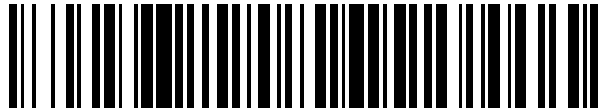


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 470**

51 Int. Cl.:

B21D 22/02 (2006.01)

B21D 22/20 (2006.01)

B21D 37/16 (2006.01)

B21D 35/00 (2006.01)

C21D 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2015** **E 17181960 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 3266531**

54 Título: **Sistemas y procedimientos de prensado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.09.2019

73 Titular/es:

AUTOTECH ENGINEERING, S.L. (100.0%)
Parque Empresarial Boroa P2-A4
48340 Amorebieta-Etxano, ES

72 Inventor/es:

MARTIN GONZALEZ, IGNACIO;
LOPEZ LAGE, MANUEL;
RAYA ZAMORA, PEDRO;
SUNDEN, ANNA;
BERGLUND, DANIEL;
ISAKSSON, KENNETH y
ISAKSSON, SÖREN

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 725 470 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

Sistemas y procedimientos de prensado

5 La presente divulgación se refiere a un sistema de prensado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo, el documento EP-A1-2 324 938) para producir componentes estructurales conformados en caliente y procedimientos para los mismos.

ANTECEDENTES

10 En el campo de la construcción de vehículos, es cada vez más importante el desarrollo y la implementación de materiales o componentes ligeros para satisfacer los criterios de construcción ligera. La demanda de reducción de peso se debe especialmente al objetivo de reducción de las emisiones de CO₂. La creciente preocupación por la seguridad de los ocupantes también da lugar a la adopción de materiales que mejoran la integridad del vehículo durante un accidente, a la vez que también se mejora la absorción de energía.

15 Un procedimiento conocido como Hot Forming Die Quenching (HFDQ) (también conocido como estampado en caliente o endurecimiento en prensa) usa láminas de acero al boro para crear componentes estampados con propiedades de acero de ultra alta resistencia (UHSS), con resistencias a la tracción de, por ejemplo, 1500 MPa o incluso hasta 2000 MPa o más. El aumento de la resistencia en comparación con otro material permite usar un material de calibre más delgado, lo que da como resultado un ahorro de peso con respecto los componentes de acero dulce estampados en frío convencionales.

20 Las láminas de acero pueden estar recubiertas o no recubiertas. Sin embargo, para mejorar la protección contra la corrosión, antes, durante o después de un procedimiento de estampación en caliente se pueden aplicar recubrimientos. Por ejemplo, se conoce el uso de recubrimientos de Al-Si o recubrimientos de Zn.

25 Dependiendo de la composición del material de acero de base, se pueden necesitar templar las chapas (es decir, enfriarlas rápidamente) para conseguir las altas resistencias a la tracción. También se conocen ejemplos de material de acero que se puede endurecer a temperatura ambiente mediante enfriamiento por aire con una velocidad de enfriamiento relativamente baja.

30 El procedimiento de estampado en caliente se puede realizar de tal manera que una chapa que se va a conformar en caliente se calienta a una temperatura predeterminada, por ejemplo temperatura de austenización, por ejemplo, mediante un sistema de horno para disminuir la resistencia, es decir, para facilitar el procedimiento de estampado en caliente. La chapa que se va a conformar en caliente se puede conformar, por ejemplo, mediante un sistema de prensado que tiene una temperatura baja en comparación con la chapa (por ejemplo, temperatura ambiente) y un control de temperatura, por lo que se puede realizar un procedimiento de moldeado y un tratamiento térmico usando la diferencia de temperatura.

35 Se conoce el uso de sistemas de prensado de etapas múltiples para producir elementos conformados en caliente. Los sistemas de prensado de etapas múltiples pueden comprender una pluralidad de herramientas configuradas para realizar diferentes operaciones sobre chapas simultáneamente. Con dichas disposiciones se somete una pluralidad de chapas a diferentes etapas de producción simultáneamente durante cada carrera usando las herramientas que forman los sistemas de prensado de etapas múltiples, con lo que se puede aumentar el rendimiento del sistema.

40 Un sistema de prensado de etapas múltiples puede incluir un transportador o un dispositivo de transferencia que transfiere la chapa calentada a una herramienta de prensado que está configurada para prensar la chapa. Adicionalmente, se puede proporcionar un sistema de horno que calienta y ablanda la chapa que se va a conformar en caliente corriente arriba del sistema o aparato de prensado de etapas múltiples. Además, se puede proporcionar también una etapa de procedimiento por láser separada o una herramienta de corte separada, en la que las chapas estampadas se descargan del sistema de prensado y se transfieren y sitúan en la etapa de procedimiento por láser o en la herramienta de corte separada para su producción, por ejemplo cortadas y/o recortadas y/o agujereadas y/o perforadas.

45 En general, en dichos sistemas, se usa una herramienta de preenfriamiento externa para enfriar previamente la chapa que se va a conformar en caliente. Por ejemplo, las chapas de acero recubiertas con zinc se necesitan enfriar antes de un procedimiento de conformación en caliente para reducir o minimizar problemas tales como microfisuras. Una vez que la chapa se enfría, se transfiere desde la herramienta de preenfriamiento externa al aparato o sistema de prensado de etapas múltiples.

50 La presente divulgación pretende proporcionar mejoras en procedimientos y sistemas de etapas múltiples.

55

SUMARIO

En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de prensado para producir componentes estructurales conformados en caliente de acuerdo con la reivindicación 1. Realizaciones preferidas del sistema de acuerdo con la invención se definen en las reivindicaciones de aparato dependientes. El sistema comprende un cuerpo inferior fijo, un cuerpo superior móvil y un mecanismo configurado para proporcionar una progresión de prensado hacia arriba y hacia abajo del cuerpo superior móvil con respecto al cuerpo inferior fijo. El sistema comprende además una herramienta de enfriamiento configurada para enfriar una chapa calentada previamente que comprende: troqueles de acoplamiento de enfriamiento superior e inferior, comprendiendo cada troquel de enfriamiento una o más superficies de trabajo que en uso se enfrentan a la chapa y el troquel de enfriamiento inferior conectado al cuerpo inferior con uno o más elementos de desviación inferiores configurados para desviar el troquel inferior hacia una posición a una primera distancia predeterminada desde el cuerpo inferior y/o el troquel de enfriamiento superior conectado al cuerpo superior con uno o más elementos de desviación superiores configurados para desviar el troquel superior hacia una posición a una segunda distancia predeterminada desde el cuerpo superior. El sistema comprende además una herramienta de prensado configurada para embutir la chapa, en la que la herramienta de prensado está dispuesta corriente abajo de la herramienta de enfriamiento y comprende: troqueles de prensado de acoplamiento superior e inferior, comprendiendo cada troquel de prensado una o más superficies de trabajo que en uso se enfrentan a la chapa, y el troquel de prensado superior está fijado al cuerpo superior y el troquel de prensado del troquel inferior está fijado al cuerpo inferior, y un mecanismo de transferencia de chapa para transferir la chapa desde la herramienta de enfriamiento a la herramienta de prensado.

De acuerdo con este aspecto, se proporciona un sistema de prensado que combina una herramienta de enfriamiento y una herramienta de embutición.

Para acelerar el procedimiento de producción, las herramientas de prensado y de enfriamiento están integradas en el mismo aparato, pero esto implica que la carrera de enfriamiento se tiene que sincronizar con la carrera de prensado/embutición o de conformado. Para garantizar que la herramienta de enfriamiento sea capaz de enfriar la chapa lo suficientemente rápido, la herramienta de enfriamiento se "cierra" antes de que se cierre la herramienta de prensado, debido a los elementos de desviación que fuerzan a los troqueles de enfriamiento superior e inferior en contacto con la chapa, antes de que se cierre la herramienta. Por lo tanto, los troqueles de la herramienta de enfriamiento pueden estar en contacto suficiente tiempo para enfriar apropiadamente la chapa.

Con la integración de las herramientas en la misma prensa, se puede reducir el tiempo de transferencia desde la herramienta de enfriamiento a la herramienta de embutición; de este modo se puede optimizar el procedimiento y mejorar la productividad manteniendo una conformabilidad satisfactoria sin provocar una grieta o similar en la chapa.

Los troqueles de la herramienta de enfriamiento incorporan alguna forma de medios de enfriamiento; en algunos ejemplos, estos pueden ser canales de enfriamiento que conducen agua de refrigeración. En algunos ejemplos, los troqueles de la herramienta de enfriamiento pueden comprender adicionalmente uno o más calentadores o canales que conducen un líquido caliente. Esto puede permitir operar con chapas de espesores diferentes, es decir, incluyendo incluso chapas muy delgadas que se pueden enfriar demasiado rápido, por lo que se puede mejorar la flexibilidad de la herramienta de enfriamiento.

En un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para enfriar una chapa de acuerdo con la reivindicación 10 usando el sistema de acuerdo con la presente invención. Realizaciones preferidas del procedimiento de acuerdo con la invención se definen en las reivindicaciones de procedimiento dependientes. El procedimiento comprende: proporcionar un sistema de prensado de acuerdo con el primer aspecto. El procedimiento incluye además proporcionar una chapa que se va a conformar en caliente hecha de un acero de ultra alta resistencia (UHSS) que tiene un recubrimiento de zinc. La chapa se puede calentar. El cuerpo superior de prensa se sitúa en una posición abierta usando el mecanismo de prensado. A continuación, la chapa se coloca entre los troqueles de acoplamiento superior e inferior de la herramienta de enfriamiento. La chapa se prensa y enfría proporcionando una progresión de prensado hacia abajo del cuerpo superior móvil con respecto al cuerpo inferior fijo, de modo que el troquel superior se mueve hacia el troquel inferior hasta que se alcanza una posición final deseada con respecto al cuerpo inferior fijo para prensar la chapa mediante la deformación de los elementos de desviación.

En algunos ejemplos, la chapa comprende aproximadamente un 0,22 % de C, un 1,2 % de Si, un 2,2 % de Mn. Esta composición de acero puede proporcionar una chapa que se va a endurecer pasivamente por aire ambiente desde la temperatura de la chapa hasta que se alcance una temperatura ambiente, reduciendo así el tiempo de prensado final.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirán ejemplos de la presente divulgación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 representa esquemáticamente un sistema de prensado de etapas múltiples de acuerdo con un ejemplo;

5 Las figuras 2a - 2d ilustran esquemáticamente una secuencia de situaciones que ocurren durante la realización de un procedimiento para enfriar una chapa de acuerdo con un ejemplo.

Las figuras 2e - 2h ilustran esquemáticamente una secuencia de situaciones que ocurren durante la realización de un procedimiento para embutir la misma chapa de acuerdo con un ejemplo;

10 Las figuras 2i - 2l ilustran esquemáticamente una secuencia de situaciones que ocurren durante la realización de un procedimiento para perforar y/o recortar la misma chapa de acuerdo con un ejemplo.

Las figuras 2m - 2p ilustran esquemáticamente una secuencia de situaciones que ocurren durante la realización de un procedimiento para perforar y/o recortar adicionalmente la misma chapa de acuerdo con un ejemplo.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS EJEMPLOS

La figura 1 representa esquemáticamente un sistema de prensado de etapas múltiples de acuerdo con un ejemplo. El sistema 1 comprende un cuerpo inferior fijo 2, un cuerpo superior móvil 3 y un mecanismo (no mostrado) configurado para proporcionar una progresión de prensado hacia arriba y hacia abajo del cuerpo superior móvil 3 con respecto al cuerpo inferior fijo 2.

25 El cuerpo inferior fijo 2 puede ser un bloque grande de metal. En este ejemplo particular, el cuerpo inferior fijo 2 puede estar parado. En algunos ejemplos, se puede proporcionar un amortiguador de troquel (no mostrado) integrado en el cuerpo inferior fijo 2. El amortiguador se puede configurar para recibir y controlar fuerzas de soporte de chapa. El cuerpo superior móvil 3 puede ser también una pieza sólida de metal. El cuerpo superior móvil 3 puede proporcionar el ciclo de carrera (movimiento hacia arriba y hacia abajo).

30 El sistema de prensado se puede configurar para realizar aproximadamente 30 carreras por minuto, de manera que cada ciclo de carrera puede ser de aproximadamente 2 segundos. El ciclo de carrera podría ser diferente en otros ejemplos.

35 El mecanismo de la prensa se puede accionar mecánica, hidráulica o servomecánicamente. La progresión del cuerpo superior móvil 3 con respecto al cuerpo inferior fijo 2 se puede determinar por el mecanismo. En este ejemplo particular, la prensa puede ser una prensa servomecánica, por lo que se puede proporcionar una fuerza de prensado constante durante la carrera. La prensa servomecánica puede estar provista de un control de velocidad de deslizamiento (pistón) infinita y posición. La prensa servomecánica puede estar provista también de un buen intervalo de disponibilidad de fuerzas de prensado en cualquier posición de deslizamiento, por lo que se puede conseguir una gran flexibilidad de la prensa. Las prensas de servoconducción pueden tener capacidades para mejorar las condiciones del procedimiento y la productividad en la conformación de metales. La prensa puede tener una fuerza de prensado de, por ejemplo, 2000 Tn.

45 En algunos ejemplos, la prensa puede ser una prensa mecánica, por lo que la progresión de la fuerza de prensado hacia el cuerpo inferior fijo 2 puede depender del sistema de accionamiento y bisagra. Por lo tanto, las prensas mecánicas pueden alcanzar ciclos más altos por unidad de tiempo. De forma alternativa, también se pueden usar prensas hidráulicas.

50 En la figura 1 se muestra una herramienta de enfriamiento 10 configurada para enfriar una chapa calentada previamente. La herramienta de enfriamiento 10 puede comprender troqueles de acoplamiento superior 11 e inferior 12. Cada troquel puede comprender una superficie de trabajo superior 15 y una superficie de trabajo inferior 16 que, en uso, se enfrentan a una chapa (no mostrada) que se va a conformar en caliente.

55 El troquel inferior 12 se puede conectar al cuerpo inferior 2 con un primer elemento de desviación inferior 13 y un segundo elemento de desviación inferior 14 configurado para desviar el troquel inferior 12 a una posición a una primera distancia predeterminada desde el cuerpo inferior 2. En algunos ejemplos, se puede proporcionar un solo elemento de desviación inferior, o se pueden proporcionar más de dos elementos de desviación inferiores. Los elementos de desviación pueden comprender, por ejemplo, un resorte, por ejemplo, un resorte mecánico o un resorte de gas, aunque pueden ser posibles algunos otros elementos de desviación, por ejemplo, mecanismo hidráulico.

60 En algunos otros ejemplos que no se muestran, el troquel superior 11 también se puede conectar al cuerpo superior 3 con uno o más elementos de desviación superiores configurados para desviar el troquel superior en una posición a una segunda distancia predeterminada desde el cuerpo superior.

ES 2 725 470 T3

Con la inserción de los elementos de desviación superior y/o inferior, el tiempo de contacto entre el troquel superior 11 y el troquel inferior 12 se puede regular y aumentar durante un ciclo de carrera (movimiento hacia arriba y hacia abajo del cuerpo superior móvil 3 con respecto al cuerpo inferior 2).

5 Debido a los elementos de desviación en la herramienta de enfriamiento, el contacto entre los troqueles de enfriamiento superior e inferior se puede producir antes del contacto de los troqueles de la prensa de la herramienta de conformación (y otras herramientas dispuestas corriente abajo). Por lo tanto, el tiempo de contacto entre los troqueles de enfriamiento durante un ciclo de carrera se puede aumentar permitiendo un mayor enfriamiento.

10 Los troqueles de acoplamiento superior 11 e inferior 12 pueden comprender canales (no mostrados) con fluido frío, por ejemplo agua y/o aire comprimido frío que pasa a través de los canales proporcionados en los troqueles.

Adicionalmente, la herramienta de enfriamiento 10 puede comprender uno o más calentadores o canales eléctricos que conducen un líquido caliente y sensores de temperatura para controlar la temperatura de los troqueles.

15 También se pueden prever otras alternativas para adaptar los troqueles para operar a temperaturas más altas, por ejemplo, calentadores de cartucho incrustados. Esto puede permitir trabajar con chapas de espesores diferentes, es decir, chapas muy delgadas que se pueden enfriar demasiado rápido, por lo que se puede mejorar la flexibilidad de la herramienta de enfriamiento. Los sensores pueden ser termopares.

20 Además, los troqueles de acoplamiento superior 11 y/o inferior 12 pueden estar provistos de una placa de enfriamiento (no mostrada) que se puede situar en las superficies opuestas a la superficie de trabajo superior 15 y/o la superficie de trabajo inferior 16 que comprende un sistema de enfriamiento dispuesto en correspondencia con cada troquel, respectivamente. El sistema de enfriamiento puede comprender canales de enfriamiento para la circulación de agua fría o cualquier otro fluido de enfriamiento para evitar o al menos reducir el calentamiento de la herramienta de enfriamiento o proporcionar un enfriamiento adicional a la herramienta de enfriamiento.

25 En los ejemplos, la herramienta de enfriamiento puede estar provista de elementos de centrado, por ejemplo pasadores y/o dispositivos de guiado.

30 En este ejemplo también se proporciona una herramienta de prensado 20 configurada para conformar o embutir la chapa. La herramienta de prensado 20 está dispuesta corriente abajo de la herramienta de enfriamiento 10. La herramienta de prensado 20 comprende troqueles de acoplamiento superior 21 e inferior 22.

35 El troquel superior 21 puede comprender una superficie de trabajo superior 23 que, en uso, se enfrenta a la chapa que se va a conformar en caliente. El troquel inferior 22 puede comprender una superficie de trabajo inferior 24 que, en uso, se enfrenta a la chapa que se va a conformar en caliente. Un lado del troquel superior opuesto a la superficie de trabajo superior 23 se puede fijar al cuerpo superior 3 y un lado del troquel inferior opuesto a la superficie de trabajo inferior 22 se puede fijar al cuerpo inferior 2.

40 Los troqueles de acoplamiento superior 21 e inferior 22 pueden comprender canales con fluido frío, por ejemplo agua y/o aire frío que pasa a través de los canales proporcionados en los troqueles. En los canales de agua, la circulación de velocidad del agua en los canales puede ser alta, por lo que se puede evitar la evaporación del agua. También se puede proporcionar un sistema de control, por lo que se puede controlar la temperatura de los troqueles.

45 En los ejemplos, el sistema de prensado 20 puede estar provisto de un soporte de chapa (25 configurado para soportar una chapa y para colocar la chapa sobre el troquel inferior 22. El soporte de chapa también puede estar provisto de uno o más elementos de desviación configurados para desviar el soporte de chapa a una posición a una distancia predeterminada del troquel inferior 22.

50 Se puede proporcionar una primera herramienta de postoperación 30 configurada para realizar operaciones de recorte y/o perforación. La primera herramienta de postoperación 30 puede estar dispuesta corriente abajo de la herramienta de prensado 20. La primera herramienta de postoperación 30 puede comprender troqueles de acoplamiento superior 32 e inferior 31. El troquel de acoplamiento superior 32 puede comprender una superficie de trabajo superior 33 y el troquel de acoplamiento inferior 31 puede comprender una superficie de trabajo inferior 34. Ambas superficies de trabajo en uso se enfrentan a la chapa.

55 Un lado del troquel superior 32 opuesto a la superficie de trabajo superior 33 se puede fijar al cuerpo superior 3 y un lado del troquel inferior 31 opuesto a la superficie de trabajo inferior 34 se puede fijar al cuerpo inferior 2. Los troqueles pueden comprender una o más cuchillas o cuchillas de corte (no mostradas) dispuestas sobre las superficies de trabajo.

60 La primera herramienta de postoperación 30 puede comprender uno o más calentadores o canales eléctricos que conducen líquido caliente y sensores de temperatura para controlar la temperatura de los troqueles. Los sensores pueden ser termopares. En algunos ejemplos, es preferible mantener la temperatura de la chapa situada entre los

65

ES 2 725 470 T3

troqueles superior e inferior en uso a o cerca de una temperatura predeterminada, por ejemplo por encima de 200 °C.

5 A o cerca de 200 °C, la resistencia de las chapas con un recubrimiento de zinc que comprende un 0,22 % de C, un 1,2 % de Si, un 2,2 % y otros elementos puede ser de en torno a 800 MPa, que puede ser el límite para evitar daños en las cuchillas. De esta manera, mantener la temperatura por encima de 200 °C puede evitar daños en las cuchillas de corte. El control puede ser un control de encendido-apagado aunque también se pueden implementar algunos otros controles para mantener la temperatura.

10 En algunos ejemplos, los troqueles de acoplamiento superior 32 e inferior 31 pueden comprender canales con fluido frío, por ejemplo, agua y/o aire frío que pasa a través de los canales proporcionados en los troqueles.

15 En los ejemplos, la primera herramienta de postoperación 30 puede estar provista de un soporte de chapa (no mostrado) configurado para soportar una chapa y para posicionar la chapa sobre el troquel inferior 31. El soporte de chapa también puede estar provisto de uno o más elementos de desviación configurados para desviar el soporte de chapa a una posición a una distancia predeterminada del troquel inferior.

20 Se puede proporcionar una segunda herramienta de postoperación 40. La segunda herramienta de postoperación 40 también se puede configurar para realizar otras operaciones de recorte y/o perforación. La segunda herramienta de postoperación 40 se puede disponer corriente abajo de la primera herramienta de postoperación 30. La segunda herramienta de postoperación 40 puede comprender un troquel de acoplamiento superior 42 y un troquel de acoplamiento inferior 41. El troquel de acoplamiento superior 32 puede comprender una superficie de trabajo superior 33 y el troquel de acoplamiento inferior 31 puede comprender una superficie de trabajo inferior 34. Ambas superficies de trabajo en uso se pueden enfrentar a la chapa que se va a conformar en caliente. Las superficies de trabajo pueden ser desiguales, por ejemplo, pueden comprender partes sobresalientes o rebajes.

30 Los troqueles en la herramienta de prensado 40 pueden tener una temperatura diferente de la de la chapa que se va a conformar en caliente, por lo que se puede tener en cuenta la expansión. De esta manera, los troqueles pueden estar un 2% más altos que la chapa que se va a conformar en caliente para equilibrar.

Un lado del troquel superior 42 opuesto a la superficie de trabajo 43 se puede fijar al cuerpo superior 3. Un lado del troquel inferior 41 opuesto a la superficie de trabajo 44 está fijado al cuerpo inferior 2.

35 Los troqueles pueden comprender una o más cuchillas o cuchillas de corte dispuestas sobre las superficies de trabajo.

40 En algunos ejemplos, se puede proporcionar un dispositivo de ajuste (no mostrado) configurado para ajustar la distancia entre los troqueles superior 42 e inferior 41. De esta manera, la chapa situada entre los troqueles superior 42 e inferior 41 cuando está en uso se puede deformar a lo largo de las superficies de trabajo de cada troquel superior e inferior.

45 Una vez realizado el ajuste de la distancia entre los troqueles superior 42 e inferior 41 para deformar (y por lo tanto calibrar la chapa), se pueden mejorar las tolerancias de la chapa conformada en caliente. En algunos ejemplos, la chapa que se va a conformar en caliente puede tener un área con un espesor no optimizado, por ejemplo, mayor espesor en una parte de la chapa que en cualquier otra parte, por lo que el espesor se debe optimizar.

50 Con esta disposición de superficies de trabajo desiguales, la distancia en partes seleccionadas de las superficies de trabajo (por ejemplo, cerca de un radio en la chapa) se puede ajustar en o cerca del área con un espesor no optimizado; de este modo el material se puede deformar, es decir forzar a fluir a zonas adyacentes al área con un espesor no optimizado, por lo que se puede conseguir un espesor constante a lo largo de la chapa.

En ejemplos, el dispositivo de ajuste se puede controlar a partir de un sistema de sensores configurado para detectar el espesor de la chapa.

55 En algunos ejemplos, la segunda herramienta de postoperación 40 puede estar provista de un soporte de chapa (no mostrado) configurado para soportar una chapa y para colocar la chapa sobre el troquel inferior 41. El soporte de chapa también puede estar provisto de uno o más elementos de desviación configurados para desviar el soporte de chapa a una posición a una distancia predeterminada del troquel inferior.

60 En otros ejemplos, también se pueden prever otras formas de adaptar los troqueles de las herramientas para operar a temperaturas más bajas o más altas.

65 Se debe entender que aunque las figuras describen troqueles que tienen una forma sustancialmente cuadrada o rectangular, los bloques pueden tener cualquier otra forma e incluso pueden tener formas parcialmente redondeadas.

También se puede proporcionar un dispositivo de transferencia automática (no mostrado), por ejemplo una pluralidad de robots industriales o un transportador, para realizar la transferencia de chapas entre las herramientas.

5 En todos los ejemplos, se pueden proporcionar sensores de temperatura y sistemas de control para controlar la temperatura en cualquier herramienta o en el sistema de transferencia. Las herramientas también pueden estar provistas de otros sistemas de enfriamiento, soportes de chapas, etc.

10 Las figuras 2a - 2d ilustran esquemáticamente una secuencia de situaciones que ocurren durante la realización de un procedimiento para enfriar una chapa de acuerdo con un ejemplo. Los mismos números de referencia indican los mismos elementos. El procedimiento se describe a continuación con referencia a las secuencias de situaciones ilustradas en las figuras 2a - 2d.

15 Por razones de simplicidad, en ocasiones se han incluido referencias a ángulos en las descripciones relacionadas con la figura 2a (y otras figuras). Las referencias a ángulos se pueden usar para indicar posiciones aproximadas del cuerpo superior con respecto al cuerpo inferior. Por lo tanto, por ejemplo, se puede hacer referencia a que el cuerpo superior está en una posición de 0° con respecto al cuerpo inferior, lo que indica que el cuerpo superior está en la posición más alta con respecto al cuerpo inferior, y 180° para indicar que el cuerpo superior está en la posición más baja (posición de contacto completo) con respecto al cuerpo inferior. Entonces 360° se refiere de nuevo a que el cuerpo superior está en la posición más alta.

20 En la figura 2a, se puede proporcionar una chapa 100 que se va a conformar en caliente, hecha de un acero de ultra alta resistencia (UHSS) que tiene un recubrimiento de zinc. En algunos ejemplos, el UHSS puede contener, por ejemplo, aproximadamente un 0,22 % de C, un 1,2% de Si, un 2,2 %. La cantidad de Si y Mn puede permitir endurecer la chapa a una temperatura ambiente, por lo que se puede evitar el templeado (y, por tanto, se puede reducir el tiempo de prensado en la producción de la chapa). Además, el ciclo de carrera de prensado también se puede reducir debido a que los troqueles del enfriamiento adicional para la etapa de templeado no permanecen cerrados durante el enfriamiento. El material puede comprender además Mn, Al, Ti, B, P, S, N en diferentes proporciones.

25 Los inventores han descubierto que dicho acero de ultra alta resistencia (UHSS) que tiene un recubrimiento de zinc puede tener un punto de transformación Ac3 (punto de transformación de austenita, en lo sucesivo, denominado "punto Ac3") entre 860 °C y 870 °C, por ejemplo para la composición de acero citada anteriormente Ac3 puede ser de aproximadamente 867 °C. El punto de transformación Ms (temperatura de inicio de la martensita, en lo sucesivo, denominado "punto Ms") puede estar entre 380 °C y 390 °C. Para la composición de acero anteriormente mencionada, Ms puede ser de aproximadamente 386 °C. El punto de transformación Mf (temperatura de acabado de martensita, en lo sucesivo, denominado "punto Mf") puede estar en o cerca de 270 °C.

30 Se pueden usar diferentes composiciones de acero. Particularmente, las composiciones de acero descritas en el documento EP 2 735 620 A1 se pueden considerar adecuadas. Se puede hacer referencia específica a la tabla 1 y los párrafos 0016 - 0021 del documento EP 2 735 620 y a las consideraciones de los párrafos 0067 - 0079.

35 La chapa 100 se puede calentar para alcanzar al menos la temperatura de austenización. El calentamiento se puede realizar en un dispositivo de calentamiento (no mostrado), por ejemplo, un horno. En este ejemplo particular, la temperatura máxima para calentar la chapa se puede determinar con el recubrimiento. El punto de fusión (y por tanto la temperatura de evaporación) del zinc puede ser de, o cercana a, 910 °C, por lo que la temperatura máxima para calentar la chapa 100 en el dispositivo de calentamiento se puede establecer por debajo de aproximadamente 910 °C. De esta manera, la chapa 100 se puede calentar a una temperatura superior a Ac3 pero inferior a la temperatura de evaporación del zinc a o cerca de 910 °C. De este modo, el calentamiento se puede realizar entre 867 °C y 910 °C, preferentemente a o cerca de 890 °C. El periodo de tiempo para el calentamiento puede ser de aproximadamente 6 minutos, pero depende, por ejemplo, del espesor de la chapa.

40 Una vez que la chapa 100 se calienta a la temperatura deseada, que no se muestra en esta figura, la chapa 100 se puede transferir a la herramienta de enfriamiento 10. Esto se puede realizar mediante un dispositivo de transferencia automática (no mostrado), por ejemplo una pluralidad de robots industriales o un transportador. El periodo de tiempo para transferir la chapa entre el horno (no mostrado) y la herramienta de enfriamiento 10 puede ser de entre 2 y 3 segundos.

45 En algunos ejemplos, se puede proporcionar un elemento de centrado, por ejemplo, pasadores y/o dispositivos de guiado corriente arriba de la herramienta de enfriamiento, de manera que la chapa se pueda centrar apropiadamente.

50 El cuerpo superior de prensa 3 se puede situar en una posición abierta (posición de 0°) usando el mecanismo de prensado. La chapa 100 se puede colocar entre el troquel superior 11 y el troquel inferior 12. En algunos ejemplos, la chapa se puede colocar en un soporte de chapa. El troquel inferior 12 se puede desplazar a una distancia predeterminada con respecto al cuerpo inferior 2 usando un primer elemento de desviación inferior 13 y un segundo elemento de desviación inferior 14.

Como se ha comentado anteriormente, los elementos de desviación pueden comprender, por ejemplo, un resorte, por ejemplo, un resorte mecánico o un resorte de gas, aunque pueden ser posibles algunos otros elementos de desviación, por ejemplo, mecanismo hidráulico. El mecanismo hidráulico puede ser un mecanismo pasivo o activo.

5

De esta manera, el troquel inferior 12 (y por lo tanto la chapa 100 situada en el troquel inferior 12) se puede situar en una primera posición predeterminada (una posición en la que el troquel inferior se puede poner en contacto entre 90° y 150° con el troquel superior) desde el cuerpo inferior 2.

10

En la figura 2b, la prensa puede estar provista de una progresión de prensado hacia abajo del cuerpo superior móvil con respecto al cuerpo inferior fijo, por lo que el troquel superior 11 se puede mover hacia el troquel inferior 12 (y por lo tanto la chapa situada en el troquel inferior).

15

El troquel superior 11 se puede poner en contacto con la chapa 100 colocada entre el troquel superior 11 de la herramienta de enfriamiento y el troquel inferior 12 de la herramienta de enfriamiento en la primera posición predeterminada (entre la posición de 90° y 150°).

20

En la figura 2c, una vez que la chapa se pone en contacto entre 90° y 150°, el troquel superior 11 puede comenzar a enfriar la chapa 100. Prensando la chapa, el primer elemento de desviación inferior y el segundo elemento de desviación inferior se pueden deformar hasta que se alcanza una posición final deseada (posición de 180°) para prensar y enfriar la chapa 100.

25

En la figura 2d, una vez alcanzada la posición final deseada (posición de 180°), se puede proporcionar una progresión de prensado hacia arriba del cuerpo superior por el mecanismo de prensado. El último contacto entre el troquel superior y la chapa puede estar en una posición entre 210° y 270° del cuerpo superior (y por lo tanto el troquel superior) con respecto al cuerpo inferior. El primer elemento de desviación inferior 13 y el segundo elemento de desviación inferior 14 pueden volver a su posición original, es decir, extendida. De esta manera, el periodo de tiempo desde que la chapa 100 se pone en contacto por primera vez con el troquel superior y el último contacto, es decir, el tiempo en que la chapa se enfría, puede ser de entre 0,33 y 1 segundo.

30

Como se ha comentado anteriormente, mientras se prensa la chapa 100, la chapa se puede enfriar usando un equipo de enfriamiento. Se ha descubierto que el acero de ultra alta resistencia (UHSS) que tiene un recubrimiento de zinc puede mostrar microfisuras a temperaturas superiores a 600 °C en una herramienta de prensado. De esta manera, la chapa se puede enfriar antes de transportarla a la herramienta de prensado a temperaturas por debajo de 600 °C, preferentemente a, o cerca de, 550 °C; de este modo se pueden reducir las microfisuras.

35

Ya se ha comentado que la chapa 100 se puede calentar previamente a, o cerca de, 890 °C, es decir, calentar en un horno. La chapa se puede transferir a la herramienta de enfriamiento 10; por lo tanto, durante el periodo de transferencia, la temperatura se puede reducir entre 750 °C y 850 °C. Con esta disposición, la chapa 100 se puede colocar en la herramienta de enfriamiento 10 entre 750 °C y 850 °C. A continuación, la chapa se puede enfriar a una temperatura de o cerca de 570 °C. Esto puede dar lugar a una velocidad de enfriamiento de entre 200 y 800 °C/s, en algunos ejemplos a o cerca de 500 °C/s.

40

Con la herramienta de enfriamiento 10 integrada en el sistema de prensado 3, se puede optimizar el tiempo para enfriar la chapa, ya que se puede evitar un movimiento adicional para transferir la chapa desde una herramienta de enfriamiento externa. También puede ahorrar tiempo. Además, los movimientos de la chapa entre las herramientas se pueden limitar, por lo que las velocidades de enfriamiento se controlan fácilmente.

45

Las figuras 2e - 2h ilustran esquemáticamente una secuencia de situaciones que ocurren durante la realización de un procedimiento para embutir una chapa de acuerdo con un ejemplo. Los mismos números de referencia indican los mismos elementos. El procedimiento se describe a continuación con referencia a las secuencias de situaciones ilustradas por las figuras 2e - 2h.

50

En la figura 2e, la chapa 100 puede estar ya enfriada, por lo que la chapa 100 puede estar lista para transferirla desde la herramienta de enfriamiento 10 a la herramienta de prensado 20. La transferencia se puede realizar mediante un dispositivo de transferencia automática (no mostrado), por ejemplo, una pluralidad de robots industriales o un transportador. Como se comenta anteriormente, la chapa se puede transferir a una temperatura de, o cerca de 570 °C. Debido al tiempo de transferencia, la chapa 100 se puede enfriar a, o cerca de, 550 °C cuando alcanza la herramienta de conformación. La chapa 100 se puede colocar por el dispositivo de transferencia sobre el troquel inferior 22 usando un soporte de chapa. En algunos ejemplos, la distancia del soporte de chapa con respecto al troquel inferior de prensa 22 se puede regular usando uno o más elementos de desviación.

55

60

Dado que el dispositivo de transferencia está integrado en el mismo sistema de prensado, hay menos tiempo de transferencia y el control de temperatura es mejor.

65

5 Mientras la chapa 100 se está transfiriendo o colocando sobre el troquel inferior 22, el sistema de transferencia automática se puede operar para proporcionar una chapa 200 a la herramienta de enfriamiento 10. Como resultado, la herramienta de enfriamiento 10 puede iniciar la operación para enfriar la chapa. Esta operación se puede realizar como se ha indicado anteriormente. Además, esta operación se puede realizar al mismo tiempo que la operación de la herramienta de prensado 20.

10 De esta manera, el cuerpo superior de prensa 3 se puede situar de nuevo en una posición abierta (posición de 0°) usando el mecanismo de prensado. La chapa 100 se puede colocar entre el troquel superior 21 de la herramienta de prensado y el troquel inferior 22 de la herramienta de prensado.

15 En la figura 2f, la prensa 1 puede estar provista de una progresión de prensado hacia abajo del cuerpo superior móvil 3 con respecto al cuerpo inferior fijo 2, por lo que el troquel superior 21 se puede mover hacia el troquel inferior 22.

20 En la figura 2g, el troquel superior 21 se puede poner en contacto con la chapa 100 colocada entre el troquel superior 21 de la herramienta de prensado y el troquel inferior 22 de la herramienta de prensado aproximadamente en una posición de 180°. Una vez que se pone en contacto la chapa, el troquel superior 21 puede empezar a prensar y embutir la chapa 100.

25 En la figura 2h, una vez alcanzada la posición final deseada, se puede proporcionar una progresión de prensado hacia arriba. El último contacto completo entre la superficie de trabajo del troquel superior de la herramienta de conformación y la chapa (y por lo tanto el final de la operación de embutición) puede estar en una posición entre 180° y 210°. El último contacto entre la chapa y el soporte de chapa puede estar entre, por ejemplo, 210° - 270°.

30 La temperatura de la chapa 100 se puede reducir hasta que se alcanza una temperatura de o cercana a 300 °C. La herramienta de prensado puede estar provista de un sistema de enfriamiento. El sistema de enfriamiento se puede controlar por un controlador, por lo que la temperatura de la chapa 100 se puede reducir y mantener a una temperatura deseada.

35 Al mismo tiempo, la chapa 200 se puede prensar y enfriar usando el sistema 10 de enfriamiento. La operación de la herramienta de enfriamiento 10 con la chapa 200 puede ser el mismo que se ha indicado anteriormente.

Las figuras 2i - 2l ilustran esquemáticamente una secuencia de situaciones que ocurren durante la realización de un procedimiento para perforar y/o recortar la misma chapa de acuerdo con un ejemplo. Los mismos números de referencia indican los mismos elementos. El procedimiento se describe a continuación con referencia a las secuencias de situaciones ilustradas en las figuras 2i - 2l.

40 En la figura 2i, la chapa 100 también se ha embutido ya, por lo que la chapa 100 puede estar lista para transferirla desde la herramienta de prensado 20 a la primera herramienta de postoperación 30, por ejemplo herramienta de operaciones de perforación o de recorte. La transferencia se puede realizar mediante un dispositivo de transferencia automática (no mostrado), por ejemplo, una pluralidad de robots industriales o un transportador. Como se ha comentado anteriormente, la chapa 100 puede abandonar la herramienta de prensado 20 y se puede transferir a una temperatura de, o cercana a 300 °C. Debido al tiempo de transferencia, la chapa 100 se puede enfriar a, o cerca de, 280 °C, colocándose de este modo en la primera herramienta de postoperación a esta temperatura. La chapa 100 se puede colocar sobre el troquel inferior 31 y entre el troquel inferior 31 y el troquel superior 32.

45 En la figura 2j, cuando la chapa 100 se ha transferido o colocado sobre el troquel inferior 31, el sistema de transferencia automática se puede operar para proporcionar la chapa 200 a la herramienta de prensado 20 y para proporcionar una chapa 300 a la herramienta de enfriamiento 10. Como resultado, la herramienta de enfriamiento 10 puede iniciar la operación para prensar y enfriar la chapa 300 como se ha comentado anteriormente. Al mismo tiempo, la herramienta de prensado 20 puede iniciar la operación para embutir y enfriar la chapa 300, como también se ha comentado anteriormente.

50 De esta manera, el cuerpo superior de prensa 32 se puede situar en una posición abierta (posición de 0°) usando el mecanismo de prensado. La prensa 1 puede estar provista de una progresión de prensado hacia abajo del cuerpo superior móvil 3 con respecto al cuerpo inferior fijo 2, por lo que el troquel superior 32 se puede mover hacia el troquel inferior 31.

55 En la figura 2k, el troquel superior 32 se puede poner en contacto con la chapa 100 colocada entre el troquel superior 31 de la herramienta de prensado y el troquel inferior 31 de la herramienta de prensado hasta alcanzar la posición final deseada (en o cerca de 180°).

60 Mientras la prensa está en contacto con la chapa 100, se puede realizar una operación de perforación usando las cuchillas de corte o algún otro elemento de corte. Una vez terminada la operación de perforación, se puede realizar

65

una operación de recorte. En ejemplos alternativos, la operación de recorte se puede realizar en primer lugar y la operación de recorte se puede realizar una vez terminada la operación de recorte.

5 Mientras la chapa 100 se somete a la postoperación, la chapa se puede calentar usando el equipo de calentamiento comentado anteriormente. Se ha descubierto que el acero de ultra alta resistencia (UHSS) que tiene un recubrimiento de zinc en o cerca de 200 °C puede tener una resistencia de o de cerca de 800 MPa. Esta puede ser la máxima resistencia posible para realizar la operación, por ejemplo operaciones de recorte y/o perforación. De esta manera, se puede proporcionar un sistema de calentamiento con un sistema de temperatura de control, por lo que la temperatura de la chapa 100 se puede mantener por encima de 200 °C. Con esta disposición, la
10 resistencia de la chapa se puede mantener en valores razonables para perforarla y/o recortarla.

15 En la figura 2l, una vez alcanzada la posición final deseada (posición de 180°), se puede proporcionar una progresión de prensado hacia arriba. El último contacto completo entre la superficie de trabajo del troquel superior 32 y la chapa 100 (y por lo tanto el final de la operación) puede estar en una posición entre 180° y 210°. El último contacto entre la chapa y el soporte de chapa puede ocurrir entre 210° y 270°.

20 Las figuras 2m - 2p ilustran esquemáticamente una secuencia de situaciones que ocurren durante la realización de un procedimiento para perforar y/o recortar adicionalmente una chapa de acuerdo con un ejemplo. Los mismos números de referencia indican los mismos elementos. El procedimiento se describe a continuación con referencia a las secuencias de situaciones ilustradas en las figuras 2m - 2p.

25 En la figura 2m, la chapa 100 se puede transferir desde la primera herramienta de postoperación 30 a la segunda herramienta de postoperación 40, por ejemplo herramienta de perforación, recorte y calibración. La transferencia se puede realizar mediante un dispositivo de transferencia automática (no mostrado), por ejemplo, una pluralidad de robots industriales o un transportador. Como se ha comentado anteriormente, la chapa 100 puede abandonar la primera herramienta de postoperación 30 y se puede transferir a una temperatura de o cerca de 200 °C.

30 En la figura 2n, la chapa 100 se puede colocar sobre el troquel inferior 41, por ejemplo usando un soporte de chapa. La chapa se puede situar entre el troquel inferior 41 y el troquel superior 42.

35 Mientras la chapa 100 se está transfiriendo o colocando sobre el troquel inferior 41, el sistema de transferencia automática se puede operar para proporcionar la chapa 200 a la primera herramienta de postoperación 30, la chapa 300 a la herramienta de prensado 20 y una chapa 400 a la herramienta de enfriamiento 10. Como resultado, la herramienta de enfriamiento 10 puede iniciar la operación para prensar y enfriar la chapa 400. Al mismo tiempo, la herramienta de prensado 20 y la primera herramienta de postoperación 30 pueden iniciar su operación, respectivamente. La operación de la herramienta puede ser el mismo que se comentó anteriormente.

40 En la figura 2o, el cuerpo superior de prensa 42 se puede situar en una posición abierta (posición de 0°) usando el mecanismo de prensado. La prensa 1 puede estar provista de una progresión de prensado hacia abajo del cuerpo superior móvil 3 con respecto al cuerpo inferior fijo 2, por lo que el troquel superior 42 se puede mover hacia el troquel inferior 41. El troquel superior 42 se puede poner en contacto con la chapa colocada entre el troquel superior 41 y el troquel inferior 42 en la posición final deseada (en o cerca de 180° del troquel superior con respecto al cuerpo inferior).

45 Mientras la prensa está en contacto con la chapa 100, la operación de perforación se puede realizar usando las cuchillas de corte. Una vez terminada la operación de perforación se puede realizar una operación de recorte. En ejemplos alternativos, la operación de recorte se puede realizar en primer lugar y la operación de recorte se puede realizar una vez terminada la operación de recorte.

50 Además, se puede realizar una operación de calibración, por lo que se puede mejorar la tolerancia de la chapa. De esta manera, la distancia entre el troquel superior 42 y el troquel inferior 41 se puede ajustar usando un dispositivo de ajuste. El dispositivo de ajuste se puede controlar a partir de un sistema de sensores (no mostrado) configurado para detectar el espesor de la chapa 100. Siguiendo el ejemplo, la chapa se puede prensar por los troqueles superior 42 e inferior 41, de manera que se pueda conseguir un espesor constante de la chapa.
55

Una vez terminada la operación de la segunda herramienta de postoperación, la chapa 100 se puede transferir y endurecer a temperatura ambiente.

60 En la figura 2p, una vez alcanzada la posición final deseada (posición de 180°), se puede proporcionar una progresión de prensado hacia arriba. El último contacto completo entre la superficie de trabajo del troquel superior 42 y la chapa 100 (y por lo tanto el final de la segunda operación) puede estar en una posición entre 180° y 210°. El último contacto entre la chapa y el soporte de chapa puede ocurrir entre 210° y 270°.

65 Una vez que se alcanza la posición abierta (posición de 0°) por la prensa aplicando el movimiento hacia arriba, la chapa 100 se puede transferir y endurecer a temperatura ambiente. Al mismo tiempo, se puede operar el sistema de transferencia automática para proporcionar una chapa 500 a la herramienta de enfriamiento 10, la chapa 200

a la segunda herramienta de postoperación 40, la chapa 300 a la primera herramienta de postoperación 30 y la chapa 400 a la herramienta de prensado 20. Como resultado, todas las herramientas pueden iniciar sus operaciones como se comentó anteriormente.

5 En algunos ejemplos, dependiendo de la forma de la chapa 100, se puede proporcionar otra adicional y otras operaciones, por ejemplo perforación y/o recorte. En otros ejemplos, el orden de las postoperaciones se puede intercambiar (por ejemplo, primero corte, luego calibración o viceversa).

10 Aunque se ha divulgado en el presente documento solamente un número de ejemplos, son posibles otras alternativas, modificaciones y usos de los mismos dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, el alcance de la presente invención no se debería limitar a ejemplos particulares, sino que se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de prensado (1) para producir componentes estructurales conformados en caliente, comprendiendo el sistema de prensado (1) un cuerpo inferior fijo (2), un cuerpo superior móvil (3) y un mecanismo configurado para proporcionar una progresión de prensado hacia arriba y hacia abajo del cuerpo superior móvil con respecto al cuerpo inferior fijo, en el que el sistema de prensado (1) comprende además:
 5 una herramienta de enfriamiento (10) configurada para enfriar una chapa previamente calentada que comprende:
 10 troqueles de enfriamiento de acoplamiento superior e inferior (11,12), comprendiendo cada troquel de enfriamiento una o más superficies de trabajo que, en uso, están enfrentadas a la chapa, **caracterizado por que**,
 15 el troquel de enfriamiento inferior (12) está conectado al cuerpo inferior (2) con uno o más elementos de desviación inferiores (13) configurados para desviar el troquel de enfriamiento inferior (12) hacia una posición a una primera distancia predeterminada desde el cuerpo inferior y/o el troquel de enfriamiento superior (11) está conectado al cuerpo superior (3) con uno o más elementos de desviación superiores configurados para desviar el troquel de enfriamiento superior hacia una posición a una segunda distancia predeterminada del cuerpo superior (3), y **por que** el sistema de prensado (1) comprende además una herramienta de prensado (20) configurada para embutir la chapa, en la que la herramienta de prensado está dispuesta corriente abajo de la herramienta de enfriamiento (10) y comprende:
 20 troqueles de prensado de acoplamiento superior e inferior, comprendiendo cada troquel de prensado una o más superficies de trabajo que, en uso, están enfrentadas a la chapa, y
 25 el troquel de prensado superior (21) está fijado al cuerpo superior y el troquel de prensado inferior está fijado al cuerpo inferior,
 en el que los elementos de desviación (13) fuerzan los troqueles de enfriamiento superiores e inferiores en contacto con la chapa, antes de que el contacto del troquel de prensado de acoplamiento superior e inferior y
 30 un mecanismo de transferencia de chapa para transferir la chapa desde la herramienta de enfriamiento (10) a la herramienta de prensado (20).
2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una primera herramienta de postoperación configurada para realizar operaciones de recorte y/o de perforación, en el que la primera herramienta de postoperación está dispuesta corriente abajo de la herramienta de prensado y comprende:
 35 troqueles de la primera herramienta de postoperación de acoplamiento superior e inferior, comprendiendo cada troquel una o más superficies de trabajo que, en uso, están enfrentadas a la chapa, y
 40 el primer troquel de la herramienta de postoperación superior está fijado al cuerpo superior y el primer troquel de la herramienta de postoperación inferior está fijado al cuerpo inferior, y
 comprendiendo los troqueles una o más cuchillas de corte dispuestas sobre las superficies de trabajo, y
 45 el mecanismo de transferencia de chapa está configurado además para transferir la chapa desde la herramienta de prensado a la primera herramienta de postoperación.
3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además una segunda herramienta de postoperación configurada para realizar operaciones de recorte y/o de perforación, en el que la segunda herramienta de postoperación está dispuesta corriente abajo de la primera herramienta de postoperación y comprende:
 50 troqueles de la segunda herramienta de postoperación de acoplamiento superior e inferior, comprendiendo cada troquel una o más superficies de trabajo que, en uso, están enfrentadas a la chapa y,
 55 el segundo troquel de herramienta de postoperación superior está fijado al cuerpo superior y el segundo troquel de la herramienta de postoperación inferior está fijado al cuerpo inferior, y
 comprendiendo los troqueles una o más cuchillas de corte dispuestas sobre las superficies de trabajo, y
 60 el mecanismo de transferencia de chapa está configurado además para transferir la chapa desde la primera herramienta de postoperación a la segunda herramienta de postoperación.
4. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que los troqueles de la primera herramienta de postoperación comprenden uno o más calentadores o canales que conducen un líquido caliente.
 65

5. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 - 4, en el que los troqueles de la primera herramienta de postoperación comprenden canales que conducen agua y/o aire de enfriamiento.
- 5 6. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 - 5, en el que se configura una temperatura de los troqueles de la primera herramienta de postoperación y/o de los troqueles de la segunda herramienta de postoperación para regularse en base a una temperatura medida en los troqueles.
- 10 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los troqueles de la primera herramienta de postoperación y/o los troqueles de la segunda herramienta de postoperación comprenden termopares para medir la temperatura de los troqueles.
- 15 8. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, en el que el mecanismo para proporcionar la progresión de prensado hacia arriba y hacia abajo del cuerpo superior móvil con respecto al cuerpo inferior fijo es un mecanismo servomecánico.
- 20 9. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, en el que los elementos de desviación comprenden un mecanismo hidráulico.
- 25 10. Un procedimiento para enfriar una chapa que comprende:
proporcionar un sistema de prensado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9;
proporcionar una chapa que se va a conformar en caliente, hecha de un acero de ultra alta resistencia (UHSS) que tiene un recubrimiento de zinc;
calentar la chapa a una temperatura de austenización entre 860 °C y 910 °C;
situar el cuerpo superior de prensa en una posición abierta usando el mecanismo de prensado;
colocar la chapa entre los troqueles de acoplamiento superior e inferior (11,12) de la herramienta de enfriamiento;
35 prensar y enfriar la chapa proporcionando una progresión de prensado hacia abajo del cuerpo superior móvil (3) con respecto al cuerpo inferior fijo (2), de modo que el troquel superior (11) se mueve hacia el troquel inferior (12) hasta una posición final deseada con respecto al cuerpo inferior fijo (2) para prensar la chapa mediante deformación de los elementos de desviación (13).
- 40 11. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la chapa se enfría en la herramienta de enfriamiento a una temperatura de entre 500 °C and 600 °C.
- 45 12. Un procedimiento para embutir una chapa que comprende un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 - 11, que comprende además:
transferir la chapa desde la herramienta de enfriamiento a la herramienta de prensado;
colocar la chapa entre los troqueles superior e inferior de la herramienta de prensado;
embutir la chapa proporcionando una progresión de prensado hacia adelante del cuerpo superior móvil con respecto al cuerpo inferior fijo hasta que se alcanza una posición final deseada con respecto al cuerpo inferior fijo de la prensa para prensar el componente estructural y
50 enfriar la chapa durante la extracción, opcionalmente a una temperatura de entre 320 °C y 280 °C.
- 55 13. Un procedimiento para perforar y/o recortar una chapa que comprende un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 en un sistema como se define en la reivindicación 2, comprendiendo además el procedimiento:
transferir la chapa desde la herramienta de prensado a la primera herramienta de postoperación;
colocar el componente estructural que se va a conformar entre los troqueles de acoplamiento superior e inferior de la herramienta de postoperación;
60 proporcionar una progresión de prensado hacia abajo del cuerpo superior móvil de la prensa con respecto al cuerpo inferior fijo de la prensa hasta que se alcance la posición final deseada con respecto al cuerpo inferior fijo de la prensa para prensar la chapa;
- 65 cortar y/o perforar la chapa usando las cuchillas de corte de la primera herramienta de postoperación,

ES 2 725 470 T3

en el que la temperatura de la chapa situada en la primera herramienta de postoperación se mantiene por encima de 200 °C.

5 14. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende calentar la chapa cuando la chapa está en la primera herramienta de postoperación.

10 15. Un procedimiento para perforar y/o recortar y calibrar adicionalmente un componente estructural conformado en caliente que se va a conformar que comprende un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 en un sistema como se define en la reivindicación 3, comprendiendo además el procedimiento:

transportar el componente estructural desde la primera herramienta de postoperación a la segunda herramienta de postoperación;

15 proporcionar una progresión de prensado hacia abajo del cuerpo superior móvil de la prensa con respecto al cuerpo inferior fijo de la prensa hasta que se alcance la posición final deseada para prensar el componente estructural;

cortar y/o perforar el componente estructural usando las cuchillas de corte; y

20 ajustar la distancia entre los troqueles superior e inferior para deformar el componente estructural que se va a conformar a lo largo de la superficie de trabajo de cada troquel superior e inferior; y

transportar el componente estructural desde la segunda herramienta de postoperación y endurecer el componente a temperatura ambiente.

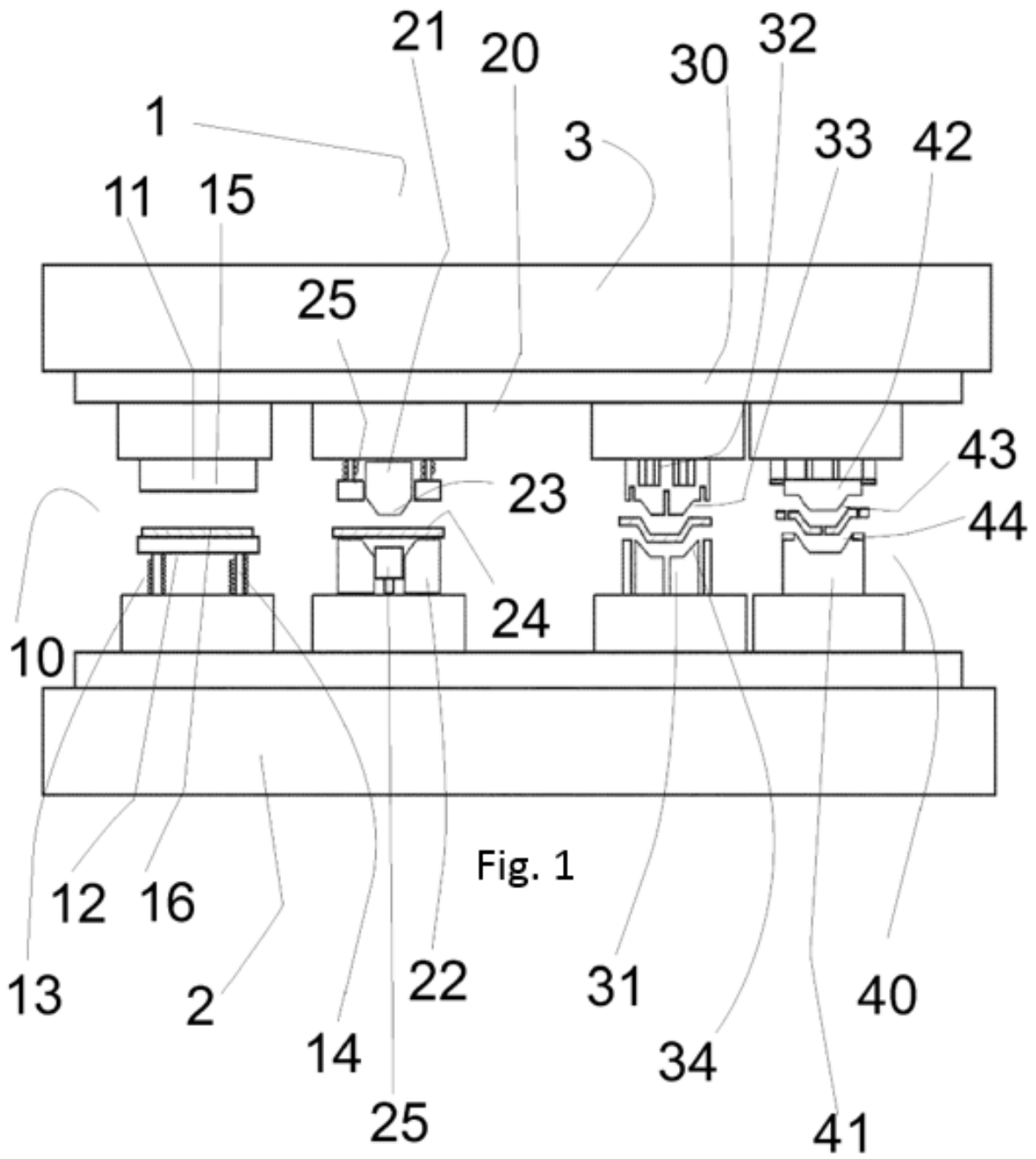


Fig. 1

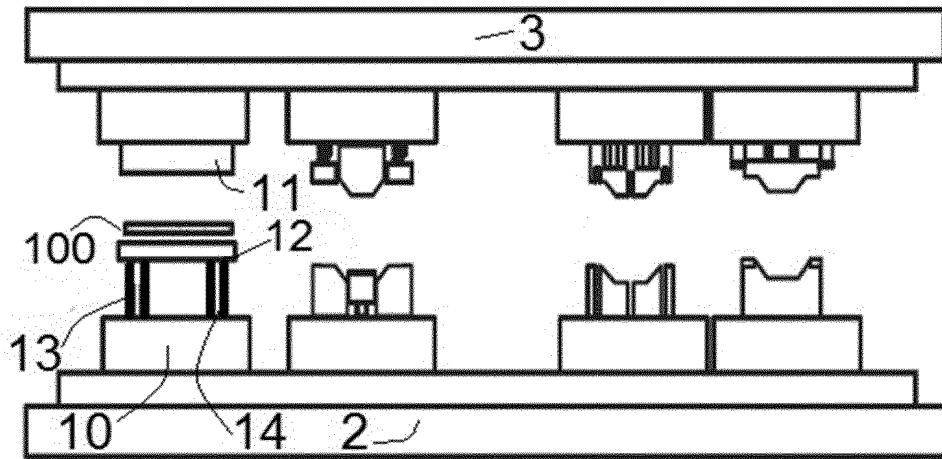


Fig. 2a

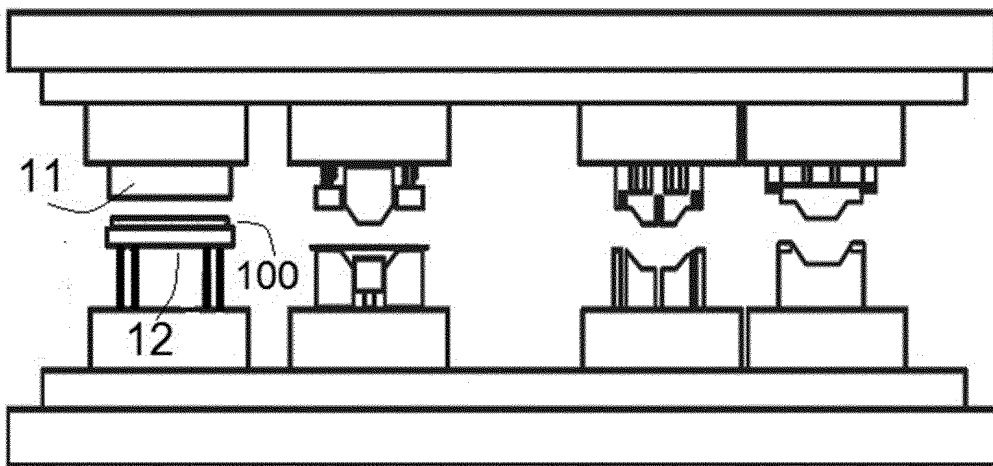


Fig. 2b

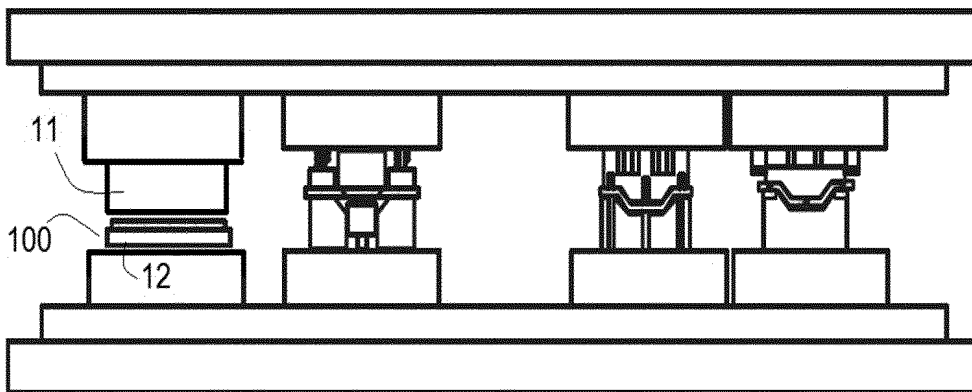


Fig. 2c

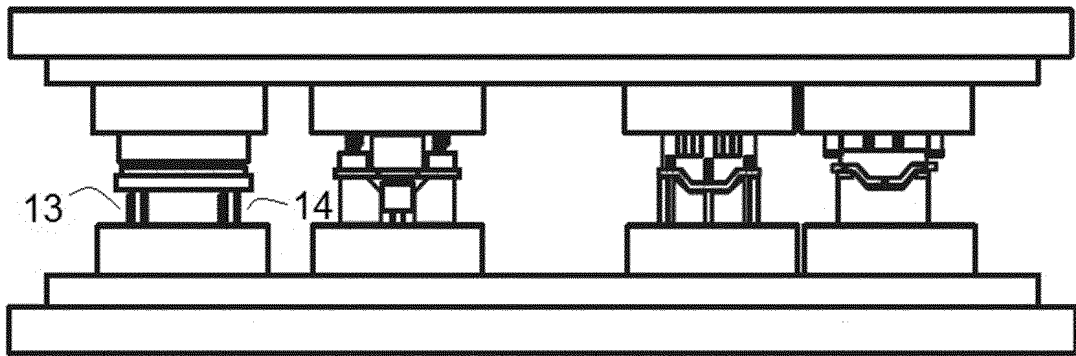


Fig. 2d

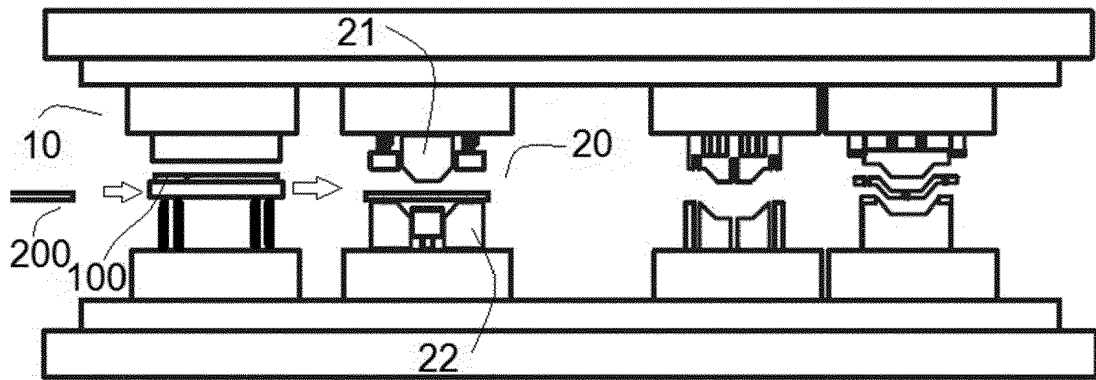


Fig. 2e

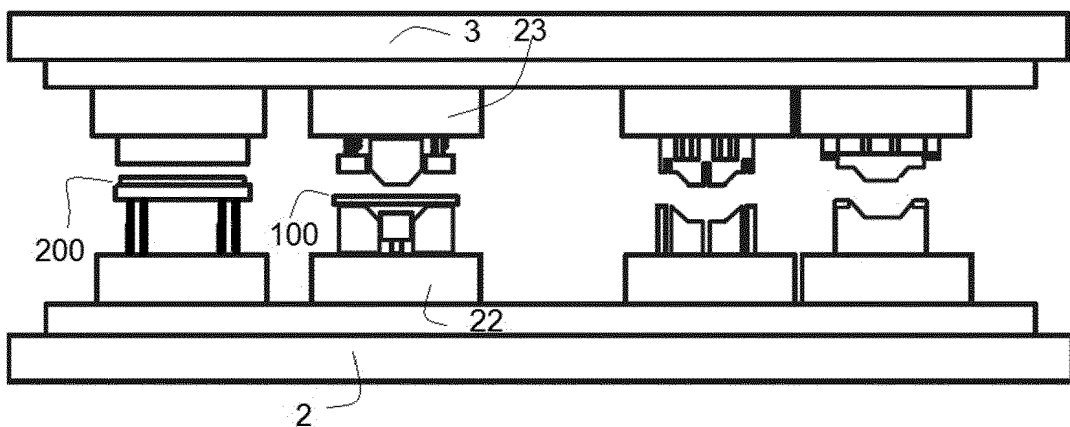


Fig. 2f

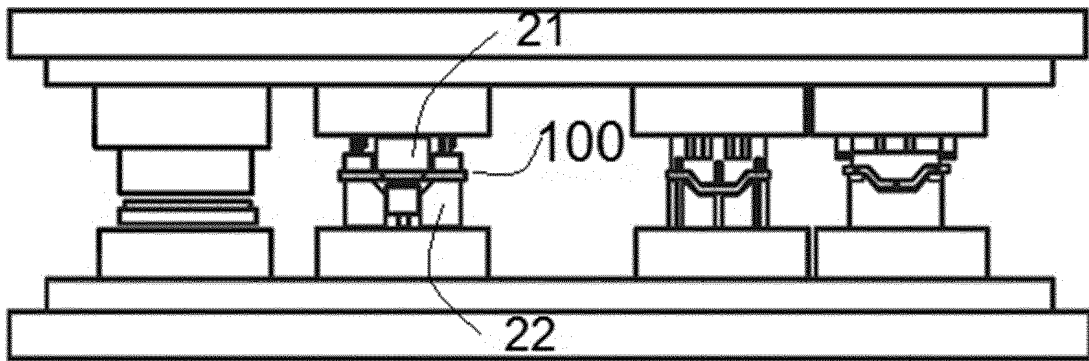


Fig. 2g

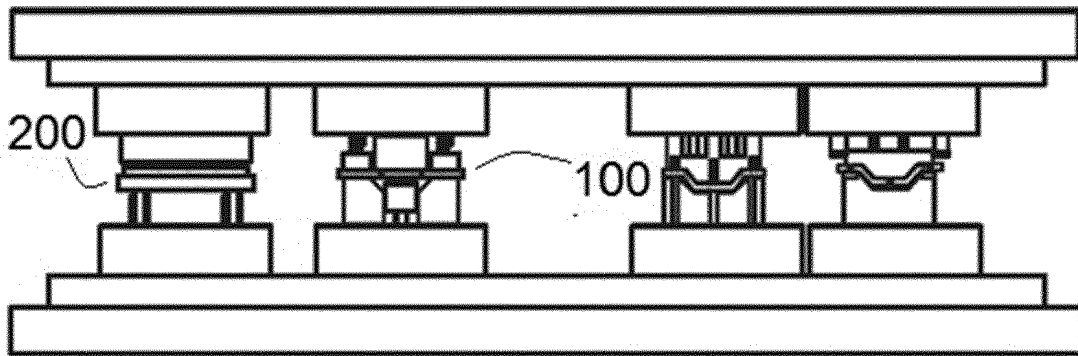


Fig. 2h

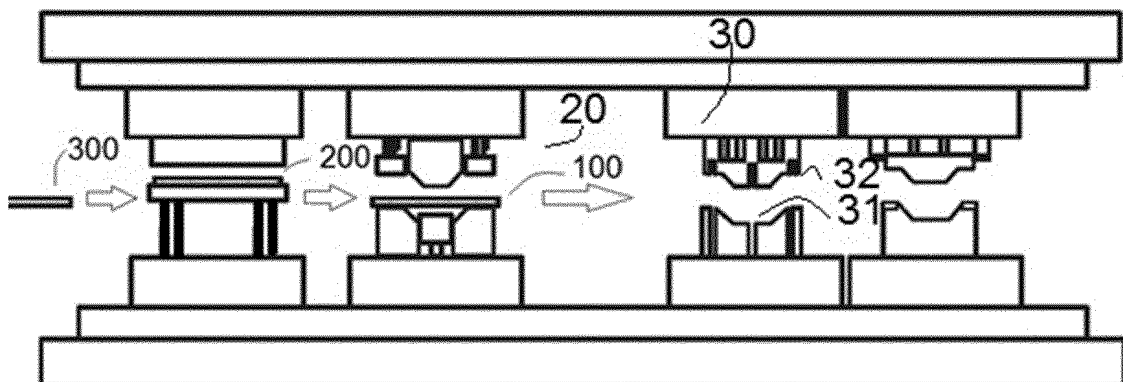


Fig. 2i

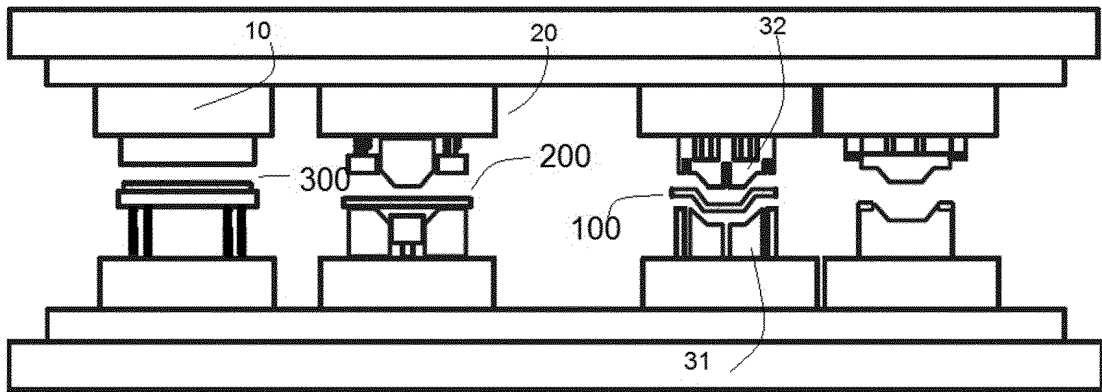


Fig. 2j

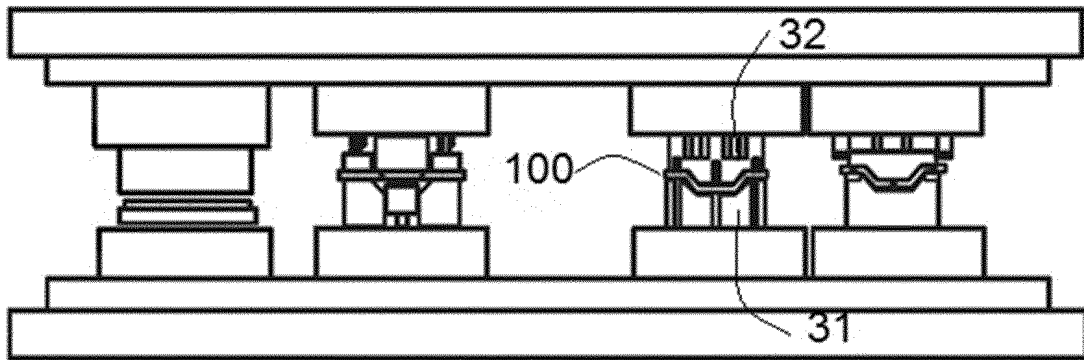


Fig. 2k

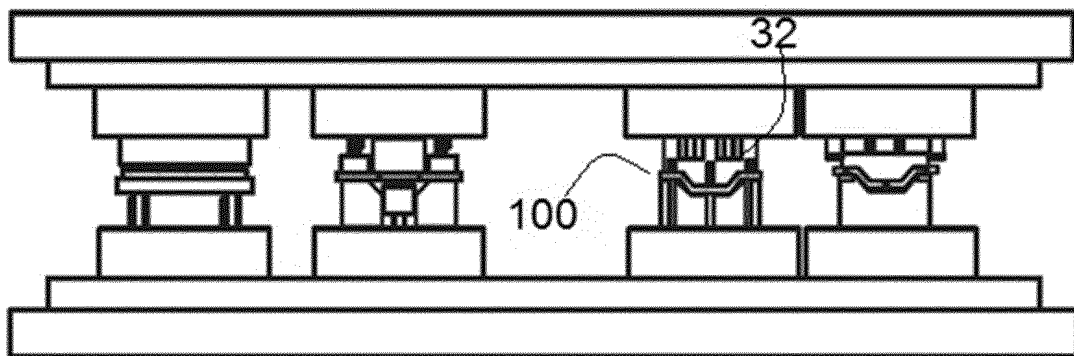


Fig. 2l

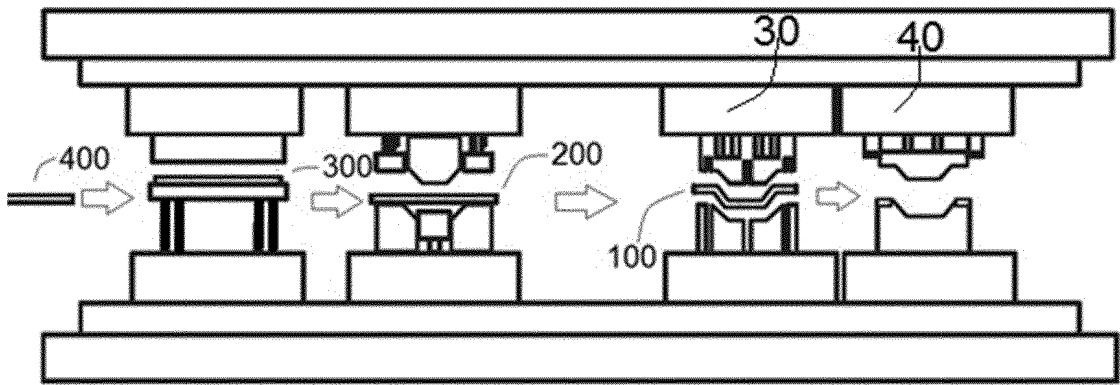


Fig. 2m

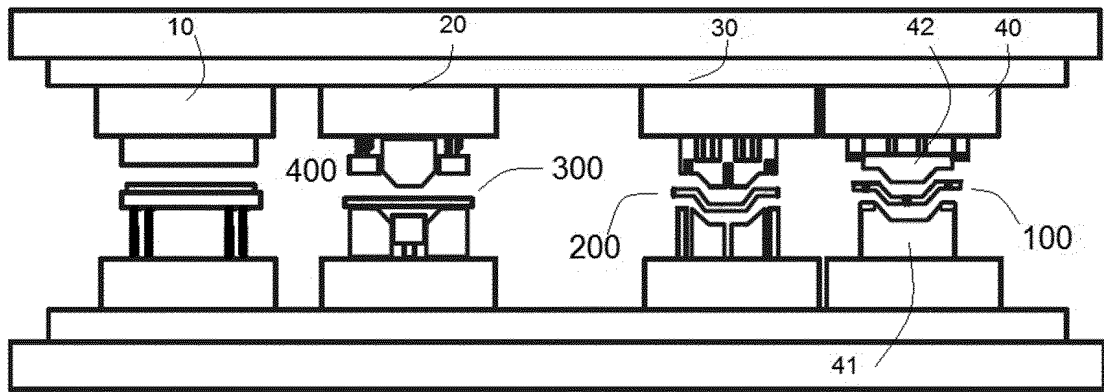


Fig. 2n

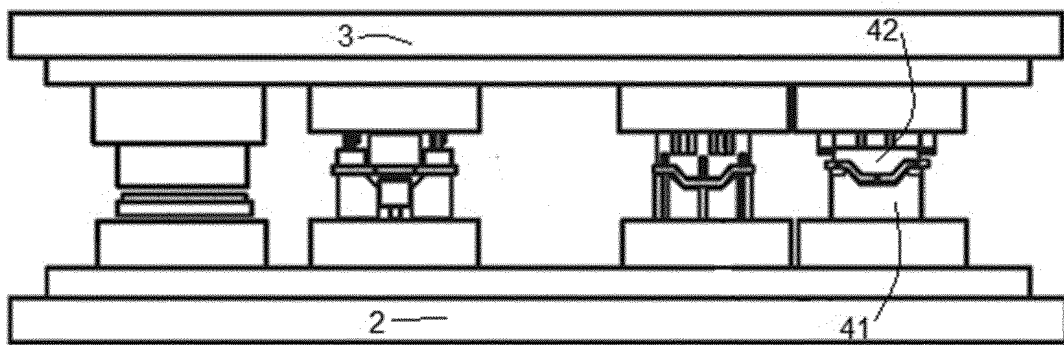


Fig. 2o

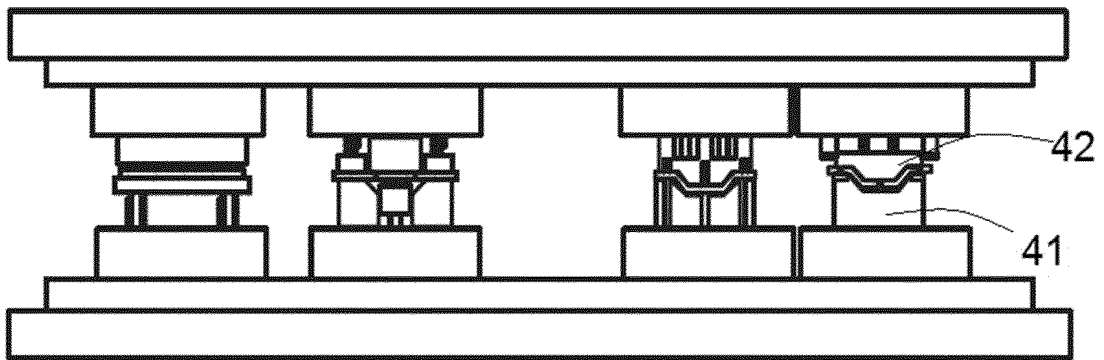


Fig. 2p