

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 391**

51 Int. Cl.:

B21D 24/00 (2006.01)

B21D 37/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2012** **E 12790192 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016** **EP 2716378**

54 Título: **Método de moldeo por prensado en caliente y matriz de moldeo por prensado en caliente**

30 Prioridad:

23.05.2011 JP 2011115176

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

04.04.2016

73 Titular/es:

**NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL
CORPORATION (100.0%)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8071, JP**

72 Inventor/es:

**FUKUCHI, HIROSHI y
ISHIMORI, YUICHI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 565 391 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de moldeo por prensado en caliente y matriz de moldeo por prensado en caliente

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método de formación por prensado en caliente y a una matriz de formación por prensado en caliente de una chapa metálica.

Antecedentes de la técnica

10 En los últimos años, como medio de conformación de chapas de acero para piezas de automóvil que usan chapas de acero de alta resistencia, se emplea cada vez más la formación por prensado en caliente. La formación por prensado en caliente conforma la chapa de acero a alta temperatura para formarla por ello en una etapa de resistencia de baja deformación y se enfría a continuación rápidamente para endurecerla por templado. Con la formación por prensado en caliente, es posible formar por prensado piezas que tienen alta resistencia y tienen alta
15 precisión de forma, sin ocasionar deformación u otros problemas de conformación después de conformarlas.

Específicamente, con el método de formación por prensado en caliente, en primer lugar, se suministra a una matriz de prensa chapa de acero que ha sido calentada con antelación por un horno de calentamiento hasta una temperatura predeterminada. Después de esto, en un estado colocado sobre la matriz inferior (matriz) o en un estado elevado respecto a la matriz inferior mediante dispositivos elevadores u otros accesorios de fijación incorporados en la matriz inferior, se hace descender una matriz superior (punzón) hasta el punto muerto inferior. A continuación, la chapa de acero es enfriada durante un cierto tiempo (usualmente, de 10 a 15 segundos) para enfriar dicha chapa de acero hasta una temperatura deseada. Además, después de que se acaba el enfriamiento, la chapa de acero conformada se saca de la matriz, luego, una nueva chapa de acero, que ha sido calentada hasta una temperatura predeterminada, se suministra a la matriz de prensa. La chapa de acero se somete a templado, a revenido y a cualquier otro tratamiento térmico en el proceso de enfriamiento. Por lo tanto, en la formación por prensado en caliente, es importante controlar libremente la velocidad de enfriamiento desde el punto de vista de las características de tratamiento térmico de la chapa de acero, obtener una velocidad de enfriamiento uniforme en la chapa de acero, en conjunto, desde el punto de vista de la estabilidad de la calidad y acortar el tiempo requerido para el proceso de enfriamiento después de conformar dicha chapa de acero desde el punto de vista de la productividad.
20
25
30

Como medio para acortar el tiempo de enfriamiento de la chapa de acero conformada, se ha propuesto no hacer que la matriz quite directamente calor de dicha chapa de acero, sino alimentar otro medio, por ejemplo, agua, hasta la superficie de la chapa de acero (por ejemplo, en la PLT 1). En particular, en el aparato de formación por prensado en caliente que se describe en la PLT 1, la superficie interior de la matriz está provista de una pluralidad de salientes independientes de cierta altura y canales para agua, que están comunicados con una pluralidad de lugares en la superficie interior de la matriz, están dispuestos dentro de dicha matriz. Debido a esto, es posible hacer discurrir refrigerante por los canales en el interior de la matriz en las holguras, que están formadas por los salientes, entre la superficie interior de la matriz y la chapa de acero. Por esta razón, es posible enfriar la chapa metálica en un tiempo corto y aumentar la productividad de la operación de formación por prensado en caliente. Además, este templado por enfriamiento rápido permite aumentar la dureza de la chapa de acero y mejorar mucho la resistencia de la pieza conformada.
35
40

Además, como medio para acortar el tiempo que se requiere para el proceso de enfriamiento después de conformar la chapa de acero, se ha propuesto disponer un recipiente de almacenamiento que almacena un refrigerante tan próximo a dicha chapa de acero como sea posible (por ejemplo, en la PLT 2). En particular, la matriz que se describe en la PLT 2 está provista de un recipiente de almacenamiento que almacena un refrigerante, una pluralidad de agujeros de alimentación que alimentan refrigerante a la chapa de acero que está almacenado en el recipiente de almacenamiento, y un dispositivo de control de la alimentación de refrigerante que está dispuesto entre el recipiente de almacenamiento y los agujeros de alimentación. Al tener un recipiente de almacenamiento de refrigerante dispuesto de este modo dentro de la matriz, es posible acortar la distancia entre el lugar de almacenamiento del refrigerante y los lugares de alimentación del mismo. Debido a esto, llega a ser posible alimentar inmediatamente refrigerante a la chapa de acero después de enviar al dispositivo de control una instrucción de alimentación de refrigerante, y se puede acortar por lo tanto el tiempo desde la formación por prensado de la chapa de acero hasta el final del proceso de enfriamiento.
45
50
55

Lista de citas

60 Literatura de patentes

PLT 1: Publicación de patente japonesa número 2005-169394 A

PLT 2: Publicación de patente japonesa número 2007-136535 A

Sumario de la Invención

65

Problema técnico

A este respecto, en general, el índice de conducción térmica de un líquido es mayor que el índice de conducción térmica de un gas y, por lo tanto, cuando se usa un refrigerante en estado líquido como refrigerante para enfriar la chapa metálica después de ser prensada, dicha chapa metálica puede ser enfriada rápidamente en comparación con el caso de usar un refrigerante en estado gaseoso. Desde este punto de vista, en ambas PLT 1 y 2 anteriores, como refrigerante, se usa un líquido, en particular agua. El documento JP 2008 036709 A describe un método y un aparato de formación por prensado en caliente, con canales a través de los que se puede suministrar refrigerante y gas.

A este respecto, cuando se usa un refrigerante en estado líquido para enfriar la chapa metálica, incluso después de detener la alimentación del refrigerante en estado líquido, dicho refrigerante en estado líquido permanece sobre la superficie de dicha chapa metálica. Este refrigerante en estado líquido no permanece uniformemente sobre toda la superficie de la chapa metálica, sino que se deposita localmente sobre dicha superficie de la chapa metálica. En este caso, las zonas en las que permanece el refrigerante en estado líquido son enfriadas rápidamente, mientras que las zonas en las que no permanece el refrigerante en estado líquido no son enfriadas tanto. Por esta razón, la chapa metálica es enfriada de modo no uniforme y, como consecuencia, dicha chapa metálica llega a tener una resistencia no uniforme. Además, cuando se usa un refrigerante en estado líquido constituido por agua u otro líquido altamente corrosivo (líquido que hace que se corroa fácilmente un metal, etc.), si el refrigerante en estado líquido permanece sobre la superficie de la chapa metálica, se inducirá la corrosión de dicha chapa metálica.

Por esta razón, para suprimir la resistencia o corrosión no uniforme de una chapa metálica, se considera necesario eliminar el refrigerante en estado líquido, que se ha depositado sobre la superficie de la chapa metálica, tan rápido como sea posible después de prensar.

Por lo tanto, considerando el problema anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un método de formación por prensado en caliente y una matriz de formación por prensado en caliente que pueden eliminar el refrigerante en estado líquido, que se ha depositado sobre la superficie de la chapa metálica, tan rápido como sea posible cuando se detiene la alimentación de dicho refrigerante en estado líquido.

Solución al problema

Los inventores han estudiado diversos métodos de formación por prensado en caliente y diversas matrices de formación por prensado en caliente que se refieren a la eliminación del refrigerante en estado líquido, que se deposita sobre la superficie de una chapa metálica, cuando se detiene la alimentación de dicho refrigerante en estado líquido. Como consecuencia, han descubierto que al proveer a la matriz de formación por prensado en caliente de una pluralidad de agujeros de alimentación capaces de alimentar fluido a la chapa metálica y no solamente al alimentar refrigerante en estado líquido a través de estos agujeros de alimentación a la superficie de la chapa metálica, sino también al arrojar soplando un gas sobre la superficie de la chapa metálica, es posible eliminar el refrigerante en estado líquido, que se ha depositado sobre la superficie del miembro de chapa metálica, tan rápido como sea posible cuando se detiene la alimentación de dicho refrigerante en estado líquido.

La presente invención se realizó basándose en los descubrimientos anteriores y tiene como su esencia lo siguiente:

(1) Un método de formación por prensado en caliente, que conforma una chapa metálica calentada, usando una matriz de formación que está constituida por una primera matriz y una segunda matriz, que comprende las etapas de:

disponer la chapa metálica calentada entre la primera matriz y la segunda matriz; hacer que la primera matriz y la segunda matriz se aproximen para prensar la chapa metálica que está apretada entre las dos matrices; después de prensar la chapa metálica, alimentar refrigerante en estado líquido o en estado de neblina a la superficie de la chapa metálica, que está apretada entre las dos matrices, a través de una pluralidad de agujeros de alimentación que están dispuestos en, al menos, una de la primera matriz y la segunda matriz; y, después de que se acaba de alimentar el refrigerante, arrojar soplando un gas a través de la pluralidad de agujeros de alimentación hasta la superficie de la chapa metálica.

(2) El método de formación por prensado en caliente como se expone en el (1), en el que la primera matriz y la segunda matriz son separadas antes de alimentar el gas a la superficie de la chapa metálica.

(3) El método de formación por prensado en caliente como se expone en el (1) o el (2) en el que unos medios de conmutación de fluido para conmutar el refrigerante y el gas, que se alimentan a la pluralidad de agujeros de alimentación, están dispuestos dentro de, al menos, una de la primera matriz y la segunda matriz.

(4) El método de formación por prensado en caliente como se expone en el (3), en el que al menos una de la primera matriz y la segunda matriz tiene una matriz exterior en la que están dispuestos los agujeros de alimentación y una matriz interior que está dispuesta de modo deslizante dentro de la matriz exterior; la matriz exterior está provista en su interior de conductos exteriores que están dispuestos entre una superficie deslizante, entre la matriz exterior y la matriz interior, y los agujeros de alimentación; la matriz interior está provista en su interior de primeros conductos interiores que están dispuestos entre la superficie deslizante y una parte de conexión, que está conectada a una fuente de alimentación de refrigerante, y de segundos

conductos interiores que están dispuestos entre la superficie deslizante y una parte de conexión, que está conectada a una fuente de alimentación de gas; y los medios de conmutación de fluido hacen que la matriz exterior y la matriz interior deslicen una con relación a la otra para conectar los conductos exteriores con los primeros conductos interiores o los segundos conductos interiores y para conmutar por ello entre el refrigerante y el gas, que se alimentan a la pluralidad de agujeros de alimentación.

(5) El método de formación por prensado en caliente como se expone en uno cualquiera del (1) al (4), en el que el refrigerante es agua o aceite antioxidante.

(6) Una matriz de formación por prensado en caliente, que prensa y enfría una chapa metálica calentada, que comprende: una matriz exterior provista de agujeros de alimentación que alimentan fluido a la chapa metálica; y una matriz interior que está dispuesta de modo deslizante dentro de la matriz exterior, en la que la matriz exterior está provista en su interior de unos conductos exteriores que están dispuestos entre una superficie deslizante, entre la matriz exterior y la matriz interior, y los agujeros de alimentación; la matriz interior está provista en su interior de primeros conductos interiores que están dispuestos entre la superficie deslizante y una parte de conexión, que está conectada a una fuente de alimentación de refrigerante, y de segundos conductos interiores que están dispuestos entre la superficie deslizante y una parte de conexión, que está conectada a una fuente de alimentación de gas; y los conductos exteriores, los primeros conductos interiores y los segundos conductos interiores están formados de manera que dichos conductos exteriores pueden conmutarse entre, al menos, un estado conectado a los primeros conductos interiores y un estado conectado a los segundos conductos interiores, al hacer que la matriz exterior y la matriz interior se muevan una con relación a la otra.

(7) La matriz de formación por prensado en caliente como se expone en el (6) anterior, en la que los conductos exteriores, los primeros conductos interiores y los segundos conductos interiores están formados de manera que dichos conductos exteriores pueden conmutarse entre un estado conectado a los primeros conductos interiores, un estado conectado a los segundos conductos interiores y un estado no conectado a los dos conductos interiores, al hacer que la matriz exterior y la matriz interior se muevan una con relación a la otra.

(8) La matriz de formación por prensado en caliente como se expone en el (6) o el (7) anteriores, en la que son iguales las longitudes de tubería de los conductos exteriores.

(9) La matriz de formación por prensado en caliente como se expone en uno cualquiera del (6) al (8) anteriores, en la que la matriz, que está constituida por la matriz interior y la matriz exterior, se usa como, al menos, una de la matriz superior y la matriz inferior para formación por prensado.

(10) La matriz de formación por prensado en caliente como se expone en uno cualquiera del (6) al (9) anteriores, en la que el refrigerante es uno cualquiera de agua, aceite antioxidante, y neblinas de los mismos.

Efectos ventajosos de la Invención

Según la presente invención, es posible eliminar rápidamente el refrigerante en estado líquido, que se depositó sobre la superficie de una chapa metálica, en el momento de detener la alimentación de dicho refrigerante en estado líquido y, como consecuencia, es posible suprimir la resistencia no uniforme de la chapa metálica conformada y la corrosión de la chapa metálica.

Breve descripción de los dibujos

[FIG. 1] La figura 1 es una vista lateral que muestra esquemáticamente la configuración de un aparato de formación por prensado en caliente.

[FIG. 2] La figura 2 es una vista en planta que muestra esquemáticamente la configuración del aparato de formación por prensado en caliente.

[FIG. 3] La figura 3 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra esquemáticamente la configuración de una matriz inferior.

[FIG. 4] La figura 4 es una vista en sección transversal lateral que muestra esquemáticamente la configuración de la matriz inferior.

[FIG. 5] La figura 5 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra la configuración cerca de una superficie de formación de la matriz inferior.

[FIG. 6] La figura 6 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra esquemáticamente la configuración de la matriz inferior, que se usa en una matriz de formación por prensado en caliente de una segunda realización.

[FIG. 7] La figura 7 es una vista en sección transversal lateral que muestra esquemáticamente la configuración de la matriz inferior, que se usa en una matriz de formación por prensado en caliente de una segunda realización.

[FIG. 8] La figura 8 es una vista para explicar el estado en el que la matriz superior es empujada hasta un punto muerto inferior.

[FIG. 9] La figura 9 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra esquemáticamente la configuración de la matriz inferior según una modificación de la segunda realización.

[FIG. 10] La figura 10 es una vista en sección transversal lateral que muestra esquemáticamente la configuración de una matriz inferior según una modificación de la segunda realización.

[FIG. 11] La figura 11 es una vista en sección transversal longitudinal que muestra esquemáticamente la configuración de una matriz inferior según una modificación de la segunda realización.

Descripción de realizaciones

En lo que sigue, haciendo referencia a las figuras, se explicarán con detalle realizaciones de la presente invención. Nótese que, en la siguiente explicación, los mismos números de referencia se asignan a componentes similares.

5 La figura 1 es una vista lateral que muestra esquemáticamente la configuración de un aparato de formación por prensado en caliente 1 según una primera realización de la presente invención. La figura 2 es una vista en planta que muestra esquemáticamente la configuración del aparato de formación por prensado en caliente 1.

10 Como se entenderá a partir de la figura 1 y la figura 2, el aparato de formación por prensado en caliente 1 comprende una matriz de formación por prensado en caliente 10 para conformar una chapa de acero K, una fuente de alimentación de refrigerante 11 que alimenta refrigerante (en la presente realización, agua) a la matriz de formación por prensado en caliente 10, una fuente de alimentación de gas 12 que alimenta gas (por ejemplo, aire comprimido), utilizado para ser arrojado soplando, a la matriz de formación por prensado en caliente 10 y una unidad de control 13 que controla el aparato de formación por prensado en caliente 1.

15 La matriz de formación por prensado en caliente 10 tiene una matriz inferior 20 que está dispuesta en un lado inferior y una matriz superior 21 que está dispuesta en un lado superior. La matriz inferior 20 está dispuesta sobre una base 22. La matriz superior 21 está dispuesta verticalmente por encima de la matriz inferior 20, y enfrentada a dicha matriz inferior 20, y está configurada para poder ser levantada mediante un mecanismo de elevación 23 en la dirección vertical. El mecanismo de elevación 23 realiza una operación de elevación en base a una señal de control desde la unidad de control 13.

20 La matriz inferior 20 está provista de unos resaltes de posicionamiento 30 para situarla con unos agujeros perforados anteriormente P que se han realizado previamente en la chapa de acero K. Los resaltes de posicionamiento 30 están dispuestos para pasar a través del interior de la matriz inferior 20 y sobresalir verticalmente hacia arriba de la superficie superior de dicha matriz inferior 20.

30 Los extremos superiores de los resaltes de posicionamiento 30 están conformados adoptando una forma sustancialmente cónica. Por esta razón, ajustando los extremos superiores que tienen forma sustancialmente cónica en los agujeros perforados anteriormente P de la chapa de acero K, como se muestra en la figura 1 mediante líneas discontinuas, se soporta y se sitúa dicha chapa de acero K. En particular, dado que los extremos superiores de los resaltes de posicionamiento 30 son sustancialmente cónicos, ajustando de manera adecuada los tamaños de los agujeros perforados anteriormente P de la chapa de acero K, dicha chapa de acero K puede estar soportada en un estado con una holgura H, a una distancia predeterminada de la matriz inferior 20.

35 Además, los resaltes de posicionamiento 30 son deslizables con respecto a la matriz inferior 20. Además, están soportados en la superficie superior de la base 22 gracias a medios de carga elástica (por ejemplo, muelles), no mostrados. Por esta razón, si la matriz superior 21 desciende y los resaltes de posicionamiento 30 son empujados hacia abajo, la chapa de acero K es empujada también hacia abajo junto con dichos resaltes de posicionamiento 30.

40 La figura 3 es una vista en sección transversal cuando se mira la matriz inferior 20 en la dirección hacia delante, mientras que la figura 4 es una vista en sección transversal cuando se mira la matriz inferior 20 en la dirección lateral. Como se muestra en la figura 3 y la figura 4, la matriz inferior 20 tiene una superficie de formación 20a que contacta con la chapa de acero K en el momento de prensar. Dentro de la matriz inferior 20, están dispuestos un colector 40, que está conectado a la fuente de alimentación de refrigerante 11 y a la fuente de alimentación de gas 12, y una pluralidad de conductos 41, que discurren por el interior de la matriz inferior 20 entre el colector 40 y la superficie de formación 20a. En la matriz inferior 20 así configurada, el fluido, que se alimenta desde la fuente de alimentación de refrigerante 11 y la fuente de alimentación de gas 12, se alimenta a través del colector 40 y los conductos 41 a la superficie de la chapa de acero K. Por lo tanto, los extremos de los conductos 41 en los lados de la superficie de formación 20a actúan como agujeros de alimentación 41a que alimentan fluido a la superficie de la chapa de acero K. Nótese que, en el ejemplo que se muestra en la figura 3, para facilitar la comprensión del dibujo, los agujeros de alimentación 41a están dispuestos solamente en los lados izquierdo y derecho de la matriz inferior 20 y no están dispuestos en el centro, pero, en la actualidad, se disponen preferiblemente de manera uniforme sobre toda la superficie de formación 20a, incluyendo la parte central.

55 Además, en la superficie de formación 20a de la matriz inferior 20, como se muestra en la figura 5, una pluralidad de salientes independientes 42 de altura constante están formados sobre toda la superficie de la zona que está enfrentada a la chapa de acero K. Explicado a la inversa, la superficie de formación 20a de la matriz inferior 20 está formada con rebajes realizados entre los salientes 42 por toda la superficie de la zona que está enfrentada a la chapa de acero K. Debido a esto, cuando la matriz superior 21 empuja hacia abajo la superficie inferior de la chapa de acero K hasta una posición que contacta con la superficie de formación 20a de la matriz inferior 20, se forma una holgura entre la superficie de formación 20a y la superficie inferior de la chapa de acero K entre la pluralidad de salientes 42. Por esta razón, alimentando refrigerante a la holgura desde los conductos 41, la chapa de acero K puede ser enfriada rápidamente.

65

El colector 40, como se muestra en la figura 4, está conectado a través de un conducto de alimentación de refrigerante 45 a la fuente de alimentación de refrigerante 11 y está conectado a través de un conducto de alimentación de gas 46 a la fuente de alimentación de gas 12. El conducto de alimentación de refrigerante 45 está provisto de una válvula 47, mientras que el conducto de alimentación de gas 46 está provisto de una válvula 48. La válvula 47 y la válvula 48 están conectadas a la unidad de control 13. La unidad de control 13 se usa para accionar la válvula 47 y la válvula 48 para su apertura y cierre. Por lo tanto, accionando la válvula 47, que está dispuesta en el conducto de alimentación de refrigerante 45, se controlan la alimentación y la detención del refrigerante, mientras que accionando la válvula 48, que está dispuesta en el conducto de alimentación de gas 46, se controlan la alimentación y la detención del gas.

Nótese que, en el ejemplo que se muestra en las figuras 1, 2 y 4, el conducto de alimentación de refrigerante 45 y el conducto de alimentación de gas 46 están provistos de las válvulas 47 y 48. No obstante, la parte combinada 49 del conducto de alimentación de refrigerante 45 y del conducto de alimentación de gas 46 puede estar provista de una válvula de tres vías para controlar el fluido que se alimenta al colector 40.

Además, en la presente realización, la superficie de formación 20a de la matriz inferior 20, como se muestra en la figura 3 y la figura 4, está provista de unos agujeros de aspiración de salida 50 que aspiran el refrigerante, etc., que se alimentan a través de los agujeros de alimentación 41a a la superficie de la chapa de acero K, y descargan el refrigerante de alrededor de la superficie de la chapa de acero K. Los agujeros de aspiración de salida 50 están conectados a un conducto de aspiración 51, mientras que el conducto de aspiración 51 está conectado a, por ejemplo, una bomba de vacío o a otro mecanismo de salida 52.

Nótese que, para permitir que el refrigerante, etc., que se alimentan desde los agujeros de alimentación 41a, se descarguen suavemente a través de los agujeros de aspiración de salida 50, dichos agujeros de aspiración de salida 50 deberían estar a presión atmosférica o menos. Es decir, por ejemplo, si se abre a la atmósfera el extremo del conducto de aspiración 51 en el lado opuesto a los agujeros de aspiración de salida 50, el refrigerante en exceso alrededor de la superficie de la chapa de acero K se descargará en el exterior de la matriz. Por esta razón, no tiene que estar dispuesto necesariamente el mecanismo de salida 52.

Nótese que, en la presente realización, se usa agua como el refrigerante que se alimenta desde la fuente de alimentación de refrigerante 11, pero aparte de agua, se puede usar también aceite antioxidante, que tiene una función preventiva contra la oxidación, u otro refrigerante en estado líquido. Además, se puede usar una neblina de agua o aceite antioxidante, etc. u otro refrigerante en forma de neblina. Además, en la presente realización, como el gas que se alimenta desde la fuente de alimentación de gas 12, se usa aire comprimido, pero la invención no está limitada a esto. Por ejemplo, en tanto un gas que se alimenta a una presión como la presión atmosférica o más, se puede usar gas nitrógeno u otro gas distinto del aire. En particular, cuando se usa nitrógeno como el gas que se alimenta desde la fuente de alimentación de gas 12, el entorno de la chapa de acero K puede ser una atmósfera no oxidante y, por lo tanto, se puede suprimir además la oxidación de dicha chapa de acero K.

A continuación, se explicará el método para usar el aparato de formación por prensado en caliente 1 así configurado a fin de formar una chapa de acero K por prensado en caliente.

En primer lugar, cuando se empieza la formación por prensado de la chapa de acero K, se cierran las válvulas 47 y 48. Debido a esto, los conductos 41 de la matriz inferior 20 no se alimentan ni con refrigerante ni con gas. En tal estado, un aparato transportador (no mostrado) coloca una chapa de acero K, que ha sido calentada hasta una temperatura predeterminada (por ejemplo, de 700°C a 1.000°C), entre la matriz inferior 20 y la matriz superior 21. Específicamente, la chapa de acero K se coloca sobre los resaltes de posicionamiento 30 de la matriz inferior 20 de manera que los agujeros perforados anteriormente P ajustan dentro de dichos resaltes de posicionamiento 30.

A continuación, la matriz superior 21 es desplazada en la dirección vertical a fin de que se aproxime a la matriz inferior 20 para prensar la chapa de acero K que está apretada entre dicha matriz superior 21 y dicha matriz inferior 20. Cuando la matriz superior 21 desciende al punto muerto inferior y se completa la operación de prensado, se abre la válvula 47 que está dispuesta en el conducto de alimentación de refrigerante 45. Cuando se abre la válvula 47, se alimenta refrigerante desde la fuente de alimentación de refrigerante 11 a través del conducto de alimentación de refrigerante 45, del colector 40, de los conductos 41 y de los agujeros de alimentación 41a hasta la superficie de la chapa de acero K. Debido a esto, la chapa de acero K empieza a ser enfriada rápidamente.

Además, si la matriz superior 21 se mantiene en el punto muerto inferior durante un cierto tiempo y la chapa de acero K es enfriada hasta una temperatura de, por ejemplo, 200°C o menos, a continuación, se cierra la válvula 47, que está dispuesta en el conducto de alimentación de refrigerante 45, y se abre la válvula 48, que está dispuesta en el conducto de alimentación de gas 46. Si se abre la válvula 48, se arroja soplando el gas desde la fuente de alimentación de gas 12 a través del conducto de alimentación de gas 46, del colector 40, de los conductos 41 y de los agujeros de alimentación 41a hasta la superficie de la chapa de acero K. Esta vez, si la presión del gas que se alimenta desde los agujeros de alimentación 41a es demasiado alta, la energía de compresión llega a ser alta, mientras que, al contrario, si es demasiado baja, ya no se expulsa gas uniformemente de los agujeros de alimentación 41a y, por lo tanto, la presión se ajusta de 0,1 a 1,0 MPa, preferiblemente de 0,3 a 0,7 MPa, más

preferiblemente de 0,4 a 0,5 MPa. El caudal está determinado por la presión del gas y la forma de la boquilla y se ajusta de 20 a 2.000 ml/s, preferiblemente de 300 a 1.000 ml/s, más preferiblemente de 400 a 700 ml/s.

5 Además, la temperatura del gas que se alimenta desde los agujeros de alimentación 41a se ajusta en 200°C o menos, preferiblemente a temperatura normal. Es decir, el refrigerante enfría la chapa de acero K hasta 200°C o menos, por lo que es sometida a templado. Por esta razón, si se arroja soplando gas a 200°C o más, la chapa de acero K llega a estar a una temperatura de 200°C o más, y dicha chapa de acero K es recocida y cae la dureza.

10 Además, en la presente realización, junto con el cierre de la válvula 47 o la apertura de la válvula 48, se sube la matriz superior 21 hasta el límite de la matriz superior. Si la matriz superior 21 sube de este modo, los resaltes de posicionamiento 30, que la matriz superior 21 ha empujado hacia abajo, suben y la chapa de acero K es separada de la superficie de formación 20a de la matriz inferior 20. Debido a esto, se forma una holgura entre la superficie inferior de la chapa de acero K y la superficie de formación 20a de la matriz inferior 20.

15 Además, si se arroja soplando gas hasta la superficie de la chapa de acero K y, por ello, se acaba eliminando el refrigerante sobre dicha superficie de la chapa de acero K, la chapa de acero K conformada se quita mediante el aparato transportador (no mostrado) de los resaltes de posicionamiento 30 y se descarga del aparato de formación por prensado en caliente 1. Además, un aparato transportador (no mostrado) coloca sobre los resaltes de
20 posicionamiento 30 del aparato de formación por prensado en caliente 1 una nueva chapa de acero K calentada y se repite esta serie de etapas en la operación de formación por prensado en caliente.

A continuación, se explicarán los efectos ventajosos de la matriz de formación por prensado en caliente y del método de formación por prensado en caliente según la realización anterior.

25 Según la realización anterior, en el estado con una chapa de acero K colocada sobre la misma matriz de formación por prensado en caliente 10, a la superficie de la chapa de acero K se alimentó refrigerante desde la fuente de alimentación de refrigerante 11 y se arrojó soplando gas desde la fuente de alimentación de gas 12. Por esta razón, es posible arrojar soplando gas hasta la superficie de la chapa de acero K inmediatamente después de detener la
30 alimentación del refrigerante a dicha superficie de la chapa de acero K. Por esta razón, es posible eliminar rápidamente el refrigerante que se ha depositado sobre la superficie de la chapa de acero K.

Nótese que, el tiempo que lleva eliminar el refrigerante que se deposita sobre la superficie de la chapa de acero K depende de la temperatura y del grosor de la lámina de la chapa de acero K conformada (es decir, la capacidad calorífica de la chapa de acero K). Por ejemplo, si se hace que la presión del gas que se alimenta desde los agujeros
35 de alimentación 41a sea 0,4 MPa, se hace que el caudal sea de 60 a 70 ml/s y se hace que la temperatura sea la temperatura normal, si la temperatura de una chapa de acero K de 1,4 mm de grosor de la lámina justo después de pensar es aproximadamente 150°C, es posible eliminar el refrigerante que se deposita sobre la chapa de acero K aproximadamente en 3 segundos desde el comienzo del soplado del gas. Además, en el caso de una chapa de
40 acero K de 1,2 mm de grosor de la lámina, es posible eliminar el refrigerante que se deposita sobre la chapa de acero K aproximadamente en 7 segundos desde el comienzo del soplado del gas.

De este modo, es posible eliminar rápidamente el refrigerante que se deposita sobre la superficie de la chapa de
45 acero K y, por lo tanto, es posible suprimir el enfriamiento no uniforme de dicha chapa de acero K debido al refrigerante que permanece sobre la superficie de la chapa de acero K de manera no uniforme. En consecuencia, es posible evitar que la resistencia de la chapa de acero K llegue a ser no uniforme. Además, incluso cuando se usa agua como refrigerante, es posible evitar que se forme óxido debido al refrigerante que permanece sobre la superficie de la chapa de acero K.

Además, después de ser prensada por la matriz de formación por prensado en caliente 10, la superficie de la chapa
50 de acero K se pulveriza con gas, por lo que se puede eliminar la costra de óxido que se forma sobre dicha superficie de la chapa de acero K debido al prensado, etc. En particular, si el refrigerante se elimina de la superficie de la chapa de acero K y se seca dicha superficie de la chapa de acero K, la costra de óxido se desprende fácilmente y, por lo tanto, en la presente realización, dicha costra de óxido se puede eliminar más eficientemente.

Además, en la realización anterior, se forma la holgura H cuando se arroja soplando gas sobre la superficie de la
55 chapa de acero K. Al formarse una holgura H de este tipo, se hace salir fácilmente el gas, que se alimenta desde la fuente de alimentación de gas 12, a través de los agujeros de alimentación 41a y se puede aumentar el caudal del gas que pasa sobre la superficie de la chapa de acero K. Debido a esto, se puede eliminar eficientemente el refrigerante que se deposita sobre la superficie de la chapa de acero K. Nótese que, si la holgura H es demasiado
60 pequeña, llega a ser difícil extraer el gas circundante, mientras que, al contrario, si es demasiado grande, se dispersará el gas soplado y caerá el efecto de arrojarlo soplando, y, por lo tanto, la holgura es de 1 mm a 100 mm más o menos, preferiblemente de 5 a 20 mm, más preferiblemente de 8 a 15 mm.

A continuación, haciendo referencia a la figura 6 y la figura 7, se explicará una segunda realización de la presente
65 invención. La configuración del aparato de formación por prensado en caliente de la segunda realización es básicamente similar a la configuración del aparato de formación por prensado en caliente de la primera realización.

No obstante, en el aparato de formación por prensado en caliente de la segunda realización, la configuración de la matriz inferior 60 difiere de la configuración de la matriz inferior 20 de la primera realización.

La figura 6 es una vista en sección transversal longitudinal, similar a la figura 3, que muestra esquemáticamente una matriz inferior 60 que se usa en el aparato de formación por prensado en caliente de la segunda realización, mientras que la figura 7 es una vista en sección transversal lateral, similar a la figura 4, que muestra esquemáticamente la matriz inferior 60. Como se muestra en la figura 6 y la figura 7, la matriz inferior 60 tiene una matriz exterior 61 con una superficie de formación 61a que contacta con la chapa de acero K y una matriz interior 71 que está dispuesta de modo deslizante con respecto a la matriz exterior 61, en el interior de dicha matriz exterior 61. En la presente realización, la matriz interior 71 tiene una forma rectangular en sección transversal. Nótese que, en la figura 7, para una ilustración conveniente, la matriz exterior 61 se dibuja ligeramente más corta que la matriz interior 71 en la dirección lateral de dicha figura 7.

La matriz exterior 61 está provista de una pluralidad de conductos exteriores 64 que discurren desde la superficie de formación 61a que contacta con la chapa de acero K hasta la superficie deslizante 63, entre la matriz exterior 61 y la matriz interior 71, por dentro de la matriz exterior 61. Los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie de formación 61a, del mismo modo que los agujeros de alimentación 41a de la primera realización, actúan como agujeros de alimentación 64a que alimentan fluido a la superficie de la chapa de acero K. Por lo tanto, se puede decir que los conductos exteriores 64 están dispuestos entre los agujeros de alimentación 64a y la superficie deslizante 63. La superficie de formación 61a, como la superficie de formación 20a de la primera realización, está formada con una pluralidad de salientes.

Además, la matriz exterior 61 está soportada sobre la base 22 por unos miembros elásticos 65. Como los miembros elásticos 65, se usan, por ejemplo, muelles de longitudes de carrera predeterminadas. Por esta razón, si la matriz superior 21 desciende y empuja la matriz exterior 61, dicha matriz exterior 61 es guiada mediante la superficie deslizante 63, mientras es empujada hacia abajo. El mecanismo de guía para hacer deslizar la matriz exterior 61 y la matriz interior 71 puede estar dispuesto independientemente de la superficie deslizante 63.

Dentro de la matriz interior 71, están dispuestos una pluralidad de primeros conductos interiores 72, una pluralidad de segundos conductos interiores 73, un primer colector 74 que conecta la pluralidad de primeros conductos interiores 72 y la fuente de alimentación de refrigerante 11, y un segundo colector 75 que conecta la pluralidad de segundos conductos interiores 73 y la fuente de alimentación de gas 12. Los primeros conductos interiores 72 están dispuestos en la misma cantidad que los conductos exteriores 64 de la matriz exterior 61 y discurren desde la superficie deslizante 63 hasta el primer colector 74 por dentro de la matriz interior 71. Los segundos conductos interiores 73 están dispuestos también en la misma cantidad que los conductos exteriores 64 de la matriz exterior 61 y discurren desde la superficie deslizante 63 hasta el segundo colector 75 por dentro de la matriz interior 71.

El primer colector 74, como se muestra en la figura 7, está conectado, a través del conducto de alimentación de refrigerante 45, a la fuente de alimentación de refrigerante 11 y actúa, por lo tanto, como una parte de conexión que está conectada a dicha fuente de alimentación de refrigerante 11. Por otro lado, el segundo colector 75 está conectado, a través del conducto de alimentación de gas 46, a la fuente de alimentación de gas 12 y actúa, por lo tanto, como una parte de conexión que está conectada a dicha fuente de alimentación de gas 12. El conducto de alimentación de refrigerante 45 está provisto de la válvula 47, mientras que el conducto de alimentación de gas 46 está provisto de la válvula 48. La válvula 47 y la válvula 48, del mismo modo que la primera realización, están conectadas a la unidad de control 13. La unidad de control 13 se usa para accionar la válvula 47 y la válvula 48, para su apertura y cierre.

Los extremos de los segundos conductos interiores 73 en los lados de la superficie deslizante 63 están dispuestos para estar alineados con los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 en el estado en el que la matriz superior 21 no empuja la matriz exterior 61. Al contrario, los extremos de los primeros conductos interiores 72 en los lados de la superficie deslizante 63 están dispuestos para no estar alineados con los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 en el estado en el que la matriz superior 21 no empuja la matriz exterior 61. Por lo tanto, en el estado en el que la matriz superior 21 no empuja la matriz exterior 61, solamente los segundos conductos interiores 73, es decir, solamente la fuente de alimentación de gas 12 está conectada a los conductos exteriores 64.

Por otro lado, los extremos de los primeros conductos interiores 72 en los lados de la superficie deslizante 63 están dispuestos para estar alineados con los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 en el estado en el que la matriz superior 21 empuja hasta el punto muerto inferior la matriz exterior 61. Al contrario, los extremos de los segundos conductos interiores 73 en los lados de la superficie deslizante 63 están dispuestos para no estar alineados con los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 en el estado en el que la matriz superior 21 empuja hasta el punto muerto inferior la matriz exterior 61. Por lo tanto, en el estado en el que la matriz superior 21 empuja hasta el punto muerto inferior la matriz exterior 61, solamente los primeros conductos interiores 72, es decir, solamente la fuente de alimentación de refrigerante 11 está conectada a los conductos exteriores 64.

ES 2 565 391 T3

En otras palabras, en la presente realización, la matriz exterior 61 y la matriz interior 71 deslizan una con relación a la otra, unidas con el accionamiento de la matriz superior 21. Debido a esto, es posible conmutar entre un estado en el que los conductos exteriores 64 están conectados a los primeros conductos interiores 72 y un estado en el que están conectados a los segundos conductos interiores 73. Nótese que, cuando únicamente las superficies metálicas deslizan entre sí, es difícil sellar el refrigerante contra la presión del propio refrigerante, pudiendo los extremos de los conductos interiores 72 y 73 en los lados de la superficie deslizante 63 o los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 estar provistos de anillos de caucho o de otros miembros de sellado.

A continuación, se explicará el método para usar el aparato de formación por prensado en caliente así configurado a fin de formar por prensado en caliente una chapa de acero K.

En primer lugar, cuando se empieza la formación por prensado de la chapa de acero K, se cierra la válvula 48, que está dispuesta en el conducto de alimentación de gas 46, y se abre la válvula 47, que está dispuesta en el conducto de alimentación de refrigerante 45. Esta vez, la matriz superior 21 no empuja la matriz exterior 61 y, por lo tanto, es levantada mediante los miembros elásticos 65. Por lo tanto, los conductos exteriores 64 están conectados con los segundos conductos interiores 73. Por esta razón, incluso si se abre la válvula 47, la fuente de alimentación de refrigerante 11 alimenta refrigerante a los primeros conductos interiores 72 a una presión predeterminada y no alimenta refrigerante a los conductos exteriores 64. En otras palabras, el refrigerante que se alimenta a los primeros conductos interiores 72 es detenido por la superficie deslizante 63 de la matriz exterior 61 y se llena a una presión predeterminada en los extremos de los primeros conductos interiores 72. Por otro lado, se cierra la válvula 48, y, por lo tanto, incluso si se conectan los segundos conductos interiores 73 y los conductos exteriores 64, dichos conductos exteriores 64 no están alimentados con gas.

A continuación, un aparato transportador (no mostrado) coloca una chapa de acero K a alta temperatura sobre los resaltes de posicionamiento 30 de la matriz inferior 60. A continuación, la matriz superior 21 es desplazada en la dirección vertical para que se aproxime a la matriz inferior 60 a fin de, por ejemplo, como se muestra en la figura 8, hacer que descienda al punto muerto inferior. Junto con esto, la chapa de acero K y la matriz exterior 61 de la matriz inferior 60 son empujadas hacia abajo en la dirección vertical y se prensa dicha chapa de acero K, que está apretada entre la matriz superior 21 y la matriz inferior 60.

Esta vez, la matriz exterior 61 es empujada hasta el punto muerto inferior, por lo que los conductos exteriores 64 de dicha matriz exterior 61 se desconectan de los segundos conductos interiores 73 de la matriz interior 71 y se conectan a los primeros conductos interiores 72. Debido a esto, el refrigerante, que había sido llenado en el extremo de los primeros conductos interiores 72, se alimenta inmediatamente desde los conductos exteriores 64 hasta la chapa de acero K. La chapa de acero K empieza a ser enfriada rápidamente, justo después de que se preme dicha chapa de acero K.

Además, si la matriz exterior 61 es empujada hasta el punto muerto inferior y se desconectan por ello los conductos exteriores 64 y los segundos conductos interiores 73, se abre la válvula 48, que está dispuesta en el conducto de alimentación de gas 46. Por esta razón, los segundos conductos interiores 73 se alimentan con gas a una presión predeterminada. En otras palabras, el refrigerante que se alimentó a los segundos conductos interiores 73 es detenido por la superficie deslizante 63 de la matriz exterior 61 y se llena a una presión predeterminada en los extremos de dichos segundos conductos interiores 73.

Además, si la matriz superior 21 se mantiene en el punto muerto inferior durante un cierto tiempo y la chapa de acero K es enfriada hasta una temperatura de, por ejemplo, 200°C o menos, a continuación, dicha matriz superior 21 se sube hasta el punto muerto superior. Si la matriz superior 21 sube hasta el punto muerto superior, la matriz exterior 61, que fue empujada hasta el punto muerto inferior, es empujada verticalmente hacia arriba mediante los miembros elásticos 65 que soportan dicha matriz exterior 61. Como consecuencia, los conductos exteriores 64 se desconectan de los primeros conductos interiores 72 y se conectan a los segundos conductos interiores 73. Por esta razón, se detiene inmediatamente la alimentación de refrigerante desde los conductos exteriores 64 hasta la chapa de acero K. Además, el gas, que se llenó en los extremos de los segundos conductos interiores 73, se alimenta inmediatamente desde los conductos exteriores 64 hasta la chapa de acero K, y se empieza por lo tanto a arrojar soplando gas hasta dicha chapa de acero K inmediatamente después de detener la alimentación del refrigerante. Esta vez, la presión, etc. del gas que se alimenta desde los agujeros de alimentación 64a se ajustan del mismo modo que en la primera realización.

Además, cuando se acaba de eliminar refrigerante de la superficie de la chapa de acero K al arrojar soplando gas hasta dicha superficie de la chapa de acero K, el aparato transportador (no mostrado) extrae la chapa de acero K conformada de los resaltes de posicionamiento 30 y se descarga del aparato de formación por prensado en caliente. Después de esto, el aparato transportador (no mostrado) coloca sobre los resaltes de posicionamiento 30 del aparato de formación por prensado en caliente una nueva chapa de acero K calentada y se repite esta serie de etapas de la operación de formación por prensado en caliente.

A continuación, se explicarán los efectos ventajosos de la matriz de formación por prensado en caliente y del método de formación por prensado en caliente según la realización anterior.

Según la presente realización, los conductos exteriores 64 y los primeros conductos interiores 72 y segundos conductos interiores 73 se conmutan para ser conectados y desconectados, al hacer que la matriz exterior 61 y la matriz interior 71 se muevan una con relación a la otra. Por lo tanto, en la presente realización, se puede decir que unos medios de conmutación de fluido, para conmutar el fluido que se alimenta a la pluralidad de agujeros de alimentación 64a entre un refrigerante y un gas, están dispuestos en el interior de la matriz inferior. Por esta razón, los conductos exteriores 64 y los primeros conductos interiores 72 y segundos conductos interiores 73 se conmutan para ser conectados y desconectados en posiciones próximas a los agujeros de alimentación 64a que alimentan fluido (refrigerante y gas) a la chapa de acero K. En otras palabras, se puede realizar un control para alimentar y detener el fluido en posiciones próximas a la superficie de formación 61a de la matriz exterior 61, es decir, posiciones próximas a la chapa de acero K a la que se ha de alimentar el fluido.

Por esta razón, en el estado en el que los segundos conductos interiores 73 están cerrados por la superficie deslizante 63 de la matriz exterior 61, el gas se alimenta con antelación a los segundos conductos interiores 73 a fin de llenar el gas en los extremos de dichos segundos conductos interiores 73. Después de esto, la matriz exterior 61 puede ser empujada hacia arriba para conectar los conductos exteriores 64 y los segundos conductos interiores 73. Debido a esto, el gas que se había llenado en los segundos conductos interiores 73 se puede arrojar soplando rápidamente desde los conductos exteriores 64 hasta la chapa de acero K. Por lo tanto, en comparación con la primera realización, es posible arrojar soplando más rápidamente gas hasta la superficie de la chapa de acero K, después de detener la alimentación de refrigerante a dicha superficie de la chapa de acero K.

De modo similar, en el estado en el que los primeros conductos interiores 72 están cerrados por la superficie deslizante 63 de la matriz exterior 61, el refrigerante se alimenta con antelación a los primeros conductos interiores 72 a fin de llenar el refrigerante en los extremos de dichos primeros conductos interiores 72. Después de esto, la matriz exterior 61 puede ser empujada hasta el punto muerto inferior para conectar los conductos exteriores 64 y los primeros conductos interiores 72. Debido a esto, el refrigerante, que se llena en los primeros conductos interiores 72, se puede arrojar soplando rápidamente desde los conductos exteriores 64 hasta la chapa de acero K.

Además, por ejemplo, en la matriz inferior 60 que se muestra en la figura 4, las longitudes de tubería totales, por ejemplo, desde las válvulas 47 y 48 hasta los agujeros de alimentación 41a más próximos a dichas válvulas 47 y 48 (agujeros de alimentación en el lado derecho de la figura 4) y las longitudes de tubería totales hasta los agujeros de alimentación 41a más alejados de dichas válvulas 47 y 48 (agujeros de alimentación en lado izquierdo de la figura 4) difieren mucho en valor. Por esta razón, en las posiciones próximas a las válvulas 47 y 48 y las posiciones alejadas de las válvulas 47 y 48, difieren las sincronizaciones del comienzo del enfriamiento de la chapa de acero K y las sincronizaciones del comienzo del soplado de gas hasta la chapa de acero K. En oposición a esto, en el aparato de formación por prensado en caliente de la presente realización, es posible obtener efectos similares al caso en que las válvulas están dispuestas en los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63, y es posible por lo tanto hacer las diferencias en longitudes de tubería extremadamente pequeñas en comparación con la matriz inferior 60 que se muestra en la figura 4.

Nótese que, los conductos exteriores 64 de la matriz exterior 61 tienen preferiblemente las mismas longitudes de tubería. Al hacer que los conductos exteriores 64 tengan las mismas longitudes de tubería, los tiempos desde la conexión de los conductos exteriores 64 y los conductos interiores 72 y 73 hasta el comienzo de la alimentación de refrigerante o gas a la chapa de acero K llegan a ser los mismos. En este caso, es posible hacer uniformes las sincronizaciones del comienzo del enfriamiento y las sincronizaciones del comienzo del soplado de gas sobre la superficie de la chapa de acero K. Como consecuencia, la dureza de la chapa de acero K después de la formación por prensado en caliente puede ser uniforme sobre la superficie.

Nótese que, la matriz inferior 60 de la segunda realización se puede cambiar de diversos modos. En lo que sigue, se muestran modificaciones de la matriz inferior 60.

En las realizaciones anteriores, la matriz superior 21 empuja hacia abajo la matriz exterior 61, que está soportada por los miembros elásticos 65, por lo que se hace deslizar dicha matriz exterior 61 contra la matriz interior 71. No obstante, si se pueden hacer deslizar la matriz exterior 61 y la matriz interior 71 una con relación a la otra, se puede hacer deslizar la matriz interior 71 y, además, se pueden hacer deslizar tanto la matriz exterior 61 como la matriz interior 71. Cuando se hace en el lado de la matriz interior 71, por ejemplo como se muestra en la figura 9, la matriz exterior 61 puede estar dispuesta directamente sobre la superficie superior de la base 22 y se puede hacer deslizar la matriz interior 71, por ejemplo, mediante un accionador u otro mecanismo de accionamiento 80 en la dirección hacia arriba y hacia abajo. En este caso, se puede controlar independientemente la sincronización del final de la operación de prensado de la chapa de acero K y la sincronización del comienzo de la alimentación del refrigerante.

Además, cuando se usa el mecanismo de accionamiento 80, pueden conmutarse entre sí el estado en el que los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 están conectados con los primeros conductos interiores 72, el estado en el que los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 están conectados con los segundos conductos interiores 73 y, además, el estado en el que los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 no están conectados a

ninguno de los primeros conductos interiores 72 y los segundos conductos interiores 73 (es decir, el estado en el que los extremos de los conductos exteriores 64 en los lados de la superficie deslizante 63 están enfrentados a la superficie de pared interior de la matriz interior 71). En este caso, ya no se necesita que estén dispuestas las válvulas 47 y 48.

5 Además, en las realizaciones anteriores, las matrices 61 y 71 se hicieron deslizar en la dirección hacia arriba y hacia abajo para conectar los conductos exteriores 64 y los conductos interiores 72 y 73. No obstante, las disposiciones de los conductos 64, 72 y 73 y las direcciones de deslizamiento relativo de las matrices 61 y 71 no están limitadas a las de las presentes realizaciones y se pueden fijar libremente. Por ejemplo, cuando se hace que las matrices 61 y 71 deslicen en la dirección horizontal, como se muestra en la figura 10, es posible disponer la matriz exterior 61 y la matriz interior 71 desplazada en la dirección horizontal y cambiar de sitio los conductos interiores 72 y 73 respecto a los conductos exteriores 64 correspondientes en la dirección horizontal. Además, por ejemplo, es posible hacer deslizar la matriz interior 71 en la dirección horizontal mediante el mecanismo de movimiento horizontal 85 a fin de conectar los primeros conductos interiores 72 y los conductos exteriores 64 o conectar los segundos conductos interiores 73 y los conductos exteriores. Además, por ejemplo, es posible fabricar la matriz interior 71 con una forma sustancialmente cilíndrica y hacer deslizar dicha matriz interior 71 en la dirección circunferencial de manera que se conecten los conductos interiores 72 y 73 con los conductos exteriores 64.

20 Alternativamente, como se muestra en la figura 11, la matriz interior 71 no tiene que estar provista de los segundos conductos interiores 73 y del segundo colector 75 y puede estar provista solamente de los primeros conductos interiores 72 y del primer colector 74. En este caso, el primer colector 74, del mismo modo que el colector 40 de la primera realización, puede estar conectado tanto a la fuente de alimentación de refrigerante 11 como a la fuente de alimentación de gas 12. Cuando se configura de este modo la matriz interior 71, la alimentación de refrigerante se pone en marcha usando el mecanismo de accionamiento 80 para hacer deslizar la matriz interior 71 con respecto a la matriz exterior 61, pero la alimentación de gas se pone en marcha controlando el funcionamiento de las válvulas 47 y 48.

30 Nótese que, en las realizaciones anteriores, la matriz inferior 60 estaba configurada por una matriz exterior 61 y una matriz interior 71, pero la matriz superior 21 puede estar configurada por una matriz exterior y una matriz interior. Alternativamente, tanto la matriz inferior 60 como la matriz superior 21 pueden estar configuradas por matrices exteriores y matrices interiores. Además, la matriz constituida por la matriz exterior y la matriz interior se puede usar para la matriz con salientes y para la matriz con rebajes que se utilizan para formación por prensado o se puede usar para ambas matrices con salientes y con rebajes.

35 Además, en las realizaciones anteriores, la matriz interior 71 estaba provista solamente de un único colector para cada clase de fluido, pero es posible también proveer de una pluralidad de colectores para cada clase de fluido. Por ejemplo, en este caso, tomando un refrigerante como ejemplo, cuando se detiene la alimentación de refrigerante a una parte de los colectores, es posible detener la alimentación de refrigerante desde los primeros conductos interiores 72 y los conductos exteriores 64 que están conectados a los primeros colectores 74 a los que se ha detenido la alimentación, y seguir la alimentación de refrigerante desde los primeros conductos interiores 72 y los conductos exteriores 64 restantes. Es decir, es posible detener selectivamente la alimentación de refrigerante. Debido a esto, es posible controlar las partes de la chapa de acero K a las que se alimenta con refrigerante y cambiar la dureza en el plano de dicha chapa de acero K.

45 Además, en las realizaciones anteriores, la operación de formación por prensado en caliente de la chapa de acero K es como se ha explicado, pero la invención se puede usar también para formar por prensado en caliente una chapa metálica distinta de una chapa de acero.

Aplicabilidad Industrial

50 La presente invención es útil en la formación por prensado en caliente de chapas de acero.

Lista de signos de referencia

	1	aparato de formación por prensado en caliente
	10	matriz de formación por prensado en caliente
55	11	fuentes de alimentación de refrigerante
	12	fuentes de alimentación de gas
	13	unidad de control
	20	matriz inferior
	20a	superficie de formación
60	21	matriz superior
	22	base
	23	mecanismo de elevación
	30	resalte de posicionamiento
	40	colector
65	41	conducto
	42	saliente

ES 2 565 391 T3

	60	matriz inferior
	61	matriz exterior
	63	superficie deslizante
	64	conducto exterior
5	71	matriz interior
	72	primer conducto interior
	73	segundo conducto interior
	74	primer colector
	75	segundo colector
10	K	chapa de acero
	P	agujero perforado anteriormente

REIVINDICACIONES

1. Un método de formación por prensado en caliente, que conforma una chapa metálica calentada (K), usando una matriz de formación (10) que está constituida por una primera matriz (20) y una segunda matriz (21), que comprende las etapas de:
- 5
- disponer entre dicha primera matriz (20) y dicha segunda matriz (21) la chapa metálica calentada (K); hacer que dicha primera matriz (20) y dicha segunda matriz (21) se aproximen para prensar la chapa metálica (K) que está apretada entre las dos matrices (20, 21);
- 10 **caracterizado por que**
- después de prensar dicha chapa metálica (K), se alimenta refrigerante en estado líquido o en estado de neblina a la superficie de la chapa metálica (K), que está apretada entre las dos matrices (20, 21), a través de una pluralidad de agujeros de alimentación (41a, 64a) que están dispuestos en, al menos, una de dicha primera matriz (20) y dicha segunda matriz (21); y,
- 15 después de que se acaba de alimentar dicho refrigerante, se arroja soplando un gas a través de dicha pluralidad de agujeros de alimentación (41a, 64a) hasta la superficie de la chapa metálica (K).
2. El método de formación por prensado en caliente como se expone en la reivindicación 1, en el que dicha primera matriz y dicha segunda matriz (20, 21, 60) son separadas antes de alimentar dicho gas a la superficie de la chapa metálica (K).
- 20
3. El método de formación por prensado en caliente como se expone en la reivindicación 1 ó 2, en el que unos medios de conmutación de fluido para conmutar dicho refrigerante y dicho gas, que se alimentan a dicha pluralidad de agujeros de alimentación (41a, 64a), están dispuestos dentro de, al menos, una de dicha primera matriz y dicha segunda matriz (60).
- 25
4. El método de formación por prensado en caliente como se expone en la reivindicación 3, en el que al menos una de dicha primera matriz y dicha segunda matriz (60) tiene una matriz exterior (61) en la que están dispuestos dichos agujeros de alimentación (64a) y una matriz interior (71) que está dispuesta de modo deslizante dentro de dicha matriz exterior (61);
- 30 dicha matriz exterior está provista en su interior de unos conductos exteriores (64) que están dispuestos entre una superficie deslizante (63), entre la matriz exterior (61) y dicha matriz interior (71), y dichos agujeros de alimentación (64a);
- dicha matriz interior (71) está provista en su interior de primeros conductos interiores (72) que están dispuestos entre dicha superficie deslizante (63) y una parte de conexión, que está conectada a una fuente de alimentación de refrigerante (11), y de segundos conductos interiores (73) que están dispuestos entre dicha superficie deslizante (63) y una parte de conexión, que está conectada a una fuente de alimentación de gas (12); y
- 35 dichos medios de conmutación de fluido hacen que dicha matriz exterior (61) y dicha matriz interior (71) deslicen una con relación a la otra para conectar dichos conductos exteriores (64) con los primeros conductos interiores (72) o los segundos conductos interiores (73) y para conmutar por ello entre dicho refrigerante y dicho gas, que se alimentan a dicha pluralidad de agujeros de alimentación (64a).
- 40
5. El método de formación por prensado en caliente como se expone en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho refrigerante es agua o aceite antioxidante.
- 45
6. Una matriz de formación por prensado en caliente (60), que prensa y enfría una chapa metálica calentada (K), que comprende:
- 50 una matriz exterior (61) provista de agujeros de alimentación que alimentan fluido a dicha chapa metálica; y **caracterizada por** una matriz interior (71) que está dispuesta de modo deslizante dentro de dicha matriz exterior (61),
- en la que dicha matriz exterior (61) está provista en su interior de unos conductos exteriores (64) que están dispuestos entre una superficie deslizante (63), entre la matriz exterior (61) y dicha matriz interior (71), y dichos agujeros de alimentación (64a);
- 55 dicha matriz interior (71) está provista en su interior de primeros conductos interiores (72) que están dispuestos entre dicha superficie deslizante (63) y una parte de conexión, que está conectada a una fuente de alimentación de refrigerante (11), y de segundos conductos interiores (72) que están dispuestos entre dicha superficie deslizante (63) y una parte de conexión, que está conectada a una fuente de alimentación de gas; y dichos conductos exteriores (64), dichos primeros conductos interiores (72) y dichos segundos conductos interiores (73) están formados de manera que dichos conductos exteriores (64) pueden conmutarse entre, al menos, un estado conectado a los primeros conductos interiores (72) y un estado conectado a los segundos conductos interiores (73), al hacer que dicha matriz exterior (61) y dicha matriz interior (71) se muevan una con relación a la otra.
- 60
7. La matriz de formación por prensado en caliente (60) como se expone en la reivindicación 6, en la que dichos conductos exteriores (64), dichos primeros conductos interiores (72) y dichos segundos conductos interiores (73)
- 65

están formados de manera que dichos conductos exteriores (64) pueden conmutarse entre un estado conectado a los primeros conductos interiores (72), un estado conectado a los segundos conductos interiores (73) y un estado no conectado a los dos conductos interiores (72, 73), al hacer que dicha matriz exterior (61) y dicha matriz interior (71) se muevan una con relación a la otra.

5 8. La matriz de formación por prensado en caliente (60) como se expone en la reivindicación 6 ó 7, en la que son iguales las longitudes de tubería de los conductos exteriores (64).

10 9. La matriz de formación por prensado en caliente (60) como se expone en una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que la matriz (60), que está constituida por dicha matriz interior (71) y dicha matriz exterior (61), se usa como, al menos, una de la matriz superior y la matriz inferior para formación por prensado.

15 10. La matriz de formación por prensado en caliente (60) como se expone en una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en la que dicho refrigerante es uno cualquiera de agua, aceite antioxidante, y neblinas de los mismos.

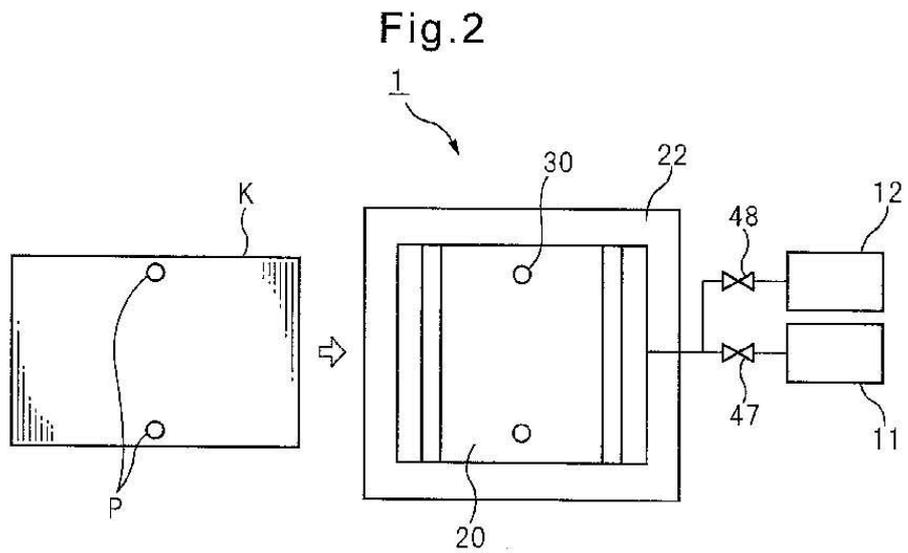
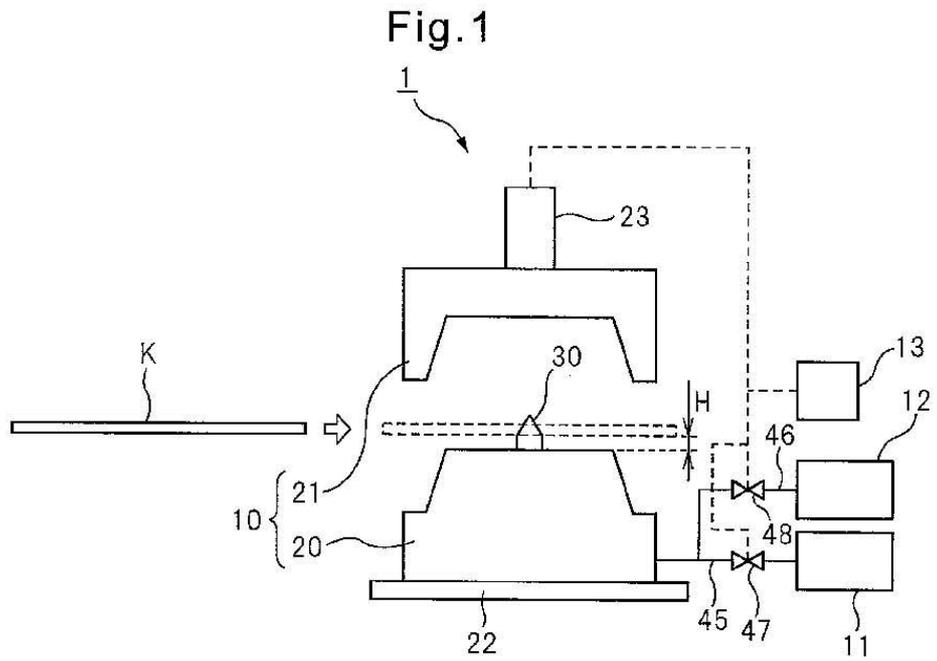


Fig.7

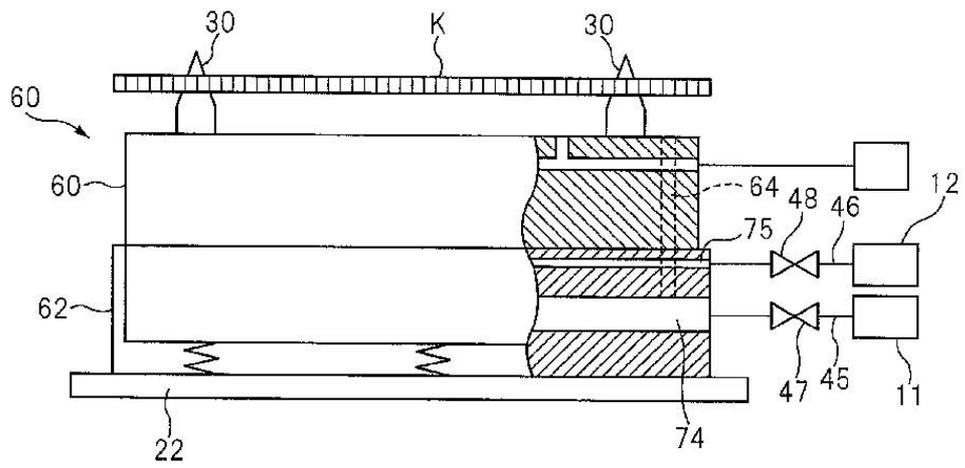


Fig.8

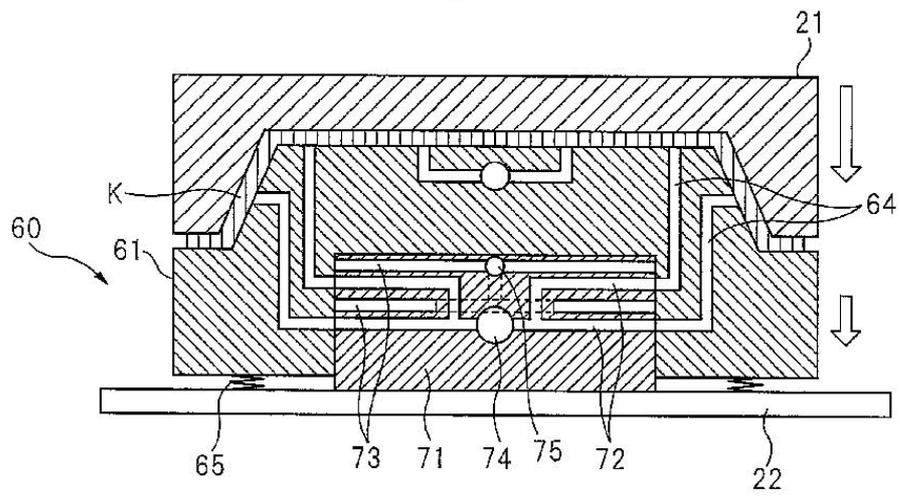


Fig.9

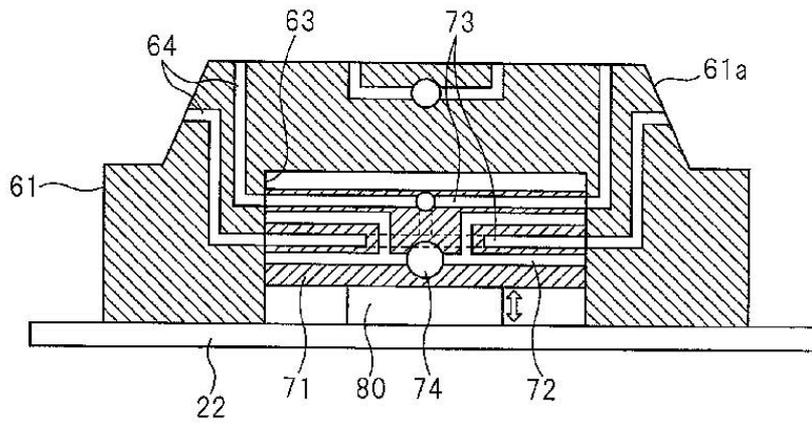


Fig.10

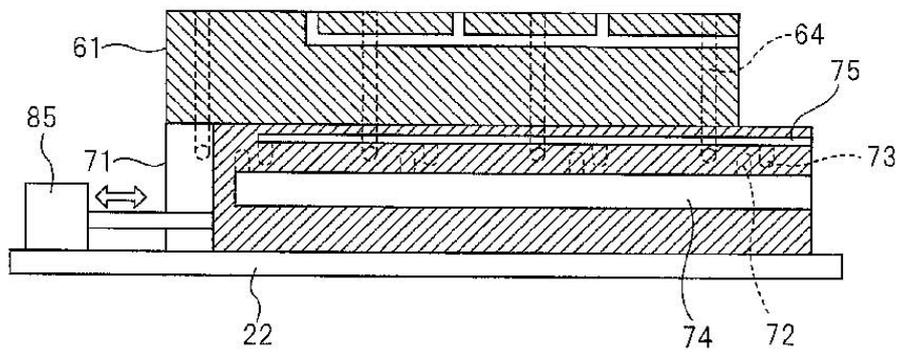


Fig.11

