

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 068**

51 Int. Cl.:

B21D 28/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2006 E 06015118 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 1782897**

54 Título: **Prensa con amortiguación de los impactos de corte**

30 Prioridad:

07.11.2005 DE 102005053350

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

14.10.2014

73 Titular/es:

**SCHULER PRESSEN GMBH (100.0%)
Bahnhofstr. 41
73033 Göppingen, DE**

72 Inventor/es:

FAHRENBACH, JÜRGEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 507 068 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 con amortiguación de los impactos de corte

La invención se refiere a una prensa, que está instalada especialmente para cortar chapas gruesas y/o de alta resistencia, así como a un procedimiento para el funcionamiento de una prensa de este tipo.

5 Durante la estampación o corte de chapas de alta resistencia aparecen entre el empujador y la herramienta de estampación temporalmente fuerzas muy fuertemente oscilantes, que se pueden modificar especialmente de forma repentina. Mientras el material de la pieza de trabajo resiste la estampa, está presente una fuerza muy alta, con lo que se deforman elásticamente partes de la prensa. Esto afecta a la mesa de la prensa, a la herramienta de estampación, a la pieza del cabezal de la prensa y en cierta medida también al empujador, además de la biela y el árbol de excéntrica. Cuando la pieza de trabajo cede bajo la acción de la estampa, se libera de forma relativamente incontrolada la energía almacenada elásticamente en dichos elementos.

10 Para poder controlar mejor este proceso, el documento DE 102 52 625 A1 propone un sistema para la reducción del impacto de corte, en el que en la herramienta están previstos una pluralidad de cilindros hidráulicos. Éstos pueden estar dispuestos debajo, por encima o en el lateral de la pieza de trabajo. Unos sensores, como por ejemplo sensores de ultrasonido, o también sensores, que miden la velocidad de la circulación del líquido hidráulico que circula desde los cilindros hidráulicos, cierran una válvula, a través de la cual podía circular hasta ahora líquido hidráulico desde los cilindros hidráulicos. Los cilindros hidráulicos están conectados con acumuladores de presión, que están bajo presión relativamente alta. Por lo tanto, éstos generan ahora una fuerza opuesta alta. La fuerza ejercida hasta ahora por la estampa sobre la pieza de trabajo se transmite de esta manera en el momento sobre los cilindros hidráulicos, de manera que las estampas comienzan a cortar a través de la pieza de trabajo.

15 20 Prensas y procedimientos similares con válvulas que se conmutan en función de la circulación se conocen también a partir de los documentos no publicados anteriormente WO 2005/120741 A2 y EP 1 602 419 A1 así como a partir del documento DE 28 04 185 A1.

25 Este camino hacia la amortiguación del impacto de corte ha dado buen resultado, en principio. Sin embargo, el ajuste de los sensores para la detección del corte de la pieza de trabajo es crítico. También en el caso de la disposición de los cilindros hidráulicos junto a la herramienta está presente todavía un cierto impacto de corte, que debe reducirse adicionalmente.

30 El documento US 5.673.601 describe una instalación de amortiguación para una prensa, para reducir ruidos y vibraciones, En este caso, se mide el ángulo de la prensa y con determinados valores del ángulo de la prensa se realiza una medición del ruido. La instalación de amortiguación se activa entonces en función de los valores de medición del ruido.

Partiendo de aquí, el cometido de la invención es mejorar el estado mencionado de la técnica.

Este cometido se soluciona con la prensa según la reivindicación 1 así como con el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13:

35 La prensa presenta de acuerdo con la reivindicación 1 una instalación de apoyo, que es efectiva entre el empujador y la mesa de la prensa y genera una fuerza efectiva entre ellos. Por ejemplo, la instalación de apoyo forma parte de la instalación de retención de la chapa, que presiona la herramienta durante el proceso de transformación contra la herramienta inferior. La herramienta inferior es, por ejemplo, una herramienta de estampación, mientras que la herramienta superior, por ejemplo, una estampa. La instalación de retención de la chapa configurada como instalación de apoyo está en condiciones de ejercer diferentes fuerzas. Una instalación de control asociada a la instalación de apoyo puede influir sobre la fuerza ejercida por la instalación de apoyo.

40 La instalación de control influye sobre la fuerza ejercida por la instalación de apoyo de acuerdo con la invención con la ayuda de una magnitud que está en relación unívoca con la posición del empujador. Esta magnitud es la posición del empujador propiamente dicho o también, como se prefiere, el ángulo de la prensa. Cuando el ángulo de la prensa sirve de base, se parte de una prensa que es accionada por un árbol giratorio, como es el caso por ejemplo en prensas de excéntrica, prensas de palanca acodada o similares. La posición giratoria del árbol de accionamiento, en particular del árbol de excéntrica se designa en este caso como "ángulo de la prensa". El ángulo de la prensa (o la otra magnitud que identifica de una manera unívoca la posición del empujador), en el que debe realizarse con preferencia una elevación repentina de la fuerza opuesta aplicada por la instalación de apoyo, se predetermina o se preajusta, por ejemplo, por el fabricante de la herramienta. Se puede prever corregir este valor preajustado del ángulo de la prensa, en el que se realiza la conmutación de la fuerza, durante la mecanización de la prensa, es decir, modificarlo provisionalmente, para conseguir un modo de trabajo lo más estable posible de la prensa en el sentido de una amortiguación máxima del impacto de corte. El valor ajustado de esta manera se registra con preferencia y luego sirve de base para el funcionamiento siguiente de la prensa.

El valor ajustado para el ángulo de la prensa se puede establecer de manera específica de la pieza de trabajo y de manera específica de la herramienta. Tales valores pueden estar registrados en una tabla de manera que se pueden llamar, para que estén disponibles, en el caso de un reequipamiento de la prensa, nuevos valores de ajuste para el ángulo de la prensa, en el que se realiza la conmutación de la fuerza de la instalación de apoyo.

- 5 A través de la conmutación de la fuerza de apoyo, que se realiza en el caso más sencillo exclusivamente con la ayuda del ángulo de la prensa, se puede ajustar la prensa de una manera sencilla a diferentes particularidades, en particular con respecto al número de carreras o también a la fuerza de corte.

A la instalación de retención de la chapa pertenece, en general, una placa de retención, que se apoya directamente en la pieza de trabajo. La placa de retención se extiende hasta la proximidad inmediata de las estampas (estampas de estampación) y, por lo tanto, se aproxima estrechamente al corte a generar. De esta manera, la chapa debe enclavarse en la proximidad inmediata del corte fijamente entre la placa de retención y la herramienta inferior (herramienta de estampación), para conseguir una alta calidad del corte. En la prensa de acuerdo con la invención, con preferencia la instalación de retención de la chapa o, en cambio, también otra instalación de apoyo, después del corte de la estampa a través de la pieza de trabajo, absorbe la fuerza aplicada por el empujador, mientras ésta pasa su punto muerto inferior y almacena temporalmente la energía cedida de esta manera por el empujador. Durante la carrera de retorno del empujador, esta energía es retornada al empujador y, por lo tanto, al accionamiento de la prensa. A través de la prevención conseguida de esta manera de la liberación incontrolada de la energía acumulada elásticamente en la prensa, se descarga, en general, el accionamiento de la prensa, es decir, que se ahorra energía. Además, se reduce la carga mecánica de la prensa a través de la prevención de modificaciones de la fuerza repentinas demasiado grandes. Por lo demás, a través de la transferencia de la fuerza ejercida hasta el corte de la pieza de trabajo sobre la estampa sobre la instalación de retención de la chapa se consigue una sujeción especialmente fija de la pieza de trabajo precisamente durante el corte, de manera que resultan calidades especialmente altas del corte. Además, la fuerza se puede introducir a través de la instalación de retención de la chapa especialmente sobre una superficie grande y, por lo tanto, de forma cuidadosa en la pieza de trabajo, de modo que se pueden evitar deformaciones no deseadas, como por ejemplo aplastamientos o similares.

También es posible registrar y supervisar la curva de la fuerza del empujador sobre el tiempo o sobre el ángulo de la prensa. Si éste abandona una zona de tolerancia predeterminada en función del ángulo de la prensa, se puede desplazar hacia delante o hacia atrás el instante de la conmutación (ángulo de conmutación de la prensa) para la fuerza opuesta aplicada por la instalación de apoyo. Esto posibilita especialmente la consecución de números altos de carreras.

Con preferencia, la instalación de retención de la chapa o bien la instalación de apoyo presentan un cilindro hidráulico, que está conectado con un primer acumulador de presión y con un segundo acumulador de presión hidráulicos. Ambos acumuladores de presión presentan, por ejemplo, un pistón alojado de forma desplazable con tope extremo amortiguado. De manera alternativa, se pueden prever instalaciones de acumulación de membrana o instalaciones de acumulación, en las que un colchón de presión de gas está en conexión directa con el fluido hidráulico. Ambos acumuladores de presión presentan con preferencia diferentes presiones de reposo. El recorrido que conduce desde el cilindro hidráulico hacia el acumulador de presión con presión más reducida está regulado con preferencia por una válvula controlada eléctricamente, que está controlada por la instalación de control.

La conmutación de la fuerza de apoyo, con preferencia desde un valor más reducido hasta un valor más elevado, con un ángulo predeterminado de la prensa, posibilita comenzar el proceso de conmutación de la válvula hidráulica ya poco antes del ángulo de la prensa, en el que cae la fuerza opuesta aplicada por la pieza de trabajo, por ejemplo por que la estampa de estampación corta a través del material de la pieza de trabajo. La diferencia del ángulo de la prensa, en torno a la cual se abre precozmente la válvula hidráulica, se puede designar como "ángulo de predicción". Con éste se pueden compensar eficazmente demoras de tiempo, que se producen a través de la conmutación de la válvula hidráulica así como a través de la demora de reacción de otros componentes. En oposición a ello, se pueden utilizar para la conmutación de la válvula hidráulica magnitudes, que identifican la caída de la fuerza en la pieza de trabajo, que reaccionan sólo posteriormente, es decir, con demora de tiempo. La propuesta de acuerdo con la invención posibilita de esta manera, especialmente en el caso de velocidad rápida de trabajo de la prensa (número alto de carreras) una compensación efectiva del impacto de corte que se produce en otro caso.

- 50 Otros detalles de formas de realización ventajosas de la invención son objeto de reivindicaciones dependientes, del dibujo o de la descripción de las figuras.

En la descripción de las figuras se ilustra un ejemplo de realización de la invención. En este caso:

La figura 1 muestra la prensa de acuerdo con la invención en representación esquemática de una visión general.

La figura 2 muestra la herramienta de la prensa según la figura 1 en una representación esquemática de la sección vertical, y

La figura 3 muestra un diagrama para la ilustración de la dependencia de la carrera del empujador y de la fuerza del

empujador del ángulo de la prensa.

En la figura 1 se ilustra en representación muy esquemática una prensa 1, que presenta un bastidor de prensa con montantes de prensa 2, 3, con una mesa de prensa 4 y con una pieza de cabeza 5. En la pieza de cabeza 5 está retenido un accionamiento 6, por ejemplo en forma de un motor eléctrico, que acciona en vaivén un empujador 9 a través de una excéntrica 7 ilustrada de forma esquemática y representada con línea de trazos y a través de una biela 8 representada de la misma manera con línea de trazos. Entre el empujador 9 y la mesa de prensa 4 está prevista una herramienta 10 con una herramienta superior 11 y una herramienta inferior 12. La herramienta inferior 12 está configurada como herramienta de estampación. En la herramienta superior 11 están retenidas unas estampas 13, 14, 15, que se muestra especialmente a partir de la figura 2, lo mismo que los restantes detalles de la herramienta 10. La herramienta 10 sirve para la estampación de una pieza de trabajo 16, que se ilustra en la figura 2 como pieza de trabajo plana. No obstante, evidentemente también se pueden someter piezas de trabajo no planas de manera correspondiente a un proceso de estampación. En este caso, la herramienta inferior 12 presenta entonces un contorno correspondiente a la pieza de trabajo no plana.

A la herramienta superior 11 pertenece una placa de retención de la chapa 17, que está retenida a través de medios no ilustrados en detalle en un cuerpo de base 18 de la herramienta superior 11. El cuerpo de base 18 conectado con el empujador 9 lleva las estampas 13 a 15, que están conectadas de esta manera rígidamente con el empujador 9. Además, el cuerpo de base 18 contiene uno o varios cilindros hidráulicos 19, 20, que forman junto con la placa de retención de la chapa 17 una instalación de retención de la chapa 21. A la instalación de retención de la chapa 21 pertenecen, además, unos pasadores de presión 22 a 27, que están dispuestos aproximadamente o exactamente paralelos a las estampas 13 a 15 y se apoyan con su extremo inferior del lado frontal sobre la palca de retención de la chapa 17. Los pasadores por lo demás esencialmente cilíndricos se apoyan con su extremo superior del lado frontal en placas flotantes 28, 29, que se encuentran de esta manera arriba sobre los pasadores de presión 22 a 27. A los cilindros hidráulicos 19, 20 pertenecen unos pistones 30, 31, que delimitan en los cilindros hidráulicos 19, 20 unos espacios de trabajo 32, 33 correspondientes rellenos con fluido hidráulico y están alojados obturados así como desplazables en éstos. Los vástagos de pistón 34, 35 de los pistones 30, 31 presionan desde arriba sobre las placas flotantes 28, 29 y, por lo tanto, presionan la placa de retención de la chapa 17 contra la pieza de trabajo 16.

Los cilindros hidráulicos 19, 20 están conectados a través de un conducto de fluido 36 no representado en la figura 2 y representado sólo de forma esquemática en la figura 1 en un sistema hidráulico 37, que sirve para la generación de una fuerza de retención de la chapa y al mismo tiempo para la absorción de la fuerza ejercida por el empujador 9 durante y después del corte de la pieza de trabajo 16. Esta transmisión de la fuerzas debe realizarse, a ser posible, sin escalonamiento, es decir, sin modificación brusca de la fuerza. La instalación de retención de la chapa forma de esta manera una instalación de apoyo, que genera una fuerza controlada entre el empujador 9 y la mesa de la prensa 4.

Al sistema hidráulico 37 pertenecen un primer acumulador de presión 38 y un segundo acumulador de presión 39, que están configurados, en el ejemplo de realización, ambos como cilindros de acumulación de presión 40, 41 con pistones 42, 43 alojados allí obturados y desplazables. Ambos pistones 42, 43 dividen en los cilindros de acumulación de presión 40, 41, respectivamente, dos cámaras de trabajo, cuya cámara de trabajo superior está llena, respectivamente, con un colchón de gas. El acumulador de presión 38 está, por ejemplo, bajo una presión de aproximadamente 200 bares, mientras que el acumulador de presión 39 está, por ejemplo, bajo una presión de, por ejemplo, 400 bares.

Los pistones 42, 43 presentan en su lado inferior, dirigido hacia las piezas de cierre 44, 45 respectivas con preferencia un perfilado, que está configurado complementario de un perfilado de la pieza de cierre 44, 45 respectiva. El perfilado se forma por listones o nervaduras concéntricos restos o curvados, por ejemplo en forma de anillo, de manera que los listones o nervaduras de cada pistón 42, 43 ajustan en escotaduras configuradas de forma correspondiente de cada pieza de cierre 44, 45. Los perfilados sirven como amortiguación de las posiciones finales, de manera que los pistones 42, 43 se frenan suavemente cuando marchan contra las piezas de cierre 44, 45.

Ambos acumuladores de presión 38, 39 están conectados con el conducto de fluido 36. Con preferencia, el acumulador de presión 39 está conectado a través de una válvula de retención 46 y una instalación de estrangulamiento 47 en el conducto de fluido 36. La válvula de retención 46 está orientada en este caso de tal forma que el fluido hidráulico puede afluir desde el conducto hidráulico 36 sin impedimentos hasta el acumulador de presión 40, mientras que es forzado sobre su camino de retorno a través de la instalación de estrangulamiento 47.

El acumulador de presión 38 está conectado a través de una instalación de válvula 48 con el conducto de fluido 36 y, por lo tanto, con los cilindros hidráulicos 19, 20. La instalación de válvula 48 contiene, por ejemplo, una válvula de paso 49, que es conmutable entre dos estados. En un primer estado, libera el flujo de fluido dentro y fuera del acumulador de presión 38 sin restricciones y sin estrangulamiento (o en una forma de realización alternativa, solamente estrangulado), mientras que en su otro estado bloquea este flujo de fluido. De esta manera se configura una válvula de apertura y de cierre. La instalación de válvula 48 puede estar conectada con una instalación de activación eléctrica 50, que está conectada con una instalación de control 53. Con preferencia, la instalación de

control 53 está configurada como control de microprocesador o también como control electrónico adecuado de otro tipo. Puede estar configurado como control autónomo para la herramienta 10 o también puede formar parte del otro control de la prensa. Con preferencia, la instalación de control está provista o conectada con un medio de entrada y salida 52 adecuado, como por ejemplo una pantalla, un teclado y similar. A través de estos medios de entrada y salida 52 se pueden introducir parámetros de funcionamiento para el control del sistema hidráulico 37. Un parámetro de funcionamiento de este tipo es, por ejemplo, el ángulo de la prensa (α), en el que debe conmutarse la instalación de válvula 48.

Además de otras señales de entrada, la instalación de control 53 recibe al menos una señal de posición, que designa, por ejemplo, el ángulo de la prensa. La señal de posición puede proceder, por ejemplo, de un generador 54, que detecta como generador del recorrido la posición del empujador 9, en particular en la proximidad de su punto muerto inferior. Adicional o alternativamente puede estar previsto un generador 55, que detecta la posición angular del árbol de excéntrica, es decir, el ángulo de la prensa al menos en un intervalo de ángulos de giro, en el que el empujador 9 está en la proximidad de su punto muerto inferior.

En una forma de realización preferida, además, está previsto un sensor 56 en forma de un sensor de fuerza, que detecta a fuerza ejercida sobre la pieza de trabajo. A tal fin, el sensor 56 está previsto, por ejemplo, en el punto de articulación de la biela 8 en el empujador 9. Si están previstas varias bielas, en cada uno de los puntos de articulación pueden estar previstos unos sensores, que están conectados como el sensor 56 entonces, respectivamente, con la instalación de control 53. Con el sensor 56 se detecta una fuerza ejercida por el empujador 9. Esta fuerza es la suma de la fuerza, que se ejerce sobre la pieza de trabajo y de la fuerza, que es absorbida por la instalación de retención de la chapa 21. De manera alternativa es posible alojar sensores de fuerza correspondientes en otros lugares, por ejemplo como sensor de deformación en la mesa de la prensa 4 o también como sensores de fuerza en la herramienta superior 11 y/o en la herramienta inferior 12.

La instalación de control 53 está alineada para conmutar la válvula de paso 49 con un ángulo determinado predefinido, de tal manera que bloquea. Este ángulo de la prensa se encuentra poco antes del punto muerto inferior en aquel lugar en el que se espera que un proceso de estampación a realizar en la pieza de trabajo conduzca a una separación del material. La posición de la excéntrica, en la que aparece, se designa como ángulo de corte. El ángulo de corte está poco antes del punto muerto inferior del empujador 9. Después de pasar el punto muerto inferior, la instalación de control 53 puede abrir de nuevo la instalación de válvula 48.

La prensa 1 que se acaba de describir trabaja en una primera forma de realización de la siguiente manera:

Para la ilustración de la función se describe una única carrera de estampación. Para la realización de la misma se coloca en primer lugar la pieza de trabajo 16 sobre la herramienta inferior 12, a continuación se baja el empujador 9. La placa de soporte de la chapa 17 está en este caso en su posición más baja, en la que está colocada con su lado inferior al menos un poco por debajo de las superficies frontales de las estampas 13, 14, 15. Antes de que la placa de soporte de la chapa 17 descansa sobre la pieza de trabajo 16, los pistones 30, 31 están en reposo en los cilindros hidráulicos 19, 20. El fluido hidráulico está en el sistema hidráulico 37 bajo una presión de reposo.

Tan pronto como la placa de retención de la chapa 17 descansa sobre la pieza de trabajo 16, presiona a la pieza de trabajo 16 en la herramienta inferior 12. La placa de retención de la chapa 17 permanece de esta manera estable mientras el empujador 9 se mueve adicionalmente en dirección a la pieza de trabajo 16. De la misma manera, los pasadores de presión 22 a 27, las pacas flotantes 28, 29 y los pistones 30, 31 permanecen estables. Como consecuencia del movimiento descendente siguiente del empujador 9 se reduce de esta manera el volumen de las cámaras de trabajo 32, 33 y se impulsa fluido hidráulico a través del conducto de fluido 36 y la válvula de paso 49 abierta de la instalación de válvula 48 hasta el acumulador de presión 38, que tiene una presión de reposo más baja que el acumulador de presión 39. De esta manera, se mueve el pistón 43 en la figura 1 en contra de la fuerza del colchón superior de gas hacia arriba. Debido a la presión más elevada que predomina en el acumulador de presión 39, el pistón 42 permanece en la posición más baja.

A continuación, los lados frontales de las estampas 13, 14, 15 se colocan sobre la pieza de trabajo 16. La pieza de trabajo 16 opone a la penetración de las estampas 13, 14, 15 una resistencia considerable, de manera que el movimiento de las estampas 13, 14, 15 se detiene en primer lugar. La potencia de accionamiento de la instalación de accionamiento 6 se utiliza ahora durante corto espacio de tiempo para deformar, es decir, para tensar un poco elásticamente la sección de accionamiento y el bastidor de la prensa incluyendo la mesa de la prensa 4 y la herramienta inferior 12. De esta manera se forma cada vez una fuerza creciente hasta que finalmente las estampas 13, 14, 15 chocan a través de la pieza de trabajo 16. El ángulo de la prensa (el ángulo de corte), en el que esto se realiza, se conoce en la instalación de control como parámetro de funcionamiento. Por lo tanto, supervisa constantemente, o al menos en la proximidad del punto muerto inferior, el ángulo de la prensa y conmuta la instalación de válvula 48 cuando se alcanza el ángulo de corte. De esta manera se bloquea el conducto hidráulico que conduce hacia el acumulador de presión 38. La conmutación de la instalación de válvula 48 se puede realizar de manera alternativa también poco antes de alcanzar el ángulo de corte, es decir, con un adelanto angular o temporal. El ángulo de predicción necesario a tal fin se puede introducir, por ejemplo, a través de la instalación de entrada y

salida 52.

Si la válvula de paso 49 está ahora cerrada, no puede circular más fluido hidráulico en el acumulador de presión 38. Por lo tanto, debe desviarse al acumulador de presión 39, que está bajo una presión considerablemente más elevada. De esta manera, los cilindros hidráulicos 19, 20 generan ahora una contra presión considerable que se apoya, por una parte, sobre la placa de retención de la chapa 17 y, por otra parte, actúa en contra del empujador 9. De esta manera, la fuerza absorbida hasta ahora por las estampas 13, 14, 15 se conmuta a la instalación de retención de la chapa 21, de manera que no se expande la prensa tensada. En contra de la fuerza grande de la instalación de retención de la chapa, el empujador pasa ahora por su punto muerto inferior, de manera que la instalación de retención de la chapa desplaza ahora sobre la primera sección de la carrera de subida el empujador 9 con fuerza grande hacia arriba. En esta fase, la energía elástica almacenada en la prensa 1 es retornada al empujador 9 y, por lo tanto, a la instalación de accionamiento 6.

La conmutación de retorno de la instalación de válvula 48 se puede realizar con un ángulo predeterminado de la prensa, que se encuentra después del punto muerto inferior y se puede realizar por la instalación de control 53 con la ayuda del ángulo de la prensa supervisado. De manera alternativa, también es posible proveer el acumulador de presión 39 con una instalación de sensor, por ejemplo un conmutador de proximidad, que reconoce una aproximación del pistón 42 a la pieza de cierre 44. Tan pronto como el pistón ha alcanzado la pieza de cierre 44 o al menos casi la ha alcanzado, se puede abrir de nuevo la válvula 48 para reactivar el acumulador de presión 38. El sensor correspondiente está conectado con la instalación de control 53.

De manera alternativa, el conducto de fluido 36 puede estar conectado con un sensor de presión, que está conectado con la instalación de control 53. Ésta conmuta entonces la instalación de válvula 48 de nuevo a la posición abierta, cuando la presión del fluido que predomina en el conducto de fluido 36 cae por debajo de un valor límite dado, que se encuentra aproximadamente en el orden de magnitud de la presión del acumulador de presión 38.

Por lo demás, en una forma de realización refinada es posible supervisar la fuerza ejercida por el empujador 9 por medio del sensor 56. Resulta la curva de tiempo I de la fuerza F ilustrada como ejemplo en la figura 3, que presenta un máximo, como se muestra en la figura 3, en la proximidad del punto muerto inferior de la curva de tiempo del movimiento X del empujador. Es posible supervisar si esta curva I esperada mantiene o abandona una banda de tolerancia. La banda de tolerancia puede estar predeterminada por otras dos curvas de tiempo II y III, que se obtienen a través del desplazamiento $-X$ y $-\alpha$ correspondiente de la curva de fuerza I esperada. Si la curva I de la fuerza del empujador que aparece realmente abandona la banda de tolerancia, la instalación de control 53 conmuta la instalación de la válvula 48. Esto se aplica especialmente cuando la curva I corta la curva II desde arriba hacia abajo. A conmutación de la instalación de la válvula 48 desde el estado abierto hasta el estado cerrado provoca en este momento una elevación de la fuerza opuesta sobre el empujador, de manera que se evita una caída de la fuerza brusca, es decir, repentina.

Cuando se corta la curva I por el límite superior III, se puede reaccionar a la inversa. Es posible limitar la función de la supervisión de la curva I al abandono de la banda de tolerancia sobre una ventana angular α_1 , α_2 , en la que se espera el ángulo de corte.

De manera alternativa, se puede calcular la curva de tiempo de la fuerza medida por el sensor 56. Si la caída de la fuerza, es decir, el gradiente negativo de la curva I, es demasiado empinado, esto se puede reconocer por la instalación de control 53 como corte de la pieza de trabajo 16. Partiendo de aquí, la instalación de control 53 puede cerrar inmediatamente la instalación de válvula 48. De manera alternativa o complementaria se puede corregir el ángulo de corte registrado sobre el valor detectado actualmente. De esta manera se crea una instalación de control 53 adaptable, es decir, autodidacta, que se adapta por sí misma durante el funcionamiento con respecto al ángulo de corte. El objetivo de optimización reside en este caso en reducir al mínimo la caída de la fuerza que se produce en la curva I según la figura 3 entre los ángulos α_1 , α_2 . La instalación de control 53 puede estar diseñada de tal forma que lleva a cabo esto de forma automática a través de la adaptación del ángulo de predicción. No obstante, también es posible predeterminar el ángulo manualmente, como se ha mencionado anteriormente.

También es posible adaptar el ángulo de corte dinámicamente, ajustándolo en primer lugar de manera aproximada, supervisando la curva de la fuerza y determinando de esta manera el ángulo de corte real actual. Como ángulo de la prensa del corte de estampación se utiliza entonces, respectivamente, el ángulo de la carrera de la prensa de estampación anterior o un valor de corte a partir de carreras de estampación anteriores. También es posible alojar sensores de fuerza en el bastidor de la prensa, en la mesa de la prensa o en otras partes de la prensa, que reaccionan a una deformación del elemento respectivo de la prensa o directamente a la fuerza que actúa sobre la prensa. Por ejemplo, pueden ser sensores de fuerza en la herramienta 10. Las señales emitida por estos sensores se pueden conducir a la instalación de control 53 y sirven para establecer el ángulo de corte.

El sistema de acuerdo con la invención permite una elevación esencial de la fuerza de retención, en particular durante la realización del proceso de estampación, es decir, mientras las estampas 13, 14, 15 atraviesan el material

de la pieza de trabajo. La fuerza de corte propiamente dicha se puede bajar de esta manera hasta una sexta parte de la fuerza de empuje teórica. La instalación de retención de la chapa 21 provoca un empotramiento especialmente fijo de la pieza de trabajo 16 y provoca de esta manera una mejora del corte como también una amortiguación del impacto de corte. La prensa 1 es pretensada de tal manera que igualan o se compensan los juegos. Esto conduce
5 frente al sistema clásico de amortiguación de impactos a la reducción de la fuerza total de la prensa del sistema. Pero esto significa también que se pueden emplear prensas más antiguas también en adelante incluso para operaciones de separación pesadas. La fuerza ejercida sobre la placa de retención de la chapa es diseñada con preferencia aproximadamente al 40 % de la fuerza de la prensa. El procedimiento de separación se puede
10 supervisar, evaluar y controlar a través del empleo de un aparato de evaluación y de control rápido, como por ejemplo la instalación de control 53. El sistema puede estar configurado y se puede emplear en gran medida de forma autárquica, es decir, independientemente de la prensa 1. Por ejemplo, puede ser una parte de la herramienta y, por lo tanto, en principio se puede emplear en diferentes prensas. En el caso de modificación de los datos de la prensa se pueden modificar parámetros específicos de la prensa a través de programa o de tarjetas Flash específicas de las instalaciones.

15 Las presiones en los cilindros hidráulicos 19, 20 se pueden supervisar de forma permanente en función del ángulo o del recorrido. Las curvas envolventes resultantes permiten una supervisión permanente del sistema. La activación de la válvula de derivación 52 se realiza en función del ángulo del cigüeñal o en función del recorrido a través del mismo sistema. Los datos de la prensa y las interferencias se pueden registrar a través de sistemas de memoria de
20 daos y se pueden seguir en caso de daños. Además, e pueden prever sistemas para la detección de casos de sobrecarga.

Para la elevación de la calidad del corte y para la mejora del modo de trabajo de una prensa, en particular durante la estampación de materiales martensíticos de alta resistencia o también durante la estampación de chapas gruesas se prevé una instalación de retención de la chapa, que empotra fijamente la pieza de trabajo respectiva durante el
25 proceso de estampación. La fuerza de empotramiento se eleva hasta el 40 % o más de la fuerza del empujador. En particular, la fuerza ejercida por la instalación de retención de la chapa se puede elevar de nuevo durante el corte de la pieza de trabajo. La elevación de la fuerza de sujeción se realiza con preferencia de forma controlada en función del ángulo de la prensa. Por una parte, de esta manera se mejora la calidad del corte, mientras que, por otra parte, resulta una reducción eficiente del impacto de corte o una prevención del impacto de corte en la prensa. Un impacto de corte está debilitado o no aparece.

30

REIVINDICACIONES

- 1.- Prensa (1) para la estampación de chapas,
 con un bastidor de prensa, al que pertenecen una mesa de prensa (4) para el alojamiento de una herramienta inferior (12) y en el que está alojado de forma móvil un empujador (9), que está en conexión con una instalación de accionamiento (6) y que lleva una herramienta superior (11),
 5 con una instalación de apoyo (21) controlable, que está instalada para generar una fuerza variable efectiva entre el empujador y la mesa de la prensa,
 con una instalación de control (53), que está asociada a la instalación de apoyo (21) y que registra por medio de una instalación de sensor (54, 55) como magnitud (α , x), que está en una relación unívoca con la posición del empujador,
 10 un ángulo de la prensa (α) o una posición del empujador (x), caracterizada por que la fuerza ejercida por la instalación de apoyo (21), y que actúa entre el empujador (9) y la pieza de trabajo (16), conmuta, en el caso de un ángulo (α) predeterminado de la prensa o en el caso de una posición (x) predeterminada del empujador, desde un valor más reducido a un valor mayor.
- 2.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la magnitud es el ángulo de la prensa (α) y la instalación de sensor es un generador de la posición giratoria (55).
- 3.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por que el generador de la posición giratoria (55) está instalado para detectar el ángulo de la prensa en incrementos.
- 4.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la magnitud es la posición del empujador (x) y la instalación de sensor es una instalación de medición del recorrido (54).
- 20 5.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la instalación de apoyo (21) pertenece a la herramienta (10) y la pieza de trabajo (16) presiona durante el proceso de transformación contra la herramienta inferior (12) y se apoya a tal fin con un extremo en el empujador (9) y con su otro extremo sobre la pieza de trabajo (16).
- 25 6.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la instalación de apoyo (21) presenta al menos un cilindro hidráulico (19), que está conectado en un sistema hidráulico (37), que impulsa el cilindro hidráulico (19) con un fluido hidráulico que está bajo presión.
- 7.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el sistema hidráulico (37) presenta al menos un primer acumulador de presión hidráulica (38) y al menos un segundo acumulador de presión hidráulica (39).
- 30 8.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por que la instalación de control (53) presenta una válvula de conmutación (48) controlada hidráulicamente para el control del flujo hidráulico desde el cilindro hidráulico (19, 20).
- 9.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que a la instalación de sensor pertenece al menos un sensor de fuerza (56), que detecta al menos una parte de la fuerza ejercida sobre la pieza de trabajo.
- 35 10.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que la instalación de control (53) está instalada para supervisar la curva del tiempo (I) de la fuerza detectada y para elevar repentinamente la fuerza ejercida por la instalación de apoyo (21), cuando la curva de la fuerza supervisada se desvía más que una medida predeterminada de un valor (II, III) predeterminado en función del tiempo.
- 40 11.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por que la instalación de control (53) determina la velocidad de modificación de la curva de tiempo (I) y eleva de forma repentina la fuerza ejercida por la instalación de apoyo (21), cuando la velocidad de modificación excede una medida límite.
- 12.- Prensa de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizada por que la instalación de control (53) determina la velocidad de modificación de la curva de tiempo (I) solamente para una sección limitada del recorrido del empujador.
- 13.- Procedimiento para la estampación de chapas con una prensa, que
 lleva un bastidor de prensa, al que pertenece una mesa de prensa (4) para el alojamiento de una herramienta inferior (12) y en el que está alojado un empujador (9) móvil en la dirección del movimiento del empujador, que está en conexión con una instalación de accionamiento (6), y una herramienta superior (11),
 45 una instalación de apoyo (21) controlable, que presiona al menos temporalmente en contra de la dirección de trabajo del empujador contra el empujador (9), y

- 5 presenta una instalación de control (51, 53), que está asociada a la instalación de apoyo (21), que detecta por medio de una instalación de sensor (54, 55) como magnitud (α , x), que está en una relación unívoca con la posición del empujador, un ángulo de la prensa (α) o una posición del empujador (x), caracterizado por que en el procedimiento la fuerza aplicada por la instalación de apoyo (21) se conmuta, en el caso de un ángulo (α) predeterminado de la prensa o en el caso de una posición (x) predeterminada del empujador, desde un valor más reducido hasta un valor mayor.
- 14.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que como instalación de apoyo (21) se utiliza una instalación de retención de la chapa (21).
- 10 15.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que la instalación de apoyo (21) presenta al menos un cilindro hidráulico (19, 20), que está conectado en un sistema hidráulico (37), a través del cual se impulsa el cilindro hidráulico (19, 20) con un fluido hidráulico que está bajo presión.
- 16.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que el sistema hidráulico (37) presenta al menos un primer acumulador de presión hidráulica (38) y al menos un segundo acumulador de presión hidráulica (39).
- 15 17.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado por que la instalación de control (53) controla una instalación de válvula (48), a través de la cual se activa en la instalación de apoyo (21) de manera alternativa la presión del primer acumulador de presión (38) o la presión del segundo acumulador de presión.
- 18.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que la instalación de control (53) detecta por medio de una instalación de generación (54) la posición actual del empujador.
- 20 19.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que la instalación de control (53) detecta por medio de una instalación de generación (55) el ángulo de la prensa.
- 20.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que la instalación de control (53) detecta la fuerza del empujador por medio de una instalación de sensor (56).
- 25 21.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado por que la instalación de control (53) modifica la fuerza de la instalación de apoyo (21), cuando la curva (I) de la fuerza detectada abandona una banda de tolerancia (II, III).

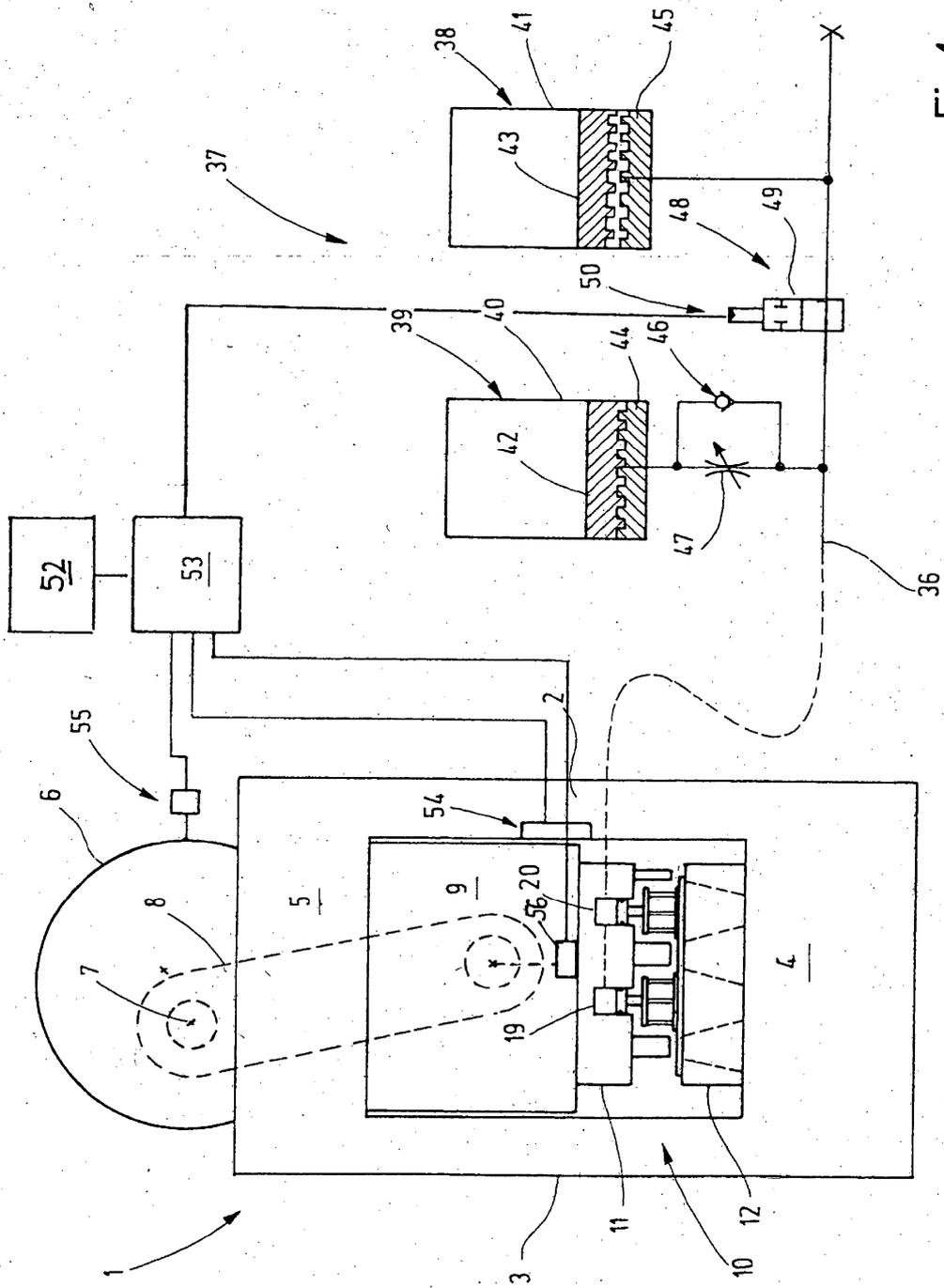


Fig.1

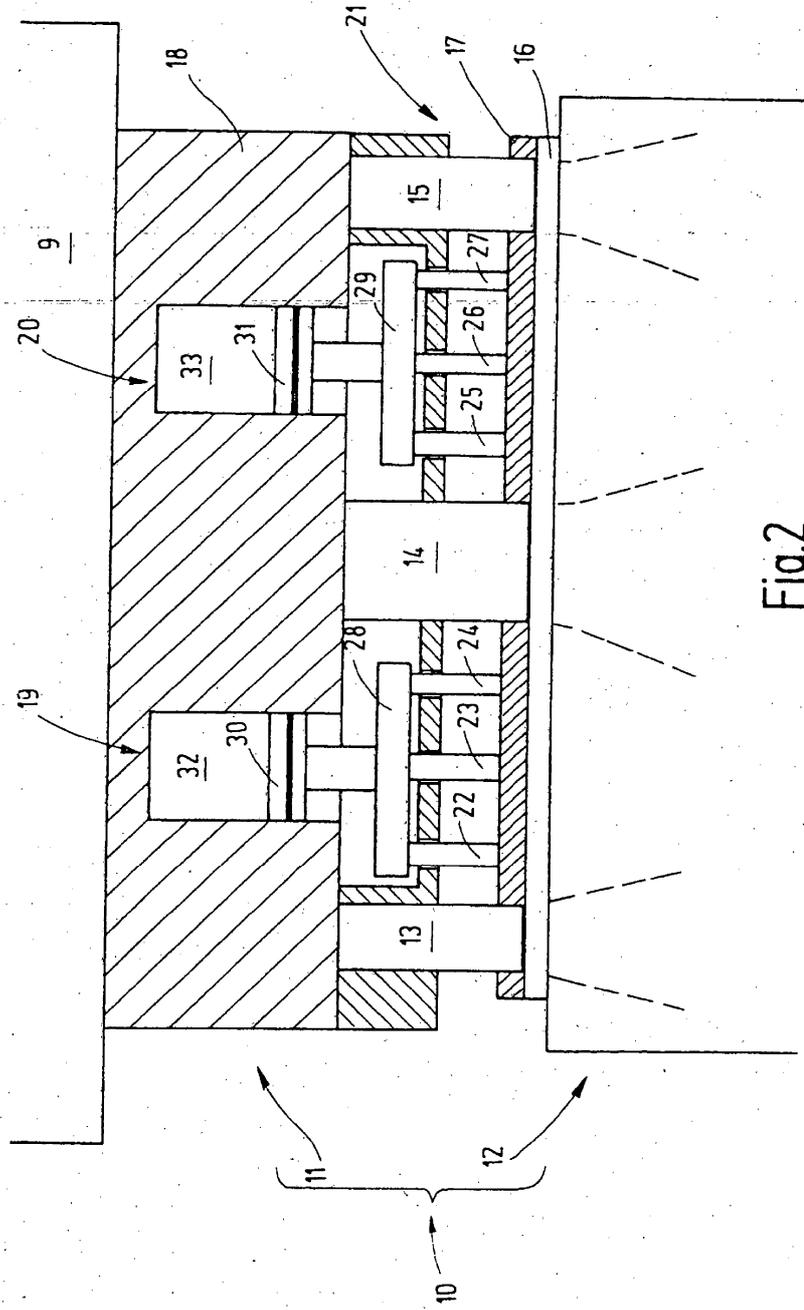


Fig. 2

