(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 839 075**

(51) Int. CI.:

B30B 15/22 (2006.01)
B30B 15/00 (2006.01)
B21D 24/14 (2006.01)
B21D 28/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2015 E 15002037 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2020 EP 3115191**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para reducir el impacto de corte en una prensa de corte de precisión**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2021

(73) Titular/es:

FEINTOOL INTERNATIONAL HOLDING AG (100.0%)
Industriering 8
3250 Lyss, CH

(72) Inventor/es:

HONEGGER, HANS-RUEDI;
WALTHER, ANDREAS, DIPL.-ING. y
WEHRLI, ALEX

(74) Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

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

Procedimiento y dispositivo para reducir el impacto de corte en una prensa de corte de precisión

La invención se refiere a un procedimiento para reducir el impacto de corte en una prensa de corte de precisión equipada con un accionamiento principal hidráulico, en el que un pistón principal guiado en un cámara de cilindro principal de la parte de base y que lleva un tablero de mesa realiza un movimiento de carrera en desplazamiento rápido entre UT y OT y realiza la operación de corte o formación en la carrera de potencia, en el que las cámaras de presión del pistón principal se someten a una presión de trabajo, especificada por un controlador central y generada por una unidad de bomba hidráulica, de un fluido hidráulico a partir de un sistema hidráulico.

La invención se refiere además a un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento, con una cámara de cilindro principal dispuesta en la parte de base de una prensa de corte de precisión de accionamiento hidráulico, en la que el pistón/ariete principal es guiado, y que puede ser accionado por fluido hidráulico a través de cámaras de presión, ejecuta un movimiento de carrera entre UT y OT en la dirección del eje de carrera y lleva un tablero de mesa, y un sistema hidráulico que comprende al menos una unidad de bomba hidráulica para suministrar a las cámaras de presión el fluido hidráulico ajustado a una presión de trabajo predeterminada por un controlador central.

Estado de la técnica

El impacto de corte en las prensas y sus causas son bien conocidos. Como se sabe, el proceso de corte se divide en un proceso de sujeción en el que se sujeta el material de chapa a cortar entre la placa de corte y el dispositivo de sujeción (placa de guía) y después se coloca el punzón de corte sobre el material de chapa, un proceso de pretensado en el que el sistema de corte, que consiste en el material en chapa, la herramienta de corte y la prensa, se pretensa elásticamente hasta alcanzar el límite de elasticidad, un proceso de formación de plástico en el que el material de chapa se endurece en frío con un aumento de la fuerza de corte hasta un valor máximo y, después de alcanzar el límite de la deformabilidad, el material de chapa se rompe con agrietamiento, un proceso de separación en el que la parte cortada se separa del material de chapa, la fuerza de corte cae repentinamente y se libera la energía potencial almacenada en el sistema, como resultado de lo cual la herramienta y la prensa se liberan repentinamente en forma de impacto de corte, y se liberan las tensiones elásticas, que hacen que el material salte hacia atrás en el área seca de la superficie de corte y provoque el desgaste del punzón y la placa de corte.

Existe una variedad de soluciones que se ocupan de la amortiguación de impactos de corte en las prensas. A partir de los documentos DE 22 48 024C, DE 23 50 378 C2, DE 26 21 726C, DE 26 53 714 C, DE 102 52 625 B4, DE 103 39 004 B4, DE 10 2005 053 350 A1 o DE 10 2009 39 004 B4 se conocen unidades de cilindro-pistón que actúan separadamente del pistón, con o sin sensores, con las que se puede amortiguar la deformación inversa del bastidor de prensa. Otras soluciones conocidas (DE 25 12 822 C, DE 10 2009 39 004 B4) intentan absorber el impacto de corte mediante una longitud elástica del bastidor de prensa.

El estado de la técnica de acuerdo con el documento DE 28 24176 C2 es una prensa hidráulica de gran carrera para cortar o punzonar sin impacto, con control servohidráulico del movimiento del ariete dependiente de la trayectoria, en el que un pistón de trabajo para el ariete de la prensa y al menos un pistón de contrafuerza pueden accionarse simultáneamente con fluido hidráulico, en el que un generador de valor de consigna controla los movimientos del pistón a través de una servoválvula para especificar un perfil de movimiento del ariete, que forma parte de un circuito de control y en el que la cámara de cilindro de trabajo para accionar el ariete de prensa y el cilindro de contrafuerza están separados espacialmente entre sí.

Por el documento DE 43 08 344 A1 se conoce un procedimiento para controlar el accionamiento de una prensa hidráulica para formar y/o cortar chapas o similares, que comprende al menos una unidad de pistón-cilindro sobre la que se puede actuar en ambos lados para accionar un ariete de prensa, en el que se actúa sobre el pistón de accionamiento por medio de un medio hidráulico en el sentido de un desplazamiento. Se proporciona una unidad de almacenamiento hidráulico que tiene la presión máxima de trabajo y que alimenta el pistón de la unidad de pistón-cilindro con medio hidráulico de la misma presión en ambos lados.

En el documento DE 10 2007 027 603 A1 se describe un accionamiento hidráulico, en particular para una máquina de prensado, troquelado o punzonado, y se describe un procedimiento para controlar un accionamiento hidráulico. El accionamiento conocido tiene un cilindro de trabajo de doble efecto, cuyo pistón tiene una primera superficie de trabajo efectiva en la dirección de retracción y una segunda superficie de trabajo efectiva en la dirección de extensión, cada una delimitando una cámara de presión, en el que se pueden activar dos presiones diferentes mediante un actuador para retraer y extender el pistón dentro y fuera del cilindro de trabajo hacia al menos una de las superficies de trabajo. El accionamiento hidráulico tiene una unidad de ajuste que opcionalmente permite un flujo de retorno estrangulado del medio hidráulico desde la primera cámara de presión delimitada por la primera superficie de trabajo, en el que el accionamiento tiene medios de control con los que la unidad de accionamiento puede controlarse de esta manera durante o antes de una aceleración brusca del pistón debido a su repentina descarga, en que al estrangular el flujo de retorno del medio hidráulico desde la primera cámara de presión

provocado directa o indirectamente por la unidad de accionamiento, se produce la amortiguación hidráulica del movimiento del pistón.

Además, el documento DE 10 2006 039 463 A1 propone reducir el impacto de corte haciendo que dos fuerzas opuestas diferentes actúen sobre el ariete durante un proceso de corte dentro de un sistema hidráulico cerrado, cuyas fuerzas se intercambian dependiendo de la trayectoria del ariete.

Todas estas soluciones conocidas tienen el inconveniente de que el impacto de corte se contrarresta con medios adicionales de actuación hidráulica-mecánica, que aumentan significativamente la complejidad de la prensa, al mismo tiempo complican la construcción y provocan elevados costes. En particular, las unidades de accionamiento y estrangulamiento adicionales o los sistemas hidráulicos cerrados separados conectados entre las cámaras de presión del pistón de accionamiento conducen a un aumento en el tiempo de respuesta y, por lo tanto, aumentan la inercia de todo el sistema de accionamiento, por lo que estas soluciones no se han implementado. Además, las unidades de estrangulamiento tienen la desventaja de que se calientan, lo que conduce a pérdidas de energía irrecuperables.

Además, el documento JP S60 244500 A también da a conocer un procedimiento y un dispositivo para reducir el impacto de corte, en el que, sin embargo, la cámara de cilindro principal está dispuesta en la parte superior.

Planteamiento del objetivo

En este estado de la técnica, la invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento y un dispositivo para prensas de corte de precisión, del tipo mencionado anteriormente, con el que se pueda generar la fuerza necesaria para la reducción del impacto de corte como contrafuerza directamente en la cámara de presión del pistón de accionamiento, de modo que la contrafuerza actúe directamente sobre el punzón de corte y de modo que se simplifique la estructura de la prensa, se ahorren costes, se omitan medios hidráulicos-mecánicos externos adicionales para reducir el impacto de corte y se puedan reducir las cargas sobre la prensa y la herramienta.

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento del tipo mencionado anteriormente con las características de la reivindicación 1 y mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 4.

En las reivindicaciones dependientes se pueden encontrar modos de realización ventajosos del dispositivo y el procedimiento de acuerdo con la invención.

La solución de acuerdo con la invención se basa en la idea básica de regular la presión de trabajo en la primera cámara de presión (superior) en función de la presión de trabajo en la segunda cámara de presión (inferior) del pistón principal mediante una función de limitación de presión.

Esto se logra mediante las siguientes etapas:

a) detección de la posición del pistón principal durante su movimiento de carrera contra un tope fijo mucho antes de que se alcance el OT mediante una unidad de medición de desplazamiento asignada al pistón principal, que detecta los datos de posición del pistón principal y los envía al controlador central para su procesamiento,

b) detección permanente de las presiones de trabajo en las cámaras de presión del pistón principal mediante sensores de presión, que detectan los valores de presión y los transfieren al controlador central,

c) determinación del aumento y el máximo de la presión de trabajo en la segunda cámara de presión,

d) establecimiento de una fuerza máxima presente en la segunda cámara de presión a partir del producto de la presión de trabajo detectada y una superficie de trabajo del pistón principal,

e) ajuste de la presión en la primera cámara de presión mediante un limitador de presión de una válvula de depósito asignada a la primera cámara de presión, en función de la fuerza máxima determinada de acuerdo con la etapa d), de modo que la presión de trabajo en la primera cámara de presión, para generar una fuerza que contrarreste el impacto de corte, se incrementa en consecuencia tan pronto como se excede la fuerza máxima y se mantiene hasta que finaliza el proceso de corte.

Es esencial que la contrafuerza se pueda adaptar de manera especialmente sensible y precisa a la magnitud del impacto de corte regulando la presión en la primera cámara de presión en función de la presión de trabajo en la segunda cámara de presión.

En otro modo de realización preferido del procedimiento de acuerdo con la invención, se prevé que la presión de trabajo en la segunda cámara de presión del pistón principal, durante la carrera de potencia, sea ajustable con el controlador central a través de una válvula proporcional controlable, al menos un sensor de presión para la

detección de presión, al menos una válvula limitadora de presión para limitar la presión del flujo de suministro y una válvula proporcional para el volumen de suministro de la unidad de bomba hidráulica.

De acuerdo con otro modo de realización preferido del procedimiento de acuerdo con la invención, la posición del OT del pistón principal se regula con el controlador central de modo que el volumen de suministro de la unidad de bomba hidráulica se regule de nuevo antes de que se alcance el OT.

También es especialmente ventajoso que se usen sensores como unidad de medición de desplazamiento para detectar la posición del pistón principal, que funcionan sin contacto y sin desgaste y que son insensibles a la humedad, aceites y otros contaminantes.

El objetivo también se logra mediante un dispositivo del tipo mencionado anteriormente en el que el pistón principal tiene superficies de trabajo que sobresalen a modo de disco que, en la cámara de cilindro principal, y dividen las cámaras de presión primera y segunda que se encuentran una encima de la otra en la cámara de cilindro principal con una pequeña carrera, a cada una de los cuales se le asigna, para la detección de la presión en las cámaras de presión, sensores de presión separados que están conectados al controlador central, a una válvula proporcional a través de una válvula proporcional de 4/3 vías controlada por presión para la limitación de presión de una válvula de depósito y a un amplificador, y que al pistón principal se le asigna una unidad de medición de desplazamiento conectada al controlador central para detectar la posición del OT del pistón principal.

En otro modo de realización conveniente de la invención, en la primera cámara de presión desembocan un canal de descarga que puede abrirse y cerrarse con la válvula de depósito para descargar el fluido hidráulico desplazado de la primera cámara de presión y primeros canales de fluido, cada uno de los cuales está conectado a través de un canal de derivación a los segundos canales de fluido que son guiados a la segunda cámara de presión y dentro de cada uno de los cuales una válvula proporcional se utiliza para abrir y para cerrar los canales de derivación, en el que al menos uno de los segundos canales de fluido para suministrar fluido hidráulico de una presión predeterminada desde el sistema hidráulico a la segunda cámara de presión está conectado a un canal de alimentación y un canal de bifurcación.

Otro modo de realización ventajoso del dispositivo de acuerdo con la invención prevé que la segunda cámara de presión del pistón principal esté conectada durante la carrera de potencia con la unidad de bomba hidráulica a través de una válvula integrada controlada, al menos un sensor de presión para la detección de la presión, al menos una válvula limitadora de presión para limitar la presión del flujo de suministro para ajustar el caudal de suministro y la primera cámara de presión esté conectada a un depósito colector a través de la válvula de depósito.

También es conveniente que el pistón principal tenga superficies de trabajo del mismo tamaño o de diferente tamaño, de modo que tanto pistones síncronos como otros pistones se puedan usar dependiendo de la aplicación. Las válvulas proporcionales son válvulas integradas controladas por presión que se pueden usar en los canales de carrera de potencia y en el canal de derivación y son fáciles de montar.

De acuerdo con otro modo de realización preferido de la invención, la unidad de bomba hidráulica comprende al menos la válvula proporcional para ajustar el caudal de suministro, al menos el sensor de presión para controlar la válvula proporcional y al menos la válvula limitadora de presión para limitar la presión del caudal de suministro.

Otras ventajas y detalles surgen de la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos.

Ejemplo de realización

La invención se explicará con más detalle a continuación usando un ejemplo de realización.

Muestran

la figura 1 una representación esquemática del perfil de la fuerza de corte en función del proceso de corte de acuerdo con el estado de la técnica,

la figura 2 una vista en perspectiva de una prensa de corte de precisión con una conexión al sistema hidráulico,

la figura 3 una vista en perspectiva de la parte de base con tablero de mesa,

las figuras 4a y 4b una vista en perspectiva de la parte de base que muestra la posición de los canales de fluido y el canal de descarga,

la figura 5 una sección de la parte de base con tablero de mesa de acuerdo con la línea AA de la figura 3 y

la figura 6 una representación esquemática de la secuencia del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra el perfil de la fuerza de corte cuando se corta una pieza de trabajo de borde completo de acuerdo con el estado de la técnica (R.-A. Schmidt, "Umformen und Feinschneiden", Carl Hanser-Verlag, 2007, S. 144-157). Luego, el proceso de corte pasa primero por una zona de deformación elástica del material (sección I) y del bastidor de prensa, en la que la fuerza de corte Fs aumenta linealmente sin que se produzca una deformación plástica del material. A medida que el punzón penetra más en el material, el material comienza a fluir plásticamente, con lo que la fuerza de corte Fs aumenta aún más (zona II). En esta zona, dos mecanismos opuestos actúan sobre el nivel de la fuerza de corte Fs, a saber, el aumento de la resistencia de corte debido al endurecimiento en frío del material al aumentar la profundidad de penetración del punzón de corte en el material y la disminución de la fuerza de corte Fs debido a la reducción de la sección transversal restante del material que transfiere la fuerza. Hasta que se alcanza la fuerza de corte máxima Fsmax, predomina la porción de endurecimiento en frío, luego la disminución de la sección transversal restante, de modo que la fuerza de corte Fs disminuye nuevamente.

La fase de separación se caracteriza por la aparición de grietas en el material, lo que indica que el material ha alcanzado su capacidad de deformación (zona III). El material se rompe y la fuerza de corte Fs cae bruscamente, provocando el impacto de corte, con el que la herramienta y la prensa se liberan repentinamente. El sistema (herramienta, prensa) comienza a vibrar como un resorte liberado, en el que el comportamiento de la vibración depende de las frecuencias naturales de la herramienta y la prensa (zona IV). Aquí se aplica la invención.

La figura 2 muestra una representación en perspectiva de una prensa de corte de precisión 1 accionada hidráulicamente, cuyo accionamiento principal 2 permite básicamente un movimiento de carrera entre un punto muerto inferior UT y un punto muerto superior OT en la dirección del eje de carrera HU de abajo hacia arriba. El bastidor de prensa 3 de la prensa 1 comprende una parte superior 4, una parte de base 5, columnas huecas 6 en forma de caja y tirantes 7. El accionamiento principal 2 se alimenta con fluido hidráulico desde un sistema hidráulico 24 a través de líneas hidráulicas 41.

Como se muestra en la figura 3, un tablero de mesa 8 está dispuesto en el lado superior OS de la parte de base 5 que lleva la parte inferior de la herramienta, que no se muestra. Aproximadamente en el centro de la parte de base 5 hay dos cilindros de carrera rápida opuestos 9 alineados paralelos al eje de carrera HU, cada uno de los cuales aloja un pistón de carrera rápida cuya barra de pistón 10 está conectada a un soporte 11 que está unido a una pared lateral 12 del tablero de mesa 8 de modo que el tablero de mesa 8 con la parte inferior de la herramienta, en desplazamiento rápido, se puede subir en la dirección de OT o bajar en la dirección de UT.

Las figuras 4a, 4b y 5 muestran la posición espacial de los canales de fluido 19a a 19h y del canal de descarga 33 en la parte de base 5 en una representación transparente y en sección a lo largo de la línea AA de la figura 3.

En la parte de base 5 está formada una cámara de cilindro principal 13, cuyo eje HA se encuentra en el eje de carrera HU de la prensa de corte de precisión y aloja el pistón principal 14 de doble efecto.

El pistón principal 14 tiene un vástago cilíndrico 15, que tiene superficies de trabajo superior e inferior 16a y 16b que se proyectan, como un disco, perpendiculares al eje HA, que dividen la cámara de cilindro principal 13 en una primera cámara de presión (superior) 17a y una segunda cámara de presión (inferior) 17b con una altura de carrera baja, de modo que la parte de base 5 sea compacta y tenga una altura total baja.

La cámara de cilindro principal 13 y, por tanto, la cámara de presión superior 17a está cerrada de forma estanca a la presión mediante una cubierta 18 que está fijada a la parte de base 5. La cubierta 18 está diseñada para que también forme un tope fijo 42 para la superficie de trabajo 16a en el punto muerto superior OT.

Los primeros canales de fluido (superiores) 19a, 19b, 19c y 19d y los segundos canales de fluido (inferiores) 19e, 19f, 19g y 19h dispuestos unos encima de otros en la parte de base 5 conducen a las cámaras de presión 17a y 17b del pistón principal 14 perpendiculares al eje de carrera HU de acuerdo con la altura de las cámaras de presión 17a y 17b. Los canales de fluido 19a a 19d están conectados a los canales de fluido 19e a 19h mediante un canal de derivación 20 cada uno.

Además, una válvula proporcional controlada por presión 21a, 21b, 21c y 21d se usa como válvula integrada en cada uno de los segundos canales de fluido (inferiores) 19e a 19h, que cierra el respectivo canal de derivación 20 cuando la segunda cámara de presión 17b se presuriza con fluido hidráulico de una presión predeterminada. El canal de fluido inferior 19e está conectado a un canal de alimentación 23 que se encuentra paralelo al eje de carrera HU en la parte de base 5 y a un canal de bifurcación 25 que se deriva de este último y a través del cual se conecta el sistema hidráulico 24, no representado adicionalmente.

Además, un canal de descarga 33 desemboca en la primera cámara de presión 17a, en la que se inserta una válvula de depósito 26 como válvula integrada para abrir y cerrar el canal de descarga 33. La válvula de depósito 26 está en la posición abierta cuando el fluido hidráulico ubicado en la primera cámara de presión 17a se desplaza en la carrera de potencia.

Cuando la cámara de presión 17b se somete a una presión predeterminada a través del canal de bifurcación 26 y el canal de alimentación 23 y la primera cámara de presión 17a se descarga a través del canal de descarga 33 y la válvula de depósito 26, el pistón principal 14 ejecuta un movimiento de carrera correspondiente en la carrera de potencia y efectúa el proceso de corte y formación.

Al pistón principal 14 se la asigna una unidad de medición de desplazamiento 28, por ejemplo en forma de un sensor de corrientes parásitas. La unidad de medición de desplazamiento 28 puede estar dispuesta a lo largo de la primera cámara de presión (superior) 17a en la parte de base 5. Sin embargo, también es posible situar la unidad de medición de desplazamiento 28 a lo largo del vástago 15 sin apartarse de la invención. Lo único importante es que los datos de posición del pistón principal 14 se pueden detectar permanentemente durante su movimiento de carrera en la dirección del OT.

La unidad de medición de desplazamiento 28 transfiere los datos de posición al controlador central 29 para su procesamiento adicional.

La secuencia del procedimiento de acuerdo con la invención se describe con referencia a la figura 6, que muestra la línea hidráulica 30 para la carrera de potencia del pistón principal 14 y la línea hidráulica 31 para el control del impacto de corte.

La línea hidráulica 30 para la carrera de potencia comprende una unidad de bomba hidráulica 32, que tiene al menos una válvula proporcional para ajustar el caudal, al menos una válvula limitadora de presión 34 para limitar la presión del caudal y al menos un sensor de presión 35 para la detección de presión para limitar la salida y enviar el valor de presión al controlador central 29 para controlar una válvula limitadora de presión 34, una válvula integrada controlada 36 que libera el fluido hidráulico suministrado a la segunda cámara de presión (inferior) 17b para la carrera de potencia, un sensor de presión 37 para la detección permanente de la presión de trabajo PU en la segunda cámara de presión (inferior) 17b y las cámaras de presión 17a y 17b del pistón principal 14.

La línea hidráulica 31 incluye la válvula proporcional 21a a 21d insertada en los canales de fluido 19e a 19h, que abre o cierra el canal de descarga 33, un sensor de presión 38 asignado a la primera cámara de presión (superior) 17a para la detección permanente de la presión de trabajo PO en la primera cámara de presión (superior) 17a, que envía los valores de presión detectados al controlador central 29 para su procesamiento, un amplificador operativo 39 que está conectado al sensor de presión 37 para la segunda cámara de presión (inferior) 17b y al sensor de presión 38 para la primera cámara de presión (superior) 17a, así como a una válvula proporcional de 4/3 vías controlada por presión 40, que mantiene una válvula de depósito 26 abierta en la carrera de potencia o abierta bajo control por presión.

El procedimiento de acuerdo con la invención se desarrolla de la siguiente manera:

a) detección de la posición del pistón principal 14 durante su movimiento de carrera contra un tope fijo 42 mucho antes de que se alcance el OT mediante una unidad de medición de desplazamiento 28 asignada al pistón principal 14, que detecta los datos de posición del pistón principal 14 y los envía al controlador central 29 para su procesamiento,

b) detección permanente de las presiones de trabajo PO y PU en las cámaras de presión 17 y 17b del pistón principal 14 mediante sensores de presión 37 y 38, que detectan los valores de presión y los transfieren al controlador central 29,

c) determinación del aumento y el máximo de la presión de trabajo PU en la segunda cámara de presión 17b,

d) establecimiento de una fuerza máxima presente en la segunda cámara de presión 17b a partir del producto de la presión de trabajo detectada PU y una superficie de trabajo 16b del pistón principal 14 y medición de su caída,

e) ajuste de la presión en la primera cámara de presión 17a mediante un limitador de presión de una válvula de depósito 26 asignada a la primera cámara de presión, en función de la fuerza máxima determinada y su caída de acuerdo con la etapa d), de modo que la presión de trabajo PO en la primera cámara de presión 17a, para generar una fuerza que contrarreste el impacto de corte, se incrementa en consecuencia tan pronto como se excede la fuerza máxima y se mantiene hasta que finaliza el proceso de corte.

Lista de referencias

Prensa de corte de precisión	1
Accionamiento principal	2
Bastidor de prensa	3

Parte superior	4
Parte de base	5
Columnas huecas	6
Tirante	7
Tablero de mesa	8
Cilindro de carrera rápida	9
Barra de pistón	10
Soporte	11
Pared lateral del tablero de mesa	12
Cámara de cilindro principal	13
Pistón principal	14
Vástago	15
Superficies de trabajo	16a, 16b
Primera cámara de presión (superior)	17a
Segunda cámara de presión (inferior)	17b
Cubierta	18
Primeros canales de fluido (superiores)	19a, 19b, 19c, 19d
Segundos canales de fluido (inferiores)	19e,19f, 19g,19h
Canal de derivación	20
Válvula proporcional para canales de fluido 19e a 19h	21a, 21b, 21c, 21d
Canal de alimentación	23
Sistema hidráulico	24
Canal de bifurcación	25
Válvula de depósito	26
Depósito	27
Unidad de medición de desplazamiento	28
Controlador central	29
Línea hidráulica para la carrera de potencia	30
Línea hidráulica para el control del impacto de corte	31
Unidad de bomba hidráulica	32
Canal de descarga	33
Válvula limitadora de presión para 32	34
Sensor de presión para 34	35
Válvula integrada controlada para 17b	36
Sensor de presión para 17b	37
Sensor de presión para 17a	38
Amplificador operacional	39
Válvula proporcional de 4/3 vías	40
Línea hidráulica	41
Tope fijo	42
Fuerza de corte	Fs
Fuerza de corte máxima	F_{Smax}
Fuerza de corte al inicio del agrietamiento	Fab
Eje del pistón principal	HA
Eje de carrera	HU
Punto muerto superior	OT

Lado superior de 5	OS
Presión de trabajo en 17a	Po
Presión de trabajo en 17b	P_U
Punto muerto inferior	UT
Tensión del material elástico	I
Fase de corte	II
Fase de separación	III
Fase de oscilación	IV

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para reducir el impacto de corte en una prensa de corte de precisión equipada con un accionamiento principal hidráulico, en el que un pistón principal (14), guiado en una cámara de cilindro principal (13) de la parte de base (5) y que lleva un tablero de mesa (8), realiza un movimiento de carrera en desplazamiento rápido entre un punto muerto inferior (UT) y un punto muerto superior (OT) y realiza la operación de corte o formación en la carrera de potencia, en el que las primera y segunda cámaras de presión (17a, 17b) del pistón principal (14) se someten a una presión de trabajo, especificada por un controlador central (29) y generada por una unidad de bomba hidráulica (32), de un fluido hidráulico a partir de un sistema hidráulico (24), con las siguientes etapas

a) detección de la posición del pistón principal (14) durante su movimiento de carrera contra un tope fijo (42) mucho antes de que se alcance el punto muerto superior (OT) mediante una unidad de medición de desplazamiento (28) asignada al pistón principal (14), que detecta los datos de posición del pistón principal (14) y los envía al controlador central (29) para su procesamiento,

b) detección permanente de las presiones de trabajo (PO, PU) en las cámaras de presión (17a, 17b) del pistón principal (14) mediante sensores de presión (37, 38), que detectan los valores de presión y los transfieren al controlador central (29),

c) determinación del aumento y el máximo de la presión de trabajo (PU) en la segunda cámara de presión (17b),

d) establecimiento de una fuerza máxima presente en la segunda cámara de presión (17b) a partir del producto de la presión de trabajo detectada (PU) y una superficie de trabajo (16b) del pistón principal (14) y medición de su caída,

e) ajuste de la presión en la primera cámara de presión (17a) mediante un limitador de presión de una válvula de depósito (26) asignada a la primera cámara de presión, en función de la fuerza máxima determinada y su caída de acuerdo con la etapa d), de modo que la presión de trabajo (PO) en la primera cámara de presión (17a), para generar una fuerza que contrarreste el impacto de corte, se incrementa en consecuencia tan pronto como se excede la fuerza máxima y se mantiene hasta que finaliza el proceso de corte.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la presión de trabajo (PU) en la segunda cámara de presión (17b) del pistón principal (14) durante la carrera de potencia se establece con el controlador central (29) a través de una válvula proporcional controlable (36), al menos un sensor de presión (35) para detección de presión, al menos una válvula limitadora de presión (34) para limitar la presión del flujo de suministro y una válvula proporcional para el volumen de suministro y la unidad de bomba hidráulica (32).

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la posición del punto muerto superior del pistón principal (14) se ajusta con el controlador central (29) de modo que el volumen de suministro de la unidad de bomba hidráulica (32) se atenúe antes de alcanzar el punto muerto superior (OT).

4. Dispositivo para realizar el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, con una cámara de cilindro principal (13) dispuesta en la parte de base (5) de una prensa de corte de precisión de accionamiento hidráulico, en la que las cámaras de presión primera y segunda (17a, 17b) pueden ser accionadas con fluido hidráulico y un movimiento transversal rápido entre el punto muerto inferior (UT) y el punto muerto superior (OT) en el sentido de ejecución del eje de carrera (HU) y se guía un tablero de mesa (8) que lleva el pistón principal/émbolo (14), y un sistema hidráulico (24) que comprende al menos una unidad de bomba hidráulica (32) para alimentar las cámaras de presión (17a, 17b) con el fluido hidráulico ajustado a una presión de trabajo predeterminada por un controlador central (29), en el que el pistón principal (14) tiene superficies de trabajo (16a, 16b) que sobresalen como un disco, y dividen las cámaras de presión primera y segunda (17a, 17b) que se encuentran una encima de la otra en la cámara de cilindro principal (13) con una pequeña carrera, a cada una de los cuales se le asigna, para la detección de la presión (PO, PU) en las cámaras de presión (17a, 17b), sensores de presión separados (37,38) que están conectados al controlador central (29) y que están conectados a una válvula proporcional (21) a través de una válvula proporcional de 4/3 vías controlada por presión (40) para la limitación de presión de una válvula de depósito (26) y un amplificador (39), y que al pistón principal (14) se le asigna una unidad de medición de desplazamiento (28) conectada al controlador central (29) para detectar la posición del punto muerto superior del pistón principal (14).

5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** en la primera cámara de presión (17a) desembocan un canal de descarga (33) que puede abrirse y cerrarse con la válvula de depósito (26) para descargar el fluido hidráulico desplazado de la primera cámara de presión (17a) y primeros canales de fluido (19a, 19b, 19ec 19d), cada uno de los cuales está conectado a través de un canal de derivación (20) a los segundos canales de fluido (19e, 19f, 19g, 19h) que son guiados a la segunda cámara de presión (17b) y

dentro de cada uno de los cuales una válvula proporcional (21a a 21d) se utiliza para abrir y para cerrar los canales de derivación (20), en el que al menos uno de los segundos canales de fluido para suministrar fluido hidráulico de una presión predeterminada desde el sistema hidráulico a la segunda cámara de presión (17b) está conectado a un canal de alimentación (23) y un canal de bifurcación (25).

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la segunda cámara de presión (17b) del pistón principal (14) está conectada durante la carrera de potencia con la unidad de bomba hidráulica (32) a través de una válvula integrada controlada (36), al menos un sensor de presión (35) para la detección de la presión, al menos una válvula limitadora de presión (34) para limitar la presión del flujo de suministro para ajustar el caudal de suministro y la primera cámara de presión (17a) está conectada a un depósito colector (27) a través de la válvula de depósito (26).

7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** las válvulas proporcionales (21a, 21b, 21c, 21d) y la válvula de depósito (26) son válvulas integradas controladas por presión.

8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la unidad de bomba hidráulica (32) comprende al menos la válvula proporcional para ajustar el caudal de suministro, al menos el sensor de presión (35) para controlar la válvula proporcional y al menos la válvula limitadora de presión (34) para limitar la presión del caudal de suministro.

Estado de la técnica

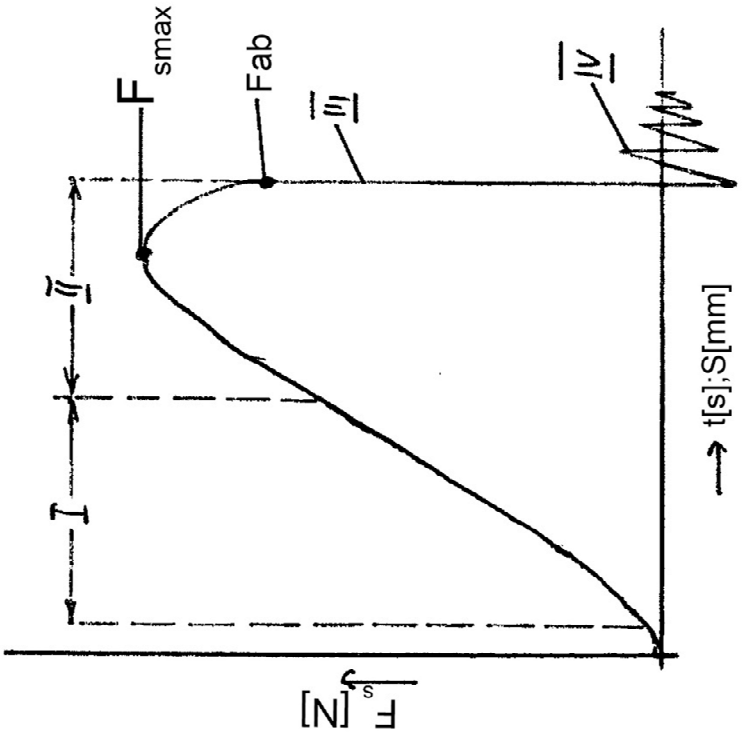


FIG. 1

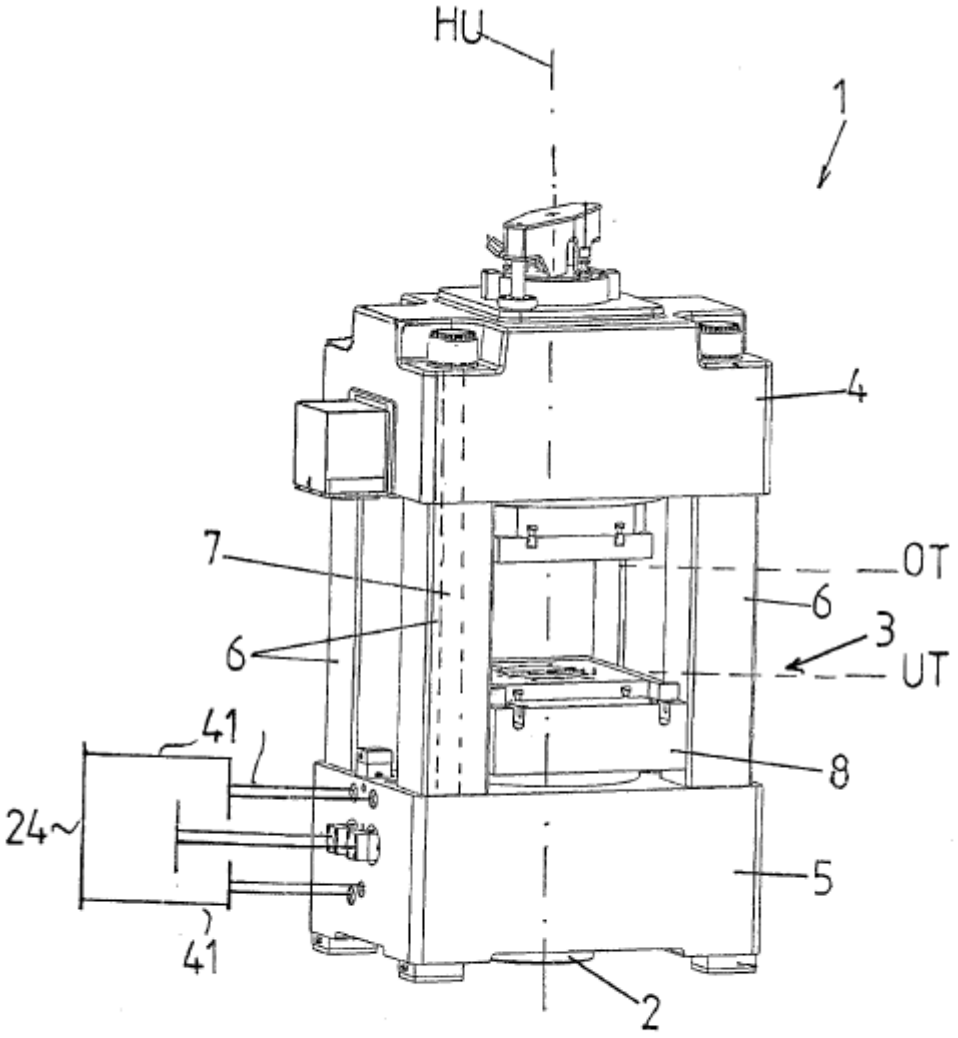


FIG. 2

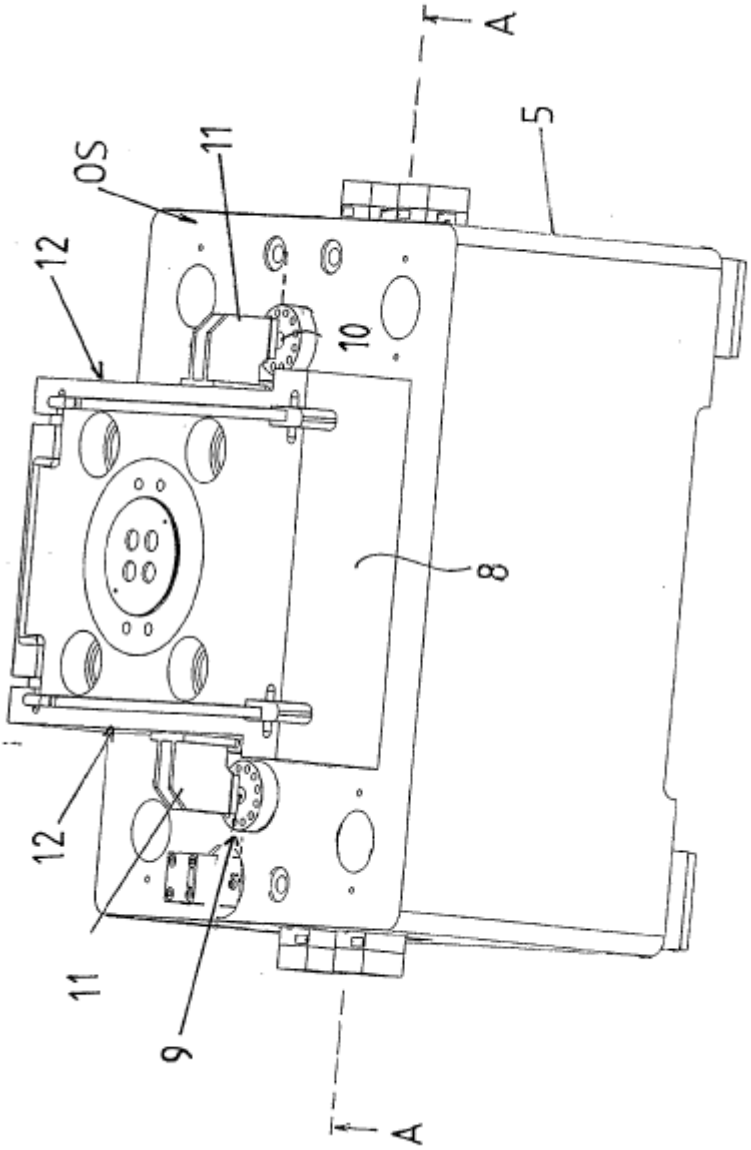


FIG. 3

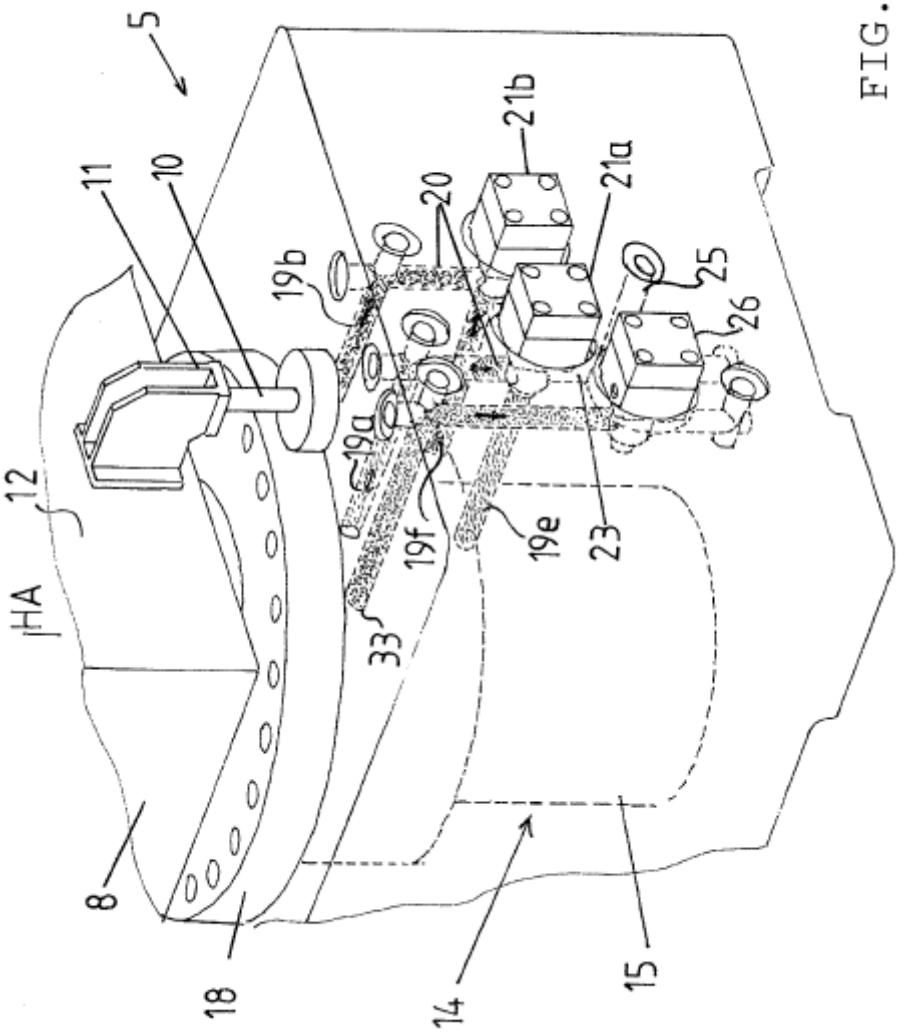


FIG. 4a

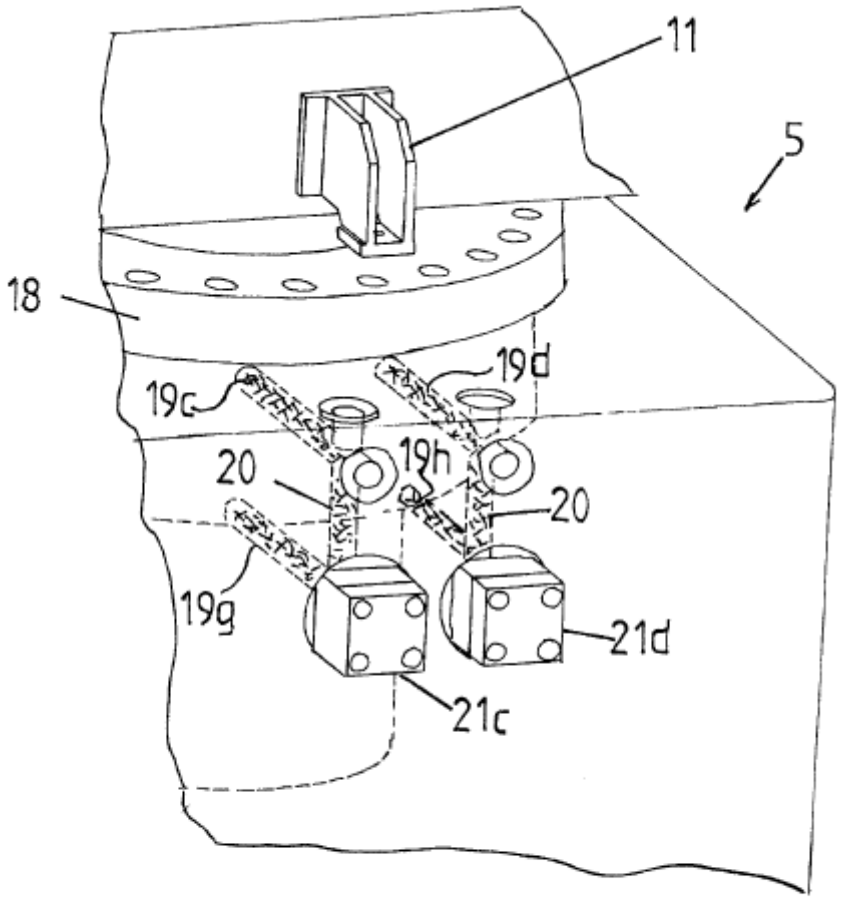
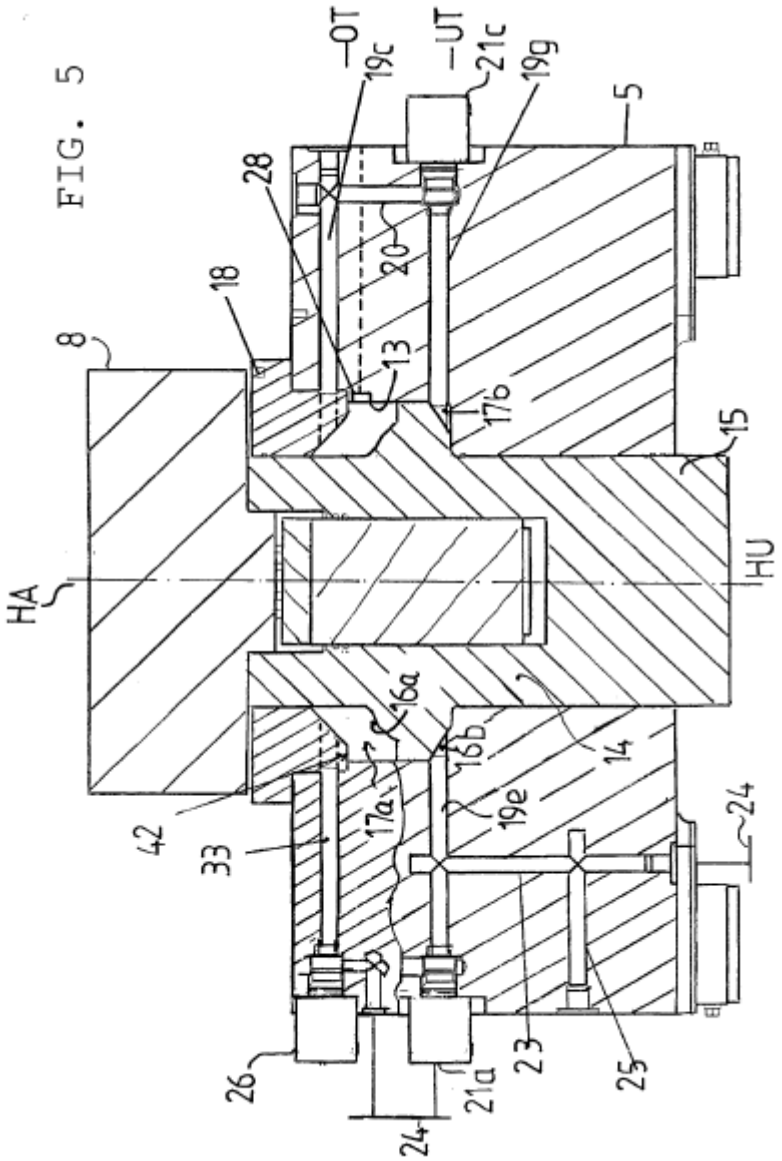


FIG. 4b

FIG. 5


OT
19c
UT
21c
19g
5
28
20
18
8
13
17b
15
HA
HU
16a
16b
14
42
33
17a
19e
24
26
21a
23
25
24

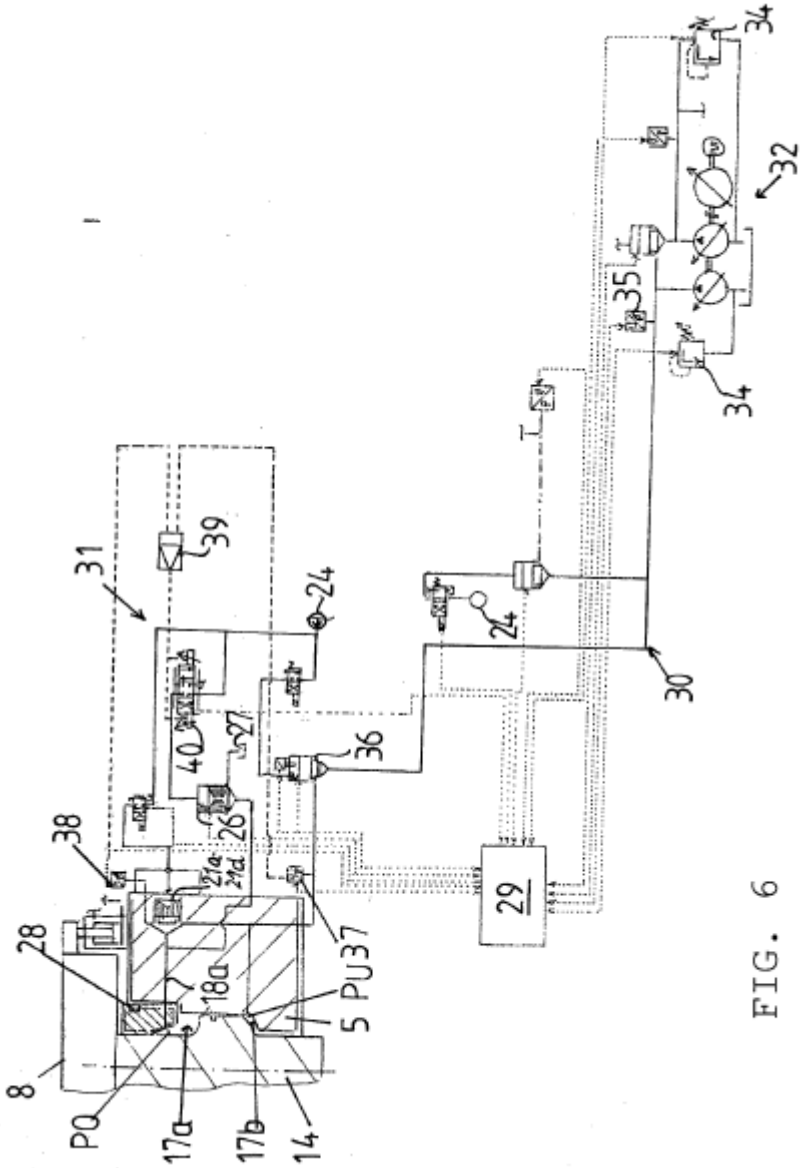

34
32
35
34
30
24
24
39
31
36
40
27
26
38
28
18a
5 PU37
29
8
PO
17a
17b
14

FIG. 6