

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 008 577**

51 Int. Cl.:

B21D 26/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2021** **E 21212270 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024** **EP 4011519**

54 Título: **Herramienta de conformado para el conformado por embutición profunda de una lámina pouch en una mitad de bolsa de una bolsa de tipo pouch**

30 Prioridad:

09.12.2020 DE 102020215585

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.03.2025

73 Titular/es:

**VOLKSWAGEN AG (100.00%)
Berliner Ring 2
38440 Wolfsburg, DE**

72 Inventor/es:

**GRAU, FREDERIK;
JAMADAR, KARTIK y
THEUERKAUF, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 008 577 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 conformado para el conformado por embutición profunda de una lámina pouch en una mitad de bolsa de una bolsa de tipo pouch

La invención se refiere a una herramienta de conformado para el conformado por embutición profunda de una lámina pouch en una mitad de bolsa de una bolsa de tipo pouch, que presenta una matriz como molde negativo de la mitad de bolsa, y un punzón de conformado para el conformado de la lámina pouch en la matriz. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una bolsa de tipo pouch y un dispositivo para la realización de este procedimiento.

Los vehículos de motor accionados o que pueden accionarse con electricidad o de manera electromotora como los vehículos eléctricos o híbridos suelen constar de un motor eléctrico, con el que se pueden accionar uno o ambos ejes de vehículo. Para el suministro de energía eléctrica, el motor eléctrico suele estar conectado a una batería interna (de alta tensión) del vehículo como unidad de almacenamiento de energía eléctrica.

Por batería electroquímica se entiende, en particular, en este caso y en lo sucesivo la denominada batería secundaria (batería secundaria) del vehículo de motor. En una batería de vehículo (secundaria) de este tipo, la energía química que se ha consumido puede recuperarse mediante un proceso de (re)carga eléctrica. Estas baterías de vehículo están realizadas, por ejemplo, como acumuladores electroquímicos, en particular, como acumuladores de iones de litio. Para generar o proporcionar una tensión de funcionamiento suficientemente alta, las baterías de vehículo de este tipo suelen tener al menos un módulo de celda de batería, en el que se conectan de forma modular varias celdas de batería individuales.

Las celdas de batería están realizadas como celdas de capa (fina) electroquímicas, por ejemplo. Las celdas de capa fina presentan una estructura en capas con una capa catódica (cátodo) y una capa anódica (ánodo), así como una capa separadora (separador) insertada entre ellas. Estos componentes están impregnados de un electrolito líquido (electrolito líquido), por ejemplo, que crea una conexión conductora de iones entre los componentes o una compensación de carga. Por regla general, en este sentido, varias celdas de capa están dispuestas apiladas unas sobre otras como una pila de celdas.

Para proteger la pila de celdas contra la entrada de humedad y/o suciedad y para evitar por otro lado, una salida de productos químicos o del electrolito líquido, en caso de daños en la celda de la batería, generalmente está provista una carcasa de celda como recinto o cubierta. La carcasa de celda está realizada, por ejemplo, como una lámina compuesta de aluminio o como un laminado de aluminio, en donde las carcasas de celda flexibles o de tipo lámina también se denominan bolsas de tipo pouch o fundas de lámina pouch y las celdas de batería con dicha carcasa de celda también se denominan células de bolsa o células de paquete blando.

Estas bolsas de tipo pouch se fabrican normalmente a partir de dos mitades de bolsa ensambladas circunferencialmente. Las mitades de la bolsa suelen estar diseñadas en este sentido como láminas pouch embutidas, que se ensamblan por unión de materiales formando una bolsa de tipo pouch hermética mediante un proceso de termosellado, por ejemplo.

Por un “proceso de embutición profunda” o “embutir en profundidad”, se entiende en este caso y en lo sucesivo, en particular, un conformado por tracción y compresión. La embutición profunda se realiza utilizando una herramienta de moldeo (punzón) con una energía activa (conformado magnético). Las mitades de bolsa se fabrican por embutición profunda con herramientas de moldeo, en las que la lámina pouch se inserta a presión en una matriz con un punzón de estampado o conformado.

Se desea el mayor número posible de electrodos o celdas de capa en la pila de celdas para fabricar celdas de baterías o de bolsa (pouch) con la mayor capacidad posible. Por lo tanto, es necesario conformar la lámina pouch o las mitades de bolsa lo más profundamente posible y mantener los radios de la cavidad o matriz lo más pequeños posible, para perder la menor capacidad posible en la celda.

Durante la embutición profunda se produce un movimiento de traslado de la lámina pouch, lo que puede provocar cambios en la resistencia. En particular, las láminas pouch de laminado de aluminio presentan en este sentido una capacidad de embutición profunda comparativamente pobre. A medida que aumenta la profundidad de moldeo, se produce en este sentido una reducción de la lámina pouch, es decir, una reducción del grosor de material en las zonas sometidas a tensión, que son, por tanto, más susceptibles de agrietarse. Además, se forman pliegues en las zonas de pestaña de las mitades de bolsa (zonas de esquina). Este tipo de grietas y pliegues reducen la seguridad de funcionamiento de la celda de batería.

Para evitar la formación de grietas, el punzón de estampado y la matriz habitualmente presentan esquinas redondeadas con grandes radios, para conseguir la profundidad de embutición necesaria. Esto significa que las matrices únicamente suelen tener ángulos de esquina superiores a 90 °. Como desventaja, esto lleva a una reducción

del espacio de instalación disponible en la bolsa de tipo *pouch*, lo que da lugar a una pérdida de capacidad y/o a que hayan de utilizarse celdas de tipo *pouch* más gruesas o más grandes.

Para evitar o reducir la formación de grietas, es posible, por ejemplo, reducir las profundidades de embutición, pero esto no es deseable con respecto a las celdas de tipo *pouch* de una capacidad lo más alta posible. Como alternativa, es posible, por ejemplo, llevar a cabo un retocado selectivo de los soportes de lámina o de chapa, pero esto requiere mucho tiempo. También es concebible, por ejemplo, aumentar la temperatura de las láminas de bolsa *pouch* durante el conformado, aunque en este sentido se aumentan los costes de proceso y se reduce la calidad de laminado. Además, es posible aumentar el porcentaje de aluminio en la lámina *pouch*, aunque los costes de material y el peso de construcción de la bolsa de tipo *pouch* aumentan considerablemente.

Del documento DE 10 2013 019 634 A1 se conoce un procedimiento para fabricar una pieza moldeada de chapa, en el que un material de chapa se conforma dando lugar a una preforma de chapa y en el que un borde de pieza moldeada de chapa de la preforma de chapa se moldea mediante un postconformado electromagnético local. El preconformado y el postconformado de la pieza moldeada de chapa se realizan en este sentido en herramientas de conformado independientes y espacialmente separadas.

En el documento CN 107 138 591 A se describe un dispositivo de conformación electromagnética y un procedimiento para la fabricación de un cuerpo hueco cilíndrico. La herramienta de conformado presenta un punzón de conformado con una bobina de conformación integrada para el conformado magnética.

La invención se basa en el objetivo de indicar una herramienta de conformado especialmente adecuada para el conformado por embutición profunda de una lámina *pouch* en una mitad de bolsa. Asimismo, la invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento especialmente adecuado para la fabricación de una bolsa de tipo *pouch*. En particular, debe crearse en este sentido un espacio constructivo de la bolsa de tipo *pouch* lo más grande posible. La invención también se basa en el objetivo de indicar un dispositivo especialmente adecuado, así como una celda *pouch* (de bolsa) especialmente adecuada.

En cuanto a la herramienta de conformado, el objetivo se logra con las características de la reivindicación 1 y, en cuanto al procedimiento, se logra con las características de la reivindicación 4, así como en cuanto al dispositivo con las características de la reivindicación 8. Otras realizaciones y perfeccionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

La herramienta de conformado según la invención está prevista y es adecuada y está preparada para el conformado por embutición profunda de una lámina *pouch* en una mitad de bolsa de una bolsa de tipo *pouch*. La herramienta de conformado presenta en este sentido una matriz o cavidad como molde negativo de la mitad de bolsa, y un punzón de conformado o estampado para el conformado o embutición profunda de la lámina *pouch* en la matriz. El punzón de conformado móvil (punzón de embutición profunda) está provisto y preparado para presionar o prensar la lámina *pouch* en la matriz mediante una fuerza de presión, con el fin de deformarla o conformarla.

Según la invención, en el punzón de conformado está integrada una disposición de bobina para el conformado magnético (conformado electromagnético), en particular, para el conformado mediante tecnología de impulsos electromagnéticos (EMPT, por sus siglas en alemán), es decir, para el conformado por impulsos electromagnéticos (EMPU, por sus siglas en alemán). La disposición de bobina está integrada en este sentido en una zona de cabeza o de estampado del punzón de conformado. Integrada significa, en este sentido, que la disposición de bobina está dispuesta dentro del punzón de conformado, es decir, que la disposición de bobina está rodeada o cercada por el punzón de conformado.

Según la invención, una prensa de embutición profunda convencional para fabricar la mitad de la bolsa se amplía con la función de conformado magnético. Esto permite la embutición profunda de la lámina *pouch* con una única herramienta de conformado, utilizando tanto una herramienta de moldeo como energía activa.

Esto proporciona una herramienta de conformado especialmente adecuada. En particular, esto permite la embutición profunda combinada de la lámina *pouch* utilizando una herramienta de conformado y energía activa. Preferiblemente, en este sentido, la lámina *pouch* se preforma primero como pieza de trabajo por medio del punzón de conformado y la matriz y, a continuación, se conforma finalmente en la mitad de bolsa mediante conformado magnético utilizando la disposición de bobina. En otras palabras, es posible llevar a cabo un preformado de la lámina *pouch* con la ayuda del punzón de conformado y realizar el conformado final con EMPT en una (única) herramienta de conformado. Esto significa que se pueden realizar profundidades de embutición profunda especialmente extensas con láminas de bolsa *pouch*.

Aquí y en lo sucesivo, por “preformar” o “preformado” se entiende, en particular, que la pieza de trabajo o la lámina *pouch* se conforma en una estructura (forma, forma básica), que a continuación sigue modificándose o se conforma como un producto intermedio (pieza preformada). En este sentido, el producto intermedio es una mitad de bolsa preformada. Aquí y en lo sucesivo, por un “conformado final” o “conformado finalmente” se entiende, en particular, la

modificación posterior del producto intermedio para convertirlo en el producto final, es decir, el conformado de la mitad de bolsa preformada en la mitad de bolsa acabada.

Por una “unión material” o una “unión de materiales” entre al menos dos partes unidas entre sí, se entiende en este caso y en lo sucesivo, en particular, que las partes unidas entre sí se mantienen unidas en sus superficies de contacto mediante unión de materiales o reticulación (por ejemplo, debido a fuerzas de unión atómicas o moleculares), dado el caso, mediante la acción de un aditivo.

En una realización ventajosa, la matriz presenta zonas de esquina rectangulares. Esto significa que las zonas de esquina de la matriz o cavidad presentan un ángulo (en esquina) de 90 °. Por tanto, las zonas de esquina de la matriz presentan radios pequeños, de manera que es posible una mitad de bolsa con un espacio de instalación especialmente grande para alojar una pila de celdas. En otras palabras, las zonas de esquina rectangulares de la matriz permiten radios más agudos o pequeños de la mitad de bolsa acabada, por lo cual, como consecuencia pueden realizarse un espacio de instalación mayor en la bolsa de tipo *pouch* y, por consiguiente, una capacidad de celda superior de una celda *pouch* equipada con este.

En este sentido, el punzón de conformado presenta, preferiblemente, un radio comparativamente grande en su zona de cabeza, por lo que se evita una formación de grietas en el transcurso del proceso de embutición profunda mediante la herramienta de conformado. Esto significa que los radios de la zona de cabeza están realizados más grandes que los radios de la matriz. Mediante el punzón de conformado, la lámina *pouch* se inserta a presión en la matriz durante el preformado, pero no sus zonas de esquina: El conformado de la lámina *pouch* en las zonas de esquina tiene lugar, preferiblemente, en el conformado final subsiguiente mediante el conformado magnético.

Para evitar o reducir una formación de pliegues en la zona de pestaña de la mitad de bolsa, la herramienta de conformado presenta según la invención un pisador para fijar la lámina *pouch*, que fija mediante apriete la lámina *pouch* en un borde de la matriz, cuando la herramienta de conformado se cierra o cuando el punzón de conformado se prensa en la matriz.

En una realización preferida, en el pisador está integrada una cuchilla seccionadora, para la separación en piezas o separación de la lámina *pouch*. Por ello, la lámina *pouch* puede recortarse o separarse a una dimensión final deseada. En particular, se permite, por tanto, un recorte de la lámina *pouch* durante o en el transcurso del proceso de embutición profunda.

Las ventajas y diseños aludidos en cuanto a la herramienta de conformado también pueden aplicarse de manera análoga al procedimiento y viceversa. Si las etapas de procedimiento se describen a continuación, las realizaciones ventajosas para el dispositivo o para la herramienta de conformado resultan, en particular, del hecho de que estos están previstos y configurados para realizar una o más de estas etapas de procedimiento.

El procedimiento según la invención está previsto para fabricar una bolsa de tipo *pouch* de una celda de tipo *pouch* y es adecuado y está diseñado para este fin. Para ello, está prevista una herramienta de conformado descrita anteriormente, en donde una lámina *pouch* en un proceso de embutición profunda mediante el punzón de conformado se convierte en una mitad de bolsa preformada (producto intermedio, pieza preformada) y la mitad de bolsa preformada en un proceso de conformado magnético subsiguiente mediante la disposición de bobina se conforma finalmente en una mitad de bolsa. Por un proceso de embutición profunda, se entiende en este sentido, en particular, una embutición profunda con una herramienta de moldeo (punzón de conformado), en donde el proceso de conformado magnético es una embutición profunda con energía activa. Por ejemplo, para la fabricación de la bolsa de tipo *pouch*, en este sentido, se ensamblan circunferencialmente dos mitades de bolsa fabricadas de este modo por unión de materiales para formar la bolsa de tipo *pouch*. En este sentido, la unión material se provoca, por ejemplo, mediante un proceso de termosellado.

Por consiguiente, en términos de procedimiento, se emplea un proceso de embutición profunda convencional como etapa de preformado y se completa con un proceso de conformado magnético como etapa de conformado final, que conforma la lámina *pouch* o mitad de bolsa preformada, en particular, en las zonas de esquina y de borde de la matriz adicionalmente, para dar lugar a la forma final deseada.

Para el conformado magnético o EMPU, la disposición de bobina está acoplada o puede acoplarse de forma adecuada a un generador de impulsos, mediante el cual se alimentan impulsos eléctricos a la disposición de bobina. Mediante la aplicación de corriente pulsada, la disposición de bobina genera campos magnéticos pulsados. La lámina *pouch* está realizada en este sentido como lámina compuesta de aluminio o un laminado de aluminio, en la que se induce una corriente de nuevo a través de los campos magnéticos pulsados. Por lo tanto, un impulso de corriente corto e intenso mediante la disposición de bobina provoca una fuerza de Lorentz entre el campo magnético de la disposición de bobina y la corriente inducida de la lámina *pouch* o mitad de bolsa preformada, que conforma la pieza preformada o producto intermedio sin contacto, para dar lugar a la mitad de bolsa. Esto significa que la lámina *pouch* se conforma inicialmente por contacto mediante el punzón de conformado para dar lugar a la mitad de bolsa preformada y, a continuación, se conforma finalmente sin contacto mediante la disposición de bobina para dar lugar a la mitad de bolsa.

En el preformado mediante el punzón de conformado se emplean grandes radios del punzón de conformado en las zonas de esquina de la cavidad, para, en primer lugar, sin gran reducción de la lámina *pouch*, embutirla profundamente en las zonas de esquina. A continuación o con un desfase breve de tiempo, tiene lugar el conformado final en las zonas de esquina a una geometría final aguda mediante EMPU. Esto permite conformar la lámina *pouch* o la mitad de bolsa preformada en una cavidad o matriz con un bisel de 90 ° o una zona de esquina rectangular.

Para el procedimiento, la integración de la disposición de bobina en el punzón de conformado es especialmente ventajosa, dado que, con ello, la disposición de bobina después del preformado ya está posicionada cerca de la mitad de bolsa preformada. Como resultado, el material (lámina *pouch*) se presiona en el conformado final para formar la forma final y no se estira.

El procedimiento según la invención permite mejorar la capacidad de embutición profunda de las hojas de bolsa *pouch*, es decir, aumentar la profundidad de embutición. En particular, en este sentido se reducen las formaciones de pliegue de la mitad de bolsa y se minimizan los efectos de resiliencia, lo que mejora la calidad de las mitades de bolsa y, por consiguiente, de la bolsa de tipo *pouch*. El procedimiento de conformado o embutición profunda en dos etapas mejora la seguridad operativa y la estanqueidad de la bolsa de tipo *pouch*, ya que se consigue una distribución más uniforme de material o de grosor de capa de la lámina *pouch* en las zonas (de esquina) sometidas a tensión o críticas. En particular, con el procedimiento puede prescindirse de un precalentamiento o calentamiento posterior para reducir las tensiones propias de la mitad de bolsa moldeada, ya que tales tensiones propias se reducen o impiden por completo mediante el conformado magnético o EMPU.

En una realización ventajosa, el conformado final mediante el proceso de conformado magnético sigue al preformado mediante el punzón de conformado esencialmente sin interrupción. Esto significa que los procesos de conformación se ejecutan directamente de manera consecutiva, en particular, que los procesos de conformación se realizan sin apertura entre tanto de la herramienta de conformado. Por consiguiente, el conformado magnético tiene lugar mientras la pieza preformada se sujeta entre el punzón de conformado y la matriz, de manera que la pieza preformada se presiona en la dirección contraria al punzón de conformado hacia las zonas de esquina de la matriz. Esto garantiza una fabricación simplificada y de gasto reducido de las mitades de bolsa o de la bolsa de tipo *pouch*.

Un aspecto del procedimiento según la invención prevé que el punzón de conformado sobresalga de un pisador de la herramienta de conformado cuando la lámina *pouch* se alimenta a la herramienta de conformado, de modo que la lámina *pouch* se curva al menos por secciones antes de que se conforme previamente la lámina *pouch*. En otras palabras, el punzón de conformado al comienzo se desplaza hacia una posición, en la cual sube o sobresale al menos parcialmente del pisador. Por ello, el punzón de conformado presenta un nivel más alto que el pisador o contrasoporte. El punzón no se mueve mientras la lámina *pouch* se alimenta, por lo que la lámina *pouch* durante el posicionamiento ya se conforma algo previamente en la herramienta de conformado, lo cual es útil para la siguiente conformación.

La alimentación o posicionamiento de la lámina *pouch* tiene lugar según una configuración concebible, desenrollando la lámina *pouch* de un rollo de lámina. La lámina *pouch* se guía en este sentido automáticamente a lo largo de una dirección de alimentación desde el rollo de lámina hacia la herramienta de conformado. La lámina *pouch* se dispone en este sentido entre la matriz y el punzón de conformado, y se fija y separa en piezas en la herramienta de conformado. En una realización conveniente del procedimiento, el punzón de conformado en el transcurso de proceso de embutición profunda se traslada o se mueve a una posición de punto muerto, en donde la lámina *pouch*, en particular, se separa en piezas cuando el punzón de conformado alcanza la posición de punto muerto.

Por lo tanto, la lámina *pouch* no se presenta preferiblemente en forma de hojas de lámina individuales, sino como un material continuo, es decir, como una banda de lámina aparente o virtualmente sin fin. En este sentido, por material sin fin se entiende, en particular, una banda de material, cuyas dimensiones de anchura y altura son significativamente menores que su dimensión de longitud. De este modo, la lámina *pouch* se desenrolla del rollo de lámina en una sola pieza como una banda de lámina prácticamente sin fin y permanece ininterrumpida hasta que se alimenta a la herramienta de conformado. En este sentido, por “separación en piezas” o “separar en piezas” se entiende, en particular, una separación o corte o confección de una hoja de lámina del material continuo. Esto significa que la separación en piezas o corte de confección tiene lugar en la herramienta de conformado. En otras palabras, se realiza una integración funcional de la separación en piezas y del conformado, por lo que un número de etapas de proceso en la fabricación de la bolsa de tipo *pouch* se reduce ventajosamente.

Las ventajas y realizaciones citadas en relación con la herramienta de conformado y/o el procedimiento también pueden aplicarse de manera análoga al dispositivo descrito a continuación y viceversa.

El dispositivo según la invención está previsto, es adecuado y está preparado para la fabricación de una bolsa de tipo *pouch* de una celda *pouch*. El dispositivo presenta en este sentido una herramienta de conformado descrita anteriormente para una embutición profunda en dos etapas de una lámina *pouch* en una mitad de bolsa. Además, el dispositivo presenta un rollo de lámina para el suministro de la herramienta de conformado con una lámina *pouch*. La herramienta de conformado y/o el rollo de lámina están acoplados en este sentido a un controlador (es decir, una unidad de control). Por ello, se realiza un dispositivo especialmente adecuado para la fabricación de una bolsa de tipo *pouch*.

Preferiblemente, el dispositivo presenta en este sentido un equipo de ensamble conectado aguas abajo de la herramienta de conformado, que ensambla dos mitades de bolsa para formar una bolsa de tipo *pouch*. El equipo de ensamble está realizado, por ejemplo, como un equipo de termosellado, que realiza entre las mitades de bolsa una unión de ensamble por arrastre de materiales circundante en el lado del borde.

En general, el controlador está preparado (en términos de programación y/o circuitos) para llevar a cabo el procedimiento según la invención descrito anteriormente. Por lo tanto, el controlador está específicamente configurado para desenrollar una lámina *pouch* del rollo de lámina y alimentarla a la herramienta de conformado, y para controlar las etapas preformado y conformado final de la herramienta de conformado.

En una forma de realización preferida, el controlador está formado al menos en su núcleo por un microcontrolador con un procesador y una memoria de datos, en el que la funcionalidad para realizar el procedimiento según la invención se implementa en términos de programa en forma de un *software* operativo (*firmware*), de modo que el procedimiento (dado el caso en interacción con un usuario del dispositivo) se lleva a cabo automáticamente cuando el *software* operativo se ejecuta en el microcontrolador. Sin embargo, en el marco de la invención, como alternativa el controlador puede estar formado alternativamente por un componente electrónico no programable, como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), en el que la funcionalidad para realizar el procedimiento según la invención se implementa por medios de tecnología de circuitos.

A continuación, se explican con más detalle ejemplos de realización de la invención mediante un dibujo. En las figuras se representa en representaciones simplificadas y esquemáticas un procedimiento para la fabricación de una bolsa de tipo *pouch*, con un dispositivo que presenta un rollo de lámina y una herramienta de conformado. En él muestran:

figura 1 una alimentación y posicionamiento de la lámina *pouch* en la herramienta de conformado,

figura 2 una fijación por apriete de la lámina *pouch* en la herramienta de conformado,

figura 3 una separación en piezas y preformado de la lámina *pouch*,

figura 4 un conformado final de la lámina *pouch* y

figura 5 una extracción de una mitad de bolsa.

A continuación, las partes y tamaños correspondientes entre sí siempre están provistos de los mismos números de referencia.

El dispositivo 2 representado en las figuras 1 a 6 presenta un rollo 4 de lámina, así como una herramienta 6 de conformado y un controlador no representado en detalle para el control del rollo 4 de lámina y de la herramienta 6 de conformado. El dispositivo 2 está prevista, es adecuado y está preparado para la fabricación de una bolsa de tipo *pouch* de una celda *pouch*. En el rollo 4 de lámina está enrollada una lámina 8 *pouch* como material continuo. La lámina 8 *pouch* está realizada en este sentido como una lámina compuesta de aluminio o como un laminado de aluminio.

La herramienta 6 de conformado presenta una matriz o cavidad 10 y un punzón 12 de conformado móvil, así como un pisador o contrasoprote 14. La matriz 10 está realizada como molde negativo para una mitad 16 de bolsa (figura 5) de una bolsa de tipo *pouch* no mostrada en detalle. La matriz 10 presenta en este sentido esencialmente zonas 18 de esquina rectangulares. El pisador 14 está acoplado con resortes 20 de presión de gas y presenta una cuchilla 22 de corte o de separación.

El punzón 12 de conformación presenta una cabeza de punzón al que está adaptado el molde negativo de la matriz 10, aunque en este sentido presenta un radio mayor que las zonas 18 de esquina. En el cabezal de punzón está integrada una disposición 24 de bobina. En este sentido, la disposición 24 de bobina es, en particular, una disposición de bobina EMPT o EMPU. La disposición 24 de bobina está acoplada por ejemplo a un generador de impulsos no mostrado en detalle que, por ejemplo, está controlado mediante el controlador.

La herramienta 6 de conformado puede desplazarse entre una posición abierta (figura 1) y una posición cerrada (figura 2). En la posición abierta, la matriz 10 está distanciada del pisador 14, de manera que la lámina 8 *pouch* puede disponerse entre la matriz 10 y el pisador 14. En la posición cerrada, la matriz 10 se presiona sobre el pisador 14, de manera que la lámina 8 *pouch* queda aprisionada y fijada en una zona de pestaña entre las partes 10, 14 de herramienta.

En la etapa de procedimiento representada en la figura 1, la lámina 8 *pouch* se desenrolla del rollo 4 de lámina y se alimenta automáticamente a la herramienta 6 de conformado a lo largo de una dirección de alimentación no señalada en detalle. En este caso, el punzón 12 de conformado se desplaza a una posición de punzón inferior, donde la cabeza del punzón sobresale del pisador 14 al menos por secciones.

Por ello, cuando se inserta la lámina 8 *pouch* en la herramienta 6 de conformado, presenta ya una cierta (pre)curvatura.

La figura 2 muestra una etapa de procedimiento subsiguiente, en la cual la herramienta 6 de conformado se cierra, es decir, se mueve a la posición cerrada. De este modo, la lámina 8 *pouch* queda sujeta por parte del pisador 14 y la matriz 10.

En la etapa de procedimiento subsiguiente de la figura 3, tiene lugar un preformado de la lámina 8 *pouch*, para dar lugar a una mitad 16' de bolsa preformada mediante un movimiento del punzón 12 de conformado en dirección hacia la matriz 10. La figura 3 muestra en este sentido una posición de punto muerto del punzón 12 de conformado, en la cual la lámina 8 *pouch* o la mitad 16' de bolsa preformada está en contacto con la matriz 10 al menos por secciones. Al alcanzar la posición de punto muerto, al mismo tiempo tiene lugar preferiblemente un corte de separación a la medida deseada de la mitad 16 de bolsa. Para ello, la mitad 16 de bolsa' preformada se separa en piezas de la banda de material de la lámina 8 *pouch* con la cuchilla 22 seccionadora. La mitad 16 de bolsa' es una pieza preformada, que en particular en las zonas 18 de esquina todavía no se ha conformado por completo al molde negativo de la matriz 10.

En la posición de punto muerto del punzón 12 de conformado, la disposición 24 de bobina se activa y la mitad 16' de bolsa se presiona en las zonas 18 de esquina de la matriz 10 y, por lo tanto, mediante conformado magnético en la etapa de procedimiento mostrada en la figura 4, se conforma de forma definitiva para dar lugar a la mitad 16 de bolsa. En este sentido, el conformado final mediante el proceso de conformado magnético sigue al preformado mediante el punzón 12 de conformado esencialmente sin interrupción, sin que la herramienta 6 de conformado tenga que abrirse.

Para finalizar, la herramienta 6 de conformado se abre en la etapa de procedimiento mostrada en la figura 5 y la lámina *pouch* conformada o la mitad 16 de bolsa se expulsa. La mitad 16 de bolsa se guía, por ejemplo, por un equipo de ensamble conectado aguas abajo de la herramienta 6 de conformado, que une dos mitades 16 de bolsa para formar una bolsa de tipo *pouch*.

Lista de referencias

- 2 Dispositivo
- 4 Rollo de lámina
- 6 Herramienta de conformado
- 8 Lámina *pouch*
- 10 Matriz
- 12 Punzón de conformado
- 14 Pisador
- 16, 16' Mitad de bolsa
- 18 Zona de esquina
- 20 Resorte de presión de gas
- 22 Cuchilla seccionadora
- 24 Disposición de bobina

REIVINDICACIONES

1. Herramienta (6) de conformado para el conformado por embutición profunda de una lámina (8) *pouch* en una mitad (16) de bolsa de una bolsa de tipo *pouch*, en donde la herramienta (6) de conformado puede desplazarse entre una posición abierta y una posición cerrada, que presenta
5
-una matriz (10) como molde negativo de la mitad (16) de bolsa,
-un punzón (12) de conformado para el conformado de la lámina (8) *pouch* en la matriz (10) y
10 -un pisador (14) para fijar la lámina (8) *pouch*, que fija mediante apriete la lámina (8) *pouch* cuando la herramienta (6) de conformado se cierra,
-en donde en el punzón (12) de conformado está integrada una disposición (24) de bobina para el conformado magnético de la lámina (8) *pouch*,
-en donde el punzón (12) de conformado puede desplazarse entre una posición de punzón inferior, en la cual el punzón (12) de conformado no se engancha en la matriz (10) y una posición de punto muerto superior, en la cual el punzón (12) de conformado se engancha en la matriz (10),
15 **caracterizada por que**
el punzón (12) de conformado en la posición de punzón inferior sobresale del pisador (14) al menos por secciones.
20
2. Herramienta (6) de conformado según la reivindicación 1,
caracterizada por que
la matriz (10) presenta zonas (18) de esquina rectangulares.
- 25 3. Herramienta (6) de conformado según la reivindicación 1 o 2,
caracterizada por que
en el pisador (14) está integrada una cuchilla (22) seccionadora para separar en piezas la lámina (8) *pouch*.
- 30 4. Procedimiento para la fabricación de una bolsa (16) de tipo *pouch* de una celda *pouch*, con una herramienta (6) de conformado según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde una lámina (8) *pouch* en un proceso de embutición profunda mediante una herramienta (12) de conformado se transforma en una mitad (16') de bolsa preformada y la mitad (16') de bolsa preformada se conforma finalmente en un proceso de conformado magnético subsiguiente mediante la disposición (24) de bobina en una mitad (16) de bolsa,
35 **caracterizado por que**
el punzón (12) de conformado sobresale de un pisador (14) de la herramienta (6) de conformado, cuando la lámina (8) *pouch* se alimenta a la herramienta (6) de conformado, de manera que la lámina (8) *pouch* se curva al menos por secciones antes de que la lámina (8) *pouch* se preforme.
- 40 5. Procedimiento según la reivindicación 4,
caracterizado por que
el conformado final mediante el proceso de conformado magnético sigue esencialmente sin interrupción al preformado mediante el punzón (12) de conformado.
- 45 6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5,
caracterizado por que
la lámina (8) *pouch* se desenrolla del rollo (4) de lámina y se alimenta a la herramienta (6) de conformado, de manera que la lámina (8) *pouch* está dispuesta entre la matriz (10) y el punzón (12) de conformado, en donde la lámina (8) *pouch* se fija en la herramienta (6) de conformado y se separa en piezas.
- 50 7. Procedimiento según la reivindicación 6,
caracterizado por que
el punzón (12) de conformado en el transcurso del proceso de embutición profunda se traslada a un punto muerto, en donde la lámina (8) *pouch* se separa en piezas, cuando el punzón (12) de conformado alcanza la posición de punto muerto.
55
8. Procedimiento para la fabricación de una bolsa (16) de tipo *pouch* de una celda de tipo *pouch*, que presenta
60 -una herramienta (6) de conformado según una de las reivindicaciones 1 a 3,
-un rollo (4) de lámina para el suministro de la herramienta (6) de conformado con una lámina (8) *pouch* y
-un control para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 7.

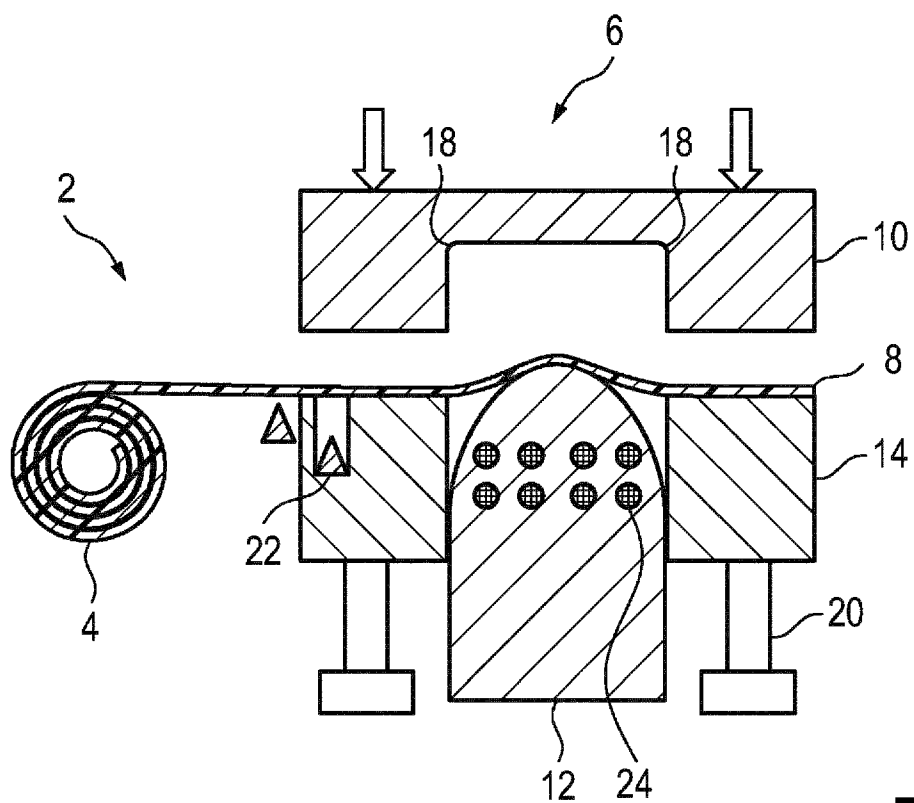


Figura 1

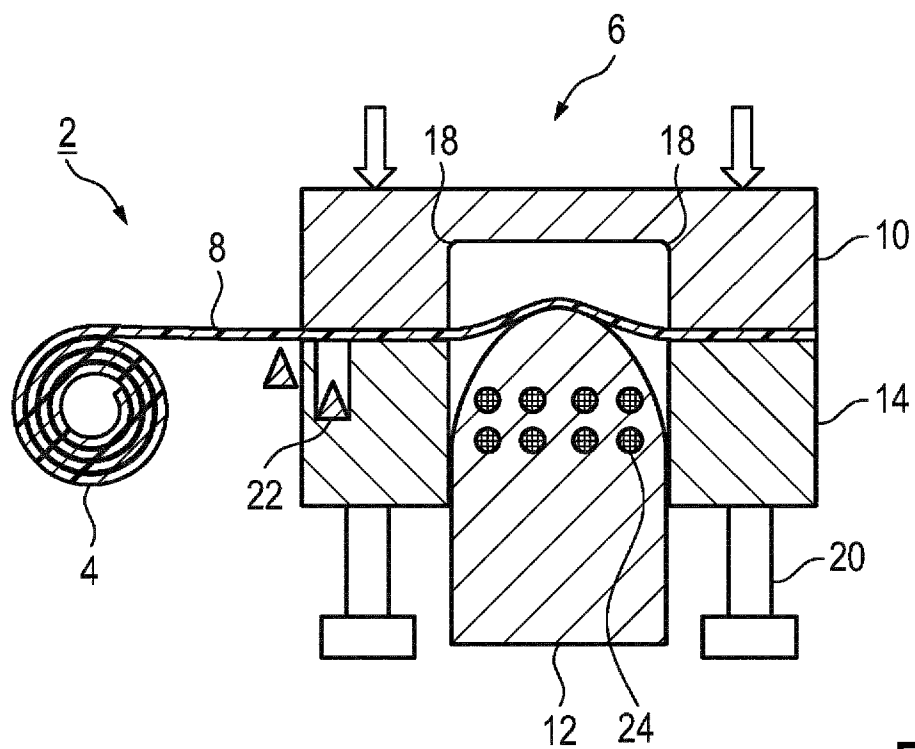


Figura 2

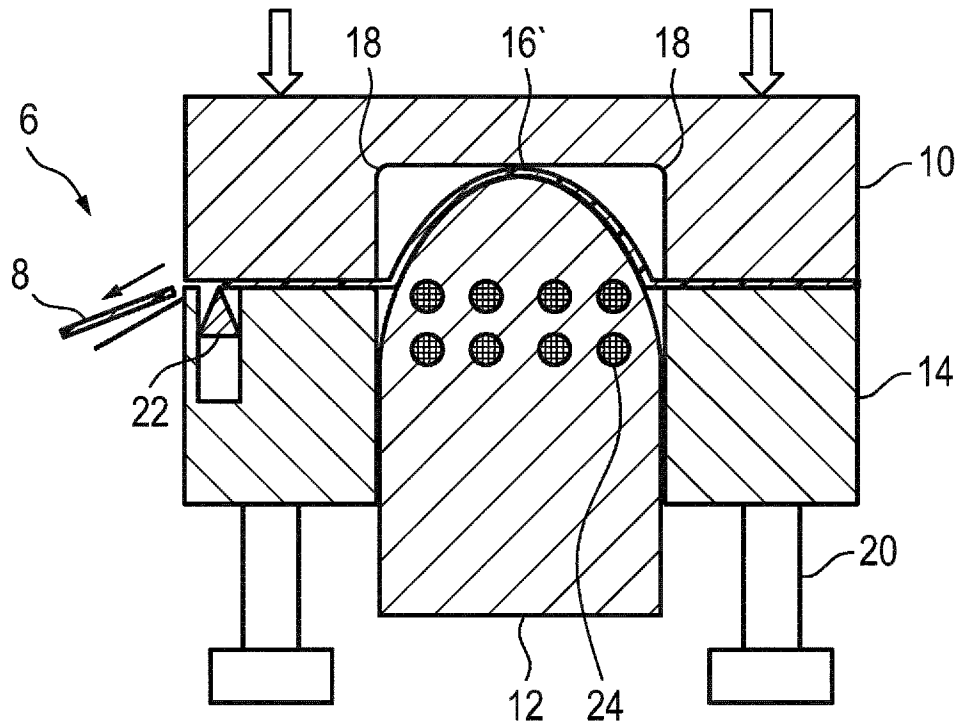


Figura 3

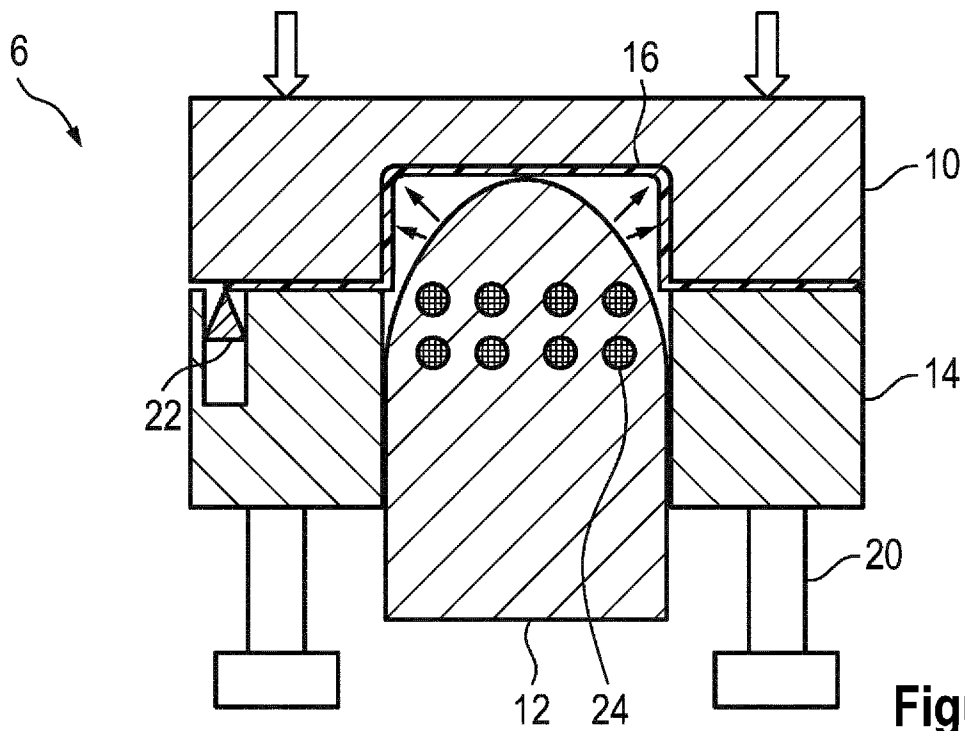


Figura 4

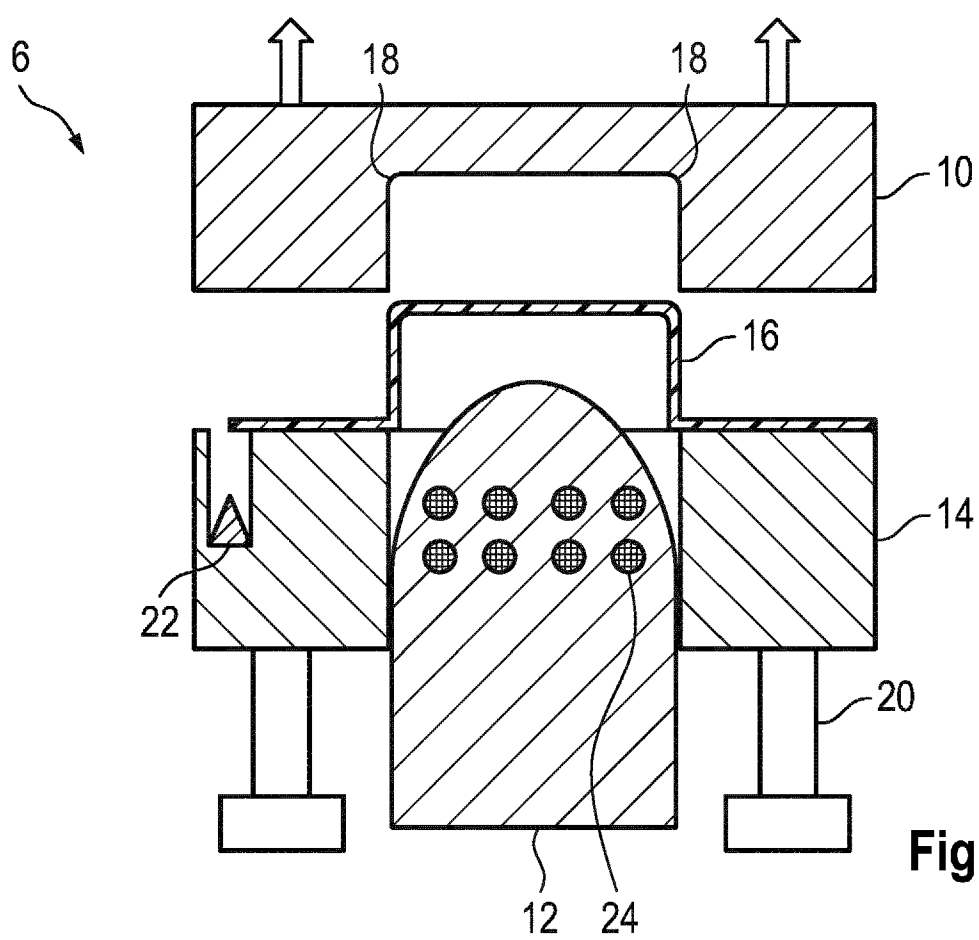


Figura 5