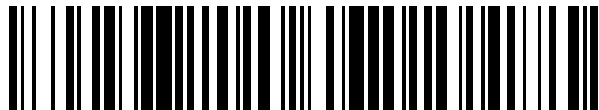


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 649**

51 Int. Cl.:

B21D 37/16 (2006.01)

B21D 22/20 (2006.01)

B21D 24/00 (2006.01)

B21D 22/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2007 E 07737616 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 1990109**

54 Título: **Matriz para estampación en caliente, aparato para estampación, y método de estampación en caliente**

30 Prioridad:

02.03.2006 JP 2006055796

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

19.01.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ISHIMORI, YUUICHI y
SHIMA, TETSUO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 556 649 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

Matriz para estampación en caliente, aparato para estampación, y método de estampación en caliente

La presente invención está relacionada con una matriz para estampación en caliente utilizada para conformar una placa de acero calentada y con un aparato para estampación equipado con la matriz para estampación en caliente.

5 Convencionalmente, para obtener piezas de automóviles y piezas de máquinas, se ha utilizado un método para fabricar un componente conformado mediante estampación de una placa metálica a bajas temperaturas. Sin embargo, en el método de estampación en frío, dado que la placa metálica tiene propiedades tales como que la ductilidad de la misma disminuye a medida que aumenta su resistencia y, por lo tanto, se genera una rotura (una grieta), es difícil obtener un producto conformado por estampación que tenga una forma intrincada. Asimismo, incluso para un producto conformado por estampación que tenga una forma sencilla, la recuperación elástica (*spring back*) generada por la relajación de tensión residual después de la estampación supone un problema, por lo cual en algunos casos no se puede obtener gran precisión dimensional.

10 Como técnica para obtener componentes conformados y piezas conformadas de alta resistencia, la cual es un sustituto para el método de estampación en frío, se ha conocido un método de estampación en caliente para conformar por estampación un material en forma de placa metálica calentada. Para el material en forma de placa metálica, el calentamiento hace que aumente su ductilidad y que disminuya su resistencia a la deformación. Por lo tanto, en el método de estampación en caliente, a menudo se pueden mitigar los problemas de rotura y de recuperación elástica. Sin embargo, en el método de estampación en caliente, la placa metálica (material de trabajo) se debe mantener en un punto muerto inferior durante un periodo de tiempo predeterminado para garantizar una dureza de temple predeterminada. Por lo tanto, el método de estampación en caliente tiene el problema de que este proceso de mantenimiento en el punto muerto inferior alarga el tiempo de elaboración de cada unidad, por lo cual la productividad disminuye.

15 Por consiguiente, cuando la placa metálica calentada se conforma por estampación o después de que la placa metálica calentada haya sido conformada por estampación, se pone en contacto un medio de enfriamiento con la placa metálica (material de trabajo) desde el lado de la matriz para enfriar la placa metálica (material de trabajo), con lo cual la placa metálica (material de trabajo) se temple. Mediante este proceso de enfriamiento se puede acortar el tiempo durante el que la placa metálica (material de trabajo) se mantiene en el punto muerto inferior y, por lo tanto, se puede mejorar la productividad de componente conformado.

20 Como mecanismo para enfriar la placa metálica (material de trabajo), se ha propuesto un mecanismo en el cual se proporciona en la matriz un canal de alimentación cilíndrico a través del cual pasa el medio de enfriamiento que entra en contacto con la placa metálica (material de trabajo), y el medio de enfriamiento es eyectado desde la superficie de la matriz, la cual es una porción final del canal de alimentación, hacia la placa metálica (material de trabajo) (por ejemplo, consúltese el documento JP 2005-169394 A).

25 En el mecanismo de eyección del medio de enfriamiento descrito anteriormente, para mejorar la eficiencia de enfriamiento de la placa metálica conformada se proporcionan en la superficie de la matriz una pluralidad de orificios de eyección desde los cuales es eyectado el medio de enfriamiento. Asimismo, dividiendo el canal de alimentación en varios canales procedentes de una fuente de alimentación en la cual está almacenado el medio de enfriamiento, el medio de enfriamiento se eyecta desde la pluralidad de orificios de eyección.

30 Por otro lado, el documento JP 2002-282951 A describe un aparato para estampación en caliente, en el cual en la superficie de estampación de la matriz están conformadas ranuras de introducción para permitir que fluya el medio de enfriamiento. El documento JP 2002-282951 A describe una técnica en la cual el medio de enfriamiento se suministra en el estado en el cual un punzón (matriz macho) se encuentra en el punto muerto inferior, y el medio de enfriamiento entra en contacto con el material de trabajo mientras pasa a través de las ranuras de la superficie de estampación, con lo cual el material de trabajo se enfría.

35 El documento SU 935166A describe una matriz para estampación con temple simultáneo para fabricación de metal en forma de lámina proporcionando un refrigerante simultáneamente sobre toda una pieza de trabajo.

40 Como el modo más sencillo de canal de alimentación, se puede citar como ejemplo una trayectoria de flujo en la cual el área de la sección transversal de la trayectoria de flujo de la misma es substancialmente constante en toda la zona como se ha descrito anteriormente. Inevitablemente, el área de la sección transversal de la trayectoria de flujo es en este caso relativamente grande porque el canal de alimentación tiene una forma con una gran relación de esbeltez desde el punto de vista del proceso de perforación descrito más adelante aunque dependiente del tamaño de la matriz. En este caso, a menos que se aumente en un instante la presión para eyección del medio de enfriamiento por encima de la necesaria para difundir el medio de enfriamiento a todos los canales de alimentación, el medio de enfriamiento no se puede eyectar simultáneamente con fuerza uniforme desde toda la pluralidad de orificios de eyección. Si se hace un intento de eyectar el medio de enfriamiento simultáneamente con fuerza uniforme, el caudal de medio de enfriamiento aumenta por encima del necesario, y aumenta la cantidad de exceso de medio de enfriamiento que no se utiliza para enfriar la placa metálica, de tal manera que la eficiencia disminuye.

Por lo general, la perforación del canal de alimentación en la matriz se realiza utilizando un proceso de mecanizado de bajo coste que utiliza una herramienta de perforación tal como una taladradora.

5 Sin embargo, la relación ideal entre el área de la sección transversal necesaria y la longitud (profundidad) del canal de alimentación en el tamaño de una matriz general proporciona una condición de que la relación de esbeltez es grande, de manera que es difícil realizar la perforación utilizando una taladradora o similar. Es decir, la fuerza de reacción de trabajo en el instante en que se trabaja sobre la matriz al estar unida a diferentes herramientas de máquina y la resistencia a la flexión de la propia herramienta de perforación que se opone a las fluctuaciones de la misma son insuficientes, y se produce una condición de trabajo en que la herramienta se rompe, y por lo tanto el trabajo se vuelve imposible.

10 Dando gran importancia a la eficiencia económica, si el canal de alimentación se perfora en la matriz bajo la condición de que se pueda perforar la longitud necesaria, es decir, utilizando una herramienta de perforación que tiene un grosor capaz de obtener una resistencia suficiente para poder perforar esa longitud, se proporciona un canal de alimentación que tiene un área de sección transversal mayor que la necesaria. Por lo tanto, se utiliza inevitablemente una cantidad de medio de enfriamiento mayor que la necesaria, de tal manera que el sistema de canal de alimentación se vuelve ineficiente.

15 Por otro lado, como método que permite perforación bajo una condición de que el área de la sección transversal del canal de alimentación sea pequeña y que la relación de esbeltez sea grande, también se pueden usar métodos de trabajo tales como por ejemplo mecanizado por descarga eléctrica y mecanizado electroquímico. Sin embargo, estos métodos tienen un problema industrial en que el coste operativo aumenta significativamente en comparación con el mecanizado anteriormente mencionado.

20 Para eyectar el medio de enfriamiento sobre la placa metálica (material de trabajo) de manera eficiente, se puede pensar en hacer, como en el aparato para estampación descrito en el documento JP 2005-169394 A (véase la Figura 1, etc.), que sólo el diámetro en alguna zona en el lado del orificio de eyección del canal de alimentación conformado en la matriz se haga más pequeño que el diámetro en otras zonas del mismo. Asimismo, se puede concebir un método en el cual, como en el aparato para estampación descrito en el Documento de Patente 2, después de que se haya bajado el punzón hasta el punto muerto inferior, las ranuras en la superficie de estampación se utilizan como trayectorias de flujo finas.

25 Sin embargo, en la configuración descrita en el documento JP 2005-169394 A, si aparece un problema en el canal de alimentación, se debe intercambiar toda la matriz en la cual está conformado el canal de alimentación. En concreto, en la construcción en la cual el diámetro del canal de alimentación cambia, aparece fácilmente un problema en la porción en que cambia el diámetro. Asimismo, en la configuración descrita en el documento JP 2002-282951 A, no se puede empezar a enviar el medio de enfriamiento bajo presión antes de que el punzón alcance el punto muerto inferior, de modo que aparece fácilmente un problema de comienzo retrasado del enfriamiento.

30 En el caso en que se intercambie toda la matriz en la cual está conformado el canal de alimentación de esta manera, el trabajo de intercambio es problemático y también supone costes.

35 Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar una matriz en la cual se pueda suministrar un medio de enfriamiento de manera eficiente a una placa metálica que ha sido conformada por estampación en caliente y en la cual el mantenimiento de un mecanismo para suministrar el medio de enfriamiento se pueda realizar con facilidad, un aparato para estampación equipado con la matriz, y un método de estampación que utiliza la matriz.

La presente invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

40 La presente invención proporciona una matriz para estampación en caliente que conforma por estampación una placa de acero calentada y que enfría el material de trabajo eyectando un medio de enfriamiento sobre el material de trabajo, que incluye un canal de alimentación principal a través del cual pasa el medio de enfriamiento; una pluralidad de canales de alimentación secundarios que salen del canal de alimentación principal y que incluyen orificios de eyección para eyectar el medio de enfriamiento al exterior de la matriz; y elementos de boquilla fijados en el lado del orificio de eyección de los canales de alimentación secundarios para limitar la cantidad de medio de enfriamiento que pasa utilizando agujeros de paso para permitir que el medio de enfriamiento pase a través de ellos.

45 En esta matriz para estampación en caliente, en el canal de alimentación secundario y en el elemento de boquilla están conformadas partes roscadas que engranan unas con otras, por medio de las cuales se puede fijar el elemento de boquilla en el canal de alimentación secundario.

Además, el elemento de boquilla está situado en el canal de alimentación secundario de modo que la distancia existente entre la cara final del lado del orificio de eyección del elemento de boquilla y la superficie de estampación de la matriz es no menor que 0,05 mm y no mayor que 50 mm.

La matriz para estampación en caliente de acuerdo con la presente invención tiene una primera matriz y una segunda matriz utilizada en combinación con la primera matriz, y se puede utilizar en un aparato para estampación junto con un medio de presurización capaz de controlar la presión del medio de enfriamiento en dos o más etapas.

5 El aparato para estampación de acuerdo con la presente invención se puede utilizar manteniendo el medio de enfriamiento en el canal de alimentación principal y en los canales de alimentación secundarios en modo de espera después de que haya sido presurizado hasta un punto en el cual el medio de enfriamiento no es eyectado antes de la estampación, y presurizando aún más el medio de enfriamiento en sincronización predeterminada durante o después de la estampación para eyectarlo.

10 De acuerdo con la presente invención, incrementando la presión de alimentación del medio de enfriamiento con una pequeña cantidad de aporte de agua con respecto a la etapa de espera, el medio de enfriamiento se puede eyectar desde todos los orificios de eyección de la matriz sustancialmente al mismo tiempo con buena sincronización, y también se puede eyectar fácilmente el medio de enfriamiento desde los orificios de eyección situados sobre la superficie de separación entre la superficie de la matriz y el componente conformado. Es decir, en caso de que la placa metálica (material de trabajo) se enfríe (se temple) utilizando la matriz de acuerdo con la presente invención, el medio de enfriamiento se puede eyectar de manera eficiente sobre la placa metálica (material de trabajo), de modo que se puede realizar el temple de manera eficiente y, por lo tanto, se puede obtener un componente conformado con gran resistencia.

15 Además, en la presente invención, el elemento de boquilla se puede desmontar del canal de alimentación secundario, de modo que el mantenimiento del mecanismo de eyección del medio de enfriamiento se puede realizar con facilidad.

Además, el uso intercambiado de una pluralidad de elementos de boquilla que tengan diferentes diámetro de agujeros de los agujeros de paso permite poder adaptarse fácilmente a un cambio en el caudal establecido o en la presión establecida del medio de enfriamiento.

La invención se describe en detalle en conjunto con los dibujos, en los cuales:

25 La Figura 1 es una vista esquemática de un aparato para estampación ;

La Figura 2 es una vista esquemática que muestra otro modo de un aparato para estampación ;

La Figura 3 es una vista que muestra un mecanismo de eyección de medio de enfriamiento en una matriz en una Primera Realización;

30 La Figura 4 es una vista que muestra un mecanismo de eyección de medio de enfriamiento en una matriz en la Primera Realización;

Las Figuras 5 son una vista seccionada (A) y una vista desde la cara final (B) de un elemento de boquilla en una Segunda Realización;

Las Figuras 6 son una vista seccionada (A) y una vista desde la cara final (B) de un elemento de boquilla en otro modo de la Segunda Realización; y

35 La Figura 7 es una vista que muestra un mecanismo de eyección de medio de enfriamiento en una matriz en una Tercera Realización.

Se describirá ahora la presente invención haciendo referencia a realizaciones.

Primera Realización

40 En primer lugar, se explica un aparato para estampación en una Primera Realización haciendo referencia a la Figura 1. La Figura 1 es una vista esquemática de un aparato para estampación de esta realización.

45 En la Figura 1, un punzón 1 que actúa como matriz superior recibe una fuerza de accionamiento enviada desde una fuente de accionamiento, no mostrada, por medio de la cual se puede desplazar el punzón 1 en la dirección Y indicada por una flecha (la dirección hacia arriba y hacia abajo en la Figura 1, es decir, la dirección de subida y de bajada del aparato para estampación). Asimismo, una matriz 2 que actúa como matriz inferior está fijada a una placa 3. En la matriz 2 se proporcionan, como se indica mediante una línea discontinua en la Figura 1, canales de alimentación (un canal 10a de alimentación principal y canales 10b de alimentación secundarios, descritos más adelante) a través de los cuales pasa un medio de enfriamiento.

50 En un aparato 5 de estampación configurado descrito anteriormente, una placa 4 metálica con forma de placa plana calentada hasta 700 a 1000 °C mediante un horno de calentamiento, no mostrado, es transportada por un mecanismo de transporte que incluye un apéndice de transporte y similares. Cuando la placa 4 metálica se coloca en la matriz 2, el punzón 1 desciende.

Cuando la punta del punzón 1 hace contacto con la placa 4 metálica y el punzón 1 sigue descendiendo, dicho punzón 1 presiona a la placa 4 metálica, por lo cual la placa metálica con forma de placa plana se deforma a lo largo de las formas del punzón 1 y de la matriz 2. En este instante, una parte 1a convexa del punzón 1 entra en una parte 2a cóncava de la matriz 2.

- 5 El punzón 1 se desplaza hasta un punto muerto inferior y es mantenido en este estado durante un periodo de tiempo predeterminado, por lo cual la placa 4 metálica es conformada para que adopte una forma de sombrero. Asimismo, como se describe más adelante, después de la estampación, el medio de enfriamiento (agua o similar) es eyectado (para enfriamiento) desde los canales 10b de alimentación secundarios sobre la placa 4 metálica (material de trabajo) en el estado en que el punzón 1 se encuentra todavía en el punto muerto inferior, por lo cual la placa 4 metálica (material de trabajo) se temple. En este instante, si el medio de enfriamiento en el canal de alimentación principal y en los canales de alimentación secundarios está presurizado y es mantenido en modo de espera, el medio de enfriamiento se puede suministrar de forma instantánea en sincronización de temple predeterminada. Después de que el temple de la placa 4 metálica (material de trabajo) haya terminado, el punzón 1 asciende y vuelve al estado original.
- 10
- 15 En el aparato para estampación anteriormente descrito, la configuración es tal que cuando la placa 4 metálica se conforma por estampación, también se realiza el tratamiento de temple. Sin embargo, la configuración no está limitada a esta. Por ejemplo, la configuración puede ser una que se explica más adelante.

En primer lugar, la placa 4 metálica con forma de placa plana calentada es conformada por otra unidad de matriz, y la placa 4 metálica conformada es transportada hasta el aparato para estampación que tiene la configuración mostrada en la Figura 1. Cuando la placa 4 metálica conformada está colocada en la matriz 2, el punzón 1 desciende y por lo tanto hace contacto con la placa 4 metálica (material de trabajo). En este instante, el punzón 1 y la matriz 2 están en un estado a lo largo de la forma de la placa 4 metálica conformada. En este estado, el medio de enfriamiento es eyectado (para enfriamiento) sobre la placa 4 metálica (material de trabajo), por lo cual la placa 4 metálica (material de trabajo) se temple.

20

25 La configuración de la matriz superior y de la matriz inferior no está limitada a la configuración mostrada en la Figura 1. Por ejemplo, la configuración puede ser la que se muestra en la Figura 2. Asimismo, la forma superficial de la matriz se puede modificar apropiadamente de acuerdo con la forma del componente conformado.

En la Figura 2, una matriz 21 que actúa como matriz superior se puede desplazar en la dirección Y indicada mediante una flecha. Asimismo, un punzón 22 que actúa como matriz inferior está fijado a una placa 23. A ambos lados del punzón 22 están situados bloques 24 de soporte. Cada uno de los bloques 24 de soporte está soportado sobre la placa 23 por medio de un elemento amortiguador 25.

30

En la configuración mostrada en la Figura 2, cuando la matriz 21 desciende, los bloques 24 de soporte son empujados hacia adentro por la matriz 21, siendo de ese modo desplazados hacia el lado de la placa 23. En este instante, el punzón 22 está situado dentro de una parte cóncava de la matriz 21. Mediante el funcionamiento antes descrito de la matriz 21, se le puede dar a la placa 4 metálica con forma de placa plana una forma predeterminada.

35

En la matriz 21, como se indica mediante líneas discontinuas en la Figura 2, se proporcionan los canales de alimentación (el canal 10a de alimentación principal y los canales 10b de alimentación secundarios, descritos más adelante) a través de los cuales pasa el medio de enfriamiento. De ese modo, el medio de enfriamiento es eyectado sobre la placa 4 metálica conformada, por lo cual la placa 4 metálica (material de trabajo) se puede templar.

40

A continuación, haciendo referencia a las Figuras 3 y 4, se explica un mecanismo de enfriamiento para la placa metálica (material de trabajo) en el aparato para estampación descrito anteriormente. La Figura 3 es una vista que muestra una parte de la matriz 2 mostrada en la Figura 1, es decir, la construcción interna cerca de la parte cóncava conformada en la matriz 2. La Figura 4 es una vista esquemática tomada en la dirección de la flecha A de la Figura 3. Las marcas con forma de flechas mostradas en la Figura 4 denotan la trayectoria de flujo del medio de enfriamiento.

45

En la matriz 2, se proporcionan el canal 10a de alimentación principal y la pluralidad (tres en la Figura 4) de canales 10b de alimentación secundarios que salen del canal 10a de alimentación principal. El canal 10a de alimentación principal está conectada a una fuente de alimentación (no mostrada) para almacenamiento del medio de enfriamiento para introducir el medio de enfriamiento procedente de la fuente de alimentación en los canales 10b de alimentación secundarios.

50

Como se muestra en la Figura 3, el canal 10b de alimentación secundario se extiende a través de una distancia predeterminada desde el canal 10a de alimentación principal hacia la parte superior del aparato para estampación (hacia arriba en la Figura 3), y a continuación se extiende hacia el lado de la pared 2a1 lateral de la parte 2a cóncava de la matriz 2. En la pared 2a1 lateral, se proporcionan orificios 10c de eyección conformados por los canales 10b de alimentación secundarios.

55

5 Dado que el canal 10b de alimentación secundario se proporciona en números plurales, en la pared 2a1 lateral de la matriz 2, el orificio 10c de eyección se proporciona en números correspondientes al número de los canales 10b de alimentación secundarios. Asimismo, el número de canales 10b de alimentación secundarios, en otras palabras, el número de orificios 10c de eyección, se puede ajustar de forma apropiada, y el intervalo entre dos orificios 10c de eyección contiguos también se puede ajustar de forma apropiada.

En alguna zona (superficie periférica interior) en el lado del orificio 10c de eyección del canal 10b de alimentación secundario, está conformada una parte 10d roscada.

10 Por otro lado, sobre la superficie periférica exterior de un elemento 11 de boquilla, está conformada una parte roscada que engrana con la parte 10d roscada. Asimismo, en el elemento 11 de boquilla, está conformado un agujero 11a de paso que tiene una sección transversal substancialmente circular para que se extienda en la dirección longitudinal del elemento 11 de boquilla. El agujero 11a de paso está configurado para que permita el paso a través de él del medio de enfriamiento que haya pasado a través del canal 10a de alimentación principal y del canal 10b de alimentación secundario.

15 El elemento 11 de boquilla se inserta en el canal 10b de alimentación secundario como se describe más adelante, y no se pone en contacto con la placa 4 metálica. Por lo tanto, como material para el elemento 11 de boquilla, se puede usar un material que tenga una resistencia menor que la resistencia del material para la matriz 2.

20 En la configuración descrita anteriormente, el estado mostrado en la Figura 3 se conforma engranando la parte roscada del elemento 11 de boquilla con la parte 10d roscada del canal 10b de alimentación secundario e insertando el elemento 11 de boquilla en el canal 10b de alimentación secundario. Específicamente, haciendo girar el elemento 11 de boquilla, dicho elemento 11 de boquilla se puede insertar desde el orificio 10c de eyección en el canal 10b de alimentación secundario.

25 Preferiblemente, en la cara final del elemento 11 de boquilla se proporciona una parte de engrane (por ejemplo, un rebaje 11b hexagonal, véase la Figura 4) que engrana con un útil utilizado para insertar el elemento 11 de boquilla. Por ejemplo, si el elemento 11 de boquilla se hace girar insertando una llave hexagonal en el rebaje hexagonal, el elemento 11 de boquilla se puede insertar fácilmente en el canal 10b de alimentación secundario. El útil tiene por qué ser necesariamente una llave hexagonal.

30 En la configuración en la cual el rebaje hexagonal está conformado en la cara final del elemento 11 de boquilla, y en la cual el elemento 11 de boquilla se fija en el interior del canal 10b de alimentación secundario utilizando una llave hexagonal, la zona del elemento 11 de boquilla situada en el exterior en la dirección radial del rebaje hexagonal debe estar dotada de la resistencia necesaria para la fijación. En otras palabras, la parte central de la sección transversal (superficie que forma ángulos rectos con la dirección longitudinal del agujero 11a de paso) del elemento 11 de boquilla no tiene por qué estar dotada de la resistencia necesaria para la fijación. Por lo tanto, es deseable conformar el agujero 11a de paso en la parte central del elemento 11 de boquilla. Si se conforma el agujero 11a de paso en la parte central, no hay miedo de reducir la resistencia de fijación del elemento 11 de boquilla.

35 Se hace que la posición de inserción del elemento 11 de boquilla en el canal 10b de alimentación secundario sea tal que la cara final (la cara final en el lado del orificio 10c de eyección) del elemento 11 de boquilla quede al ras con la pared 2a1 lateral o que sea tal que la cara final del elemento 11 de boquilla quede en el interior de la matriz 2 desde la pared 2a1 lateral. Es decir, la posición de inserción del elemento 11 de boquilla sólo tiene que ser determinada de tal modo que una parte del elemento 11 de boquilla no sobresalga de la pared 2a1 lateral de la matriz 2.

40 Es necesario determinar la posición de inserción del elemento 11 de boquilla de tal modo que la cara final del elemento 11 de boquilla quede situada a una distancia de entre 0,05 y 50 mm de la superficie de estampación para permitir que el medio de enfriamiento sea eyectado fácilmente en la dirección radial desde el orificio 10c de eyección hacia la superficie de separación entre la superficie de la matriz y el componente conformado. Es decir, la distancia existente entre la cara final en el lado del orificio 10c de eyección del elemento 11 de boquilla y la superficie de la matriz (superficie de estampación) se ajusta para que sea no menor que 0,05 mm y no mayor que 50 mm.

45 Si la distancia anteriormente mencionada es menor que 0,05 mm, la resistencia debida a la viscosidad del medio de enfriamiento reduce el efecto de favorecer la eyección radial. Asimismo, si la distancia anteriormente mencionada es mayor que 50 mm, el volumen de un espacio formado en el orificio 10c de eyección por la superficie de estampación de la matriz y la cara final del elemento 11 de boquilla es demasiado grande, de modo que sólo se almacena un medio de enfriamiento ineficiente y, por lo tanto, la eficiencia de eyección del medio de enfriamiento disminuye.

La zona del canal 10b de alimentación secundario en la cual está conformada la parte 10d roscada se puede determinar de manera apropiada de acuerdo con la posición de inserción del elemento 11 de boquilla.

La Figura 3 muestra la construcción interna de sólo una pared 2a1 lateral de la matriz 2. La otra pared lateral tiene la misma construcción interna.

55 Asimismo, en el estado en que el elemento 11 de boquilla está insertado en el canal 10b de alimentación secundario, dicho elemento 11 de boquilla se puede soldar al canal 10b de alimentación secundario, o se puede

pegar a la parte de contacto entre el elemento 11 de boquilla y el canal 10b de alimentación secundario aplicando un adhesivo a la parte de contacto.

5 En la configuración de la matriz 2 mostrada en las Figuras 3 y 4, instalando el elemento 11 de boquilla en las cercanías del orificio 10c de eyección, el medio de enfriamiento suministrado a través del canal 10b de alimentación secundario se puede pulverizar de manera eficiente sobre la placa 4 metálica (material de trabajo) situada en el exterior de la matriz 2, es decir, en la parte 2a cóncava de la matriz 2. A continuación se explica en detalle este proceso de eyección.

10 Comparando el área de la sección transversal del agujero 11a de paso del elemento 11 de boquilla con el del canal 10b de alimentación secundario en el mismo plano (el plano que forma substancialmente ángulos rectos con la dirección de paso del medio de enfriamiento), el área de la sección transversal del agujero 11a de paso es menor. Por lo tanto, la cantidad de medio de enfriamiento que pasa es limitada por el agujero 11a de paso, de tal manera que se puede incrementar la presión (contrapresión) existente en la zona del canal 10b de alimentación secundario situada en el lado de aguas arriba del elemento 11 de boquilla.

15 Por ejemplo, en el canal 10b de alimentación secundario más alejado de la fuente de alimentación de medio de enfriamiento de la pluralidad de canales 10b de alimentación secundarios, en algunos casos, la contrapresión en el canal, la cual es una presión de eyección necesaria para eyectar el medio de enfriamiento suministrado a través de ese canal 10b de alimentación secundario, no se puede suministrar por la pérdida de presión provocada por el flujo de medio de enfriamiento en el canal en una porción intermedia de la matriz o por el flujo de salida de medio de enfriamiento desde otro orificio de eyección en una porción intermedia. En este caso, la cantidad de medio de enfriamiento para eyección suministrada a través de ese canal 10b de alimentación secundario es menor que la de otros canales de alimentación secundarios, o la sincronización de eyección se retrasa.

20 Si la contrapresión en ese canal 10b de alimentación secundario se puede elevar en un corto periodo de tiempo lo suficiente para que se iguale a la contrapresión de otros canales de alimentación secundarios, el medio de enfriamiento se puede eyectar de manera uniforme al mismo tiempo, es decir, con una sincronización predeterminada, desde todos los canales de alimentación secundarios. Por lo tanto, se consigue una eyección de medio de enfriamiento eficiente.

25 Como resultado de esto, la placa metálica (material de trabajo) se puede enfriar (templar) de manera eficiente, de modo que se puede obtener un componente conformado con alta resistencia.

30 Asimismo, en esta realización, dado que el elemento 11 de boquilla se puede desmontar del canal 10b de alimentación secundario, por ejemplo, el interior del canal 10b de alimentación secundario se puede limpiar fácilmente en el estado en que el elemento 11 de boquilla se ha desmontado, o se puede comprobar fácilmente un problema que aparezca en el canal 10b de alimentación secundario. En caso de que el elemento 11 de boquilla esté soldado al canal 10b de alimentación secundario o pegado a él utilizando un adhesivo, se debe cortar la porción soldada o se debe eliminar el adhesivo para extraer el elemento 11 de boquilla.

35 En el documento JP 2005-169394 A anteriormente mencionado etc., los canales de alimentación están conformados integralmente en la matriz, y el diámetro del canal de alimentación en el lado del orificio de eyección es pequeño. Por lo tanto, la limpieza etc. en el canal de alimentación es difícil de realizar, y también, si aparece un problema en la porción en la que el diámetro es pequeño, en algunos casos se debe intercambiar toda la matriz.

40 En esta realización, dado que el elemento 11 de boquilla se puede desmontar como se ha descrito anteriormente, se pueden evitar los problemas antes mencionados. En concreto, dado que la matriz está conformada generalmente de acero etc. y es propensa a ser oxidada por el medio de enfriamiento, desmontando el elemento 11 de boquilla, se puede eliminar fácilmente el óxido presente en el canal 10a de alimentación principal y en los canales 10b de alimentación secundarios.

45 En caso de que sobre el elemento 11 de boquilla también aparezca contaminación, un defecto, o similar, el elemento 11 de boquilla extraído se limpia, o se intercambia sólo el elemento 11 de boquilla, de manera que el mantenimiento es fácil de realizar. Además, dado que sólo se intercambia el elemento 11 de boquilla, se puede reducir el coste necesario para el mantenimiento en comparación con el caso en que se intercambia toda la matriz.

50 Además, como se ha descrito anteriormente, como material para el elemento 11 de boquilla se puede utilizar un material que tenga una resistencia menor que la resistencia del material para la matriz 2. Por lo tanto, el agujero 11a de paso que tiene un área de sección transversal menor que la del canal 10b de alimentación secundario se puede conformar fácilmente utilizando una taladradora o similar. Asimismo, preparando una pluralidad de elementos 11 de boquilla que tengan diferentes diámetros de agujero de los agujeros 11a de paso e intercambiando de forma apropiada estos elementos 11 de boquilla, se puede modificar fácilmente el ajuste del caudal de medio de enfriamiento eyectado o el ajuste de la presión de eyección, es decir, de la contrapresión.

55 En esta realización, la pluralidad de canales 10b de alimentación secundarios están conectados al canal 10a de alimentación principal, y el medio de enfriamiento debe ser eyectado de manera uniforme desde la pluralidad de

canales 10b de alimentación secundarios para enfriar de manera eficiente la placa 4 metálica (material de trabajo). En la construcción de canal de alimentación mostrada en la Figura 4, se piensa que, en los canales 10b de alimentación secundarios, la eficiencia de eyección de medio de enfriamiento disminuye o la sincronización de eyección de medio de enfriamiento se retrasa siguiendo el orden desde el lado de la fuente de alimentación de medio de enfriamiento (el lado izquierdo en la Figura 4).

En esta realización, cambiando los modos de los elementos 11 de boquilla insertados en los canales 10b de alimentación secundarios, en todos los canales 10b de alimentación secundarios se puede conseguir la misma eficiencia de eyección, y también se puede hacer que coincida la sincronización de eyección de medio de enfriamiento.

Ajustando la presión en cada uno de los canales 10b de alimentación secundarios utilizando el elemento 11 de boquilla, el medio de enfriamiento se puede eyectar de forma uniforme desde los orificios 10c de eyección como se ha descrito anteriormente. Eyectando el medio de enfriamiento de forma uniforme con la misma sincronización desde todos los orificios 10c de eyección, el medio de enfriamiento se puede eyectar de forma uniforme sobre toda la superficie de la placa 4 metálica conformada, de tal manera que la placa 4 metálica (material de trabajo) se puede enfriar (templar) de manera eficiente.

Enfriando de manera eficiente la placa 4 metálica conformada de esta manera, se puede acortar el tiempo de fabricación de cada unidad incluido el tratamiento de temple. Acortando el tiempo de fabricación de cada unidad, se puede mejorar la productividad de componente conformado.

Asimismo, eyectando el medio de enfriamiento de forma uniforme con gran fuerza desde todos los orificios 10c de eyección, no es necesario utilizar más que la cantidad necesaria de medio de enfriamiento en el momento del temple. En caso de que se utilice una cantidad de medio de enfriamiento mayor que la necesaria, se debe proporcionar un mecanismo de succión que tenga una gran fuerza de succión para succionar este medio de enfriamiento. Sin embargo, el mecanismo de succión para medio de enfriamiento se puede simplificar impidiendo el uso de una cantidad de medio de enfriamiento mayor que la necesaria como en esta realización.

Si la eficiencia de eyección de medio de enfriamiento es diferente entre la pluralidad de canales 10b de alimentación secundarios, para suministrar el medio de enfriamiento a toda la placa metálica (material de trabajo) se utiliza una cantidad de medio de enfriamiento mayor que la necesaria para enfriar la placa metálica (material de trabajo). En este caso, correspondiente al suministro de una cantidad excesiva de medio de enfriamiento, el tiempo de fabricación de cada unidad se alarga, o se debe incrementar la capacidad de succión para el medio de enfriamiento (en otras palabras, se debe utilizar un mecanismo complicado que tenga gran capacidad de succión).

Asimismo, únicamente con cambiar los elementos 11 de boquilla por otros diferentes, se pueden ajustar con facilidad las presiones en los canales 10b de alimentación secundarios.

Segunda Realización

Haciendo referencia a las Figuras 5 y 6 se explica un aparato para estampación de una Segunda Realización de acuerdo con la presente invención. La Figura 5(A) es una vista en sección longitudinal de un elemento de boquilla utilizado en esta realización, y la Figura 5(B) es una vista de aspecto del elemento de boquilla, visto desde un lado final (en la dirección de la flecha A1 de la Figura 5(A)). La Figura 6(A) es una vista en sección longitudinal de un elemento de boquilla en otro modo de esta realización, y la Figura 6(B) es una vista de aspecto del elemento de boquilla, visto desde un lado final (en la dirección de la flecha A2 de la Figura 6(A)).

A continuación, sólo se explican porciones diferentes a las de la Primera Realización, y las configuraciones que no se explican a continuación son las mismas que las de la Primera Realización. En la Segunda Realización, la configuración del elemento de boquilla es diferente a la de la Primera Realización.

En la superficie periférica exterior de un elemento 13 de boquilla, está conformada una parte 13b roscada que engrana con la parte 10d roscada (véase la Figura 3 que muestra la Primera Realización) conformada en la superficie periférica interior del canal 10b de alimentación secundario. Asimismo, en el elemento 13 de boquilla, está conformado un agujero 13a de paso a través del cual pasa el medio de enfriamiento.

El agujero 13a de paso tiene una superficie de sección decreciente, y por lo tanto el diámetro del mismo cambia de manera continua desde un lado final del elemento 13 de boquilla hacia el otro lado del mismo.

En la configuración anteriormente descrita, cuando el elemento 13 de boquilla se inserta en el canal 10b de alimentación secundario, el elemento 13 de boquilla se inserta hasta una posición predeterminada desde el lado de la parte 13a2 abierta de mayor diámetro del agujero 13a de paso. De ese modo, una parte 13a1 abierta de menor diámetro del agujero 13a de paso está situada en el lado del orificio 10c de eyección del canal 10b de alimentación secundario.

Cuando también se utiliza el elemento 13 de boquilla de esta realización, el medio de enfriamiento se puede eyectar de manera eficiente, de tal manera que se puede conseguir el mismo efecto que el explicado en la Primera

Realización. En la explicación anterior se ha descrito el caso en que el elemento 13 de boquilla se inserta de tal manera que la parte 13a1 abierta queda situada en el lado del orificio de eyección. Sin embargo, el elemento 13 de boquilla se puede insertar de tal manera que la parte 13a2 abierta quede situada en el lado del orificio de eyección.

5 Por otro lado, para un elemento 14 de boquilla en otro modo de esta realización, como se muestra en la Figura 6, en la superficie periférica exterior del mismo está conformada una parte 14b roscada que engrana con la parte roscada conformada en el canal 10b de alimentación secundario. Asimismo, en el elemento 14 de boquilla está conformado un agujero 14a de paso a través del cual pasa el medio de enfriamiento.

10 En esta realización, la forma de la sección transversal del agujero 14a de paso es diferente a la de la Primera Realización. De forma específica, aunque la forma de la sección transversal del agujero de paso en la Primera Realización es circular, en esta realización, como se muestra en la Figura 6(B), la forma de la sección transversal del agujero 14a de paso es rectangular.

También para el elemento 14 de boquilla de esta realización, la cantidad de medio de enfriamiento que pasa puede ser limitada por el agujero 14a de paso, de modo que el medio de enfriamiento se puede eyectar de manera eficiente. Por lo tanto, se puede conseguir el mismo efecto que el explicado en la Primera Realización.

15 Tercera Realización

En lo que sigue, haciendo referencia a la Figura 7, se explica un aparato para estampación de una Tercera Realización de acuerdo con la presente invención. La Figura 7 es una vista que muestra una parte de la matriz 2, es decir, la construcción interna cerca de la parte cóncava conformada en la matriz 2.

20 A continuación, sólo se explican porciones diferentes a las de la Primera Realización, y las configuraciones que no se explican a continuación son las mismas que las de la Primera Realización. En la Tercera Realización, la configuración del canal 10b de alimentación secundario es diferente a la de la Primera Realización.

En esta realización, alguna zona 10f (denominada de aquí en adelante zona expandida) en el lado del orificio 10c de eyección del canal 10b de alimentación secundario tiene un diámetro mayor que el de otras zonas. En la porción en la que el diámetro es grande se puede insertar el elemento de boquilla.

25 Cuando se inserta el elemento de boquilla, la colocación se realiza poniendo la cara final del elemento de boquilla en contacto con una sección 10e transversal del canal 10b de alimentación secundario. El diámetro del agujero de paso conformado en el elemento de boquilla es menor que el diámetro de la zona del canal 10b de alimentación secundario que no es la zona 10f expandida.

30 En esta realización, dado que la zona 10f expandida se proporciona en el canal 10b de alimentación secundario, se puede realizar fácilmente la limpieza etc. de la zona situada en el lado del orificio 10c de eyección del canal 10b de alimentación secundario.

Asimismo, dado que, como se ha descrito anteriormente, la cantidad de medio de enfriamiento que pasa es limitada por el agujero de paso en el elemento de boquilla, el medio de enfriamiento se puede eyectar de manera eficiente. Por lo tanto, se puede conseguir el mismo efecto que el explicado en la Primera Realización.

35 En las Realizaciones Primera a Tercera antes descritas, se ha explicado el caso en que un agujero de paso está conformado en el elemento de boquilla. Sin embargo, la configuración no está limitada a esta. En el elemento de boquilla pueden estar conformados una pluralidad de agujeros de paso. Asimismo, en la Primera Realización, se explicó la configuración en la cual el mecanismo de enfriamiento para eyectar el medio de enfriamiento se proporciona en la matriz 2 que actúa como matriz inferior. Sin embargo, en el punzón 1 que actúa como matriz superior se puede proporcionar un mecanismo de enfriamiento que es el mismo que el de la Primera Realización. Es decir, el mecanismo de enfriamiento se puede proporcionar en cualquier elemento de entre el punzón 1 y la matriz 2, o se puede proporcionar tanto en el punzón 1 como en la matriz 2.

Además, el mecanismo de enfriamiento se puede proporcionar en la matriz 2 o en el punzón 1 combinando las configuraciones explicadas en las Realizaciones Primera a Tercera.

45 En la presente invención, incrementando la presión de alimentación del medio de enfriamiento con una pequeña cantidad de aporte de agua con respecto a la etapa de espera, el medio de enfriamiento se puede eyectar desde todos los orificios de eyección de la matriz substancialmente al mismo tiempo con buena sincronización, y también se puede eyectar fácilmente el medio de enfriamiento desde los orificios de eyección sobre la superficie de separación entre la superficie de la matriz y el componente conformado. Es decir, en caso de que la placa metálica (material de trabajo) se enfríe (se temple) utilizando la matriz de acuerdo con la presente invención, el medio de enfriamiento se puede eyectar de manera eficiente sobre la placa metálica (material de trabajo), de modo que se puede realizar el temple de manera eficiente y, por lo tanto, se puede obtener un componente conformado que tenga gran resistencia.

Es decir, se puede proporcionar una matriz en la cual el medio de enfriamiento se puede suministrar de manera eficiente a la placa metálica que es conformada por estampación en caliente y en la cual el mantenimiento del mecanismo para suministrar el medio de enfriamiento se puede realizar con facilidad, un aparato para estampación equipado con la matriz, y un método de estampación que utilice la matriz.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una matriz (1, 2) de estampación en caliente que está configurada para conformar por estampación una placa de acero calentada y para enfriar la placa de acero calentada eyectando un medio de enfriamiento sobre la placa de acero calentada cuando la placa de acero calentada se mantiene sobre la matriz, comprendiendo la matriz para estampación en caliente:
- 10 un canal (10a) de alimentación principal configurado para facilitar que el medio de enfriamiento pase a través de él, y una pluralidad de canales (10b) de alimentación secundarios que se extienden desde el canal (10a) de alimentación principal y que incluyen orificios (10c) de eyección que se abren en una superficie de estampación de la matriz, y los cuales están configurados para eyectar el medio de enfriamiento, caracterizada porque la matriz para estampación en caliente comprende además
- 15 un elemento (11) de boquilla fijado de forma no permanente en el lado del orificio de eyección de cada uno de los canales (10b) de alimentación secundarios y configurado para limitar la cantidad de medio de enfriamiento que pasa por medio del agujero (11a) de paso, el cual facilita que el medio de enfriamiento pase a través de él,
- 20 en la cual la distancia existente entre la cara final en el lado del orificio de eyección del elemento (11) de boquilla y la superficie de estampación de la matriz es no menor de 0,05 mm y no mayor de 50 mm,
- 25 en la cual el agujero (11a) de paso del elemento (11) de boquilla se abre dentro del orificio (10c) de eyección y en la cual un área de la sección transversal del agujero (11a) de paso del elemento de boquilla es menor que el área de la sección transversal de los canales de alimentación secundarios, y el elemento (11) de boquilla tiene una parte roscada que engrana con una parte roscada conformada en una zona en el lado del orificio de eyección de los canales (10b) de alimentación secundarios.
- 30 2. Un aparato para estampación, que comprende:
- 35 una primera matriz y una segunda matriz utilizada en combinación con la primera matriz, en el cual al menos una de la primera matriz o de la segunda matriz incluye una matriz para estampación en caliente de acuerdo con la reivindicación 1, y unos medios de presurización configurados para controlar una presión de un medio de enfriamiento en el canal (10a) de alimentación principal y en los canales (10b) de alimentación secundarios de la matriz para estampación en caliente en al menos dos etapas.
3. Un método de estampación en caliente que utiliza el aparato para estampación de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende los pasos de:
- antes de la estampación de la placa de acero calentada, mantener el medio de enfriamiento en el canal (10a) de alimentación principal y en los canales (10b) de alimentación secundarios en modo de espera después de que haya sido presurizado hasta un punto en el cual el medio de enfriamiento no es eyectado, y presurizando aún más el medio de enfriamiento hasta una presión mayor que una presión en un tiempo de la espera en una sincronización predeterminada durante o después de la estampación y eyectar entonces el medio de enfriamiento sobre una placa metálica conformada.

FIG. 1

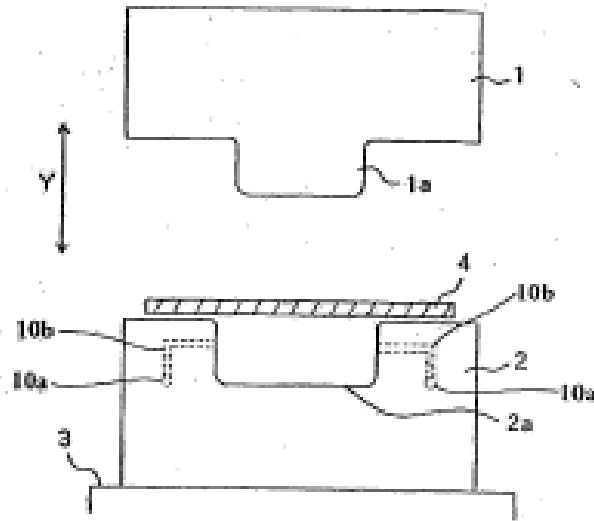


FIG. 2

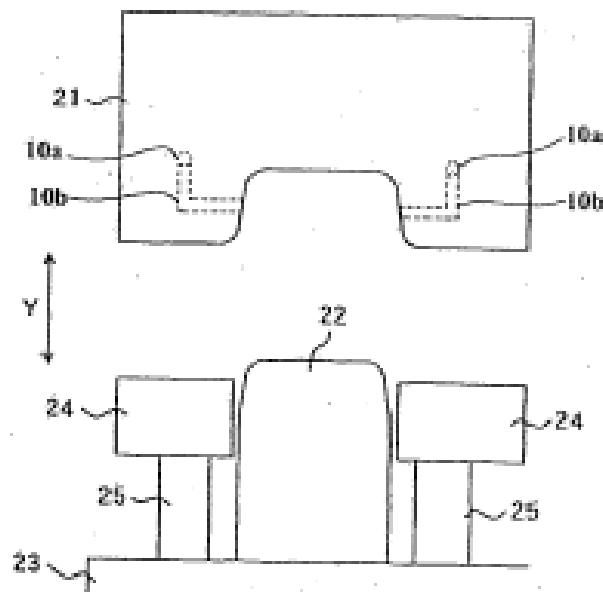


FIG. 3

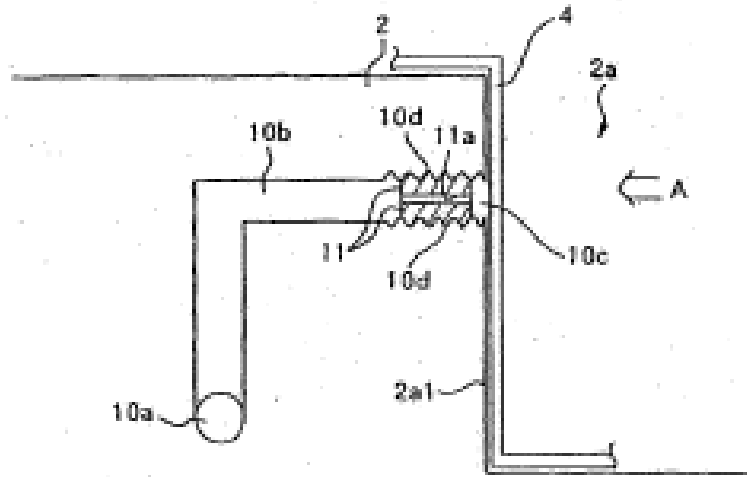


FIG. 4

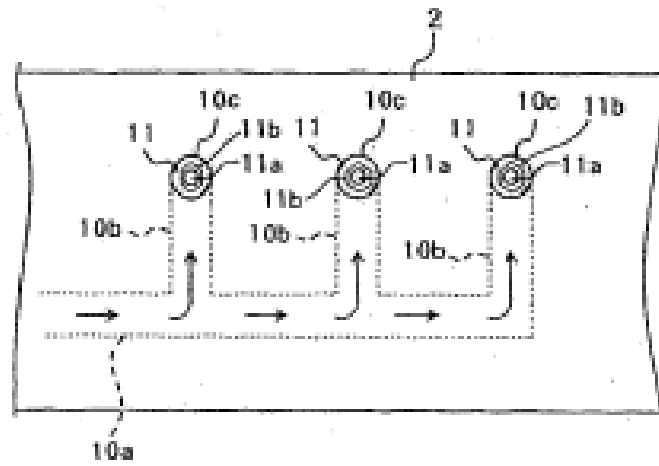


FIG. 5

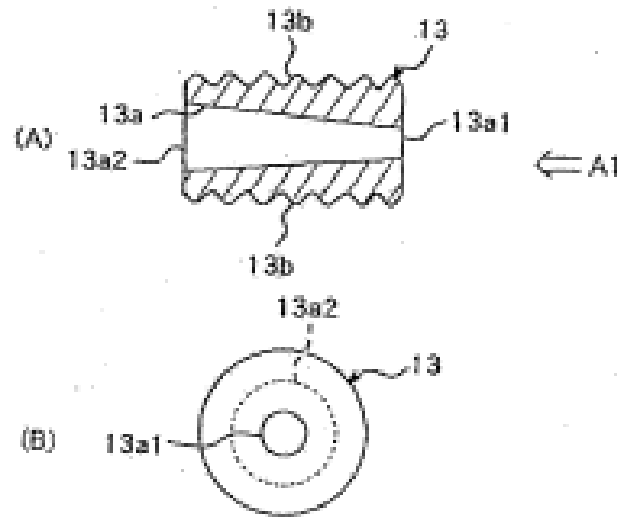


FIG. 6

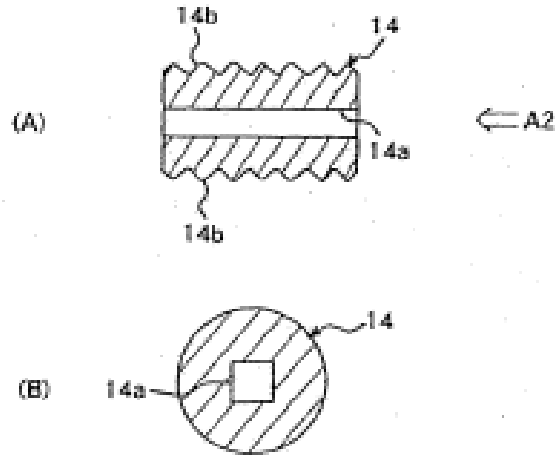


FIG. 7

