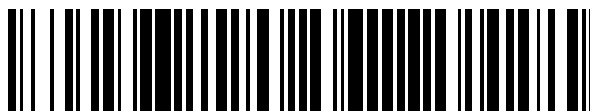


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 527**

51 Int. Cl.:

**B21D 37/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.02.2014 PCT/US2014/014589**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14123855**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2014 E 14749506 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 2953742**

54 Título: **Montaje de conformación de matriz en caliente y procedimiento de fabricación de una pieza termotratada en caliente**

30 Prioridad:

**06.02.2013 US 201361761265 P**

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

**27.04.2020**

73 Titular/es:

**MAGNA INTERNATIONAL INC. (100.0%)  
337 Magna Drive  
Aurora, ON L4G 7K1, CA**

72 Inventor/es:

**HANSEN, MONTY, LYNN y  
METZ, JAMES, DONALD**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 756 527 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

Montaje de conformación de matriz en caliente y procedimiento de fabricación de una pieza termotratada en caliente

### Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a piezas de conformación y termotratamiento.

#### 2. Técnica relacionada

10 La fabricación de muchas piezas metálicas, por ejemplo piezas de automóviles, requiere operaciones tanto de conformación como de termotratamiento. Diversos tipos de operaciones de formación incluyen, por ejemplo, estampado, extrusión, mecanizado, laminado, hidroformación. Las operaciones de termotratamiento típicamente suponen el calentamiento de la pieza a una temperatura predeterminada, por ejemplo, una temperatura de transformación austenítica, y el enfriamiento de la pieza a una velocidad predeterminada. La velocidad de enfriamiento escogida afectará a la microestructura del metal y con ello a las propiedades mecánicas de la pieza.

15 Un tipo concreto de formación incluye la colocación de una pieza semielaborada metálica dentro de un montaje de matriz y el cierre de un par de matrices que presentan unos patrones alrededor de la pieza semielaborada para deformar la pieza semielaborada en una pieza de trabajo que tenga una forma predeterminada. A continuación, las matrices son separadas una de otra y la pieza de trabajo es retirada del montaje de matriz. Después de la retirada del montaje de matriz, la pieza de trabajo es termotratada para dotarla de la microestructura propuesta. Una herramienta de conformación y un procedimiento para la conformación en caliente y parcialmente el endurecimiento por presión de una pieza de trabajo es conocida a partir del documento DE 10 2010 027 554 A1, que constituye la base del preámbulo de la reivindicación 9.

#### Sumario de la invención

Un aspecto de la presente invención incluye un procedimiento según se define en la reivindicación 1.

25 El mismo equipo que debe ser utilizado tanto para la forma como para el termotratamiento predeterminan las porciones de la pieza semielaborada. Esto permite la reducción del tiempo de fabricación y la mejora en la reducción del coste de fabricación de la pieza.

30 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el procedimiento incluye también las etapas de desplazar al menos una de las matrices hacia la otra matriz para encajar todas las piezas de conformación con la pieza de trabajo deformada después de la etapa de enfriamiento por conducción en menor medida que la entera superficie de la pieza de trabajo deformada y el enfriamiento por conducción sustancialmente de la entera superficie de la pieza de trabajo deformada. Esto es ventajoso en cuanto permite el termotratamiento de sustancialmente la totalidad de la pieza dentro del montaje de matriz. Así mismo, el cierre del montaje de matriz tiene el efecto de compensar cualquier deformación de la pieza de trabajo que pueda producirse por un enfriamiento desigual.

Otro aspecto de la presente invención proporciona un montaje de conformación de acuerdo con lo definido en la reivindicación 9.

#### Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se apreciarán fácilmente, en cuanto las mismas resultarán mejor comprendidas con referencia a la descripción detallada subsecuente tomada en consideración con los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista en alzado en perspectiva de una pieza ejemplar;

40 la Figura 2 es una vista de tamaño ampliado que muestra la microconstrucción de una porción de la pieza mostrada en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista de tamaño ampliado que muestra la microconstrucción de una porción diferente de la pieza mostrada en la Figura 1;

45 la Figura 4 es una vista en perspectiva de un montaje de matriz ejemplar que presenta un par de matrices que están en posiciones abiertas;

la Figura 5 es una vista en sección transversal de una de las matrices del montaje de matriz mostrado en la Figura 4;

la Figura 6 es una vista en sección transversal de las matrices de la Figura 4 en posiciones cerradas; y

la Figura 7 es una vista en sección transversal de las matrices de la Figura 4 en posiciones intermedias.

**Descripción detallada de las formas de realización preferentes**

Con referencia a las Figuras, en las que los mismos numerales indican piezas correspondientes a lo largo de las diversas vistas, una forma de realización ejemplar de una pieza **20** de automóvil estampada de una sola pieza (o pieza de trabajo) fabricada en acero o en una aleación de acero, se muestra globalmente en la Figura 1. Como se muestra en las Figuras 1 a 3, la pieza **20** de automóvil ejemplar se descompone en una pluralidad de porciones **22**, **24** o áreas con diferentes microestructuras metalúrgicas. Especialmente, la pieza **20** ejemplar incluye dos porciones **22** (en lo sucesivo designada como "porciones no revenidas") que están separadas una de otra y presentan una primera microestructura y dos porciones **24** (en lo sucesivo designada como "porciones revenidas") que están separadas una de otra y presentan una segunda microestructura diferente de la primera microestructura. En la pieza **20** ejemplar de automóvil, la primera microestructura de las porciones **22** no revenidas es martensita no revenida (mostrada en la Figura 2) y la segunda microestructura de las porciones **24** revenidas es martensita revenida (mostrada en la Figura 3). Las diferentes microestructuras proporcionan las porciones **22**, **24** no revenida y revenida con diferentes propiedades o características mecánicas, haciendo con ello posible que la pieza **20** resulte óptima para una aplicación concreta. Los emplazamientos, las geometrías y las específicas microestructuras de las diferentes porciones **22**, **24** de la pieza **20** pueden escogerse en base a la aplicación prevista de la pieza **20**. Por ejemplo, las porciones **22** revenidas pueden ser situadas en áreas de la pieza **20** en las que se desea una dureza incrementada y las porciones **22** no revenidas pueden estar situadas en áreas de la pieza **20** en las que se desea una dureza incrementada. Según se describe con mayor detalle más adelante, la pieza **20** podría también estar provista de cualquier pluralidad deseable de diferentes microestructuras, y las microestructuras específicas podrían consistir en cualquier combinación de, por ejemplo, martensita, martensita revenida, vainita, perlita. La pieza **20**, podría ser, por ejemplo, un pilar A, un pilar B o un pilar C de una carrocería de automóvil o un brazo de control de un sistema de suspensión o una serie de otros componentes de automóviles o no de automóviles.

Las porciones **22**, **24** no revenidas y revenidas están formadas en una sola pieza **20** durante inmediatamente después de un proceso de estampado sobre un montaje **26** de matriz y utilizando el mismo montaje **26** de matriz utilizado para el proceso de estampación. Con referencia ahora a la Figura 4, la forma de realización ejemplar del montaje **26** de matriz incluye una matriz **28** superior y una matriz **30** inferior que pueden desplazarse una con respecto a otra entre las posiciones abierta (mostradas en la Figura 4) las posiciones cerradas (mostradas en la Figura 6) y en las posiciones intermedias (mostradas en la Figura 7). Cada una de las matrices **28**, **30** incorpora una zapata **32**, **34** y una pluralidad de piezas **36**, **38** de conformación y cada una de las piezas **36**, **38** de conformación presenta una superficie de conformación encarada en oposición a la respectiva zapata **32**, **34**. Como se muestra, las superficies de conformación cooperan entre sí para presentar una cavidad **40** para perfilar una pieza semielaborada en la pieza **20**. En la forma de realización ejemplar, las piezas **36**, **38** de conformación de cada matriz **28**, **30** tienen alturas similares. Sin embargo, se debe apreciar que podrían emplearse como alternativa piezas de conformación con diferentes alturas.

Una pluralidad de miembros **42**, **44** comprimibles o de discos fabricados con un material elásticamente comprimible (por ejemplo neopreno) o unos cilindros hidráulicos o neumáticos están emparedados entre las zapatas **32**, **34** y las respectivas piezas **36**, **38** de conformación para hacer posible el desplazamiento de las piezas **36**, **38** de conformación una con respecto a otra durante el funcionamiento del montaje **26** de matriz según lo analizado con mayor detalle más adelante. Con referencia ahora a la Figura 5, cuando la matriz **30** inferior está en la posición abierta, dos de los miembros **42a** comprimibles (en lo sucesivo "miembros **42a** comprimibles delgados") tienen un primer grosor  $t_1$  y dos de los miembros **42b** comprimibles (en lo sucesivo "miembros **42b** comprimibles gruesos") tienen un segundo grosor  $t_2$  mayor que el primer grosor  $t_1$ . Las superficies de conformación de las piezas **36** de conformación en cuanto tales, debido a que las piezas **36** de conformación tienen alturas similares, cuando la matriz **30** inferior está en la posición abierta, unidas con los miembros **42a** comprimibles delgados están situados relativamente más bajos o que están rebajados con respecto a las superficies de conformación de las piezas **36** de conformación unidas con los miembros **42b** comprimibles gruesos. En otras palabras, hay escalones entre superficies de conformación adyacentes, y las alturas de los escalones se corresponden con la diferencia de grosor de los miembros **42a**, **42b** comprimibles delgado y grueso. Debe, así mismo, apreciarse que una o más (pero no todas) de las piezas de conformación podrían ser directamente fijadas o bien a las zapatas o fijadas a ellas sin un miembro comprimible emparedado entre ellas.

En la forma de realización ejemplar, los miembros **42**, **44** comprimibles están conformados a partir de un material de caucho con una gran conductividad térmica. Sin embargo, se debe apreciar que los miembros **42**, **44** comprimibles podrían, como alternativa, estar formados a partir de cualquier material elásticamente comprimible apropiado. Los miembros **42**, **44** comprimibles podrían también conformarse a partir de diferentes materiales.

Con referencia de nuevo a la Figura 4, cada una de las zapatas **32**, **34** presenta una entrada **44**, **46** para recibir un líquido refrigerante, una salida **48**, **50** para distribuir el líquido refrigerante hacia el exterior de la respectiva zapata **32**, **34** y un paso del líquido refrigerante que se extienda entre ellas. Como se analizará con mayor detalle más adelante, durante el funcionamiento del montaje **26** de matriz, un líquido refrigerante, por ejemplo agua, a través del cual se enfríe de manera selectiva o se trate por calor la pieza **20**, después de que el proceso de perfilado se haya completado.

El proceso de perfilado y el termotratamiento de una pieza semielaborada metálica para formar una pieza, por ejemplo la pieza **20** mostrada en las Figuras 1 a 3, comienza calentando la pieza semielaborada hasta una temperatura predeterminada, por ejemplo superior a quinientos grados Celsius (500° C) o a la temperatura austenítica del material, que es de aproximadamente 730° C para el acero. A continuación, como se muestra en la Figura 6, las matrices **28, 30** superior e inferior son desplazadas conjuntamente para emparedar la pieza semielaborada **20** entre las superficies de conformación de las piezas **36, 38** de conformación y de formación de la pieza semielaborada **20** hasta que se adapte al perfil de la cavidad **40** (mostrada en la Figura 4). Como se muestra, durante el proceso de conformación, los miembros **42b, 44b** comprimibles gruesos se desvían o comprimen a una distancia superior que la de los miembros **42a, 44a** comprimibles delgados, invalidando las etapas entre las superficies de conformación de las piezas **36, 38** de conformación adyacentes haciendo posible que se forme una pieza **20** genéricamente lisa sin los escalones. En la forma de realización ejemplar, las cuatro piezas **36, 38** de conformación se encuentran en contacto colindante con la pieza semielaborada **20** durante el proceso de deformación.

Durante o inmediatamente después de la deformación de la pieza semielaborada **20** dentro de la cavidad **40** del montaje **26** de matriz, la pieza **20** es termotratada entre las piezas **28, 30** superior e inferior para dotar al material de la pieza **20** de unas microestructuras y unas propiedades mecánicas predeterminadas. El proceso de termotratamiento incluye la separación de las matrices **28, 30** superior e inferior, una respecto de otra, a una distancia predeterminada, de manera que los miembros **42b, 44b** comprimibles gruesos se expandan elásticamente a una distancia mayor que los miembros **42a, 44a** comprimibles delgados para mantener las piezas **36, 38** de conformación acopladas con los miembros **42a, 44b** comprimibles gruesos en contacto con la pieza **20** al tiempo que las demás piezas **36, 38** de conformación se separan de aquella.

Un líquido refrigerante es entonces canalizado a través de las zapatas **32, 34** de las matrices **28, 30** superior e inferior, y el calor es transferido por conducción desde la pieza **20** perfilada a través de las piezas **36, 38** de conformación que permanecen en contacto con aquella, a través de los miembros **42b, 44b** comprimibles gruesos y por dentro de la zapata **32, 34** donde es extraída del montaje **26** de matriz por el líquido refrigerante. En cuanto tales, cuando las matrices **28, 30** superior e inferior están en las posiciones intermedias mostradas en la Figura 7, en las porciones de la pieza **20** perfilada permanecerán en contacto con las piezas **36, 38** de conformación y serán enfriadas a una velocidad relativamente más rápida que las demás porciones de la porción **20** perfilada. En la forma de realización ejemplar, el calor es extraído de la pieza **20** a una velocidad predeterminada para formar una microestructura martensítica no revenida en estas porciones. Sin embargo, alterando, por ejemplo, el flujo de líquido refrigerante a través de las zapatas **32, 34** las microestructuras específicas formadas por el proceso de termotratamiento pueden ser modificadas.

Después de que las porciones que permanecen en contacto con las piezas **36, 38** de conformación se enfrían hasta una temperatura predeterminada (por ejemplo, 300° C) y después de un periodo de tiempo predeterminado, las matrices **38, 39** superior e inferior son desplazadas hacia atrás una respecto de otra hasta las posiciones mostradas en la Figura 6 para retraer las piezas **36, 38** de conformación separadas en contacto con la pieza **20** perfilada. El calor también es extraído de las porciones de la pieza **20** perfilada encajada con las piezas **36, 38** de conformación que están acopladas con los miembros **42a, 44a** comprimibles delgados para formar estas porciones en una estructura martensítica revenida. Además de enfriar en mayor medida la pieza **20**, el recierre del montaje **26** de mordaza produce el beneficio adicional de eliminar cualquier problema dimensional de la pieza **20** que pudiera desarrollarse durante el proceso de enfriamiento desigual.

Debe apreciarse que las matrices **28, 30** superior e inferior podrían ser selectivamente desplazadas de manera conjunta y separadas a intervalos regulares para enfriar de manera selectiva la pieza perfilada, conformando con ello una gama de microestructuras diferentes distintas a la de solamente la martensita revenida y no revenida.

Otro aspecto de la presente invención está relacionado con un procedimiento de elaboración de una pieza. El procedimiento incluye la etapa de preparar un montaje **26** de matriz que incluye un par de matrices **28, 30**, en el que al menos una (preferentemente ambas) de las matrices **28, 30** incorpora una zapata **32, 34**; una pluralidad de piezas **36, 38** de conformación funcionalmente acopladas con la zapata **32, 34**; y al menos un miembro **42, 44** comprimible que está emparedado entre la zapata **32, 34** y al menos una de las piezas **36, 38** de conformación. En la forma de realización ejemplar, cada una de las matrices **28, 30** presenta una pluralidad de miembros **42a, 44a** comprimibles delgados con un primer grosor  $t_1$  y una pluralidad de miembros **42b, 44b** comprimibles gruesos con un segundo grosor  $t_2$  mayor que el primer grosor  $t_1$ .

El procedimiento continúa con la etapa de posicionamiento de una pieza semielaborada **20** en el montaje **26** de matriz entre las matrices **28, 30** superior e inferior. El procedimiento avanza con las etapas de desplazamiento de al menos una de las matrices **28, 30** hacia la otra matriz **28, 30** y comprimiendo el al menos un miembro **42, 44** comprimible para desplazar al menos una de las piezas **36, 38** de conformación con respecto a otra pieza **36, 38** de conformación adyacente. El procedimiento avanza con la etapa de compresión de el al menos un miembro **42, 44** comprimible para desplazar al menos una de las piezas **36, 38** de conformación con respecto a otra pieza **36, 38** de conformación. El procedimiento avanza con la etapa de deformación de la pieza semielaborada **20** con la pluralidad de piezas **36, 38** de conformación. El procedimiento continúa con la etapa de separación de las matrices **28, 30** superior e inferior, a una distancia predeterminada, de manera que al menos una de las piezas **36, 38** de

5 conformación se desconecte de la pieza semielaborada **20** deformada mientras que el al menos un miembro **42, 44** comprimible se expande para mantener al menos una de las piezas **36, 38** de conformación encajada con la pieza semielaborada **20** deformada. El procedimiento avanza con la etapa de enfriamiento de la pieza semielaborada **20** deformada con al menos una pieza **38** de conformación encajada con la pieza semielaborada **20** deformada después de formar el par de matrices **28, 30** hasta una distancia predeterminada.

10 En el procedimiento ejemplar, el al menos un miembro **42, 44** comprimible incluye al menos un miembro **42a, 44a** comprimible delgado emparedada entre la zapata **32, 34** y al menos un miembro **42b, 44b** comprimible grueso y en el que durante la separación de las mordazas **28, 30** superior e inferior, la al menos una pieza **36, 38** de conformación en combinación con el al menos un miembro **42a** comprimible delgado se separa de la pieza semielaborada **20** deformada y la al menos una pieza **36, 38** de conformación en conexión con el al menos un miembro **42b, 44b** comprimible grueso permanece en contacto con la pieza **20** deformada.

15 En el procedimiento ejemplar, la zapata **32, 34** incluye un canal de enfriamiento para transportar un fluido de enfriamiento para enfriar las piezas **36, 38** de conformación después de la etapa de deformación de la pieza semielaborada **20**.

Los miembros **42, 44** comprimibles son, de modo preferente, de un material que presenta una termoconductividad elevada.

El procedimiento ejemplar incluye además la etapa de calentamiento de la pieza semielaborada **20** antes de la etapa de desplazamiento de la al menos una de las matrices **28, 30** hacia la otra matriz **28, 30**.

20 Así mismo, el procedimiento ejemplar incluye otras etapas de desplazamiento de al menos una de las matrices **28, 30** hacia la otra matriz **28, 30** para encajar con todas las piezas **36, 38** de conformación con la pieza semielaborada **20** deformada después de la etapa de enfriamiento por conducción sobre menos que la entera superficie de la pieza semielaborada **20** deformada y el enfriamiento por conducción de sustancialmente la entera superficie de la pieza semielaborada **20** deformada.

25 Evidentemente, son posibles muchas modificaciones y variantes de la presente invención a la luz de las enseñanzas expuestas y pueden ponerse en práctica de una forma distinta a la descrita con carácter específico quedando al tiempo incluidas en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

30

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un procedimiento de fabricación de una pieza de trabajo, que comprende las etapas de:
- 5 la preparación de un montaje (26) de matriz que incluye un par de matrices (28, 30), incorporando al menos una de las matrices (28, 30) una zapata (32, 34) con un sistema de enfriamiento, una pluralidad de piezas (36, 38) de conformación acopladas funcionalmente con la zapata (32, 34) y al menos un miembro (42, 44) comprimible emparedado entre la zapata (32, 34) y al menos una de las piezas (36, 38) de conformación;
- el posicionamiento de una pieza semielaborada (20) metálica en el montaje (26) de matriz y entre el par de matrices (28, 30);
- el desplazamiento de al menos una de las matrices (28, 30) hacia la otra matriz (28, 30);
- 10 la compresión del al menos un miembro (42, 44) comprimible para desplazar al menos una de las piezas (36, 38) de conformación con respecto a la otra pieza (36, 38) de conformación;
- la deformación de la pieza semielaborada (20) con una pluralidad de piezas (36, 38) de conformación;
- 15 la separación del par de matrices (28, 30) a una distancia predeterminada, de manera que al menos una de las piezas (36, 38) de conformación se desconecte de la pieza semielaborada (20) deformada al tiempo que al menos un miembro (42, 44) comprimible se expande para mantener al menos una de las piezas (36, 38) de conformación encajada con la pieza semielaborada (20) deformada; y
- 20 el enfriamiento por conducción de una porción de la superficie de la pieza semielaborada (20) deformada con la al menos una pieza (36, 38) de conformación encajada con la pieza semielaborada (20) deformada después de la separación del par de matrices (28, 30) a la distancia predeterminada, de forma que la porción enfriada por conducción de la pieza semielaborada (20) deformada adquiera una microestructura diferente de la del resto de la pieza semielaborada (20) deformada.
- 2.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una matriz (28, 30) de conformación incluye al menos un miembro (42, 44) comprimible grueso emparedado entre la zapata (32, 34) y al menos una de las piezas (36, 38) de conformación y al menos un miembro (42, 44) comprimible delgado emparedado entre la zapata (32, 34) y al menos una de las demás piezas (36, 38) de conformación, y en el que durante la separación de las matrices (28, 30), la al menos una pieza (36, 38) de conformación en conexión con el al menos un miembro (42, 44) comprimible delgado se separa de la pieza semielaborada (20) deformada y la al menos una pieza (36, 38) de conformación en conexión con el al menos un miembro (42, 44) comprimible grueso permanece en contacto con la pieza semielaborada (20) deformada.
- 25 3.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la zapata (32, 34) incluye un canal de enfriamiento para recibir un fluido de enfriamiento para enfriar las piezas (36, 38) de conformación después de la etapa de deformación de la pieza semielaborada (20).
- 30 4.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los miembros (42, 44) comprimibles son de un material térmicamente conductor.
- 35 5.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de las matrices (28, 30) incorpora una zapata (32, 34) y una pluralidad de piezas (36, 38) de conformación que están acopladas funcionalmente con la zapata (32, 34) y al menos un miembro (42, 44) comprimible emparedado entre la zapata (32, 34) y al menos una de las piezas (36, 38) de conformación.
- 40 6.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además las etapas de desplazamiento de al menos una de las matrices (28, 30) hacia la otra matriz (28, 30) para encajar todas las piezas (36, 38) de conformación con la pieza semielaborada (20) deformada después de la etapa de enfriamiento por conducción de menos de la entera superficie de la pieza semielaborada (20) y el enfriamiento por conducción de sustancialmente de la entera superficie de la pieza semielaborada (20).
- 45 7.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además la etapa de calentamiento de la pieza semielaborada (20) a una temperatura predeterminada antes de la etapa de desplazamiento de la al menos una de las matrices (28, 30) hacia la otra matriz (28, 30).
- 8.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la temperatura predeterminada es una temperatura de transformación austenítica.
- 50 9.- Un montaje de conformación para el perfilado de una pieza semielaborada (20) en una pieza de trabajo, que comprende:
- un par de matrices (28, 30) que pueden desplazarse acercándose y alejándose una de otra;

5 al menos una de dichas matrices (28, 30) que incorporan una zapata (32, 34) y una pluralidad de piezas (36, 38) de conformación que están fabricadas como piezas separadas de dicha zapata (32, 34) y que están acopladas funcionalmente con dicha zapata (32, 34) y que presentan al menos un miembro (42, 44) comprimible emparedado entre dicha zapata (32, 34) y al menos una de dichas piezas (36, 38) de conformación;

siendo dicho al menos un miembro (42, 44) comprimible de un material elásticamente deformable para hacer posible que al menos una de dichas piezas (36, 38) de conformación se desplace con respecto a una pieza (36, 38) de conformación adyacente; y

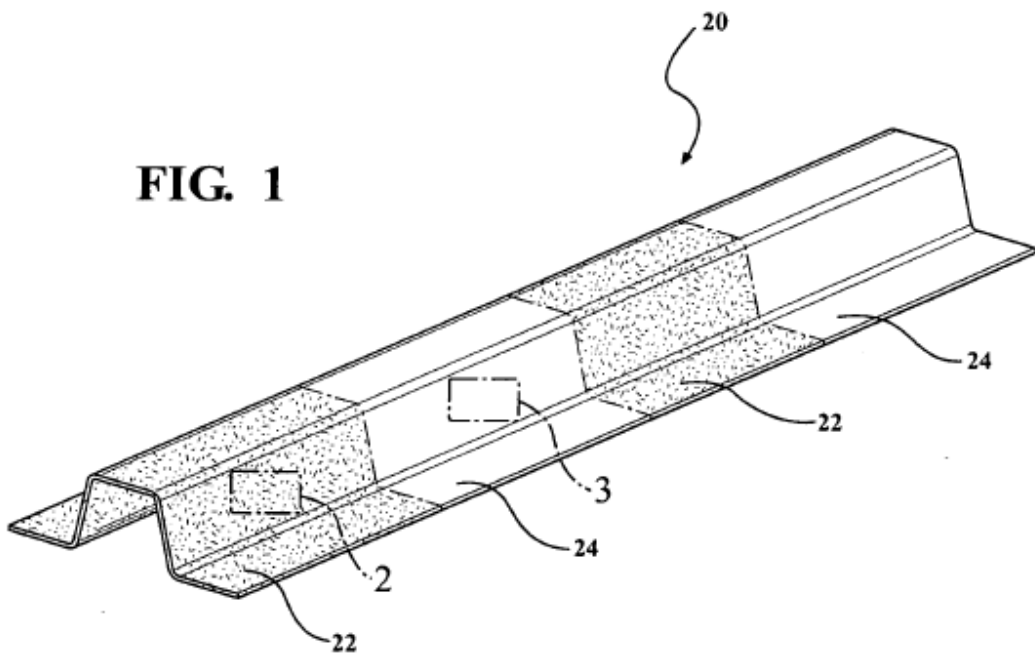
10 presentando dicha al menos una de dichas matrices (28, 30) con dicho al menos un miembro (42, 44) comprimible un sistema de enfriamiento para enfriar una pieza de trabajo, **caracterizado porque** dicho sistema de enfriamiento está en dicha zapata (32, 34).

15 10.- El montaje de conformación de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho al menos un miembro (42, 44) comprimible es de un material que presenta una termoconductividad elevada para conducir calor a partir de la pieza de trabajo a través de dicha al menos una pieza (36, 38) de conformación y a través de dicho al menos un miembro (42, 44) comprimible hasta dicha zapata (32, 34).

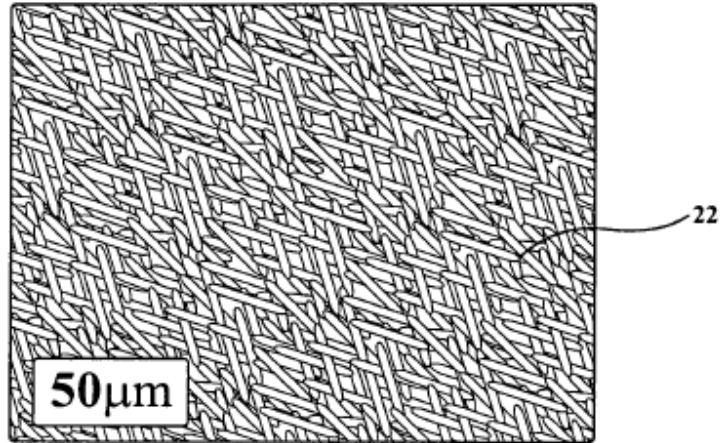
11.- El montaje de conformación de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho al menos un miembro (42, 44) comprimible está también definido como una pluralidad de miembros (42, 44) comprimibles que incluyen al menos un miembro (42, 44) comprimible delgado que presenta un primer grosor (t1) y al menos un miembro (42, 44) comprimible grueso que presenta un segundo grosor (t2) mayor que dicho primer grosor (t1).

20 12.- El montaje de conformación de acuerdo con la reivindicación 9, en el que cada una de dichas matrices (28, 30) incluye una zapata (32, 34) y una pluralidad de piezas (36, 38) de conformación acopladas funcionalmente con dicha zapata (32, 34) y al menos un miembro (42, 44) comprimible emparedado entre dicha zapata (32, 34) y al menos una de dichas piezas (36, 38) de conformación.

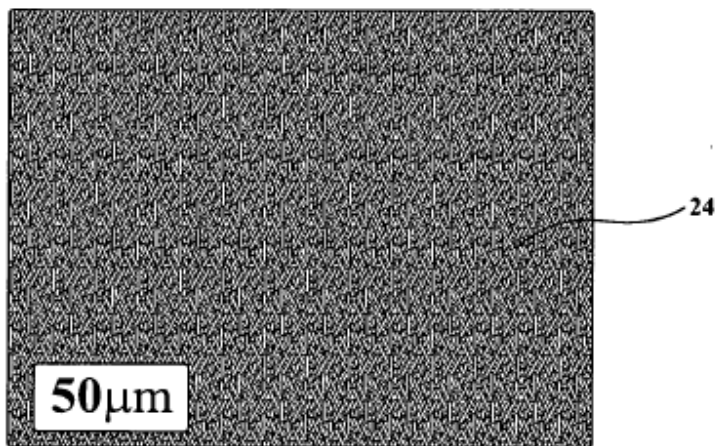
**FIG. 1**





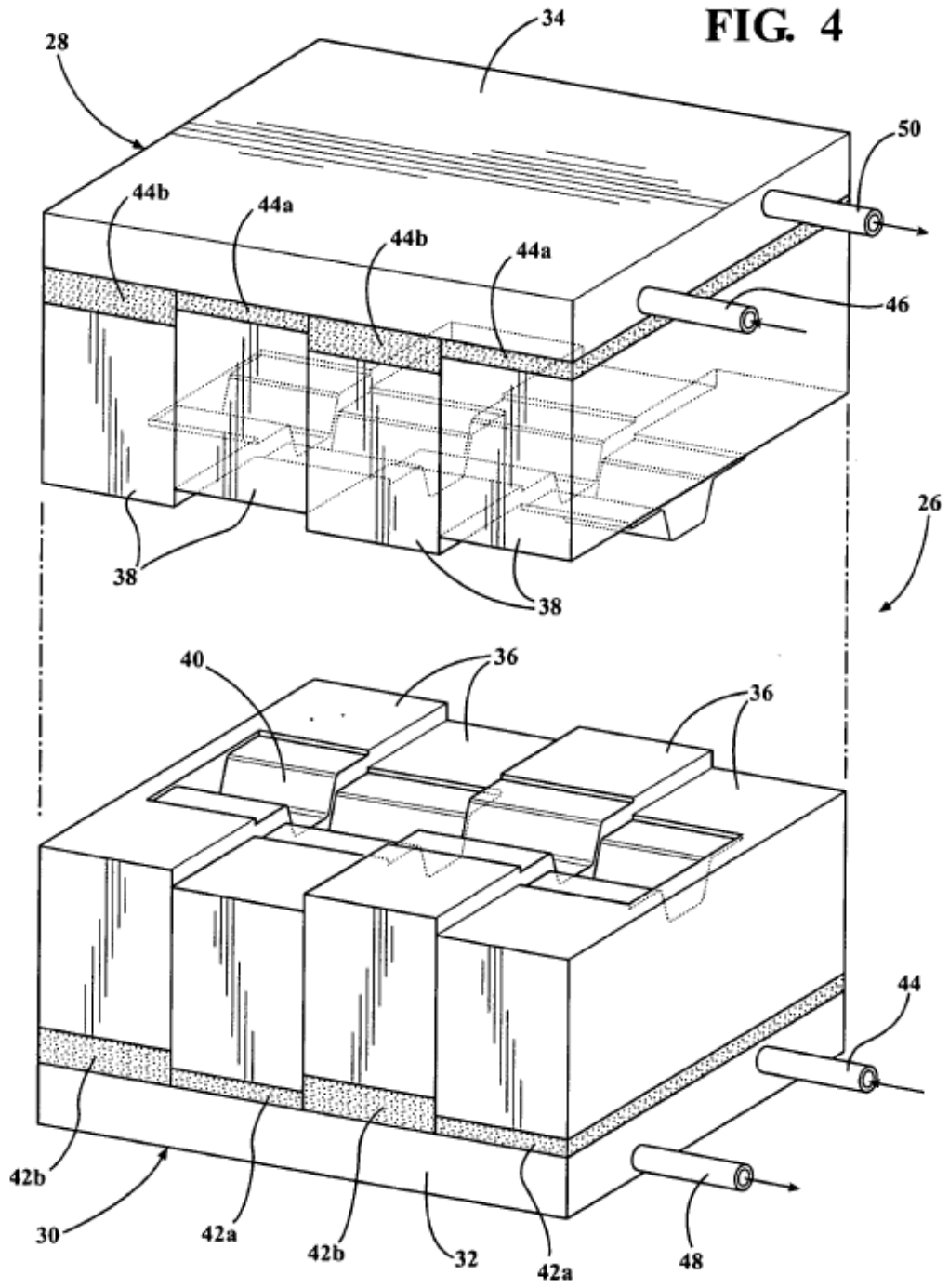


**FIG. 2**



**FIG. 3**

FIG. 4



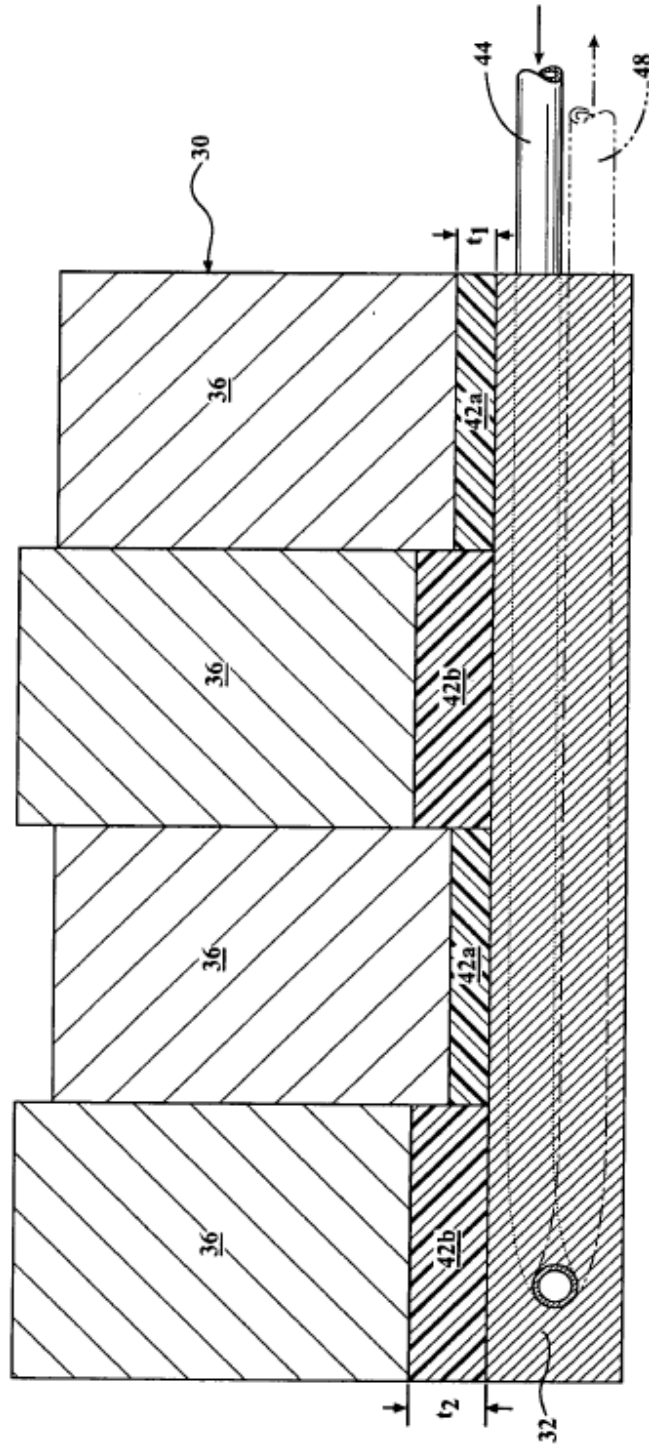


FIG. 5

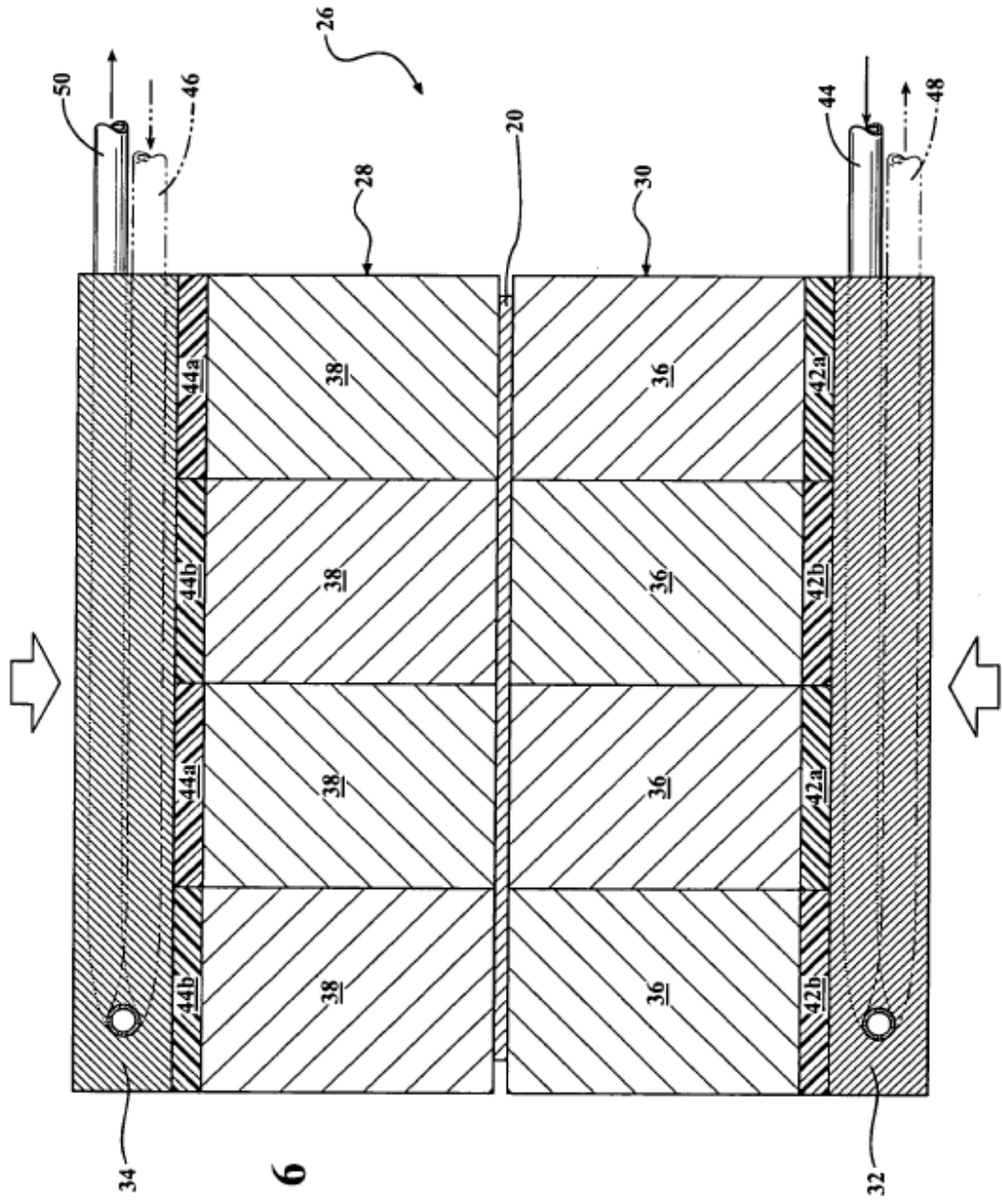


FIG. 6

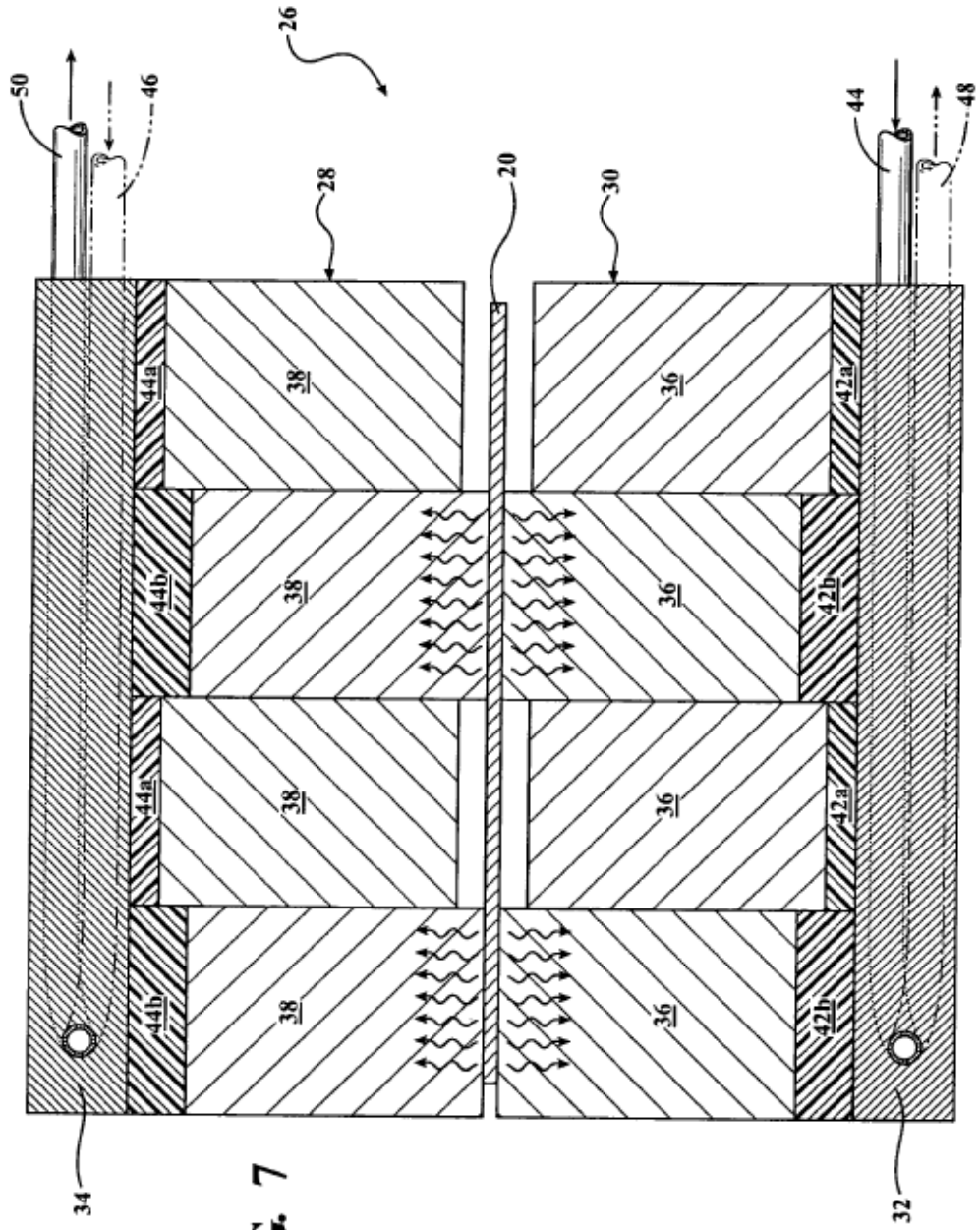


FIG. 7