

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 689**

51 Int. Cl.:
B29C 51/30 (2006.01)
B29C 51/08 (2006.01)
B29C 70/46 (2006.01)
B29C 53/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10159586 .6**
96 Fecha de presentación: **12.04.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2243617**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.2010**

54 Título: **Herramienta de estampado para piezas termoplásticas y procedimiento**

30 Prioridad:
24.04.2009 FR 0952687

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.06.2012

73 Titular/es:
DAHER AEROSPACE
23 Route de Tours
41400 Saint-Julien-de-Chedon, FR

72 Inventor/es:
Jumel, Jean Pierre

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 382 689 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

Herramienta de estampado para piezas termoplásticas y procedimiento.

5 La invención se refiere a una herramienta para dar forma por estampación de piezas a base de material termoplástico, en particular en material termoplástico reforzado, y un procedimiento de fabricación vinculado con esta herramienta.

La invención se refiere más concretamente a la fabricación de piezas con destino a la aeronáutica pero no se limita a ella.

10 Las piezas de material compuesto para la aviación pueden ser realizadas a partir de material termoplástico y fibras largas de refuerzo. El moldeado de las piezas no puede ser realizado por alargamiento del material en relación con la naturaleza de las fibras, estas últimas siendo fibras alargadas. Así este moldeado se obtiene mediante un procedimiento de plegado a partir de una preforma de material compuesto precortado, precalentado, y con la ayuda de una herramienta de estampación térmica, tal como se describe en el documento EP 1 559 533.

15 Más precisamente, la herramienta de conformación de tales piezas comprende de manera continua una matriz hueca y un troquel macho en relieve de forma complementaria a la matriz y destinado a ser hundido y comprimido contra el interior de la matriz. Una preforma de material inicialmente es calentada, transferida entre la matriz y el troquel macho, luego plegada trayendo el troquel macho al encuentro de la matriz (o inversamente), el moldeado final que se asegura por presión del troquel macho contra la matriz reservando el espesor del material, y al final por enfriamiento y desmoldeado.

20 De manera usual, una matriz forma una cavidad cuya forma corresponde a la geometría exterior de la pieza a conformar a partir de la preforma.

La cavidad presenta por ejemplo dos paredes adyacentes unidas por un borde de manera que constituye una pieza de tipo ángulo que comprende dos superficies adyacentes que se extienden a partir de una única línea de plegado.

25 Otro ejemplo de cavidad presenta diferentes caras que son un fondo y las paredes laterales vinculadas angularmente a este fondo, los bordes de separación de estas caras que están destinados a corresponder a las líneas de pliegue que se forman en la preforma a dar forma.

La pieza así obtenida en una sola operación de estampación comprende una pluralidad de líneas de plegado que corresponden a los bordes que separan las diferentes caras de la cavidad.

30 Sin embargo, es imposible realizar simultáneamente estas líneas de plegado dispuestas de acuerdo con los bordes de la cavidad, es decir en la intersección de dos caras de la cavidad, al menos una línea de plegado que está dispuesta fuera de estos bordes y a nivel de una al menos de estas caras de la cavidad.

Además, de acuerdo con el tipo de plegado a realizar y la dimensión de la preforma, puede ocurrir que una parte del material se extienda de acuerdo con un plano o una cara de la cavidad apoyado contra una cara adyacente de la cavidad, perturbando entonces el o los pliegues ya iniciados en el fondo de la matriz.

35 También, ciertas piezas no pueden ser fabricadas en una sola operación de paso en la herramienta. Son por ejemplo realizadas en dos fases de estampación, una primera fase que asegura el moldeado principal de la pieza de acuerdo con ciertas líneas de plegado, luego una segunda fase que forma las otras líneas de plegado. En otra variante de realización, las piezas son concebidas en varias partes que se estampan separadamente, y luego se ensamblan por medios de fijación tales como remaches.

El inconveniente de tal fabricación es multiplicar las operaciones de estampación o de ensamblaje.

40 La invención tiene por tanto por objeto simplificar el procedimiento de fabricación por estampación de una pieza a base de material termoplástico de acuerdo con una pluralidad de plegados, en particular de acuerdo con al menos tres plegados.

45 De acuerdo con la invención, la herramienta para fabricar por estampación una pieza a base de material termoplástico a partir de una preforma de dicho material, comprende una matriz hueca delimitada por un fondo, las paredes laterales y una abertura opuesta al fondo, así como un troquel macho en relieve destinado a cooperar con la matriz a través de la abertura, y se caracteriza porque comprende al menos un elemento móvil apto para crear en la matriz o el troquel macho al menos un rebaje que está destinado a ser obturado durante la cooperación de la matriz y del troquel macho.

El rebaje está dispuesto en el fondo y/o las paredes laterales de la matriz o bien en el cuerpo del troquel macho.

50 Así si de la manera usual, la abertura de la matriz está destinada a alojar una preforma que será moldeada de acuerdo con una geometría tridimensional gracias a las figuras respectivas, del interior de la matriz, y del exterior del troquel macho destinado a ser introducido y comprimido contra el interior de dicha matriz, el rebaje creado por el

- 5 elemento móvil de acuerdo con la invención y establecido por ejemplo en el fondo o las paredes de la matriz permite muy ventajosamente proporcionar un lugar para la introducción de una parte de la preforma que vendría si no desafortunadamente apuntalada contra el interior de la cavidad y perturbaría el plegado de la preforma. El elemento móvil permite, cuando se pone en movimiento para obturar el rebaje, asegurar convenientemente el plegado de esta parte de la preforma y se destina a participar en su moldeado.
- El rebaje puede consistir en un orificio ciego o un orificio que atraviesa el espesor de la matriz o del troquel macho. El volumen del rebaje se adapta para alojar de manera provisional y suficiente la parte de la preforma en proyección provisional del resto de la superficie general de la preforma.
- 10 La herramienta de la invención asegura así pues realizar la estampación de una preforma de acuerdo con una pluralidad de líneas de plegado a partir de una sola operación, contrariamente a la técnica anterior que necesita para el mismo tipo de pieza múltiples etapas.
- La pieza así obtenida permite ventajosamente ganar en masa de material, que es muy apreciable en el campo de la aeronáutica.
- Además, se gana en coste de material y en coste de producción.
- 15 La cooperación de la matriz y del troquel macho se hace por desplazamiento de uno hacia el otro, el troquel macho y la matriz que pueden uno u otro ser móviles, o bien los dos móviles.
- De acuerdo con una característica, el elemento móvil está asociado a la matriz o al troquel macho.
- De acuerdo con otra característica, el elemento móvil presenta una forma adaptada para obturar el rebaje con el que coopera, el cual permite, después del plegado de la parte de la preforma que se introduce en el rebaje, reconstruir la forma completa de la cavidad para el hundimiento total del troquel macho y de su aplicación cerrada contra la cavidad para compactar el material.
- 20 El elemento móvil comprende en particular una superficie de contrato en la que la forma se adapta a la forma de la superficie a moldear con respecto con el elemento móvil.
- Ventajosamente, la herramienta comprende un medio de cierre para bloquear el elemento móvil en posición de final de recorrido en el rebaje. De esta manera, el elemento móvil está bloqueado evitando cualquier riesgo de abertura inesperada del rebaje durante la compresión del troquel macho contra la matriz.
- 25 De acuerdo con otra característica, el elemento móvil está sujeto al desplazamiento del troquel macho o de la matriz de acuerdo con un acoplamiento mecánico o independiente.
- De acuerdo con una variante de realización de acoplamiento mecánico, la herramienta comprende un soporte que porta el troquel macho y en el cual el movimiento controla el desplazamiento del troquel macho, dicho soporte que comprende un bloque de empuje destinado a asegurar el movimiento del elemento móvil, y en el cual la geometría está adaptada a cooperar con la geometría del elemento móvil para controlar la velocidad de desplazamiento de dicho elemento móvil con relación a la velocidad de desplazamiento de dicho troquel macho.
- 30 Preferentemente, el elemento móvil comprende una cara inclinada apta para cooperar con una cara de corte del bloque de empuje, la cara de corte que es de pendiente complementaria a la cara inclinada del elemento móvil.
- El bloque de empuje constituye ventajosamente por su forma geométrica un medio de cierre para bloquear el elemento móvil que llega al final del recorrido en el rebaje de la matriz.
- 35 De acuerdo con otra variante de realización de acoplamiento mecánico, la herramienta comprende un bloque fijo de acoplamiento mecánico dispuesto a distancia del elemento móvil y en oposición de la matriz, y destinado a cooperar con un bloque de empuje vinculado al soporte del troquel macho y adecuado para ser móvil en este soporte, el bloque de empuje que presenta dos chaflanes opuestos de pendientes inversas y destinados a cooperar mutuamente respectivamente con una cara inclinada del elemento móvil y un perfil biselado del bloque fijo.
- El bloque fijo y el bloque de empuje constituyen ventajosamente un medio de cierre para bloquear el elemento móvil que llega al final del recorrido en el rebaje de la matriz.
- 40 El elemento móvil puede más bien ser accionado independientemente del troquel macho o de la matriz, la herramienta que comprende para este propósito un accionador que controla el desplazamiento y el cierre del elemento móvil. El accionador es preferentemente de control electromecánico, electroneumático o electrohidráulico.
- Por otra parte, para asegurar la transferencia de una preforma a estampar hasta la matriz, la herramienta comprende ventajosamente la utilización de una película principal termo resistente fijada sobre una parte de una de las caras de la preforma, esta cara que está destinada a estar en relación con el fondo y/o con al menos una de las paredes de la matriz, y la parte asociada a la película que está destinada a cooperar con el fondo y/o la o las paredes de la matriz, excepto con la zona que corresponde y que rodea el rebaje.
- 50

Así, la película asociada a la preforma no correrá el riesgo de obturar el rebaje y de impedir el cierre del elemento móvil. Además, no interferirá en la zona de intersección de los plegados que corresponden a la zona que une el rebaje, la pared que le es adyacente, y el fondo.

5 Ventajosamente, la herramienta utiliza una película secundaria sobre la que está destinada para descansar sin estar fija la parte de la preforma restante que no está asociada a la película principal, de modo que esta película participa en la transferencia de la preforma hasta la matriz, sin necesitar luego ser introducida inútilmente y de manera molesta en la matriz.

10 La invención está igualmente relacionada con un procedimiento de fabricación por estampación de piezas a base de material termoplástico, particularmente material termoplástico reforzado por ejemplo por fibras largas o continuas, tejidas o no, por medio de la herramienta descrita anteriormente.

El procedimiento comprende particularmente las etapas sucesivas siguientes:

- el aplanamiento de una preforma al nivel de la abertura de la matriz,
- el desplazamiento del troquel macho con respecto a la preforma y hacia el interior de la matriz o el desplazamiento de la matriz en dirección del troquel macho, para formar los plegados en la preforma,
- 15 - el alojamiento temporal de una parte del troquel macho a través del rebaje de la herramienta,
- el movimiento del elemento móvil simultáneamente al desplazamiento del troquel macho o de la matriz para formar al menos un plegado suplementario,
- la obturación del rebaje por el posicionamiento al final del recorrido del elemento móvil que es preferentemente cerrado, y
- 20 - la compresión del troquel macho contra la matriz.

25 Así, el procedimiento de la invención permite mediante la creación de un rebaje en la herramienta asegurar un almacenamiento temporal de una parte de la preforma a estampar mientras que se inician los primeros pliegues, después por el desplazamiento del elemento móvil para llevar a cabo el plegado de la parte previamente almacenada y por último mediante la obturación del rebaje reproducir la integridad de la matriz para permitir un ajuste de presión del troquel macho durante la fase final del estampado.

La cinemática del elemento móvil se controla por el desplazamiento del troquel macho o de la matriz, de manera independiente o a través de un acoplamiento mecánico del elemento móvil con el troquel macho o respectivamente de la matriz.

30 La presente invención se describe ahora con la ayuda de ejemplos únicamente ilustrativos y no limitativos del alcance de la invención, y a partir de las ilustraciones adjuntas, en las que:

- La figura 1 representa una vista esquemática de una herramienta de acuerdo con la invención;
- La figura 2a ilustra un ejemplo de pieza de moldeado gracias a la herramienta de la figura 1;
- La figura 2b es una preforma a partir de la cual se obtiene la pieza de la figura 2a;
- 35 - las figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas parciales en perspectiva del interior de la matriz en curso del moldeado de la pieza de dos etapas distintas del procedimiento de fabricación;
- las figuras 5a a 5d ilustran esquemáticamente las etapas del procedimiento de estampado de acuerdo con una variante de la realización de la herramienta;
- las figuras 6a y 6b ilustran esquemáticamente dos etapas del procedimiento de estampado de acuerdo con otra variante de realización de la herramienta;
- 40 - la figura 7 es una vista esquemática y de la parte superior de una preforma antes de su transferencia para realizar su estampación.

La figura 1 ilustra una herramienta 1 para fabricar por estampación una pieza de material compuesto, particularmente a base de al menos un material termoplástico y de fibras largas de refuerzo del tipo de fibras de vidrio o de carbono.

45 Un ejemplo esquemático de la pieza 5 se muestra en la figura 2a, esta pieza que está realizada con la ayuda de la herramienta de la invención a partir de una preforma plana 5a mostrada en la figura 2b.

Con respecto a la figura 1, la herramienta 1 comprende una matriz 2 hueca, un troquel macho 3 móvil y adecuado al espesor de la figura interior de la matriz, y de acuerdo con la invención, otro elemento móvil 4 destinado a cooperar

con la matriz.

5 La herramienta permite así pues moldear la pieza 5 a partir de una preforma plana. La matriz 2 y el troquel macho 3, eventualmente el elemento móvil 4, se calientan para dar al material sus propiedades mecánicas. La preforma está destinada a ser impresionada entre la matriz y el troquel macho, su plegado y su moldeado que se obtiene por el sujeción del troquel macho contra la matriz.

La matriz 2 forma una cavidad delimitada por un fondo 20, las paredes laterales, aquí por ejemplo aquí en número de tres tales como 21 a, 21 b y 21 c, y una abertura 22 destinada a ser cerrada por el troquel macho 3 intercalando la preforma del material a moldear. La línea divisoria entre el fondo 20 y las paredes laterales 21 a, 21 b, 21 c está formada por los bordes respectivos 24a, 24b, 24c de la cavidad.

10 De acuerdo con la invención, la matriz comprende además al menos un rebaje dispuesto en el fondo y/o en una de las paredes laterales, y a través del cual el elemento móvil 4 es adecuado para ser desplazado en o contra la cavidad de la matriz.

15 Este rebaje está creado de acuerdo con la invención por el elemento móvil cuando está situado detrás de la matriz. En posición de cooperación con la matriz, está destinado a obturar el rebaje que hace a la matriz sus paredes completas contra las cuales va a ser ejercida la presión del troquel macho con el fin de finalizar la estampación.

En el ejemplo de la realización y tal como se ve en la figura 1, el rebaje 23 se dispone en el ángulo de la pared 21 a y de manera adyacente a la pared 21 b. El elemento móvil 4 se destina a obturar el rebaje 23 para reconstituir una superficie completa que se prolonga en su planta la pared 21 a, hasta la pared lateral 21 b, transversal a la pared 21 a.

20 El troquel macho 3 se destina a ser introducido en la cavidad a través de la abertura 22. Presenta una forma exterior complementaria a la forma interior de la cavidad a fin de hacer coincidir por compresión el conjunto de la geometría de la cavidad. Es preferentemente solidario de un soporte 6 apto para ser desplazado.

25 La pieza 5 se obtiene así gracias a la herramienta 1 a partir del plegado de la preforma de la figura 2b. Esta pieza 5, tal como se ve en la figura 2a, comprende una pluralidad de carillas tales como 50 a 53 y las líneas de plegado ilustradas por las líneas discontinuas, 54 a 56.

30 La figura 3 muestra la pieza 5 durante su moldeado en la cavidad de la matriz, una de las paredes (21 c) de la matriz y el troquel macho 3 no se ilustran para una mejor comprensión. El fondo 20 y las paredes laterales adyacentes 21 a y 21 b de la cavidad se les permite realizar las carillas respectivas 50, 51 y 52 de la pieza, mientras que los bordes 24a y 24b proporcionan respectivamente las líneas de plegado 54 y 55 comunes a las carillas 50 y 51 y respectivamente 50 y 52.

35 La carilla 53 de la pieza y la línea de plegado 56 se realizan gracias al elemento móvil 4, la carilla 53 que está antes de su plegado coplanar a la carilla 52 y ventajosamente alojada en el rebaje 23. El desplazamiento del elemento móvil 4 durante el procedimiento de estampación genera, tal como se ve en la figura 3, una actuación de apoyo de dicho elemento móvil contra la carilla 53 y asegura un plegado de acuerdo con la línea 56 correspondiente a la línea de intersección 24d de la pared 21 b de la cavidad con dicho elemento móvil.

El moldeado final de todas las carillas, e incluso la carilla 53 se obtiene al final del recorrido del elemento móvil que llega al tope contra la pared 21 a y que obtura el rebaje 23, en combinación con la compresión del troquel macho contra el fondo y las paredes laterales de la matriz.

40 La cavidad de la matriz tiene aquí una forma sensiblemente paralelepédica para dar a la pieza 5 carillas de formas cuadradas y/o rectangulares. Por supuesto, el perfil de la cavidad (el número de paredes, su inclinación angular, su relieve...) se adaptará a la geometría que deberá presentar la pieza final.

45 El rebaje 23 está dispuesto en la ubicación idónea de la cavidad que permite evitar que cualquier tope de una parte de la preforma no pueda hacer coincidir en un primer momento el conjunto del perfil de la cavidad, y autoriza al contrario el escape de esta parte de la preforma fuera de la cavidad a fin de asegurar convenientemente su plegado y su moldeado.

El rebaje 23 de la matriz se dispone preferentemente en el borde de una pared o del fondo para proporcionar a la preforma un plegado transversal, o por lo menos orientado angularmente, mientras que se extiende de acuerdo con la intersección de dos planos que presentan ya previamente cada uno, un pliegue respectivo con otro plano común.

50 El elemento móvil 4 está destinado a obturar el rebaje 23. La superficie 40 del elemento móvil (figura 4) destinada a acercarse con respecto al interior de la matriz se concibe para corresponder a las líneas de corte del rebaje.

La superficie 40 presenta preferentemente un área superior a la de la carilla 53 de la preforma que está destinada a descansar contra ella. Esta superficie 40 se adapta además de acuerdo con la invención a la forma que es necesaria imponer a la carilla 53.

La superficie 40 está destinada a ser coplanar con la pared 21 a de la cavidad. Sin embargo podría estar sensiblemente desplazada (en saliente o retracción de la cavidad) para compensar la variación angular después del enfriamiento, entre las carillas de la pieza que no están relacionadas entre ellas (efecto denominado "recuperación elástica" en inglés).

- 5 El elemento móvil en este ejemplo de realización tiene una forma sensiblemente paralelepédica y presenta una sección de contacto 43 (figura 3), destinada a apoyarse contra la preforma para formar el pliegue de la carilla 53 rectangular, que se extiende en un plano transversal a la dirección de desplazamiento del elemento móvil.

10 El elemento móvil 4 completa así la pared 21 a para reconstituir la integridad de la matriz en términos de estanqueidad y rigidez de modo que esta soporte el ajuste de presión necesario para la finalización de la operación de estampación a través del troquel macho.

Durante la compresión del troquel macho, es imperativo que el elemento móvil 4 se mantenga inmóvil y no pueda retroceder para que la compactación del material se efectúe contra una superficie rígida y completa. Al menos un medio de cierre del elemento móvil al final del recorrido se prevé ventajosamente.

15 El elemento móvil 4 o bien está sometido al desplazamiento del troquel macho 3 por acoplamiento mecánico, o bien controlado de manera independiente por un accionador 8 tal como se ve en la figura 1.

La cinemática del elemento móvil y del troquel macho de acuerdo con el procedimiento de la invención se describe ahora con respecto a las figuras 5a a 5d. Estas figuras corresponden además a una herramienta provista de un acoplamiento mecánico entre el elemento móvil y el troquel macho.

20 - Figura 5a: la preforma de material (no ilustrada) precalentada se sujeta contra la abertura de la matriz; su transferencia hasta la matriz será detallada más adelante. La etapa de esta figura corresponde al inicio del desplazamiento del troquel macho 3 hacia la cavidad de la matriz 2 de acuerdo con las flechas A, que muestra la aproximación entre el soporte 6 del troquel macho 3 y la matriz 2, mientras que el elemento móvil 4 permanece inmóvil en el retroceso de la matriz;

25 - Figura 5b: el troquel macho 3 provoca al contacto de la preforma del descenso en la matriz 2 que inicia el plegado de la preforma hacia el fondo y las paredes de la matriz, mientras que el elemento móvil 4 empieza su traslación de acuerdo con la flecha B y su introducción en el rebaje 23 de la matriz con el fin de iniciar el plegado de la carilla 53 de la pieza;

30 - Figura 5c: el elemento móvil 4 obtura totalmente el rebaje 23 y su desplazamiento se bloquea, mientras que el troquel macho 3 no llega aún al final del recorrido. Todas las carillas y pliegues de la preforma se realizan en esta etapa;

- Figura 5d: la finalización de la estampación se efectúa compactando el material mediante la compresión del troquel macho contra la cavidad de la matriz.

35 En esta variante de realización de acoplamiento mecánico entre el troquel macho y el elemento móvil, el troquel macho 3 es solidario de un soporte 6 adecuado para ser animado por un movimiento de traslación. El soporte 6 comprende además un bloque de empuje 60 para la cara de corte 61 y destinada a cooperar con la parte trasera del elemento móvil 4 (opuesto a la matriz) para asegurar su desplazamiento.

40 El elemento móvil 4 presenta en la extremidad apuesta de la orientada hacia la matriz, una cara inclinada 41 de pendiente inversa a la cara de corte 61 del bloque 60. Durante el encuentro del bloque 60 con el elemento móvil 4, dicho bloque 60 ejerce una fuerza de empuje contra el elemento móvil por aplicación de su cara de corte 61 contra la cara inclinada 41 de pendiente complementaria, la velocidad de desplazamiento del elemento móvil que se impone por la pendiente dada a la cara de corte y a la cara inclinada.

45 La cara inclinada 41, como la cara de corte 61 que continúa en dirección del soporte 6 mediante un perfil de ruptura 62, no se entiende en una cierta longitud correspondiente a la distancia a recorrer por el elemento móvil. Cuando la cara de corte 61 no está en contacto con la cara inclinada 41 (figura 5c), el elemento móvil llega al final del recorrido y obtura completamente el rebaje 23.

Además, el elemento móvil que se termina por su extremo opuesto al rebaje, de acuerdo con un perfil 42 se extiende transversalmente a la dirección de desplazamiento del elemento móvil. Este perfil 42 se apoya contra el perfil de ruptura 62 del bloque 60, su cooperación constituye un medio de cierre del elemento móvil 4 que entonces se detiene contra el bloque 60 y no puede retroceder más.

50 Las figuras 6a y 6b ilustran otra variante de realización del acoplamiento mecánico entre el troquel macho y la matriz. La herramienta comprende el bloque de empuje 60 de la variante precedente, este bloque que además está adaptado para desplazarse en traslación en el soporte 6 de acuerdo con la flecha C. Comprende igualmente un bloque fijo 7 dispuesto a distancia del elemento móvil.

El bloque de empuje 60 está destinado a deslizarse entre el elemento móvil y el bloque fijo por un desplazamiento

de acuerdo con las flechas A y C, empujando en traslación el elemento móvil hacia la matriz de acuerdo con la flecha B.

5 El bloque de empuje 60 comprende ventajosamente de manera simétrica a un eje X paralelo al desplazamiento del soporte 6 (de acuerdo con la flecha A), dos caras derechas 63 y 64 que se extienden desde el soporte 6, y hasta su extremo opuesto de la asociada al soporte, dos caras inclinadas opuestas 61 y 62 de pendientes inversas y convergentes hacia el eje X. El elemento móvil 4 comprende tal como para la variante precedente una cara inclinada 41 y un perfil transversal de extremo 42.

10 El bloque fijo 7 comprende un perfil biselado 70 con respecto al elemento móvil, de pendiente inversa a la cara inclinada 41 de dicho elemento móvil. El perfil biselado 70 se prolonga de manera abrupta por un perfil 71 que es paralelo al perfil 42 del elemento móvil.

15 En relación con la figura 6a, el bloque 60 viene apuntalado por desplazamiento de acuerdo con la flecha A, por una parte contra el bloque 7 por la cooperación de las superficies 62 y 70, y por otra parte, contra el elemento móvil 4 a través de las superficies 61 y 41. Por otra parte el desplazamiento del bloque 60 según la flecha C permite acumular los desplazamientos inducidos por las dos fuerzas de reacción que se generan respectivamente por, el contacto del bloque 60 contra el bloque 7, y el contacto del bloque 60 contra el elemento móvil 4. Así, el perfil biselado 70 constituye ventajosamente una segunda pendiente de guiado para el bloque 60 que permite aumentar la velocidad de movimiento del elemento móvil en relación a la velocidad obtenida en la variante precedente.

20 En relación con la figura 6b, cuando la cooperación de las caras inclinadas 61 y 62 respectivamente con la cara inclinada 41 y el perfil biselado 70 se termina, el elemento móvil llega al final del recorrido y el bloque 60 se bloquea por el bloque fijo 7. La cooperación del perfil 42 del elemento móvil y de la cara 63 del bloque 60, así como de la cara 64 del bloque 60 y del perfil 71 del bloque fijo 7 constituye así un medio de bloqueo para el desplazamiento del elemento móvil.

25 En otra variante aún, el desplazamiento del elemento móvil 4 no está acoplado mecánicamente al del troquel macho 3 pero se controla de manera independiente, tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 1 por el accionador 8. Este accionador es por ejemplo un control electroneumático, eletromecánico o electrohidráulico. El accionador está controlado en relación con el cierre del conjunto troquel macho-matriz.

Finalmente se explica la transferencia de la preforma hasta la matriz.

30 De manera usual, la preforma se calienta previamente antes de ser transportada hasta la separación matriz-troquel macho. En particular, dos métodos de transferencia se utilizan corrientemente. Uno de ellos consiste en utilizar un marco que soporta la preforma hasta la abertura de la matriz luego separar el marco y soltar la preforma en la matriz. El otro método es transferir la preforma sobre una película de soporte.

35 De acuerdo con este último método, la transferencia hasta la matriz se realiza por medio de una película termo resistente, tal como una película de poliamida, situada bajo la preforma y que está fijada por un adhesivo termo resistente. Después de la estampación de la preforma dotada de película en la cara trasera, la película se despega de la pieza después del desmoldeado de esta.

Sin embargo, la invención proporciona una solución específica de la manera de asociar tal película a la preforma destinada a ser plegada. En efecto, la herramienta de la invención plantea las dificultades siguientes:

- si la película recubre completamente la superficie trasera de la preforma, esta ocultará el rebaje 23 e impedirá la introducción del elemento móvil;
- 40 - en la zona próxima de la intersección de los pliegues 54, 55 y 56, la película tendrá tendencia a arrugarse y a romperse de forma aleatoria para acompañar el pliegue de la preforma, provocando marcas visibles sobre la superficie trasera de la pieza una vez obtenida.

Así, la solución de la invención consiste en proporcionar varias películas en lugar de una sola, cada película que está sometida a un número mínimo de pliegues, idealmente uno solo.

45 La figura 7 ilustra la asociación de dos películas a la preforma 5a. Para una mejor comprensión de la ubicación de las películas en relación con su cooperación con la matriz, igualmente se han dibujado los pliegues 54 a 56 destinados a ser obtenidos.

50 Una película principal 90 se pone y fija por medios adhesivos 91 en la mayor parte trasera de la preforma correspondiente a las carillas 50 y 51 a formar. Esta película que acompaña la estampación no plantea problema, ya que cubre una zona de plegado simple (el plegado 54), y no interfiere con el rebaje de la matriz.

Una película secundaria 92 soporta, sin estar fija, la otra parte de la preforma destinada a formar las carillas 52 y 53. Durante la estampación, esta parte de la preforma se desliza en la abertura 22 y a lo largo de la pared 21 b de la matriz, mientras que la película 92 que no está fijada permanece fuera de la matriz. La película secundaria 92 no produce así ninguna interferencia en la herramienta.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** La herramienta (1) para fabricar por estampación una pieza a base de material termoplástico a partir de un troquel macho de dicho material, que comprende una matriz hueca (2) delimitada por un fondo (20), las paredes laterales (21 a, 21 b, 21 c) y una abertura (22) opuesta al fondo, así como un troquel macho (3) en relieve destinado a cooperar con la matriz a través de la abertura (22), **caracterizado porque** comprende al menos un elemento móvil (4) apto para crear en la matriz o el troquel macho al menos un rebaje (23) que está destinado a ser obturado durante la cooperación de la matriz y del troquel macho.
- 2.** La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el rebaje (23) se crea en el fondo y/o las paredes laterales de la matriz o bien en el cuerpo del troquel macho.
- 10 **3.** La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el elemento móvil (4) presenta una forma adaptada para obturar el rebaje (23) con el que coopera.
- 4.** La herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el elemento móvil (4) comprende una superficie de contacto (43) en la cual la forma se adapta a la forma de la superficie a moldear con respecto al elemento móvil.
- 15 **5.** La herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende un medio de cierre (60, 7, 8) para bloquear el elemento móvil (4) en la posición de fin de recorrido en el rebaje (23).
- 6.** La herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el elemento móvil (4) está sometido al desplazamiento del troquel macho (3) o de la matriz (2) de acuerdo con un acoplamiento mecánico o independiente.
- 20 **7.** La herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende un soporte (6) que porta el troquel macho (3) y en el cual el movimiento controla el desplazamiento del troquel macho, dicho soporte que comprende un bloque de empuje (60) destinado a asegurar el movimiento del elemento móvil (4) y en el que la geometría está adaptada para cooperar con la geometría del elemento móvil para controlar la velocidad de desplazamiento de dicho elemento móvil en relación con la velocidad de desplazamiento de dicho troquel macho.
- 25 **8.** La herramienta de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** el elemento móvil (4) comprende una cara inclinada (41) adaptada para cooperar con una cara de corte (61) del bloque de empuje (60), la cara de corte que es de pendiente complementaria a la cara inclinada (41).
- 30 **9.** La herramienta de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** comprende un bloque fijo (7) de acoplamiento mecánico dispuesto a distancia del elemento móvil (4) y opuesto a la matriz (2), y destinado a cooperar con el bloque de empuje (60) adecuado para moverse en el soporte, el bloque de empuje que presenta dos caras de corte opuestas (61, 62) de pendientes inversas y destinadas a cooperar mutuamente respectivamente con una cara inclinada (41) del elemento móvil y un perfil biselado (70) del bloque fijo.
- 35 **10.** La herramienta de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada porque** el rebaje (23) está creado en la matriz por el elemento móvil (4) y **porque** el bloque fijo (7) y el bloque de empuje (60) constituyen un medio de cierre para bloquear el elemento móvil que llega al final del recorrido en el rebaje (23) de la matriz.
- 11.** La herramienta de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** comprende un accionador (8) que controla el desplazamiento y el cierre del elemento móvil independientemente del desplazamiento del troquel macho o de la matriz, el accionador que preferentemente es de control electromecánico, electroneumático o electrohidráulico.
- 40 **12.** La herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende la utilización de una película principal termo resistente (90) fijada sobre una parte de una de las caras de una preforma (5a) destinada a ser estampado por dicha herramienta, esta cara que está destinada a estar relacionada con el fondo y/o al menos una de las paredes de la matriz, y la parte asociada a la película que está destinada para cooperar con el fondo y/o la o las paredes de la matriz, excepto con la zona correspondiente y que rodea al rebaje (23).
- 45 **13.** La herramienta de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada porque** utiliza una película secundaria (92) en la que está destinada para soportar sin estar fija la parte de la preforma restante que no está asociada a la película principal (90).
- 50 **14.** El procedimiento de fabricación para la estampación de una pieza a base de material termoplástico, particularmente en material termoplástico reforzado por ejemplo por fibras largas o continuas, tejidas o no, por medio de una herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 15.** Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** comprende las etapas sucesivas

siguientes:

- el aplanamiento de una preforma (5a) al nivel de la abertura (22) de la matriz (2),
- el desplazamiento del troquel macho (3) con respecto de la preforma y hacia el interior de la matriz o el desplazamiento de la matriz en dirección del troquel macho, para formar los pliegues en la preforma,
- 5 - el alojamiento temporal de una parte de la preforma para atravesar el rebaje (23) de la herramienta.
- el movimiento del elemento móvil (4) concurrentemente con el desplazamiento del troquel macho o de la matriz para formar al menos un pliegue suplementario,
- la obturación del rebaje (23) por el posicionamiento al final del recorrido del elemento móvil (4) que está cerrado preferentemente, y
- 10 - la compresión del troquel macho (3) contra la matriz (2).

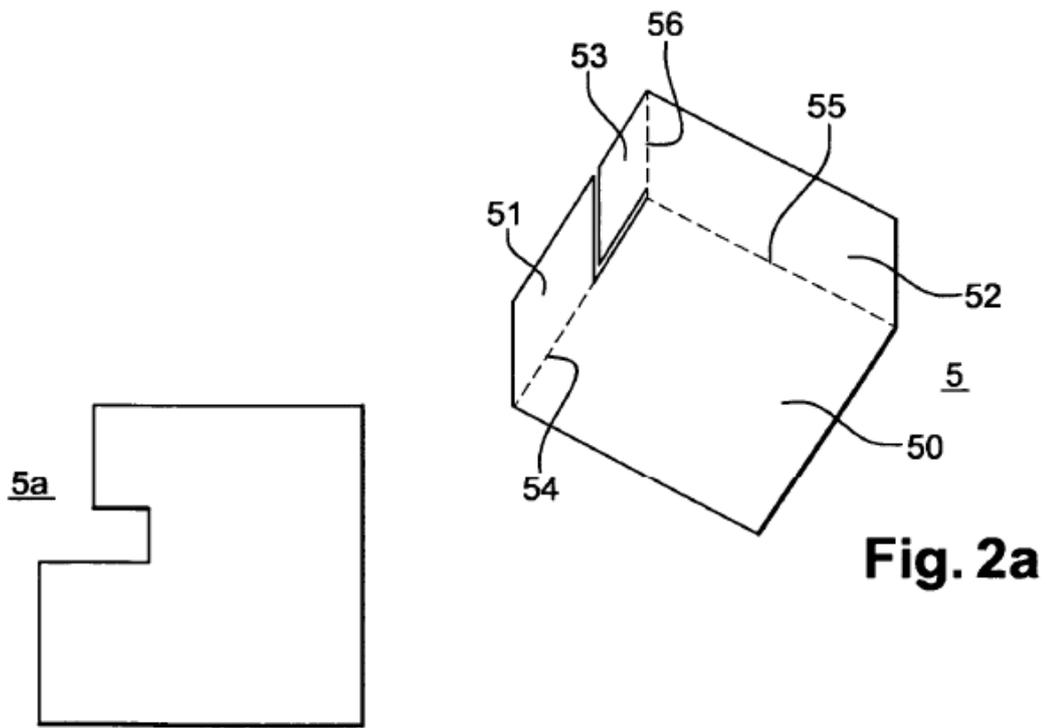
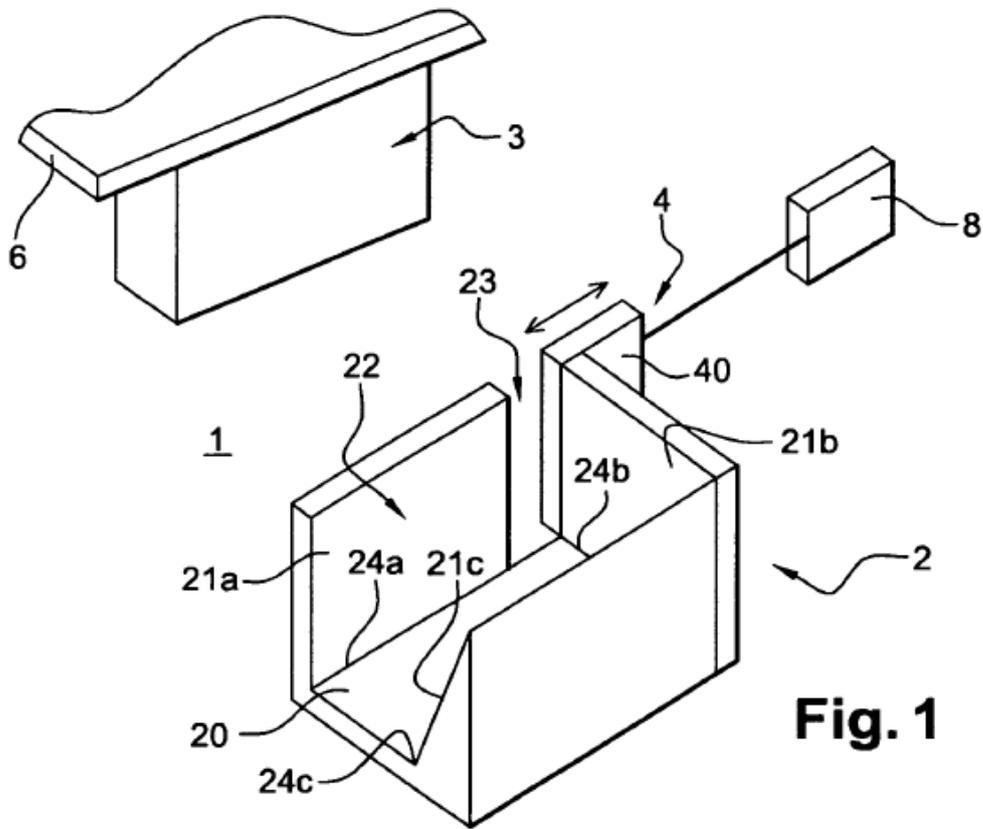


Fig. 2b

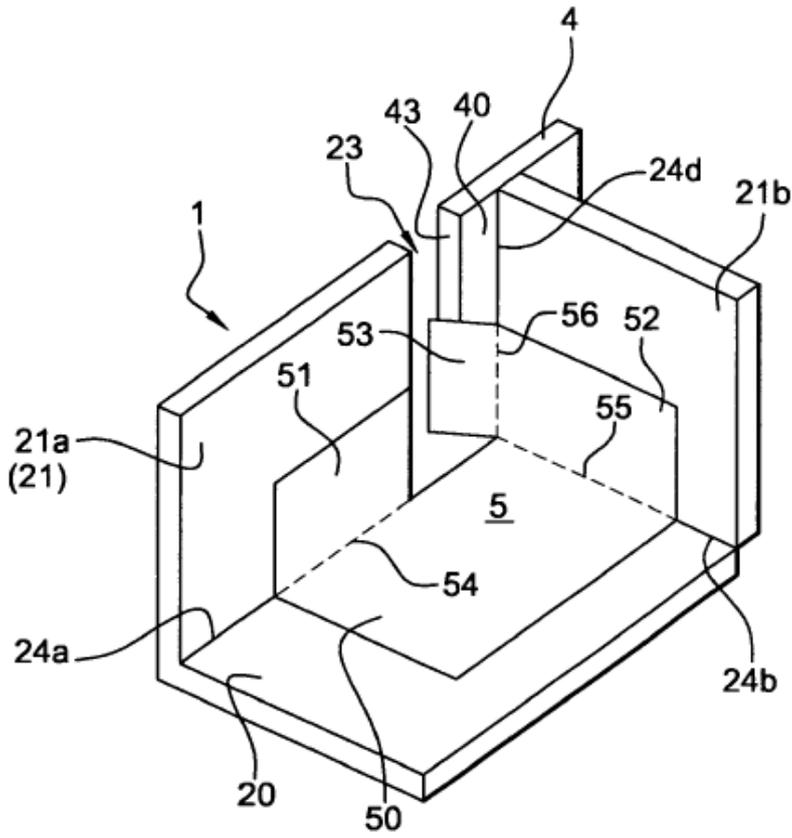


Fig. 3

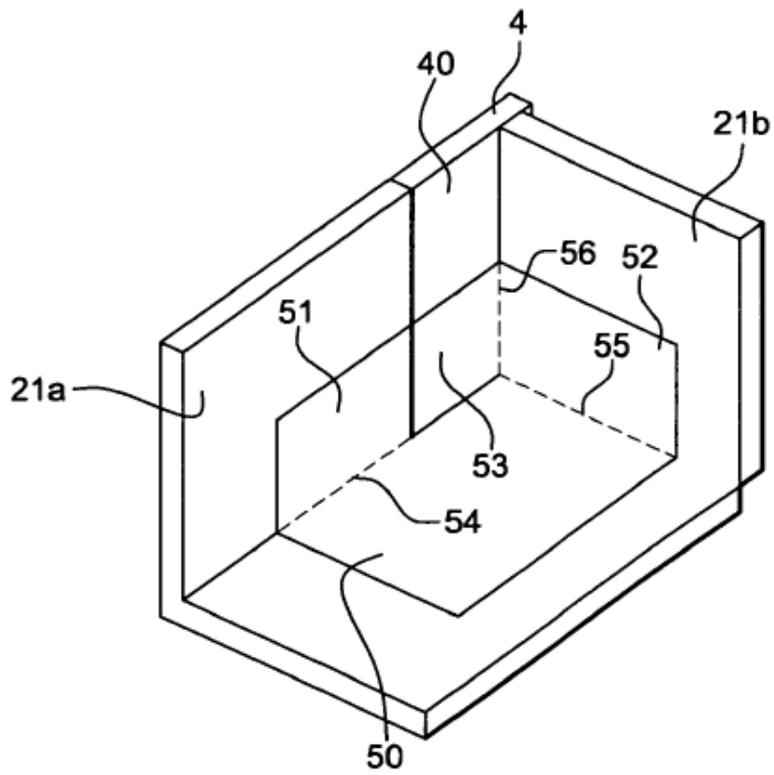


Fig. 4

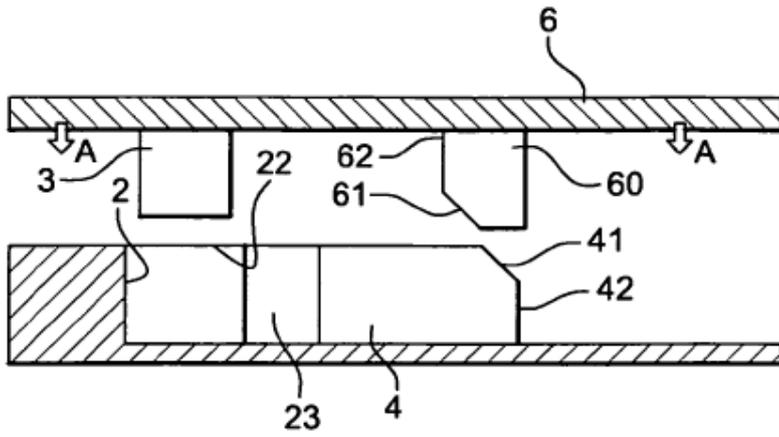


Fig. 5a

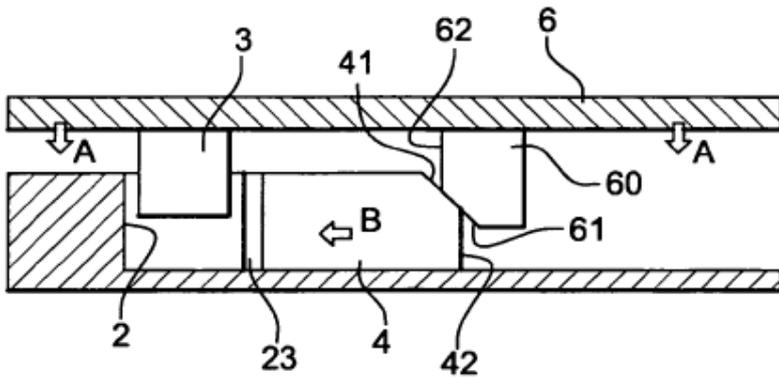


Fig. 5b

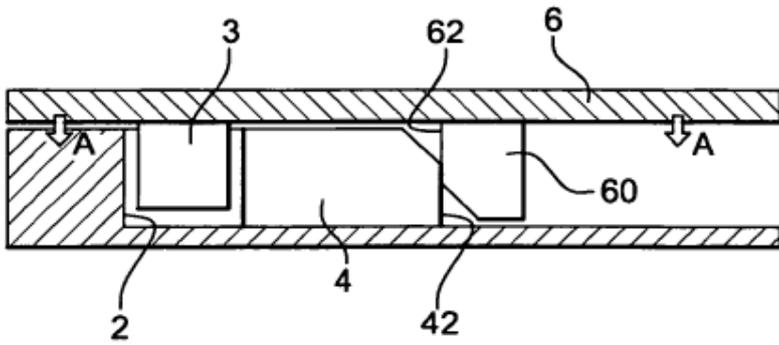


Fig. 5c

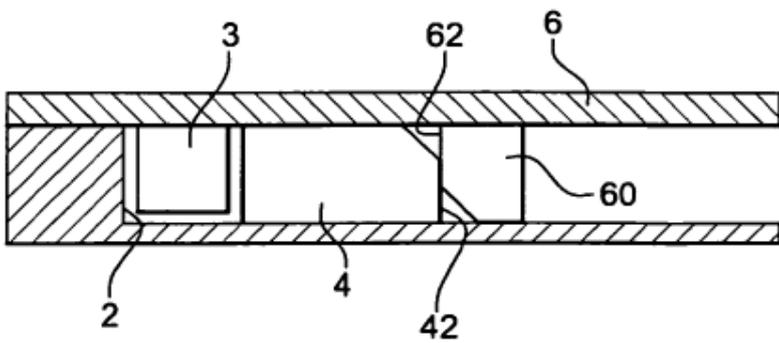


Fig. 5d

