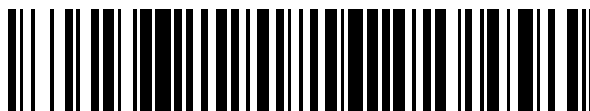


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 145**

51 Int. Cl.:

**B30B 1/26** (2006.01)

**B30B 15/00** (2006.01)

**B30B 15/28** (2006.01)

**B21D 22/02** (2006.01)

**B30B 15/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2013** **E 13382392 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 2727714**

54 Título: **Método para conformar una pieza en caliente con una prensa mecánica**

30 Prioridad:

**30.10.2012 ES 201231658**

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

**22.10.2019**

73 Titular/es:

**FAGOR ARRASATE, S.COOP. (100.0%)**

**Barrio San Andrés, s/n**

**20500 ARRASATE - MONDRAGON (Gipuzkoa), ES**

72 Inventor/es:

**ARANBURU IRASTORZA, ANDOITZ y**

**ARGARATE BELATEGI, UNAI**

74 Agente/Representante:

**IGARTUA IRIZAR, Ismael**

**ES 2 728 145 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).

**DESCRIPCION**

Método para conformar una pieza en caliente con una prensa mecánica

5

**SECTOR DE LA TÉCNICA**

10 La presente invención se relaciona con métodos para conformar pieza en caliente con una prensa mecánica, en los cuales los troqueles de dicha prensa mecánica deben mantenerse cerrados durante un tiempo, en particular procesos de estampación en caliente en los cuales se enfría la pieza conformada dentro de los troqueles cerrados.

**ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA**

15 Son conocidas las prensas mecánicas que comprenden un troquel inferior dispuesto en una bancada, una parte superior que incluye un troquel superior desplazable a lo largo de unas guías, con respecto a la bancada, un motor que acciona dicha prensa, y un cigüeñal, disponiéndose el motor acoplado al cigüeñal por medio de unos medios de transmisión. Además, la prensa mecánica comprende un mecanismo que acopla el cigüeñal a un carro donde va sujeto el troquel superior transmitiendo el movimiento del cigüeñal al troquel superior, desplazándose dicho carro a 20 lo largo de las guías.

JPH03238200A divulga una prensa mecánica donde se mejora la operatividad, controlando la presión del aceite de un cilindro hidráulico interpuesto al punto de presurización de la prensa mecánica, mediante un mecanismo de control hidráulico para aplicar movimientos relativos al punto de presurización, controlando así una velocidad de presurización . 25

JPS63299900A divulga una prensa mecánica donde, para mejorar la precisión dinámica de la prensa, se detecta la posición del punto muerto inferior de un carro mediante un sensor, se compara dicha posición con un valor de referencia de ajuste, y se ajusta la altura del troquel en función de la diferencia entre el valor detectado y el valor de ajuste. 30

JPS59137133A divulga una prensa mecánica donde, para permitir el conformado con alta precisión con una construcción relativamente simple, el cambio en la altura de una matriz se detecta eléctricamente y la presión de una cámara hidráulica protectora se controla con la señal resultante. 35

De modo general, las prensas mecánicas adaptadas a procesos de conformado como la estampación o forja, operan continuamente sin detenerse en el punto muerto inferior. Sin embargo, cuando se realiza una estampación en caliente a veces los propios troqueles se encargan de refrigerar la pieza conformada, y para ello es necesario que la prensa permanezca en el punto muerto inferior un tiempo determinado. Esta situación puede ser problemática a la hora de volver a arrancar la prensa, puesto que el mecanismo tiene que soportar un gran esfuerzo y puede terminar rompiéndose o deteriorándose en exceso. 40

En el documento US 20120192615 A1 del solicitante se divulga un método según el preámbulo de la reivindicación 1 y una prensa mecánica adaptada para la estampación en caliente en la que permanece en el punto muerto inferior durante un tiempo determinado. Para ello la prensa comprende un casquillo de lubricación acoplado al mecanismo, en cuyo interior se dispone alojado el cigüeñal. Cuando la prensa arranca, el casquillo de lubricación que soporta los esfuerzos al estar sobre-lubricado, de tal manera que el mecanismo no se rompe o deteriora en exceso debido a estos arranques. 45

**EXPOSICIÓN DE LA INVENCION**

Un objeto de la invención es proporcionar un método para conformar una pieza en caliente con una prensa mecánica. 50

55 El método según la invención está definido por la reivindicación 1 y está configurado para conformar una pieza en caliente con una prensa mecánica que comprende un troquel superior y un troquel inferior adaptados para conformar una pieza entre ambos, cuando se cierran entre sí, y un mecanismo que está adaptado para desplazar al menos un troquel con su desplazamiento.

60 El método comprende una etapa de conformado en la que se cierran los troqueles entre sí para conformar una pieza, una etapa de enfriamiento en el que se mantienen cerrados los troqueles en un punto muerto inferior en el que se conforma la pieza entre los troqueles y una etapa de retroceso en la que se abren los troqueles.

65 El método comprende además una etapa de descarga, que se da durante la etapa de enfriamiento, en la que al menos parte de un fluido presente en una cámara hidráulica asociada al mecanismo se evacúa de la cámara hidráulica, y una etapa de carga, que se da durante la etapa de retroceso, en la que al menos parte de dicho fluido

descargado vuelve a cargarse en la cámara hidráulica. Así, al evacuarse el fluido de la cámara hidráulica se disminuye la fuerza que tiene que ejercer el mecanismo para volver a arrancar la máquina, evitándose o disminuyéndose en gran medida el riesgo de que el mecanismo se rompa o deteriore en exceso al realizar dicha operación.

5 Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

## 10 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 muestra una vista seccionada de un ejemplo de una prensa mecánica, sin circuitería.

15 La FIG. 2 muestra una vista seccionada de un detalle de la prensa mecánica de la FIG. 1, donde se muestra una cámara hidráulica.

La FIG. 3 muestra esquemáticamente la vista seccionada de la FIG. 2, con un circuito hidráulico.

## 20 EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Con referencia a las figuras 1 y 2, donde se muestra una prensa mecánica 100 que está adaptada para procesos de conformado, particularmente para procesos de conformado en caliente, a modo de ejemplo, la prensa mecánica 100 comprende una mesa 2 sobre la que se dispone un troquel inferior 2b y un carro 3 al que se fija un troquel superior 3b adaptados para conformar una pieza entre ambos, cuando se cierran, un motor no representado en las figuras para provocar el desplazamiento de al menos uno de los troqueles 2b o 3b con respecto al otro troquel 2b o 3b para que se cierren entre sí o se abran, un cigüeñal 6 acoplado al motor, y un mecanismo 8 con el que se acopla al menos uno de los troqueles 2b y 3b al cigüeñal 6 y se transforma el movimiento rotatorio del cigüeñal 6 en un desplazamiento lineal de al menos un troquel 2b o 3b. El mecanismo 8 puede ser del tipo biela – manivela o del tipo bielas articuladas (“link drive”), por ejemplo. Por claridad, en adelante se dice que es el troquel superior 3b el que se desplaza hacia el troquel inferior 2b para conformar la pieza, pero otras opciones (que sea el troquel inferior 2b el que se desplaza, o que sean los dos troqueles 2b y 3b los que se desplazan) también son posibles.

35 La prensa mecánica 100 durante su funcionamiento transforma un movimiento rotativo del cigüeñal 6 en un desplazamiento lineal del troquel superior 3b mediante el mecanismo 8, variando la fuerza generada por dicha prensa mecánica 100 a largo de su recorrido en función del ángulo de aplicación de la fuerza, generándose la mayor fuerza en el punto muerto inferior de dicha prensa mecánica 100, en el cual ambos troqueles 2b y 3b están en contacto (o separados únicamente por la pieza que conforman).

40 La prensa mecánica 100 está adaptada para trabajar en procesos de conformado tales como estampación o forja en caliente, en los cuales la pieza a conformar se enfría entre el troquel superior 3b y el troquel inferior 2b, es decir, la prensa mecánica 100 se mantiene en el punto muerto inferior durante un tiempo determinado para que se efectúe el enfriamiento de la pieza. Consecuentemente, el cigüeñal 6 tiene que soportar tensiones elevadas cuando es accionado para separar el troquel superior 3b del troquel inferior 2b.

45 La prensa mecánica 100 comprende una cámara hidráulica 4 dispuesta a los pies del mecanismo 8 para amortiguar o absorber posibles sobrecargas durante el conformado de la pieza, y un dispositivo actuador adaptado para provocar que al menos parte del fluido presente en la cámara hidráulica 4 se descargue de la cámara hidráulica 4 cuando la prensa mecánica 100 está en el punto muerto inferior en el que se conforma la pieza entre los troqueles 2b y 3b, y que al menos parte de dicho fluido retorne a la cámara hidráulica 4 una vez la prensa mecánica 100 abandona el punto muerto inferior. De esta manera, cuando los troqueles 2b y 3b se acercan entre sí la cámara hidráulica 4 contiene el fluido necesario para soportar las fuerzas que se generan y para soportar una posible sobrecarga, y cuando los troqueles 2b y 3b se abren, gracias a que el fluido presente en la cámara hidráulica 4 es menor al haber sido descargado al menos parte del fluido presente durante el cierre de los troqueles 2b y 3b, la fuerza que tiene que soportarse también es menor y el mecanismo 8 de la prensa mecánica 100 tiene que soportar menos esfuerzos mecánicos, lo que implica una disminución del riesgo a una rotura por este motivo y/o un aumento en la vida útil del mecanismo 8. El fluido se corresponde preferentemente con aceite, aunque podría corresponderse con cualquier otro fluido de características análogas o similares.

60 La prensa mecánica 100 se mantiene en el punto muerto inferior un tiempo de enfriamiento determinado, y, preferentemente, el dispositivo actuador está adaptado para provocar que al menos parte del fluido presente en la cámara hidráulica 4 se descargue de la cámara hidráulica 4 cuando, estando la prensa mecánica 100 en el punto muerto inferior, falte un tiempo de descarga determinado para que concluya el tiempo de enfriamiento. El tiempo de descarga inferior al tiempo de enfriamiento. Preferentemente el tiempo de descarga es inferior a aproximadamente 1 segundo.

La prensa mecánica 100 comprende un depósito 10 que está comunicado con la cámara hidráulica 4, y un acumulador 5 que está comunicado con el depósito 10 y con la cámara hidráulica 4. El depósito 10 recibe el fluido que se descarga de la cámara hidráulica 4, y el acumulador 5 recibe al menos parte del fluido presente en el depósito 10, que retorna después a la cámara hidráulica 4, procedente del acumulador 5, una vez la prensa mecánica 100 abandona el punto muerto inferior. La prensa mecánica 100 comprende una bomba 11 dispuesta entre el depósito 10 y el acumulador 5 para bombear el fluido presente en el depósito 10 hacia el acumulador 5.

El dispositivo actuador de la prensa mecánica 100 comprende una válvula de descarga 40 dispuesta entre la cámara hidráulica 4 y el depósito 10 y comunicada con la cámara hidráulica 4 y el depósito 10, para permitir o impedir la descarga de fluido de la cámara hidráulica 4 hacia el depósito 10, y una válvula de carga 90 dispuesta entre el acumulador 5 y la cámara hidráulica 4 y comunicada con el acumulador 5 y la cámara hidráulica 4, para permitir o impedir la carga de fluido del acumulador 5 hacia la cámara hidráulica 4. Preferentemente la válvula de descarga 40 se corresponde con una servo-válvula, de tal manera que se pueda controlar de una manera precisa la cantidad de fluido que se evacúa de la cámara hidráulica 4.

La prensa mecánica 100 comprende además un primer conducto común 12 que está unido en un extremo a la cámara hidráulica 4 y por el otro extremo a una bifurcación 13 que está comunicada con la entrada de la válvula de descarga 40 y con la salida de la válvula de carga 90, y un segundo conducto común 15 que está unido en un extremo a la entrada de la válvula de carga 90 y por el otro extremo a una bifurcación 16 que está comunicada con el acumulador 5 y con el depósito 10.

Preferentemente, la prensa mecánica 100 comprende además una válvula de sobrecargas asociada a la cámara hidráulica 4, no representada en las figuras. Si se detecta una sobrecarga en la cámara hidráulica 4 se provoca la apertura de la válvula de sobrecarga, para liberar al troquel del empuje del mecanismo 8 con el fin de que no se rompan los diferentes componentes presentes en la prensa mecánica 100 debido a la sobrecarga.

En un ejemplo no mostrado en las figuras, la prensa mecánica 100 puede comprender una pluralidad de cámaras hidráulicas 4, y un dispositivo actuador asociado a cada cámara hidráulica 4. De igual manera cada cámara hidráulica 4 comprende los conductos y la bomba 11 comentada anteriormente y necesaria para llevar a cabo su carga y descarga. La prensa mecánica 100 puede comprender un único depósito 10, un único acumulador 5 y una única bomba 11 asociados a todas las cámaras hidráulicas 4. En este ejemplo la prensa mecánica 100 comprende además un sensor de desplazamiento adaptado para provocar que el desplazamiento en todas las cámaras hidráulicas 4 sea el mismo, consiguiendo que el troquel correspondiente mantenga su paralelismo. El sensor de desplazamiento está asociado a cada una de las cámaras hidráulicas 4 y puede detectar el desplazamiento del mecanismo 8 sobre cada cámara hidráulica 4 al menos cuando se evacúa fluido de las cámaras hidráulicas 4, y está también asociado a cada una de las válvulas de descarga 40, de tal manera que puede actuar sobre la válvula de descarga 40 en función del desplazamiento detectado en las diferentes cámaras hidráulicas 4 para mantener el paralelismo del troquel correspondiente. Alternativamente, en otra configuración la prensa mecánica 100 puede comprender un sensor de desplazamiento asociado a cada cámara hidráulica 4 y su válvula de descarga 40 correspondiente, e incluso, en cualquiera de las configuraciones comentadas, la prensa mecánica 100 puede comprender unos medios de control (micro-controlador, microprocesador o un dispositivo similar) comunicados con el sensor de desplazamiento (o sensores de desplazamiento), siendo los medios de control los que actúan sobre las válvulas de descarga 40. Los medios de control pueden ser a su vez unos medios de control dedicados para esta función o pueden corresponderse con los medios de control principales de la prensa mecánica 100 encargados de realizar las funciones propias de la prensa mecánica 100.

La prensa mecánica 100 puede comprender una válvula de sobrecarga como la comentada anteriormente asociada a cada cámara hidráulica 4, o una única para todas las cámaras hidráulicas 4.

La invención se refiere a un método para conformar una pieza en caliente con una prensa mecánica. La prensa mecánica se corresponde con una prensa mecánica 100 como la comentada anteriormente, en cualquiera de sus ejemplos y configuraciones.

El método comprende una etapa de conformado en la que se cierran los troqueles 2b y 3b de la prensa mecánica 100 entre sí para conformar una pieza, una etapa de enfriamiento en el que se mantienen cerrados los troqueles 2b y 3b en un punto muerto inferior en el que se conforma la pieza entre los troqueles 2b y 3b, y una etapa de retroceso en la que se abren los troqueles 2b y 3b entre sí.

El método comprende además una etapa de descarga, que se da durante la etapa de enfriamiento, en la que al menos parte de un fluido presente en una cámara hidráulica 4 de la prensa mecánica 100 se evacúa de la cámara hidráulica 4, y una etapa de carga, que se da durante la etapa de retroceso, en la que al menos parte de dicho fluido descargado vuelve a cargarse en la cámara hidráulica 4. De esta manera, cuando los troqueles 2b y 3b se acercan entre sí la cámara hidráulica mantiene el fluido necesario para soportar las fuerzas que se generan, y cuando los troqueles 2b y 3b se abren, gracias a que el fluido presente en la cámara hidráulica es menor la fuerza que tiene que soportarse también es menor y el mecanismo 8 de la prensa mecánica 100 tiene que soportar menos esfuerzos

mecánicos, lo que implica una disminución del riesgo a una rotura por este motivo y un aumento en la vida útil del mecanismo 8.

5 Los troqueles 2b y 3b se mantienen cerrados durante un tiempo de enfriamiento determinado, evacuándose de la cámara hidráulica 4 al menos parte del fluido presente en dicha cámara hidráulica 4 cuando falta un tiempo de descarga determinado para que concluya el tiempo de enfriamiento, siendo el tiempo de descarga inferior al tiempo de enfriamiento. Preferentemente el tiempo de descarga es inferior a aproximadamente 1 segundo. Así, se consiguen las ventajas comentadas en el párrafo anterior a la misma vez que se asegura que, estando la prensa mecánica 100 en el punto muerto inferior, se mantenga la distancia necesaria entre la mesa 2 y el carro 3 de la  
10 prensa y con ello se realiza una fuerza suficiente entre ambos troqueles 2b y 3b para conformar y enfriar la pieza conformada.

El método a implementarse en el ejemplo de la prensa mecánica 100 que comprende una pluralidad de cámaras hidráulicas 4 comprende además una etapa de comprobación en la que se comprueba el desplazamiento de cada uno de los mecanismos 8, en sus respectivas cámaras hidráulicas 4. La etapa de comprobación se da mientras la prensa mecánica 100 está en el punto muerto inferior, y más concretamente mientras se evacúa el fluido presente en las cámaras hidráulicas 4. El método también comprende una etapa de alineación que se ejecuta cuando en la etapa de comprobación se detecte que no todos los mecanismos 8 se desplazan lo mismo. En la etapa de alineación se actúa sobre el desplazamiento de al menos uno de los mecanismos 8 para conseguir que el desplazamiento de  
15 todos los mecanismos 8 sea el mismo y mantener así el paralelismo del troquel correspondiente.  
20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Método para conformar una pieza en caliente con una prensa mecánica que comprende un troquel superior (3b) y un troquel inferior (2b) adaptados para conformar una pieza entre ambos, cuando se cierran entre sí, y un mecanismo (8) que está adaptado para desplazar al menos un troquel (2b, 3b) con su desplazamiento, comprendiendo el método una etapa de conformado en la que se cierran los troqueles (2b, 3b) entre sí para conformar una pieza, una etapa de enfriamiento en el que se mantienen cerrados los troqueles (2b, 3b) en un punto muerto inferior en el que se conforma la pieza entre los troqueles (2b, 3b), y una etapa de retroceso en la que se abren los troqueles (2b, 3b), **caracterizado porque** comprende además una etapa de descarga, que se da durante la etapa de enfriamiento, en la que al menos parte de un fluido presente en una cámara hidráulica (4) asociada al mecanismo (8) se evacúa de la cámara hidráulica (4), y una etapa de carga, que se da durante la etapa de retroceso, en la que al menos parte de dicho fluido descargado vuelve a cargarse en la cámara hidráulica (4).
- 10
- 15 2.- Método según la reivindicación 1, en donde los troqueles se mantienen cerrados durante un tiempo de enfriamiento determinado, evacuándose de la cámara hidráulica (4) al menos parte del fluido presente en dicha cámara hidráulica (4) cuando falta un tiempo de descarga determinado para que concluya el tiempo de enfriamiento, siendo el tiempo de descarga inferior al tiempo de enfriamiento.
- 20 3.- Método según la reivindicación 2, en donde el tiempo de descarga es inferior a aproximadamente 1 segundo.
- 25 4.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que está adaptado para implementarse en una prensa mecánica (100) con una pluralidad de cámaras hidráulicas (4) y un mecanismo (8) asociado a cada cámara hidráulica (4), y que comprende una etapa de comprobación en la que se comprueba el desplazamiento de los mecanismos (8) mientras la prensa mecánica (100) está en el punto muerto inferior y una etapa de alineación en la que se actúa sobre el desplazamiento de un mecanismo (8) correspondiente si durante la etapa de comprobación se detecta que dicho mecanismo (8) se desplaza diferente al resto de mecanismos (8).

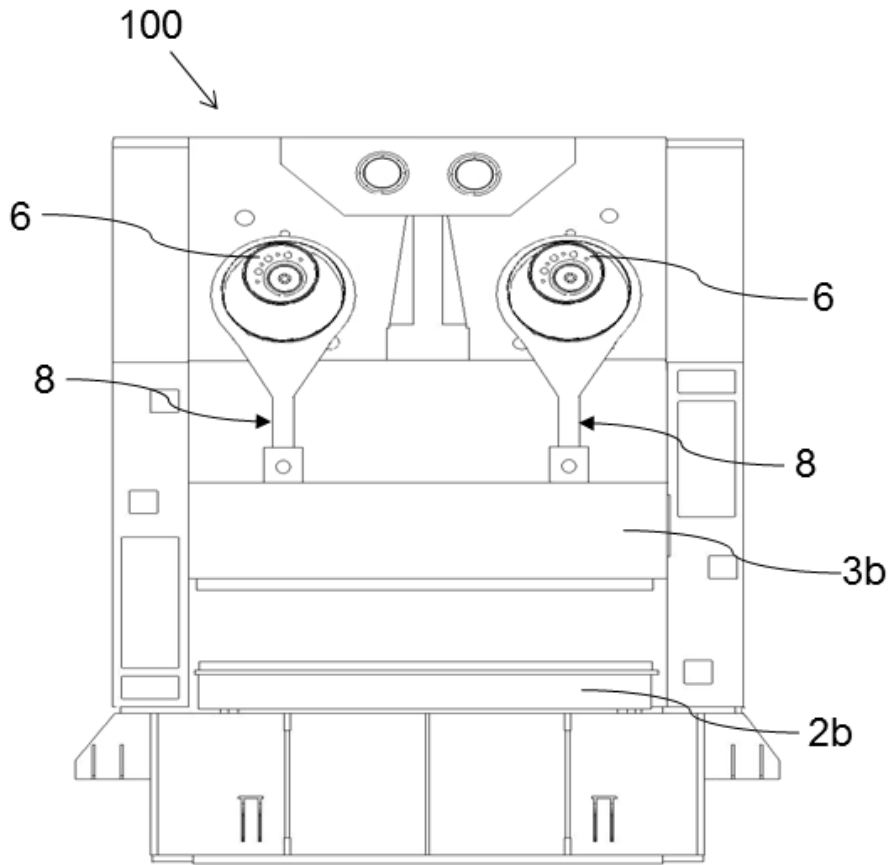


FIG. 1

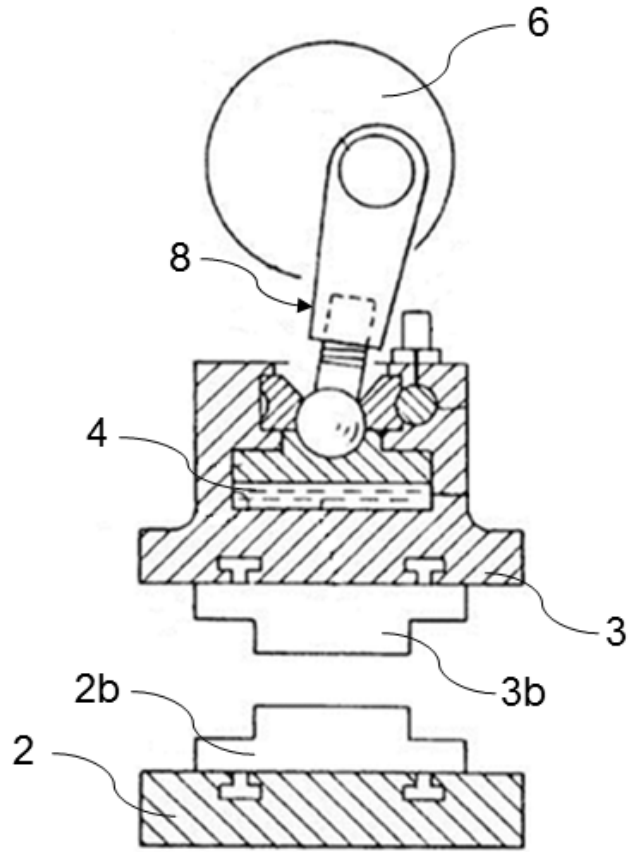


FIG. 2



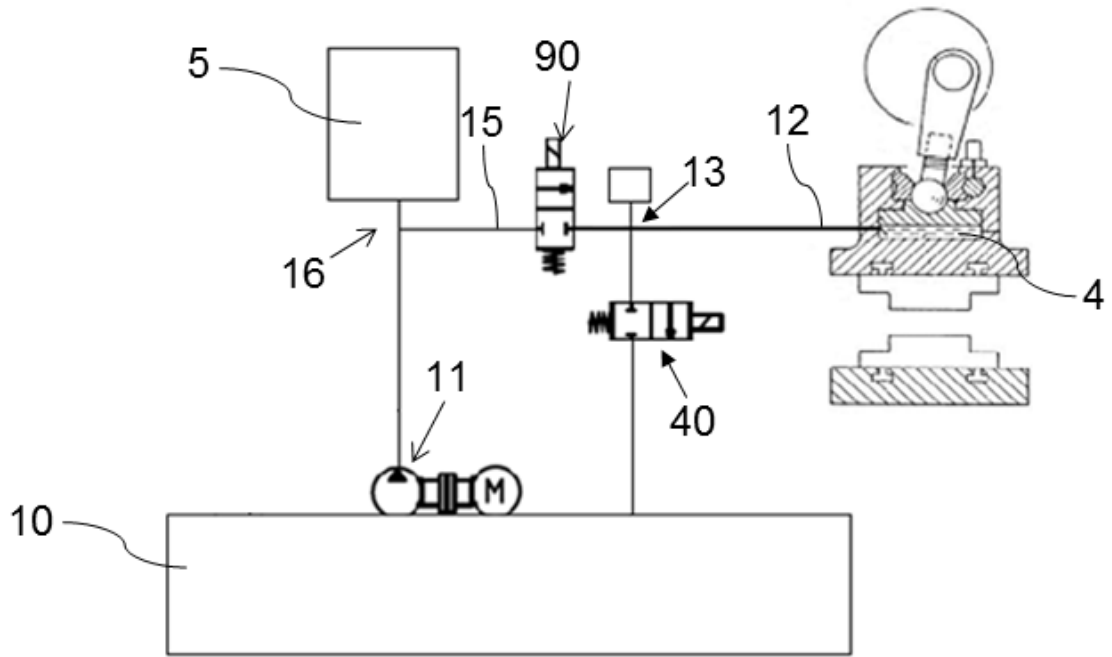


FIG. 3