

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 224**

51 Int. Cl.:

B21J 9/18 (2006.01)

B21J 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2015 PCT/IB2015/056867**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16051299**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2015 E 15841068 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 3200940**

54 Título: **Prensa para el moldeo en caliente de piezas**

30 Prioridad:

30.09.2014 IT BS20140180

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

20.05.2019

73 Titular/es:

**HYDROMEC S.R.L. (100.0%)
Via Mandolossa 157
25064 Gussago (Brescia), IT**

72 Inventor/es:

MESCHINI, FRANCESCO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 713 224 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

Prensa para el moldeo en caliente de piezas

5 Esta invención se refiere a una prensa mecánica para el moldeo en caliente de piezas, en particular piezas huecas de latón o aluminio.

10 Estas prensas comprenden usualmente una estructura fija con un eje vertical, anclada a la cimentación y que soporta, en una parte intermedia de su altura, una placa de reacción horizontal. Sobre esta estructura, se monta una corredera que se puede mover verticalmente con respecto a la propia estructura y a la placa de reacción por medio de una unidad de control a fin de causar la apertura y el cierre de la prensa durante su uso.

15 En una de sus partes superiores, la corredera soporta un soporte de molde superior adecuado para recibir una media concha superior orientada hacia abajo y opuesta a una media concha inferior complementaria. Esta media concha inferior se aplica, a su vez, en un soporte de molde inferior y se puede mover a una altura sobre la placa de reacción.

20 El soporte de molde inferior descansa, por medio de pequeñas columnas que pasan a través de la placa de reacción, sobre un amortiguador flotante proporcionado debajo de la placa de reacción y adecuado para controlar los movimientos en altura del soporte de molde inferior tras el cierre de la prensa, con el fin de garantizar la reacción adecuada a la fuerza de apertura de las medias conchas durante el prensado.

25 Así, en este tipo de prensas mecánicas, para aumentar la reacción a la apertura del molde, es necesario aumentar la fuerza ejercida por el amortiguador flotante. Sin embargo, esto da como resultado un aumento en el momento de torsión que se descarga en los elementos mecánicos de la prensa que transmiten la fuerza de presión. Así, para garantizar la integridad de los elementos mecánicos de la prensa, la fuerza de reacción no puede aumentarse más allá de cierto valor y esto constituye una limitación del rendimiento de la prensa.

30 El propósito de la presente invención es proporcionar una prensa mecánica, en particular para el forjado en caliente de piezas huecas, capaz de superar dicho límite de las prensas conocidas.

Dicho propósito se logra mediante una prensa de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes describen modos de realización preferentes de la invención.

35 Las características y las ventajas de la prensa de acuerdo con la presente invención resultarán evidentes, en cualquier caso, a partir de la siguiente descripción de sus modos de realización preferentes, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

40 las figuras 1-4 ilustran esquemáticamente la prensa de acuerdo con la invención, en sección axial y en tantos pasos de una operación de prensado;

la figura 5 es una sección transversal esquemática de la prensa que muestra el posicionamiento del amortiguador flotante y de los cilindros de reacción;

45 la figura 6 es un diagrama del circuito de presurización hidráulica del amortiguador flotante y de los cilindros de reacción; y

las figuras 7 y 7a muestran un diagrama de las fuerzas de la prensa en el momento del cierre del molde, en una prensa de acuerdo con la técnica conocida y en una prensa de acuerdo con la invención.

50 Dichos dibujos de una prensa 1 para el moldeo en caliente de piezas, en particular piezas huecas hechas de latón o aluminio, representan esquemáticamente los elementos funcionales que contribuyen a un modo de realización preferente de la presente invención.

55 La prensa 1 comprende una estructura fija 10 con un eje vertical X, anclada a la cimentación y que soporta, en una parte intermedia de su altura, una placa de reacción horizontal 12. Sobre esta estructura se monta una corredera 14 que se puede mover verticalmente con respecto a la propia estructura y a la placa de reacción 12 por medio de una unidad de control - no mostrada - a fin de causar la apertura y el cierre de la prensa durante su uso.

60 La corredera 14 soporta un soporte de molde superior 16 adecuado para recibir una media concha superior 18. Esta media concha superior 18 está orientada hacia abajo y opuesta a la media concha inferior 20, complementaria a la media concha superior 18 y definiendo con esto una cavidad adaptada para recibir una pieza semiacabada que se vaya a forjar.

65 Esta media concha inferior 18 se aplica, a su vez, sobre un soporte de molde inferior 22 y se puede mover en altura por encima de la placa de reacción 12.

El soporte de molde inferior 22 descansa, por ejemplo, por medio de columnas 24 que pasan a través de la placa de reacción 12, sobre un amortiguador hidráulico flotante 30 proporcionado debajo de la placa de reacción 12 y adecuado para controlar los movimientos en altura del soporte de molde inferior 22 después del cierre de la prensa, con el fin de garantizar la reacción adecuada a la fuerza de apertura de las medias conchas durante el prensado.

5 Con este fin, el amortiguador hidráulico flotante 30 está conectado a un circuito de presurización hidráulica 50 a fin de ejercer una fuerza de reacción progresiva del amortiguador opuesta a la apertura de las medias conchas cuando el amortiguador flotante 30 esté sometido a compresión.

10 En otras palabras, el amortiguador hidráulico flotante 30 está constituido sustancialmente por un cilindro hidráulico que comprende un pistón 32 al que está conectado operativamente el soporte de molde inferior 22 y que es deslizante con respecto a un cuerpo cilíndrico fijo 34 que define una cámara de cilindro 36 que contiene el aceite bajo presión que controla el movimiento del pistón 32 del amortiguador flotante 30.

15 Por lo tanto, el montaje del amortiguador flotante 30 y del circuito de presurización hidráulica 50 forma un resorte hidráulico que, al contrastar con una fuerza progresivamente creciente al bajar el soporte de molde inferior 22, se opone a la apertura del molde durante el prensado.

20 La corredera 14 se puede mover verticalmente con respecto a la placa de reacción 12 entre una posición de fin de carrera superior, en la que la media concha superior 18 está lejos de la media concha inferior 20, y una posición de fin de carrera inferior, en la que la media concha superior 18 se coloca en contacto con la media concha inferior 20 y el amortiguador flotante 30 está sometido a tensión a fin de ejercer una fuerza de reacción máxima de amortiguador.

25 Como se describirá mejor a continuación, cuando se describe el funcionamiento de la prensa, durante su movimiento descendente, la corredera 14 pasa a través de una posición intermedia, en la que la media concha superior 18 se coloca en contacto con la media concha inferior 20 y el amortiguador flotante 30 se tensa a fin de ejercer una fuerza de reacción mínima de amortiguador.

30 En otras palabras, cuando la corredera 14 está en la posición de fin de carrera inferior, el pistón 32 del amortiguador flotante 30 se retrae completamente, o casi completamente, en la cámara 36 del cuerpo cilíndrico 34, a fin de comprimir al máximo el aceite contenido en el circuito de presurización 50. Mientras que, cuando la corredera 14 está en la posición intermedia, la media concha superior 18 se coloca en contacto con la media concha inferior 20, pero el pistón 32 del amortiguador flotante 30 está en una posición extraída del cuerpo cilíndrico 34, que corresponde a la compresión mínima del aceite del circuito de presurización 50.

35 Como se dijo, la fuerza de reacción de amortiguador aumenta progresivamente a medida que la corredera 14 se acerca a la posición de fin de carrera inferior.

40 De acuerdo con un aspecto de la invención, la prensa 1 también comprende una pluralidad de cilindros de reacción 40 conectados a un circuito de presurización hidráulica 50, por ejemplo, el mismo circuito de presurización hidráulica al que está conectado el amortiguador flotante 30. Dichos cilindros de reacción 40 están interpuestos operativamente entre el soporte de molde inferior 22 y la placa de reacción 12 y son adecuados para ejercer una fuerza de reacción progresiva de cilindro FCC que se opone a la apertura de las medias conchas 18, 20 cuando la corredera 14 excede la posición intermedia. El amortiguador flotante 30 y los cilindros de reacción 40 están dispuestos de tal manera que, cuando la corredera 14 supera la posición intermedia, la fuerza de reacción global FR en la apertura de las medias conchas viene dada por la suma de la fuerza de reacción progresiva de amortiguador FC con la fuerza de reacción progresiva de cilindro FCC.

50 Por ejemplo, los cilindros de reacción 40 están montados en la placa de reacción 12 y son adecuados para interactuar, por ejemplo, con un cabezal 42' de los respectivos pistones 42, con los respectivos asientos de tope de pistón 44 formados en el lado inferior del soporte de molde inferior 22.

55 En un modo de realización preferente, cuando la corredera 14 está en la posición de fin de carrera inferior, el soporte de molde inferior 22 está en contacto mecánico contra la placa de reacción 12. Para este fin, los lados orientados hacia el soporte de molde inferior 22 y la placa de reacción 12 están provistos de placas endurecidas 22', 12' adecuadas para resistir el impacto del soporte de molde inferior 22 contra la placa de reacción 12.

60 En un modo de realización preferente, cuando la corredera 14 está en la posición de fin de carrera inferior, los pistones 42 de los cilindros de reacción 40 y el pistón 32 del amortiguador flotante 30 están en una posición retraída en la que no están en contacto con los respectivos toques mecánicos de fin de carrera inferiores. De esta manera, el amortiguador flotante 30 y los cilindros de reacción 40 no corren el riesgo de dañarse en el impacto entre el soporte de molde inferior 22 y la placa de reacción 12.

65 En un modo de realización preferente, en el soporte de molde inferior 22 están montados los carros 60 que soportan los respectivos pasadores de perforación de pieza 62. Estos carros 60, con los respectivos pasadores de perforación

ES 2 713 224 T3

de pieza 62, se pueden mover hacia y lejos de la pieza que se vaya a moldear de acuerdo con el movimiento de la corredera 14.

Por ejemplo, los carros 60 están conectados al soporte de molde inferior 22 y a la estructura fija 10 por medio de un sistema de palanca - no mostrado -, de tal manera que estos carros 60 comienzan a moverse hacia el eje vertical X de la prensa cuando la media concha superior 18 se coloca en contacto con la media concha inferior 20 durante el movimiento descendente de la corredera 14. El número y la disposición de los carros 60 y la respectiva pieza de perforación de pieza 62 pueden variar dependiendo del número y de la ubicación de los orificios que se vayan a realizar en la pieza que se vaya a moldear.

En un modo de realización preferente, la posición de los cilindros de reacción 40 en la placa de reacción 12 se elige dependiendo de la posición de los carros 60 en el soporte de molde inferior 22. Por ejemplo, dado que hay usualmente cuatro carros 60 dispuestos en una cruz alrededor de la media concha inferior 20 (no necesariamente todos provistos de puntos de perforación de pieza 62, dependiendo del número de orificios que se vayan a realizar), en la placa de reacción 12 están montados uno o dos cilindros de reacción 40 en correspondencia, es decir, debajo de, con cada carro 60.

La figura 5 muestra un ejemplo de posicionamiento de cuatro pares de cilindros de reacción 40 en la placa de reacción 12.

En un modo de realización preferente, al menos algunos de los cilindros de reacción 40 pueden accionarse por el circuito de presurización hidráulica 50 independientemente de otros de dichos cilindros de reacción. Una de estas gestiones independientes de todos o algunos de los cilindros de reacción, por ejemplo en pares, permite recuperar cualquier juego o desequilibrio del soporte de molde inferior 22, en particular en el caso de que el molde no requiera la activación de todos los pasadores de perforación 62 y/o la disposición de los carros 60, y por tanto de los pasadores 62 relativos, no es simétrica con respecto al eje vertical X de la prensa.

Además, en un modo de realización preferente, el cabezal 42' del pistón 42 de los cilindros de reacción 40 tiene una superficie de contacto esférica con el respectivo asiento 44 en el soporte de molde inferior 22, para compensar cualquier desalineación entre el soporte de molde inferior 22 y la placa de reacción 12.

La figura 6 muestra el diagrama de un circuito de presurización hidráulica 50 al que están conectados el amortiguador flotante 30 y los cilindros de reacción 40.

En un modo de realización preferente, el amortiguador flotante 30 y los cilindros de reacción 40 están conectados de manera fluida a los respectivos acumuladores 52 a fin de formar tantos circuitos cerrados. Cada uno de dichos circuitos cerrados está controlado por un respectivo circuito de control hidráulico 54, que comprende válvulas, válvulas de solenoide y depósitos de descarga, adecuados en particular para controlar la activación y la desactivación del respectivo acumulador 52 dentro y desde el respectivo circuito de presurización cerrado, por ejemplo en función de cuántos, y cuáles, cilindros de reacción 40 sea necesario activar. Cada acumulador 52 se carga por un motor bomba 56.

En particular, para cada acumulador 52 se define una presión de precarga mínima, una presión de carga, que determina la fuerza de reacción del amortiguador flotante cuando la corredera alcanza la posición intermedia, y la fuerza de reacción de los cilindros de reacción en el momento de su activación, y una presión máxima, que se alcanza cuando la corredera ha alcanzado la posición de fin de carrera inferior y que es una función de la carrera de pistón del amortiguador flotante y de la carrera de los pistones de los cilindros de reacción.

En un modo de realización ilustrado esquemáticamente en la Figura 6, el amortiguador flotante 30 está provisto de una cámara de presurización superior y de una cámara de frenado inferior, conectada cada una a un respectivo circuito cerrado.

Ahora, con referencia a las Figuras 1-4, describiremos un ciclo de moldeo de la prensa.

Donde:

- FR_i es la fuerza que se opone a la apertura de las medias conchas en un instante dado;
- FC_i es la fuerza de reacción de amortiguador en un instante dado;
- FC_{min} es la fuerza de reacción mínima de amortiguador;
- FC_{MAX} es la fuerza de reacción máxima de amortiguador;
- FCC_i es la fuerza de reacción de cilindro en un instante dado;

- FCC,min es la fuerza de reacción mínima de cilindro;
- FCC,MAX es la fuerza de reacción máxima de cilindro;
- FP la fuerza nominal de la prensa.

En la Figura 1, la prensa está en un inicio de configuración de ciclo, en la que la corredera está en la posición de fin de carrera superior. El amortiguador flotante 30 y los cilindros de reacción 40 no están tensados y están en una posición de máxima extracción.

En la Figura 2, la prensa se representa con la corredera 14 en una posición intermedia, en la que la media concha superior 18 está en contacto con la media concha inferior 20 y el amortiguador flotante 30 comienza a tensarse. El soporte de molde inferior 22 está apenas en contacto con los pistones de los cilindros de reacción, pero no ejerce ninguna presión, ni una presión irrelevante, sobre ellos. En este instante, la fuerza de reacción cuando se abren las medias conchas es solo la ejercida por el amortiguador flotante y es la mínima, es decir:

$$FR,1 = FC,min$$

A medida que la corredera 14 se acerca a la posición de fin de carrera inferior, el amortiguador flotante se empuja hacia abajo y su fuerza de reacción aumenta, ya que está conectado al circuito de presurización hidráulica, que se presuriza progresivamente cada vez más. A partir de cierto momento, también los cilindros de reacción contribuyen a la reacción general. En esta situación, la fuerza de reacción en la apertura de las medias conchas, opuesta por el amortiguador y los cilindros de reacción, es:

$$FR,2 = FC,2 + FCC,min$$

A medida que la corredera continúa su carrera hacia la posición de fin de carrera inferior, la fuerza de reacción en la apertura de las medias conchas continúa aumentando hasta el valor óptimo, que se alcanza cuando el soporte de molde inferior 22 está a una distancia mínima, por ejemplo 5 mm, desde el tope mecánico con la placa de reacción 12 (Figura 3). En esta situación, la fuerza de reacción en la apertura de las medias conchas, opuesta por los cilindros de reacción, alcanza el valor nominal máximo y es:

$$FR,3 = FC,3 + FCC,3$$

Si, por razones específicas del proceso, uno quiere aprovechar el tope mecánico entre el soporte de molde inferior 22 y la placa de reacción 12, se permite que la corredera continúe su carrera hasta que entre en contacto con el tope mecánico contra la placa de reacción. En este caso, por lo tanto, la posición de fin de carrera inferior corresponde a la posición en la que hay un tope mecánico entre el soporte de molde inferior 22 y la placa de reacción 12, y la fuerza de reacción global en la apertura de las medias conchas es la suma de la fuerza de reacción máxima de amortiguador, la fuerza de reacción máxima de cilindro de reacción y la fuerza nominal de la propia prensa (Figura 4):

$$FR,4 = FC,MAX + FCC,MAX + FP$$

En esta situación, un dispositivo de sobrecarga montado en la corredera y calibrado adecuadamente garantiza que la operación de moldeo no dañe la propia prensa.

La prensa de acuerdo con la invención permite obtener una gran fuerza de cierre de las medias conchas sin consecuencias para la integridad de los elementos mecánicos de la prensa. Cabe señalar, en particular, que los cilindros de reacción comienzan a reaccionar cuando el ángulo del cigüeñal es muy pequeño. De esta forma, el momento de torsión resulta ser modesto porque, aunque la fuerza aumenta, el brazo es muy pequeño.

Este aspecto innovador de la prensa de acuerdo con la invención se ilustra, en particular, en las Figuras 7 y 7a, que muestran el diagrama de fuerza de la prensa cuando la corredera 14 ha excedido la posición intermedia, en el caso de la prensa de acuerdo con la técnica anterior (Figura 7) y en la prensa de acuerdo con la invención (Figura 7a).

En estos dibujos, la corredera 14 se muestra conectada al mecanismo de cigüeñal 70 que controla sus movimientos descendentes y ascendentes a lo largo del eje X de la prensa. La fuerza ejercida por la prensa cuando la diapositiva 14 ha pasado la posición intermedia es la misma en los dos casos ($Fp1 = Fp2$). En la prensa de acuerdo con la técnica conocida, la fuerza de reacción en la apertura de las medias conchas se da solo por la fuerza de reacción del amortiguador flotante: $FC1 = Fp1$. En la prensa de acuerdo con la invención, la fuerza de reacción en la apertura de las medias conchas viene dada por la suma de la fuerza de reacción del amortiguador flotante con la fuerza de reacción de los cilindros de reacción: $FC2 + FCC2 = Fp2$.

Así, a igual fuerza de presión, la fuerza de reacción del amortiguador flotante es más pequeño en el caso de la prensa de acuerdo con la invención. Esto se traduce en una presión máxima más pequeña requerida para el fluido de presurización del amortiguador en el caso de la prensa de acuerdo con la invención, y, dado que esta presión máxima depende de la carrera del pistón de amortiguador, en una carrera $C2 < C1$.

5 Una carrera más pequeña de este tipo requerida del pistón del amortiguador flotante permite que la corredera alcance la posición intermedia, en la que comienza a acoplarse al amortiguador flotante, a una altura inferior que en el caso de la prensa de acuerdo con la técnica conocida. Esto se traduce en un brazo $b2$ del cigüeñal más pequeño que el brazo $b1$ correspondiente de la prensa conocida y, por lo tanto, en un momento de torsión $Mt2 < Mt1$.

10 A las formas del modo de realización de la prensa de acuerdo con la invención, un técnico en el campo, para cumplir los requisitos contingentes, puede realizar modificaciones, adaptaciones y reemplazos de elementos con otros funcionalmente equivalentes, sin apartarse del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Prensa para el moldeo en caliente de piezas, en particular piezas huecas de latón o aluminio, que comprende:

- 5 - una estructura fija (10) que define una placa de reacción (12);
- un soporte de molde superior (16), adecuado para recibir una media concha superior (18);
- 10 - un soporte de molde inferior (22), adecuado para recibir una media concha inferior (20);
- un amortiguador flotante (30) al que está conectado operativamente el soporte de molde inferior (22), estando el amortiguador flotante conectado a un circuito de presurización hidráulica (50) a fin de ejercer una fuerza de reacción progresiva de amortiguador opuesta a la apertura de las medias conchas (18, 20) cuando el amortiguador flotante está sometido a compresión;
- 15 - una corredera móvil (14) a la que se fija el soporte de molde superior (16), pudiendo la corredera moverse verticalmente en relación con la placa de reacción entre una posición de fin de carrera superior, en la que la media concha superior está lejos del molde inferior, y una posición de fin de carrera inferior, en la que la media concha superior se une a la media concha inferior y el amortiguador flotante se tensa a fin de ejercer una fuerza de reacción máxima de amortiguador que pasa a través de una posición intermedia, en la que el la media concha superior se coloca en contacto con la media concha inferior y el amortiguador flotante se tensa a fin de ejercer una fuerza de reacción mínima de amortiguador;
- 20

25 en donde dicha fuerza de reacción de amortiguador aumenta progresivamente a medida que la corredera se acerca a la posición de fin de carrera inferior;

30 **caracterizándose la prensa por que comprende además una pluralidad de cilindros de reacción (40) conectados a un circuito de presurización hidráulica (50), estando dichos cilindros de reacción interpuestos operativamente entre el soporte de molde inferior (22) y la placa de reacción (32) y siendo adecuado ejercer una fuerza de reacción progresiva de cilindro que se opone a la apertura de las medias conchas cuando la corredera excede dicha posición intermedia, estando dispuestos el amortiguador flotante y los cilindros de reacción de tal manera que, cuando la corredera pasa la posición intermedia, la fuerza de reacción global para la apertura de las medias conchas viene dada por la suma de la fuerza de reacción progresiva de amortiguador con la fuerza de reacción progresiva de cilindro.**

35

- 40 2. Prensa de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, cuando la corredera está en la posición de fin de carrera inferior, el soporte de molde inferior (22) hace tope con la placa de reacción (12).
- 45 3. Prensa de acuerdo con la reivindicación 2, en donde, cuando la corredera está en la posición de fin de carrera inferior, los pistones de cilindro (42) de los cilindros de reacción (40) y el pistón de amortiguador (32) del amortiguador flotante (30) están en una posición hacia atrás en la que no están en contacto con los respectivos topes mecánicos de fin de carrera inferior.
- 50 4. Prensa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los carros (60) se montan en el soporte de molde inferior (22) que soporta los respectivos pasadores de perforación de pieza (62), pudiendo dichos carros moverse hacia y desde la pieza que se vaya a moldear de acuerdo con el movimiento de la corredera (14).
- 55 5. Prensa de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde los cilindros de reacción (40) están posicionados debajo y en los respectivos carros (60).
6. Prensa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos algunos de los cilindros de reacción (40) están accionados por el circuito de presurización hidráulico (50) independientemente de los otros cilindros de reacción.
7. Prensa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los cilindros de reacción (40) tienen una superficie de contacto esférica (42') con el soporte de molde inferior (22).

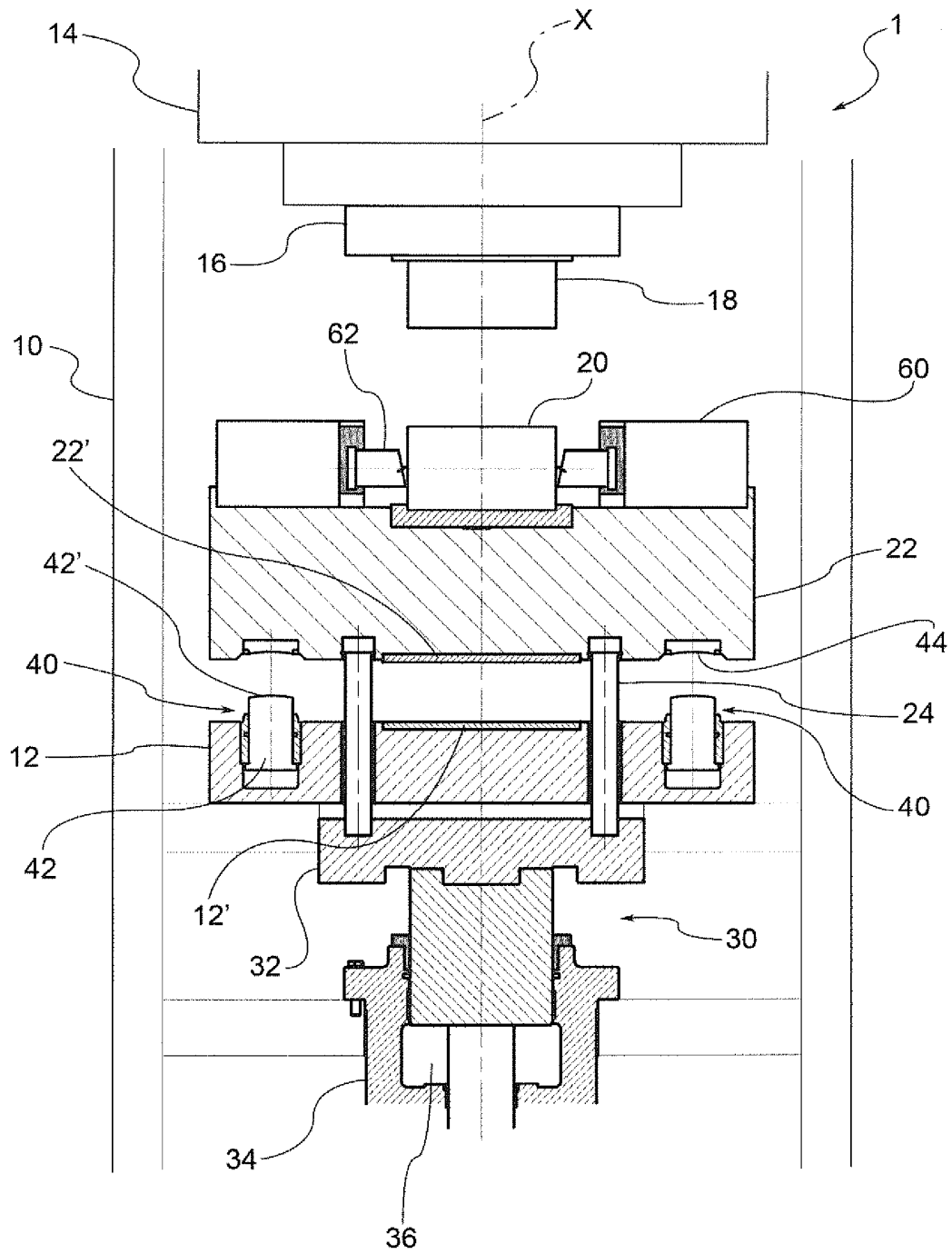


Fig.1

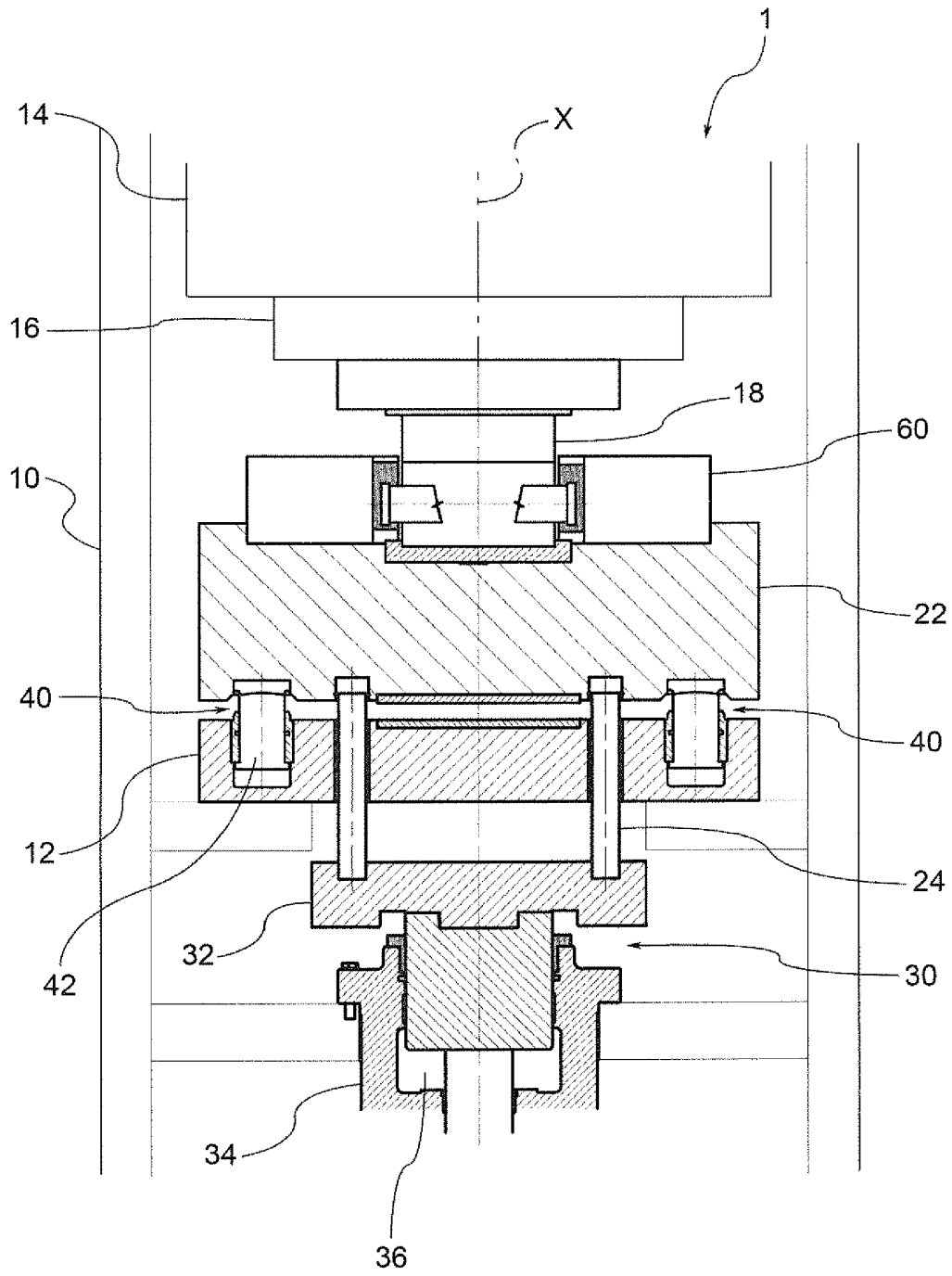


Fig.2

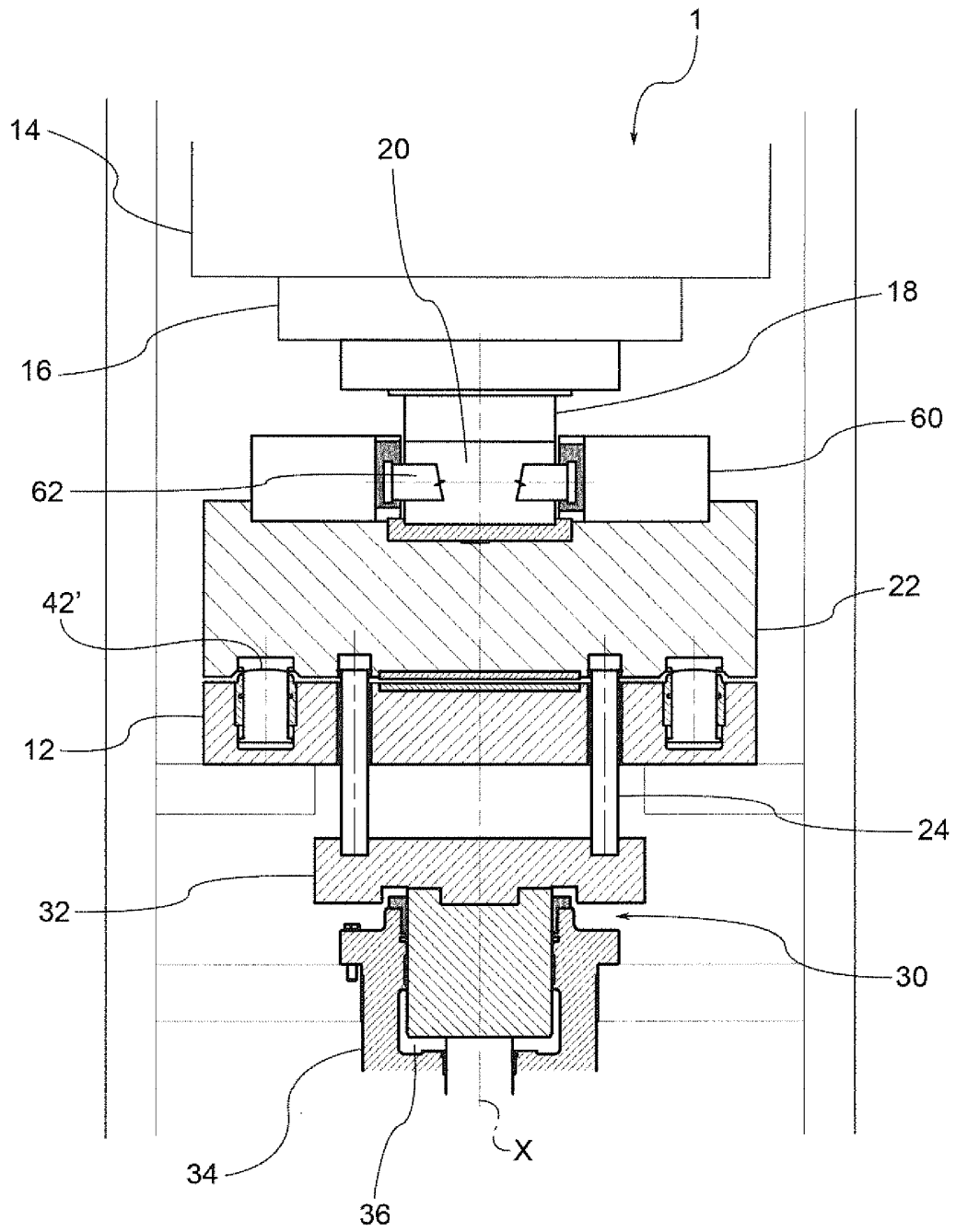


Fig.3

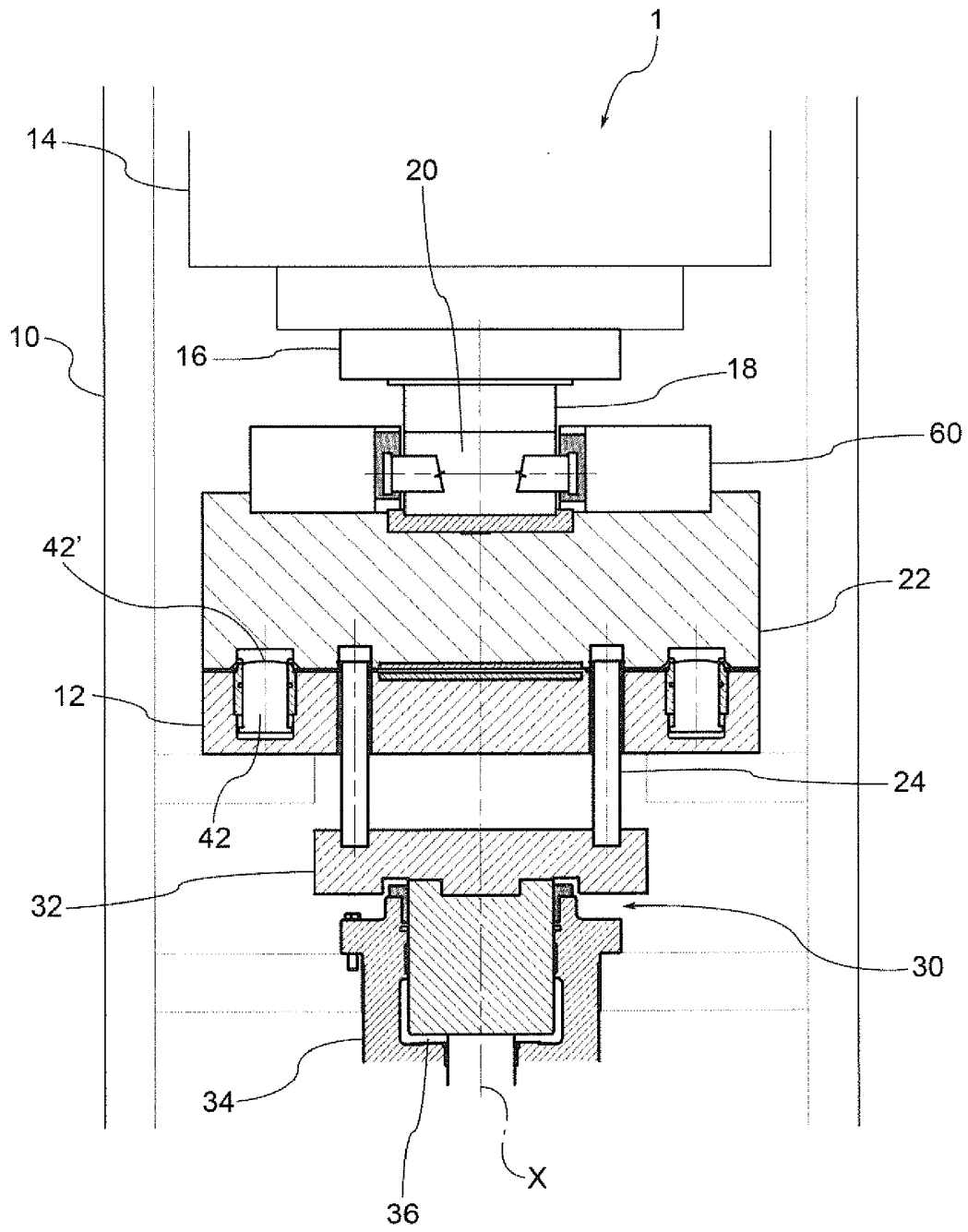


Fig.4

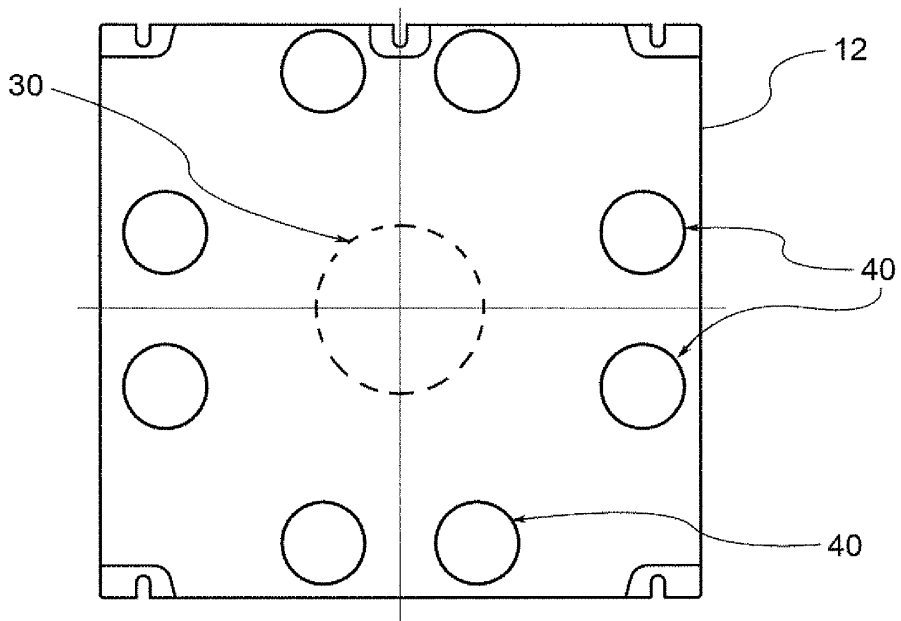


Fig.5

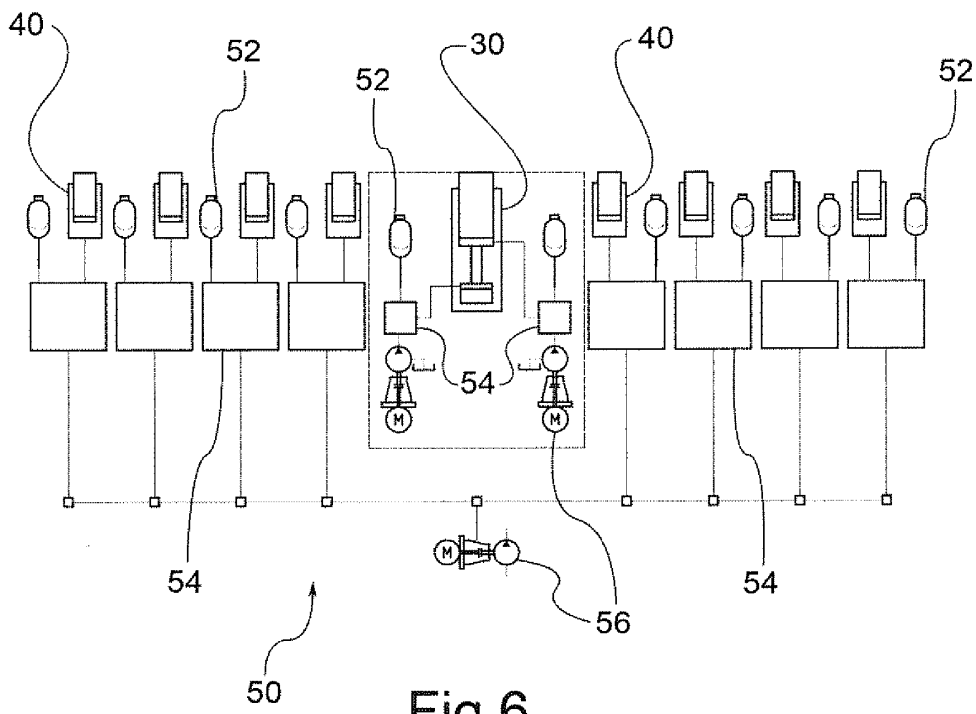


Fig.6

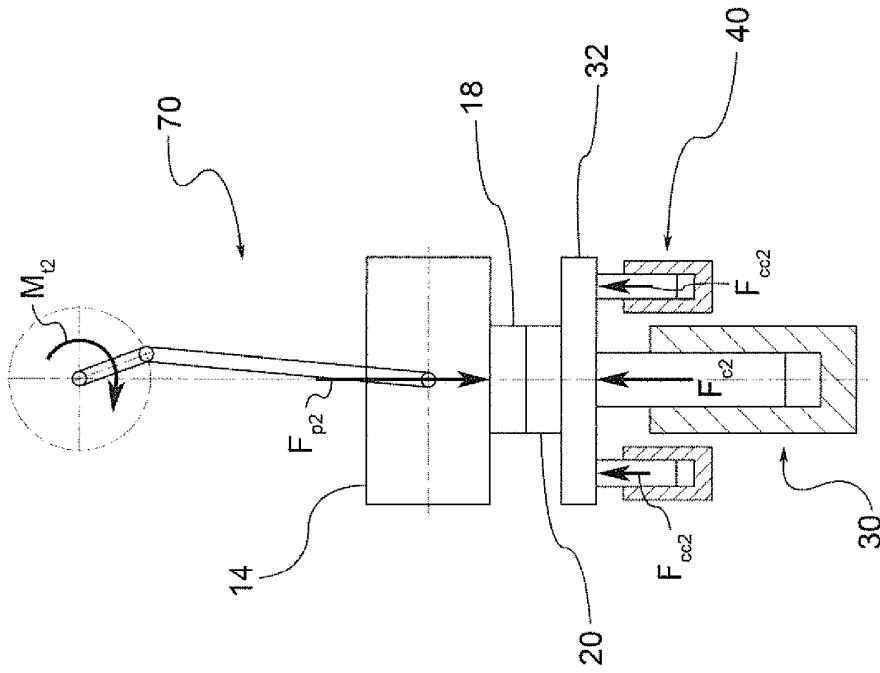


Fig.7a

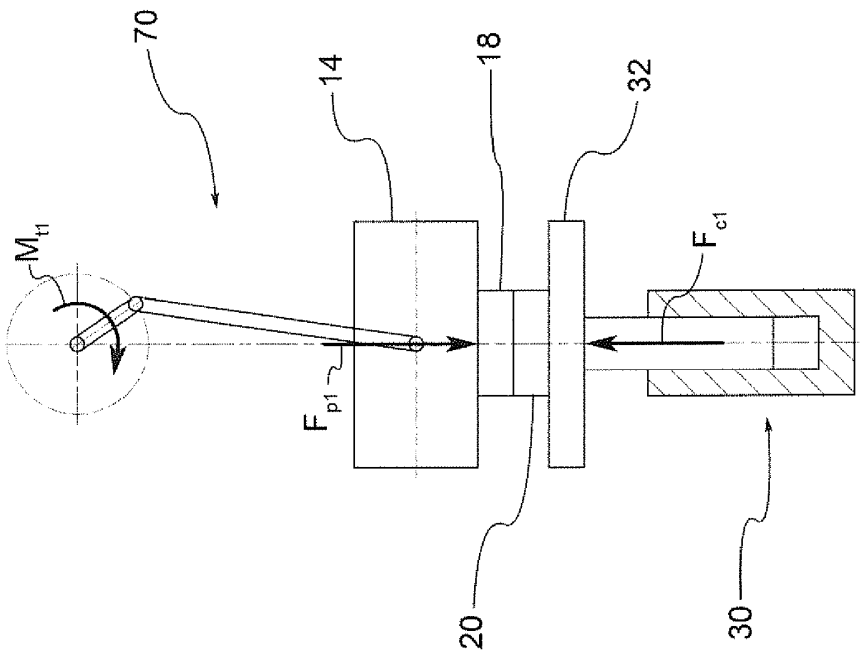


Fig.7