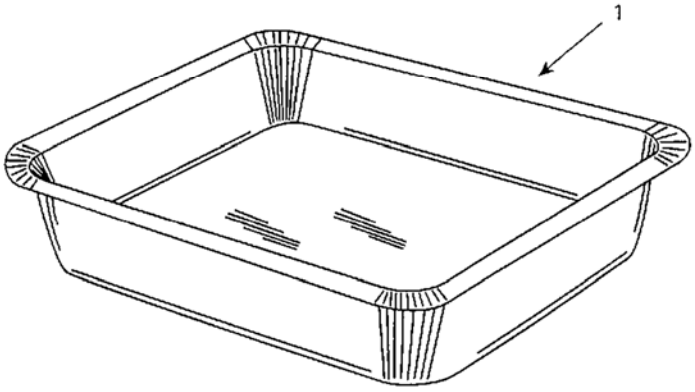



Fig. 7