

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 231**

51 Int. Cl.:

B21D 22/22 (2006.01)
B30B 1/26 (2006.01)
B30B 15/14 (2006.01)
B21D 22/20 (2006.01)
B21D 24/12 (2006.01)
B30B 1/14 (2006.01)
B30B 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2011 PCT/EP2011/068041**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012 WO12062532**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2011 E 11770114 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2629901**

54 Título: **Prensa de embutición con retención de chapas dinámicamente optimizada**

30 Prioridad:

21.10.2010 DE 102010060103

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

21.10.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SCHÖLLHAMMER, DIETMAR

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 231 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 de embutición con retención de chapas dinámicamente optimizada

5 El invento se refiere a una prensa de embutición y a un procedimiento para la embutición profunda, que se adecuan particularmente para la integración en trenes de prensas, hileras de prensas, instalaciones de prensas híbridas o prensas de transferencia para la producción de piezas de carrocerías. La prensa de embutición conforme al invento se adecua en particular para altos números de carreras.

10 En el caso de producción de piezas de carrocerías o de otras piezas de chapa con una gran área de superficie, conformadas tridimensionalmente, el primer escalón de prensado es en la mayor parte de los casos una prensa de embutición, que da a una pletina, hasta entonces plana, una forma tridimensional. Esto se efectúa en una herramienta de embutición, que retiene firmemente sujetando al borde de la pletina, o respectivamente también se puede deslizar de manera controlada en dirección al centro de la chapa, mientras que la parte de la chapa que está rodeada por el retenedor de chapa entre una matriz y un molde macho recibe la deseada forma tridimensional.

15 Se han consagrado en este contexto hoy en día unas prensas de embutición, en cuyos casos el molde macho se apoya descansando sobre una mesa de prensa y la asociada matriz está retenida junto al empujador móvil verticalmente hacia arriba y hacia abajo. El retenedor de chapa rodea al empujador y es comprimido hacia abajo en contra de la fuerza de un cojín de embutición desde el borde de la matriz durante el proceso de embutición. En el caso de esta configuración básica, el lado de la chapa que está abombado de modo convexo resulta arriba sobre la pieza de chapa, como se desea también para los subsiguientes escalones de prensado. En los subsiguientes escalones de prensado se llevan a cabo en particular también unos procesos de estampación. En el caso de piezas de carrocería es por regla general necesario que la resultante rebaba de estampación esté situada por el lado hueco, es decir el lado inferior de la pieza de chapa que está abombado de modo cóncavo. Toda vez que no han de admitirse puestos de virado y similares entre los escalones de prensado individuales, se ha consagrado como patrón la forma constructiva aquí abordada. Las formas constructivas con la matriz situada abajo y el molde macho situado arriba (así como el retenedor de chapa situado arriba) tal como se conocen por ejemplo a partir del documento de patente alemana DE 10117578 B4, pasan a usarse por lo tanto más raramente.

20 Unas prensas, del tipo mencionado al principio, con la matriz situada arriba y el molde macho apoyado descansando, situado abajo, se conocen por ejemplo a partir del documento DE 10 2006 025271 B3. En el caso de esta prensa tanto el empujador como también el cojín de embutición son propulsados por unos servomotores a través de una transmisión elevadora de husillo. Toda vez que el empujador y el cojín de embutición realizan en cada caso un movimiento en vaivén, los servomotores deben de ejecutar una inversión del movimiento. La inversión del movimiento se efectúa junto al respectivo punto muerto del movimiento del cojín de embutición o del empujador. Esto significa que las fases de frenada y aceleración de los servomotores prolongan perceptiblemente el tiempo de cadencia, que es necesario para la embutición de una pieza de chapa.

30 Además de ello se llega, en una tal prensa, a considerables conversiones de energía. Para la compresión hacia abajo del retenedor de chapa se necesita una considerable fuerza, concretamente con el fin de superar a la fuerza de retención de la chapa. Esta fuerza no se puede disminuir arbitrariamente - al contrario, con una creciente resistencia mecánica de la chapa debe de hacerse mayor. El camino que se ha de recorrer por el retenedor de chapa en el caso de este esbozo tampoco se puede empequeñecer arbitrariamente, puesto que él corresponde en lo esencial a la profundidad de embutición y por consiguiente es preestablecido por la geometría de la pieza de trabajo. Aún cuando la energía convertida por el cojín de embutición en un caso de emergencia, se puede almacenar de retorno en un acumulador, en una red o en otro dispositivo consumidor, son casi inevitables unas pérdidas de energía..

45 Además de ello, el documento de solicitud de patente europea EP 2 017 071 A1 divulga una prensa según el concepto de prefacio de la reivindicación 1 con un mecanismo de propulsión de husillo para el empujador, y un procedimiento para la embutición profunda. El empujador con el mecanismo de propulsión de husillo mantiene cerrada a la herramienta durante un rato, descansando provisionalmente el mecanismo de propulsión del empujador.

50 Por lo tanto, es misión del invento presentar un esbozo de una prensa y un procedimiento de conformación, con el que se puedan producir piezas componentes embutidas profundamente con un pequeño consumo de energía y con un alto número de carreras mediando producción de la deseada orientación de las piezas componentes en los escalones de prensado que siguen a continuación.

El problema planteado por esta misión se resuelve con la prensa de embutición según la reivindicación 1 o respectivamente con el procedimiento según la reivindicación 12:

55 La prensa de embutición conforme al invento tiene, como es usual, un bastidor de prensa, que puede estar estructurado de una o múltiples partes. Ella puede comprender una cabeza, una mesa y unos pedestales dispuestos entremedias. Se puede prever un empujador para el alojamiento de una herramienta de matriz, que se apoya de modo ajustable en una dirección de traslado. Para su propulsión sirve por lo menos un mecanismo de propulsión del empujador, que tiene por lo menos un servomotor, que está conectado con el empujador a través de una transmisión de acoplamiento o una transmisión de levas. Como transmisión de acoplamiento se entiende cualquier transmisión,

en cuyo caso un movimiento rotatorio uniforme es transformado en un movimiento modificable periódicamente. Ella tiene por consiguiente por lo menos un punto de inversión, en el que se invierte el movimiento lineal generado, sin que se tenga que invertir la dirección de rotación del servomotor propulsor. Una tal característica de movimiento se puede conseguir alternativamente también con una transmisión de levas, que se compone p.ej. de un disco de levas, o de una leva y de un elemento seguidor de leva movable linealmente.

En el caso de la prensa conforme al invento el empujador, al realizarse una única carrera de prensado, estando en movimiento el servomotor y estando cerrada la herramienta de matriz, ocupa el punto de inversión U_t en por lo menos dos momentos TA, TB distanciados cronológicamente. Por el concepto de que una herramienta cerrada se entiende aquél estado, en el que la herramienta de matriz está en contacto con la pieza de trabajo, p.ej. una pieza de chapa.

Mediante la ocupación en por lo menos dos veces del punto de inversión se consiguen ventajas dinámicas, que hacen posible un considerable aumento de la velocidad de trabajo de la prensa, en el caso de que la carga sobre la máquina haya disminuido o permanezca igual, y unas cargas de punta extremas eventualmente más pequeñas en los servomotores participantes. El mecanismo de propulsión del empujador tiene la misión de realizar el movimiento de cierre y de generar la fuerza de retención de la chapa. En vez de frenar en el punto de inversión U_t , la frenada del servomotor se inicia de modo retardado, de manera tal que tiene lugar un desbordamiento. La zona del desbordamiento se encuentra de manera preferida en un orden de magnitud, como el que se establece por ejemplo en el caso de un mecanismo de propulsión de prensa de ocho miembros con un retenedor de chapa. El proceso de conformación, en cuyo caso la herramienta de molde macho deforma a la pletina retenida junto al borde, puede comenzar al alcanzarse el punto de inversión U_t , por lo tanto manifiestamente antes de alcanzarse la posición de retención del empujador. De esta manera, al alcanzarse por primera vez el punto de inversión U_t del empujador y de la herramienta de matriz, se puede poner en marcha el mecanismo de propulsión de mesa que está asociado con la herramienta de molde macho. De manera manifiestamente provisional antes de que se alcance la posición extrema superior del mecanismo de propulsión, el servomotor acelera al mecanismo de propulsión del retenedor de chapa, por lo tanto al empujador, en una dirección de rotación inversa, de tal manera que el alcance por una segunda vez del punto de inversión, en el caso de que la herramienta de matriz siga estando todavía cerrada, coincida por lo menos aproximadamente con el momento de alcanzarse el punto final del movimiento del mecanismo de propulsión de la mesa. El punto final del movimiento del mecanismo de propulsión de la mesa puede ser una posición extendida de sus elementos de acoplamiento, cuando él está estructurado como una transmisión de palanca acodada o como una transmisión de excéntrica o como otro tipo de transmisión de acoplamiento.

Mediante el modo de trabajo antes expuesto, el empujador con la herramienta de matriz, por lo tanto el mecanismo de propulsión del retenedor de chapa, al alcanzarse por una segunda vez el punto de inversión ya tiene un número de revoluciones de partida, que acelera el desprendimiento de la herramienta de matriz desde la pieza de chapa. De esta manera se aumenta la duración de tiempo en estado abierto de la herramienta en total, de manera tal que la prensa, a su vez, pueda trabajar en total más rápidamente. En comparación con una prensa mecánicamente igual con una estructura idéntica, en la que el servomotor del mecanismo de propulsión del empujador se detiene exactamente en el punto de inversión U_t , se pueden conseguir unos números de carreras aumentados manifiestamente más que en 10 %.

De manera preferida, también el mecanismo de propulsión de la mesa está estructurado como transmisión de acoplamiento, cuyos elementos están en posición extendida al alcanzarse la posición extrema superior. De esta manera se pueden utilizar mecanismos de propulsión de excéntrica constructivamente sencillos tanto en el mecanismo de propulsión del empujador como también en el mecanismo de propulsión de la mesa. Al mismo tiempo para el mecanismo de propulsión del empujador ya es suficiente un engranaje dentado que se extiende solamente en 200° grados de la periferia de la rueda de propulsión de la excéntrica. Para el mecanismo de propulsión de la mesa es suficiente un engranaje dentado que se extiende en 120° grados en torno al mecanismo de propulsión de la excéntrica. Son superfluos unos engranajes dentados todo alrededor en 360° grados. Esto conduce a unas formas constructivas manifiestamente más baratas de los mecanismos de propulsión.

Adicionalmente es posible adaptar entre sí las zonas de propulsión de los servomotores del mecanismo de propulsión del empujador y del mecanismo de propulsión de la mesa de tal manera que se recupere una energía generadora de los servomotores, que se aporta a un acumulador o a por lo menos uno de los servomotores del respectivamente otro mecanismo de propulsión, para contribuir allí a la aceleración del servomotor.

El esbozo antes expuesto posibilita la presentación de un retenedor de chapa, que puede estar apoyado p.ej. en un apoyo estacionario. Este retenedor de chapa descansa con respecto a la herramienta de molde macho, que es movida por el movimiento de la mesa dentro de la herramienta de matriz durante el proceso de embutición. Para esto sirve el mecanismo de propulsión de la mesa. Mediante el posicionamiento en reposo del retenedor de chapa durante el proceso de embutición, para la aplicación de la fuerza de retención de la chapa no se necesita ninguna o casi ninguna energía. El empujador que soporta a la herramienta de matriz es mantenido por el mecanismo de propulsión del empujador esencialmente en proximidad al punto de inversión U_t . Mientras que esto se puede ejecutar con transmisiones de levas de manera ideal y también sin inversión del movimiento del correspondiente servomotor, esto, en el caso de la utilización de una transmisión de acoplamiento con posición extendida cuando el servomotor esté decelerándose e invirtiéndose, se consigue por medio de la posición extendida casi mantenida de los elementos

de acoplamiento. Los movimientos del empujador en la dirección de traslado, que aparecen en tal caso, son pequeños y pueden ser compensados p.ej. por la fluctuación elástica del bastidor de prensa. Alternativamente es posible proveer al apoyo del retenedor de chapa con una suspensión elástica, preferiblemente de carrera corta y dura, o con una disposición reguladora de la fuerza, p.ej. de naturaleza hidráulica o mecánica.

- 5 Como se ha explicado, el mecanismo de propulsión del empujador tiene de manera preferida una posición de bloqueo, en la que las fuerzas que actúan sobre el empujador se introducen en el bastidor de la prensa mediante evitación por lo menos amplia, cuando no completa de la fuente de propulsión propiamente dicha, tal como por ejemplo de un servomotor. Pueden encontrar uso transmisiones de excéntrica, transmisiones de palanca acodada, transmisiones de levas o transmisiones similares. En el caso de una transmisión de excéntrica, la posición extendida
10 es aquella posición en la que el brazo de palanca de la excéntrica (línea de unión entre el centro de rotación de la excéntrica y el punto central de la excéntrica) se alinea con la biela conectada.

El mecanismo de propulsión de la mesa aporta la carrera del molde macho, que es necesaria para la conformación de la pieza de chapa, de manera preferida mientras que el mecanismo de propulsión del empujador se encuentra en posición de bloqueo o en otro tipo de posición de reposo. La herramienta de matriz descansa durante el proceso de embutición, aplicando ella en particular la fuerza de retención de la chapa contra el retenedor de chapa que también está en reposo. Por consiguiente de manera preferida la fuerza de retención de la chapa es introducida estáticamente en el bastidor de prensa, tanto por parte del empujador y de la matriz que lo soporta como también por parte del retenedor de chapa y no debe de ser aplicada por mecanismos de propulsión. Esto disminuye considerablemente la potencia necesaria para la propulsión del empujador como también para la propulsión de la mesa. La potencia necesaria para el movimiento del empujador es pequeña. Dejando aparte la potencia necesaria para la aceleración y la frenada dinámicas del empujador y de la matriz, la fuerza de retención de la chapa debe ser constituida de una única vez por el mecanismo de propulsión del empujador solamente antes del comienzo de una carrera de embutición, después del asentamiento de la herramienta de matriz sobre la pletina. Ella es mantenida entonces estáticamente por el bastidor de prensa. Alternativamente la fuerza de retención de la chapa puede ser aplicada también por un mecanismo de propulsión del retenedor de chapa de carrera corta. También el mecanismo de propulsión del retenedor de chapa puede tener una posición de bloqueo. P.ej. él puede estar estructurado como mecanismo de propulsión de excéntrica de carrera corta o como mecanismo de propulsión de levas, que sujeta al retenedor de chapa contra el borde de la herramienta de matriz y que introduce las fuerzas de sujeción directamente en el bastidor de prensa. Se alcanza aquí una posición de bloqueo, cuando el mecanismo de propulsión de excéntrica está en posición extendida o un mecanismo de propulsión de leva está en un tramo de leva de radio máximo. Un movimiento del servomotor propulsor no tiene como consecuencia en el presente caso ningún movimiento o solamente un movimiento despreciablemente mínimo del retenedor de chapa.

Para el mecanismo de propulsión de la mesa se ha de efectuar solamente el trabajo de deformación para la pletina.

El esbozo de prensa presentado reduce al mínimo la potencia que se ha de aplicar al mecanismo de propulsión del empujador y al mecanismo de propulsión de la mesa y el intercambio de potencia entre estos mecanismos de propulsión. A este respecto la prensa, en comparación con unas prensas en las que tiene lugar un intenso intercambio de energía entre el mecanismo de propulsión del empujador y el cojín de embutición, se contenta con mecanismos de propulsión más pequeños con la misma potencia.

Además de ello, en el caso del esbozo de prensa presentado, la carrera total por lo demás necesaria de por ejemplo 1.300 mm se subdivide en dos carreras, a saber la carrera del empujador y la carrera de la mesa. Mientras que la carrera del empujador sirve ante todo para la apertura y el cierre de la herramienta, la carrera de la mesa sirve para la manipulación del molde macho y por consiguiente para llevar a cabo el proceso de embutición propiamente dicho. La carrera del empujador puede ser p.ej. de solamente 100 mm y la carrera de la mesa puede ser p.ej. de solamente 300 o 400 mm. También por este motivo, el mecanismo de propulsión del empujador resultar más pequeño que un mecanismo de propulsión convencional.

El esbozo de prensa presentado permite seguir usando los existentes conjuntos de herramientas, que estaban previstos en sí para el funcionamiento con el molde macho en reposo y el retenedor de chapa movido hacia abajo durante el proceso de embutición. También se pueden seguir utilizando las convencionales disposiciones de transferencia sin ninguna adaptación digna de mención. En el caso de la prensa de embutición conforme al invento, la mesa móvil linealmente puede tener un grupo de pasajes, a través de los cuales se extienden unos elementos de apoyo. Estos elementos de apoyo, por ejemplo en la forma de unos vástagos de presión rectos, se extienden a través de estos pasajes y apoyan al retenedor de chapa en un apoyo. El apoyo está dispuesto de manera preferida estacionariamente con respecto al bastidor de prensa. Esto significa que la posición del retenedor de chapa con respecto al bastidor de prensa está preestablecida fijamente o eventualmente de manera fija a través de un dispositivo de ajuste. Si la pletina situada sobre el retenedor de chapa es sujeta por la matriz contra el retenedor de chapa, y el mecanismo de propulsión del empujador pasa entonces a una posición de bloqueo (es decir por ejemplo su transmisión está en posición extendida), entonces la fuerza de retención de la chapa es determinada por la fluctuación elástica del bastidor de prensa. Esta fluctuación elástica puede estar situada en el intervalo de desde unos pocos milímetros hasta unos pocos tramos de 10 mm. La energía almacenada elásticamente en el bastidor de prensa se puede transmitir de retorno, en el caso de la carrera de retorno del empujador, al mecanismo de propulsión del empujador, lo que disminuye aún más el consumo bruto de energía de la prensa de embutición.

Es también posible, como se ha mencionado asociar con el apoyo a un mecanismo de propulsión del traslado de naturaleza hidráulica o mecánica. Por ejemplo, el mecanismo de propulsión del traslado puede ser, como más arriba se ha explicado, una transmisión de palanca acodada de carrera corta o también una transmisión de excéntrica u otras similares. La carrera de traslado será típicamente en todo caso de unos pocos tramos de 10 mm. Este esbozo es particularmente ventajoso en el caso de que el mecanismo de propulsión del empujador ejecute un determinado movimiento entre los dos momentos, en los cuales él tiene su posición de inversión U_i , o cuando él puede moverse solamente con una pequeña fuerza a su posición de bloqueo y detenerse allí. Como puede darse la circunstancia en el caso de una transmisión de levas. En este caso la fuerza del retenedor de chapa se puede aplicar después de un bloqueo del empujador por el mecanismo de propulsión del retenedor de chapa de carrera corta. La carrera de traslado del mecanismo de propulsión del retenedor de chapa es entonces preferiblemente por lo menos tan grande como la fluctuación elástica del bastidor de prensa, que aparece en total.

Independientemente uno de otro, tanto el mecanismo de propulsión del empujador como también el mecanismo de propulsión de la mesa son de manera preferida mecanismos de propulsión por servomotores. Los servomotores trabajan sobre el empujador o respectivamente la mesa de manera preferida a través de unas transmisiones, que tienen por lo menos una posición de reposo. Una posición de reposo es una posición, en la que la reducción entre el servomotor y el empujador o respectivamente la mesa en por lo menos un sitio es muy grande o respectivamente incluso infinita. Esto es válido tanto para transmisiones de excéntrica como también para transmisiones de palanca acodada en la posición extendida de los elementos participantes. Se pueden utilizar ventajosamente transmisiones de múltiples miembros con varias posiciones extendidas.

Más particularidades de formas de realización del invento se establecen a partir de las reivindicaciones, los dibujos o la memoria descriptiva. Muestran:

La Figura 1 - una prensa de embutición conforme al invento en representación esquemática cuando está abierta la herramienta,

la Figura 2 - la prensa según la Figura 1 al comienzo de un proceso de embutición,

la Figura 3 - la prensa según la Figura 1 a la terminación de un proceso de embutición,

la Figura 4 - una forma de realización modificada de la prensa de embutición conforme al invento en representación esquemática,

la Figura 5 - un mecanismo de propulsión modificado que puede servir como mecanismo de propulsión del empujador o alternativamente también como mecanismo de propulsión de la mesa en el caso de la prensa de embutición conforme al invento,

la Figura 6 - otro mecanismo de propulsión modificado que puede servir como mecanismo de propulsión del empujador en el caso de la prensa de embutición conforme al invento,

la Figura 7 - Unos diagramas de camino/tiempo del mecanismo de propulsión del empujador.

En la Figura 1 se representa una prensa de embutición 10, que puede servir para la producción de grandes piezas de chapa, por ejemplo piezas de carrocerías. A la prensa de embutición 10 pertenece un bastidor de prensa, al que pertenecen por lo menos un pedestal, de manera preferida varios pedestales 11, 12, de manera preferida orientados verticalmente, una cabeza 13, que es soportada por los pedestales 11, 12, y un zócalo 14, que está dispuesto por debajo de o entre los pedestales 11, 12. La cabeza 13, los pedestales 11, 12 y el zócalo 14 forman un armazón cerrado. En éste, un empujador 15 está apoyado de modo desplazable linealmente en una dirección de movimiento 16 p.ej. vertical. Para el apoyo del empujador 15 sirven p.ej. unas guías lineales 17 previstas junto a los pedestales 11, 12.

El empujador 15 sirve para el alojamiento de una parte superior de herramienta, que está estructurada como herramienta de matriz 18. Éste se representa en sección en la Figura 1 y tiene un borde 19, que sirve para sujetar y retener el borde de una pieza de trabajo durante el proceso de embutición. La pieza de trabajo es formada por una pletina 20, es decir una chapa al principio plana. El borde 19 rodea a una cavidad 21 de la herramienta, dentro de la que se ha de deformar la pieza de trabajo.

Para la propulsión del empujador 15 sirve un mecanismo de propulsión 22 del empujador, que comprende uno o también varios servomotores 23, 24, que están conectados a través de una o varias transmisiones 25, 26 con el empujador 15. Las dos transmisiones 25, 26 son unas transmisiones de acoplamiento de tipo constructivo apropiado. En el presente ejemplo de realización se trata, en cada caso a modo de ejemplo, de unas transmisiones de excéntrica constituidas de manera especularmente simétrica entre ellas. Ellas comprenden en cada caso una excéntrica 27, 28, que está acoplada a través de una biela 29, 30 con el empujador 15.

Por lo demás la prensa de embutición 10 tiene una mesa 31 de prensa, sobre la cual puede estar dispuesta una mesa móvil 32. La mesa móvil 32 sirve de manera en sí conocida para el cambio de herramientas. La mesa móvil 32 soporta a la parte inferior de la herramienta, a la que pertenecen un apoyo 33 de herramienta, con una herramienta

de molde macho 34 dispuesta sobre él y un retenedor 35 de chapa. La herramienta de molde macho 34 es un punzón de embutir, cuyo contorno superior corresponde a la cavidad 31. Él está rodeado por el retenedor 35 de chapa de forma rectangular en la mayor parte de los casos, siendo móviles recíprocamente el retenedor 35 de chapa y la herramienta de molde macho 34 con respecto a la dirección de movimiento 16.

- 5 La unidad que se compone de la herramienta de molde macho 34, del apoyo 33 de herramienta, de la mesa móvil 32 y de la mesa 31 de prensa, descansa sobre un mecanismo de propulsión 36 de la mesa, que es móvil en la dirección de traslado 16 (véase la correspondiente flecha) en dirección al empujador 15 hacia y desde éste. La mesa 31 de prensa, o respectivamente su mecanismo de propulsión 36 de mesa, es desplazable linealmente en la dirección de traslado en el bastidor de prensa junto a los pedestales 11, 12 y/o al zócalo 14 mediante unas disposiciones de guía 37. Al mecanismo de propulsión 36 de mesa pertenecen una o varias transmisiones 38, 39, que están constituidas, como ya las transmisiones 25, 26, en cada caso como transmisiones de acoplamiento. Ellas tienen una posición de bloqueo. Ellas están estructuradas p.ej. como transmisiones de excéntricas, llevan a la mesa 31 de prensa a conexión de propulsión con uno o varios servomotores 40, 41. Las transmisiones 38, 39 comprenden en cada caso una excéntrica 42, 43, que está unida a través de una biela 44, 45 con la mesa 31 de prensa.
- 10
- 15 El retenedor 35 de chapa se apoya a través de unos apropiados elementos de apoyo, por ejemplo en forma de vástagos de presión 46, sobre un apoyo 47. El apoyo 47 puede estar dispuesto en el caso más sencillo estacionariamente con respecto al zócalo 14. Alternativamente, él puede estar en conexión con un aparato de ajuste 48, que p.ej. puede ajustar la posición del apoyo 47, en referencia a la dirección de movimiento 16. Esto se efectúa usualmente en el estado libre de carga. Sin embargo, el aparato de ajuste 48 puede también estar estructurado de manera tal, que él pueda ajustar bajo carga al apoyo 47, por ejemplo con el fin de influir deliberadamente sobre, o regular la fuerza que actúa sobre el retenedor 35 de chapa y por consiguiente sobre el borde de embutición de la pieza de trabajo. El aparato de ajuste 48 puede estar estructurado en forma de cilindros hidráulicos, aparatos ajustadores de palancas acodadas, aparatos ajustadores de husillos elevadores o similares. Entre el apoyo 47 y el mecanismo de propulsión 36 de la mesa pueden estar previstas unas guías lineales 49 orientadas en la dirección de movimiento 16.
- 20
- 25

La prensa de embutición 10 que se ha descrito hasta ahora trabaja de la siguiente manera:

- Al principio la prensa de embutición 1 se encuentra en posición de apertura. Para esto el empujador 15 es movido por una correspondiente rotación de las excéntricas 27, 28 a una posición superior. La mesa 31 de prensa es movida por una correspondiente rotación de las excéntricas 42, 43 a una posición inferior. Por consiguiente, la herramienta de molde macho 34 sobresale poco o nada desde el retenedor 35 de chapa. Una pletina 20 esencialmente plana se puede colocar sobre el retenedor 35 de chapa.
- 30

- Tan pronto como unos correspondientes medios de transporte de las piezas de trabajo, no representados aquí más detalladamente, tales como por ejemplo unos alimentadores, unas ventosas aspiradoras u otras cucharas prensoras, se han movido fuera del espacio de la herramienta, se puede cerrar la herramienta. Para esto la prensa de embutición 10 es transferida a la posición representada en la Figura 2. Los servomotores 23, 24, no representados aquí más detalladamente, han hecho girar para ello a las excéntricas 27, 28 hasta tanto que el empujador 15 haya alcanzado por primera vez su punto de inversión inferior U_i . Poco antes de que se alcance el punto de inversión inferior U_i , el borde 19 de la herramienta de matriz 18 se asienta sobre el borde de la pletina 20 y comienza a presionar a éste contra el retenedor 35 de chapa. El retenedor 35 de chapa descansa a través de los elementos 46 de apoyo de una manera no flexible sobre el apoyo 47, de manera tal que ahora el bastidor de prensa es tensado en la dirección de traslado 16. Su constante elástica determina, en interacción con la posición ajustada del retenedor 35 de chapa, con mucha precisión la fuerza de sujeción que actúa sobre el borde de la pletina 20.
- 35
- 40

- Si se ha alcanzado el punto de inversión inferior U_i del empujador 15 y por consiguiente la posición de bloqueo de la herramienta de matriz 18 en un momento TA (Figura 7, curva I), los servomotores 23, 24 están totalmente o por lo menos casi libres de carga. La fuerza de retención de la chapa es apoyada sobre la cabeza 13 a través de la disposición de biela y excéntrica de la transmisión 25 y 26 que se encuentra en posición extendida. Para el mantenimiento de fuerza de retención que actúa sobre el borde de la pletina 20 no se consume ninguna energía. Para ello tampoco tiene lugar ningún intercambio de energía entre el mecanismo de propulsión del empujador y cualquier cojín de embutición.
- 45

- Los servomotores 23, 24 comienzan a frenarse al aproximarse al punto de inversión U_i , pasan por el punto de inversión U_i y se detienen entonces, tal como se desprende del diagrama según la Figura 7, allí la curva I. El empujador 15 ejecuta por consiguiente, después de haber pasado por el momento TA, un movimiento apenas apreciable desde el punto de inversión U_i . Los servomotores 23, 24 se detienen entonces en el momento TC e invierten inmediatamente o un poco después de ello su dirección de rotación, para pasar de nuevo por el punto de inversión U_i . Esto ocurre en el momento TB. De manera preferida las transmisiones 38, 39 alcanzan exactamente en este momento sus posiciones extendidas, lo cual señala la terminación del proceso de embutición. A partir de este momento comienza el movimiento de apertura de la herramienta de matriz 18, siendo movidos fuera del punto de inversión U_i los servomotores 23, 24 que ya están girando, por lo tanto ya acelerados previamente en el intervalo de tiempo de TC hasta TB. La apertura de la herramienta se realiza de esta manera muy rápidamente, en cualquier caso más rápidamente que lo que sucedería si los servomotores todavía estuviesen parados en el momento TB.
- 50
- 55
- 60

Lo correspondiente es válido también ya para el cierre de la herramienta. La frenada de los servomotores, al aproximarse la posición del empujador al punto de inversión U_i , se puede efectuar de modo relativamente retardado en cierto modo, de manera tal que, a pesar de una potencia de frenada posiblemente completa, en TA todavía no se ha alcanzado ninguna parada del motor, sino tan sólo en TC.

5 Partiendo del estado en el momento TA a lo largo de TC hasta TB se inicia el proceso de embutición propiamente dicho, cuyo final se representa en la Figura 3. Para la realización del proceso de embutición son activados los servomotores 40, 41, de manera tal que las excéntricas 42, 43 con las bielas 44,45 pasan a una posición extendida, y por consiguiente alcanzan el punto muerto superior del mecanismo de propulsión 36 de la mesa. En éste, la herramienta de molde macho 34 se ha movido totalmente hacia arriba dentro de la herramienta de matriz 18. Al aproximarse a la posición extendida, la reducción entre los servomotores 41, 42 y la mesa 31 de prensa tiende a infinito, de manera tal que la herramienta de molde macho 34 puede aplicar muy altas presiones sobre la pieza de trabajo.

10 Por lo demás, después de TB la herramienta, que se compone de la herramienta de matriz 18 y de la herramienta de molde macho 34, es abierta de nuevo, tal como ya se ha descrito más arriba, siendo movidos el empujador 15 hacia arriba y la mesa 31 de prensa hacia abajo.

15 La prensa de embutición 10 descrita a este respecto aconseja un esbozo, que es apropiado para continuar utilizando unas herramientas de embutición, que hasta ahora se han usado en prensas con un cojín de embutición dispuesto abajo. Para esto la mesa 31 de prensa tiene un grupo 50 de orificios 51, 52, 53, a través de los cuales se pueden meter facultativamente los elementos de apoyo 46. A este respecto se pueden utilizar herramientas de diferentes tamaños, cuyos retenedores 35 de chapa franquean diferentes distancias. Se establece una introducción de fuerzas geoméricamente variable para el retenedor 35 de chapa. Esto ofrece además una holgura o respectivamente una comodidad aumentadas al proyectar la herramienta. El expuesto esbozo de funcionamiento con un paso en por lo menos dos veces por el punto de inversión U_i en el caso de una cadencia de la prensa acorta el tiempo de cadencia y aumenta el número de carreras y la producción.

20 Son posibles numerosas modificaciones en el expuesto esbozo de prensa mientras que se mantiene el principio básico. Por ejemplo se puede mover embutiendo el empujador 15 por medio de las transmisiones 25, 26, cuando los servomotores 23, 24 están dispuestos junto al zócalo 14.

25 Por lo demás, la propulsión de la mesa 31 de prensa, en el caso de esta y también en el de todas las forma(s) de realización puede ser realizada por un único servomotor 40, cuando las ruedas de engranajes de las excéntricas 42, 43 engranan entre sí o cuando las excéntricas 42, 43 están conectadas entre sí de otro modo distinto mediante unos apropiados medios de transmisión. Además de ello, las excéntricas 42, 43 pueden estar estructuradas eventualmente como ruedas de círculo completo. Esta medida técnica puede encontrar uso también en los casos de las excéntricas 27, 28 o respectivamente ruedas de engranajes.

30 Además de ello, la Figura 5 muestra una disposición de mecanismo de propulsión, que facultativamente puede encontrar uso tanto como mecanismo de propulsión 22 del empujador al igual que también como mecanismo de propulsión 36 de la mesa. También este mecanismo de propulsión tiene una posición de reposo, cuando sus volantes 52, 53 están en posición extendida. En esta posición extendida, una rotación del servomotor 23, 24 (o correspondientemente 40, 41) que está propulsando no da lugar a ningún o solamente a un extraordinariamente pequeño traslado lineal del miembro conectado, por ejemplo del empujador 15. Sobre estas fuerzas actuantes se apoyan por vía directa mediante los volantes 52, 53 en el bastidor de la máquina sin cargar a los servomotores.

35 La Figura 6 muestra esquemáticamente una transmisión 22, que está estructurada como transmisión de levas 54. Ésta tiene un disco 55 de levas propulsado por el servomotor 23 y un seguidor 56 de levas, p.ej. en forma de un rodillo, que sigue a la periferia de una leva y por consiguiente ejecuta un movimiento lineal en vaivén preestablecido por los diferentes radios del disco de levas. El seguidor 56 de levas está guiado para ello en una guía lineal 57 y está conectado con el empujador 15. La transmisión de levas puede producir la curva de movimiento II de la Figura 7. P.ej. el disco de levas 55 tiene junto a él un tramo 58 con radio constante. Éste determina el punto de inversión U_i .

40 Para el funcionamiento de una prensa con esta transmisión de levas 54 es válida correspondientemente la precedente descripción del funcionamiento. Adicionalmente es válido que: El servomotor 23 se puede hacer funcionar no solamente en movimiento reversible, sino también continuamente sin interrupción en movimiento alternativo. El empujador 15 se desplaza entonces al punto de inversión U_i , ocupa éste durante el momento TA, el momento TB y eventualmente en otros momentos p.ej. entre TA y TB. La fuerza de retención de la chapa no debe de ser aplicada en esta fase por el servomotor que está girando, puesto que, a causa del radio del disco de levas, que aquí es constante en el tramo 58, las fuerzas que actúan sobre el empujador 15 no generan ningún momento de rotación. El servomotor 23, según sea el dimensionamiento del disco de levas 55, puede ser hecho funcionar con un número constante de revoluciones, con un número variable de revoluciones, con dirección de rotación constante o con direcciones de rotación variables. También aquí desaparece una dedicación de tiempo para frenar y acelerar el servomotor antes y después del proceso de embutición. Tal como ya ocurre en el precedente ejemplo con una transmisión de excéntrica, estas fases de aceleración pueden ser trasladadas al intervalo de tiempo del proceso de

embutición. Alternativamente, por lo menos en el caso de una forma de realización según la Figura 6, se puede prescindir total o parcialmente de procesos de aceleración y frenada.

5 La prensa de embutición (10) conforme al invento tiene, para la propulsión de su empujador (15), una transmisión (22, 54) que invierte la dirección, p.ej. una transmisión de acoplamiento, y por lo menos un servomotor (23). El servomotor (23) pasa por el punto de inversión U_t del movimiento del empujador mediante la cinemática de la transmisión de acoplamiento, de modo preestablecido p.ej. por la posición extendida de un mecanismo de propulsión de excéntrica. El servomotor (23) es activado durante el cierre de la herramienta (18), por lo tanto durante una carrera de la prensa, de tal manera que él primeramente pasa por este punto de inversión U_t , luego se detiene, se invierte y luego pasa de nuevo por aquél, para abrir de nuevo la herramienta (18). Por consiguiente la frenada hasta detención y la nueva aceleración del servomotor para el empujador superior (15) tienen lugar todavía o respectivamente ya durante el proceso de embutición propiamente dicho, es decir durante la conformación de la chapa, lo cual acorta esencialmente el tiempo de cadencia.

10

Lista de signos de referencia:

10	Prensa de embutición
11, 12	Pedestales
13	Cabeza
14	Zócalo
15	Empujador
16	Dirección de traslado
17	Guía lineal
18	Herramienta de matriz
19	Borde
20	Pletina
21	Cavidad
22	Mecanismo de propulsión del empujador
23, 24	Servomotores
25, 26	Transmisiones
27, 28	Excéntricas
29, 30	Bielas
31	Mesa de prensa
32	Mesa móvil
33	Placa de base de la herramienta
34	Herramienta de molde macho
35	Retenedor de chapa
36	Mecanismo de propulsión de la mesa
37	Guía lineal
38, 39	Transmisiones
40, 41	Servomotores
42, 43	Excéntricas
44, 45	Bielas
46	Elementos de apoyo
47	Apoyo
48	Aparato de ajuste
49	Guía lineal
50	Grupo
51, 52, 53	Orificios
52, 53	Volantes

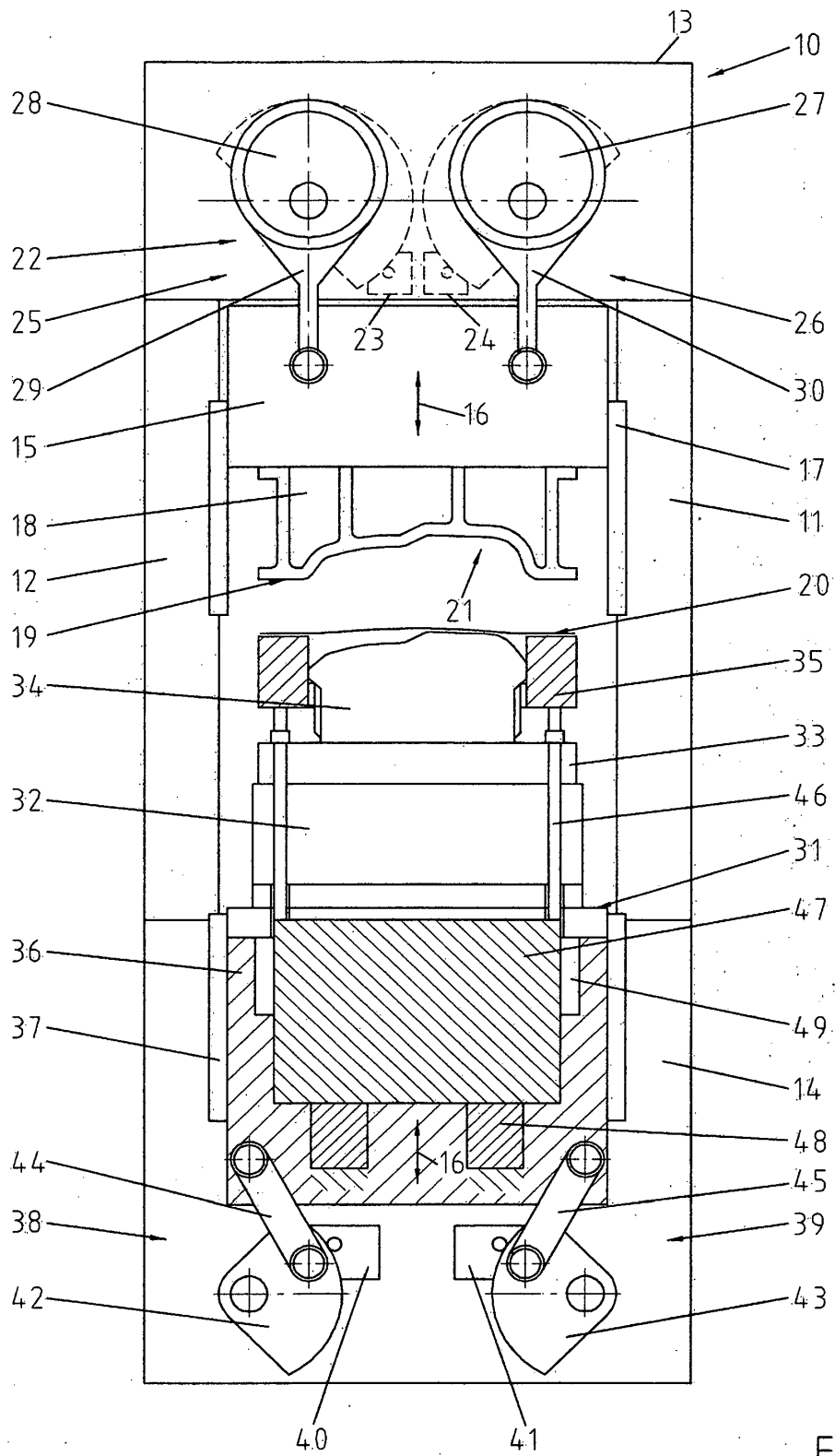
54	Transmisión de levas
55	Disco de levas
56	Seguidor de levas
57	Guía
58	Tramo

REIVINDICACIONES

1. Una prensa de embutición (10)
 con un bastidor de prensa,
 con un empujador (15) previsto para el alojamiento de una herramienta de matriz (18), que está apoyado
 5 ajustablemente en una dirección de traslado (16),
 con por lo menos un mecanismo de propulsión del empujador (22), que tiene por lo menos un servomotor (23), que está conectado con el empujador a través de una transmisión de acoplamiento o de una transmisión de levas (54), que tiene por lo menos un punto de inversión (U_i),
 10 estando dispuesto enfrente al empujador (15) un retenedor (35) de chapa, que está apoyado en un apoyo (47), y
 estando prevista una mesa (31) prevista para el alojamiento de una herramienta de molde macho (34), con la que está asociado un mecanismo de propulsión (36) de la mesa, con el fin de desplazar a ésta en la dirección de traslado (16) siendo puesto en marcha el mecanismo de propulsión de mesa (36) asociado con la herramienta de molde macho al alcanzarse por primera vez el punto de inversión U_i del empujador (15) y de la herramienta de matriz (18), caracterizada por
 15 una disposición de mando, que está ajustada, para activar el por lo menos un servomotor (23) de tal manera que el empujador (15), en el caso de una única carrera de prensa, estando en movimiento el servomotor (23) y estando cerrada la herramienta de matriz (18), ocupa el punto de inversión (U_i) en por lo menos dos momentos (TA, TB) distanciados cronológicamente y el servomotor (23) ejecuta una inversión de la dirección de rotación entre los momentos (TA, TB),
 20
2. La prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada por que
 la transmisión de acoplamiento es una transmisión de excéntrica.
3. La prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada por que
 el apoyo (47) está dispuesto estacionariamente junto al bastidor de prensa.
- 25 4. La prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada por que
 el apoyo (47) y el empujador (15) están dispuestos elásticamente en relación entre sí.
5. La prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada por que
 con el apoyo (47) está asociado un mecanismo de propulsión del ajuste (48) para la regulación de la fuerza de retención de la chapa.
- 30 6. La prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada por que
 el mecanismo de propulsión (36) de la mesa tiene una transmisión (25, 38) con por lo menos una posición de reposo, en el que no se establece ninguna transferencia de movimiento desde su salida de transmisión a un servomotor (24, 40) conectado con su entrada de transmisión.
7. La prensa de embutición según la reivindicación 6, caracterizada por que
 35 la transmisión (22, 38) es una transmisión de acoplamiento.
8. La prensa de embutición según la reivindicación 7, caracterizada por que
 la transmisión de acoplamiento es una transmisión de excéntrica().
9. La prensa de embutición según la reivindicación 8, caracterizada por que
 el mecanismo de propulsión (36) de la mesa tiene en cada caso por lo menos un servomotor (23, 40) tienen, que se hace funcionar en funcionamiento reversible.
- 40 10. La prensa de embutición según la reivindicación 9, caracterizada por que
 el mecanismo de propulsión (36) de la mesa contiene una transmisión de excéntrica, cuya excéntrica (42) recorre en el caso de una carrera de prensa un ángulo de rotación menor que 90 grados.
11. La prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada por que

el bastidor de prensa tiene una cabeza (13), una mesa (31) y unos pedestales (11, 12) dispuestos entremedias.

- 5 12. Un procedimiento para la embutición profunda de una pieza de chapa, en particular de una pieza de carrocería, con una prensa de embutición (10), que tiene un empujador (15) movable entre una posición de apertura y una posición de cierre para el alojamiento de una herramienta de matriz (18), en donde el empujador (15), en el caso de una carrera de prensa, alcanza y pasa por un punto de inversión (U_t) y con ello su punto muerto inferior, que caracteriza a la posición de cierre, siendo frenado e invertido el servomotor (23) que lo propulsa, para transferir de nuevo a posición de apertura al empujador (15) después de un paso renovado por el punto muerto, siendo puesto en marcha el mecanismo de propulsión (36) de la mesa, que está asociado con la herramienta de molde macho, al
10 alcanzarse por primera vez el punto de inversión (U_t) del empujador (15) y de la herramienta de matriz (18).



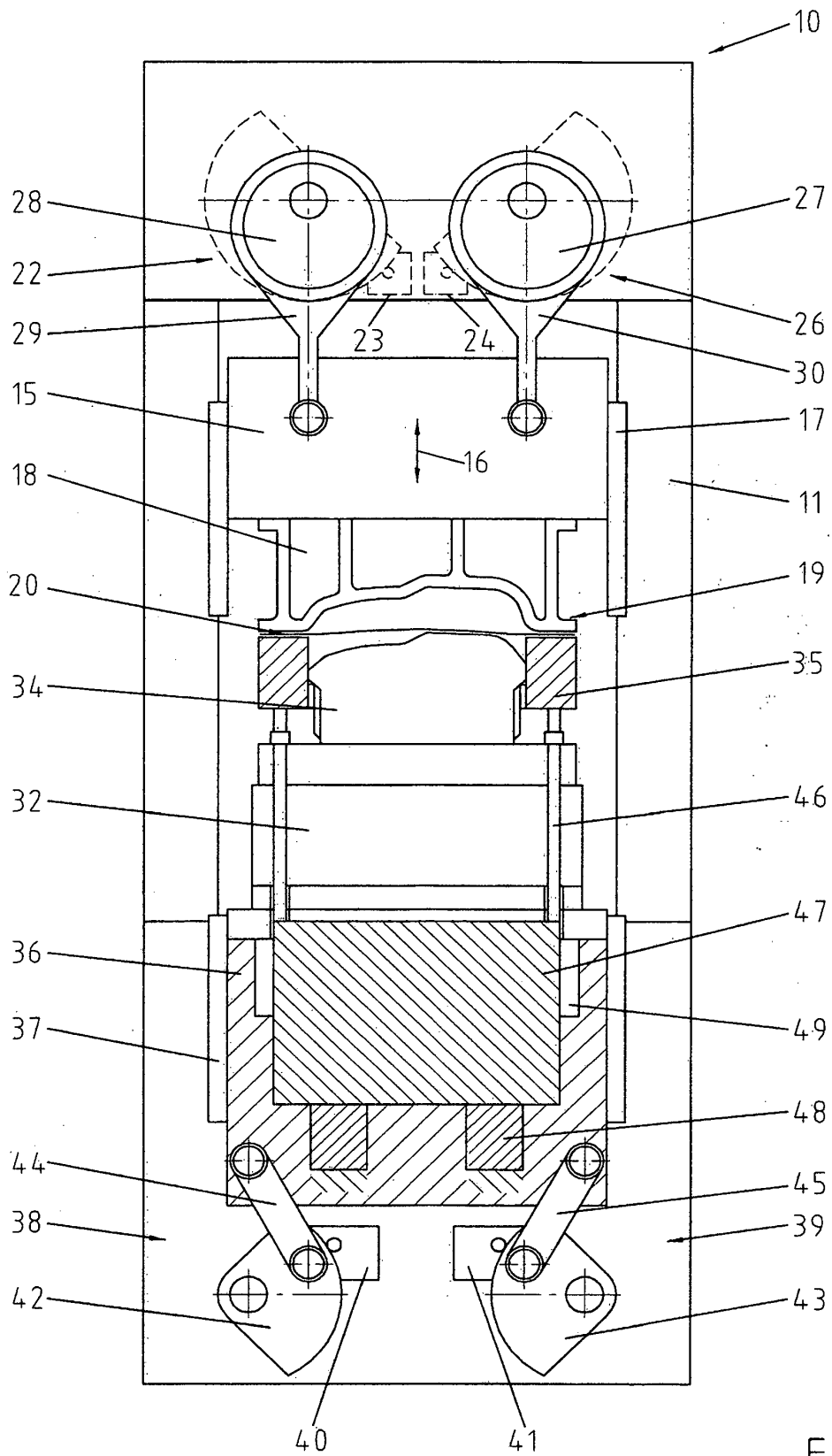


Fig. 2

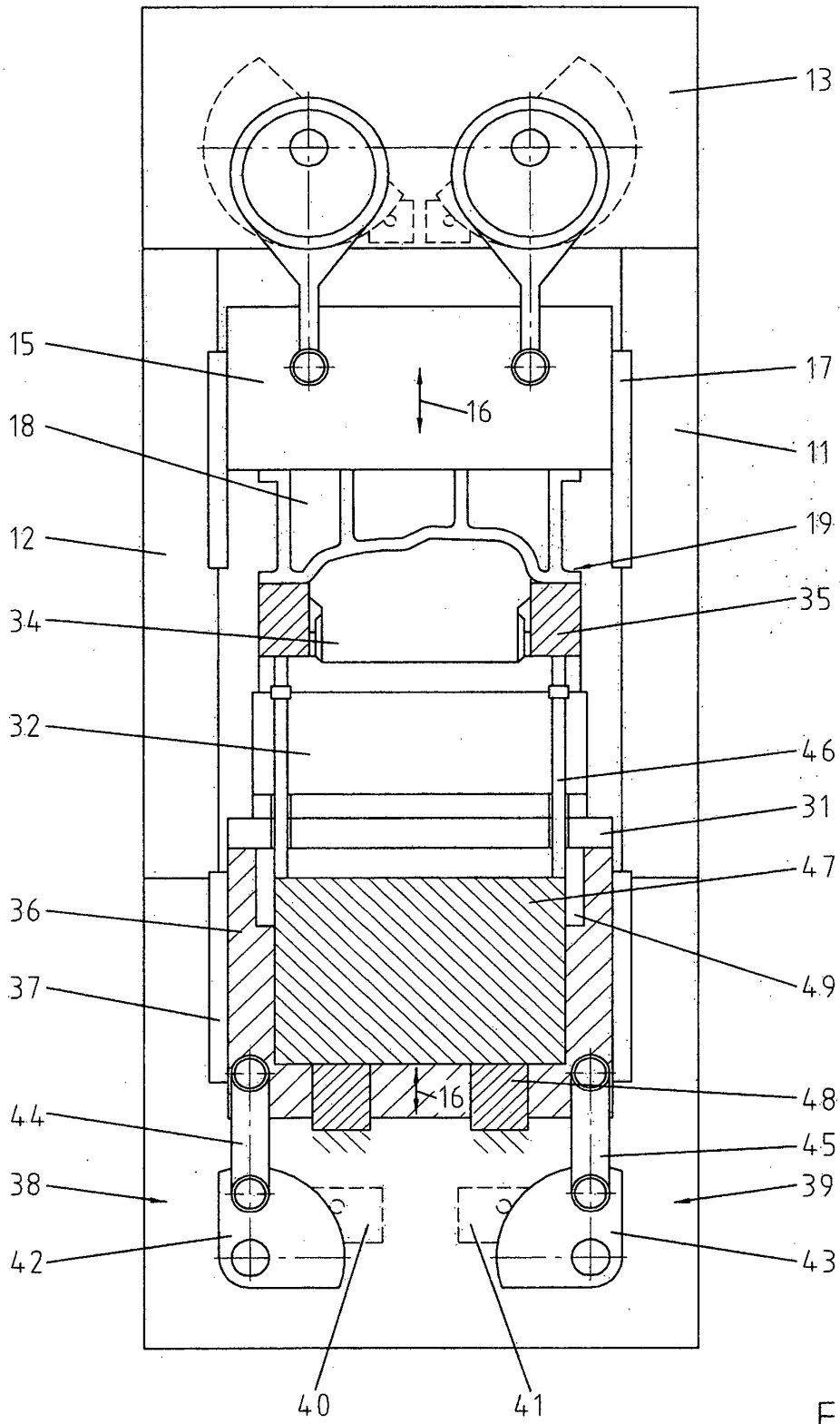


Fig.3

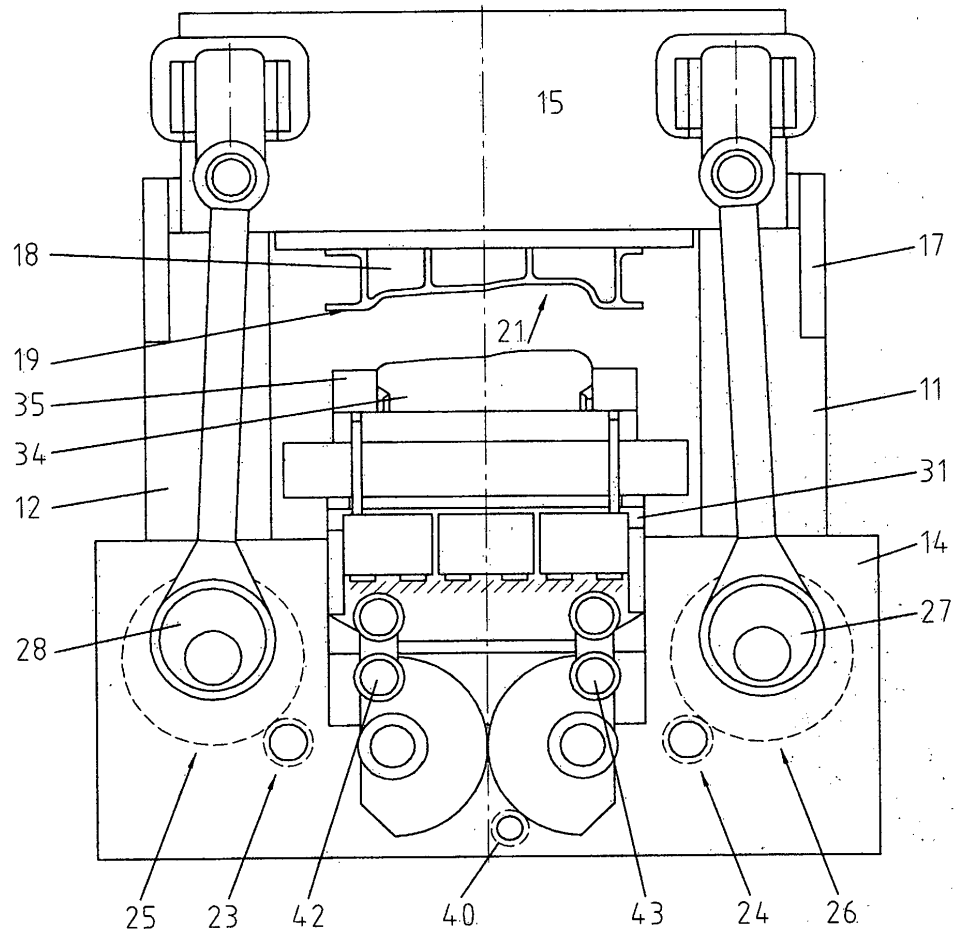


Fig. 4

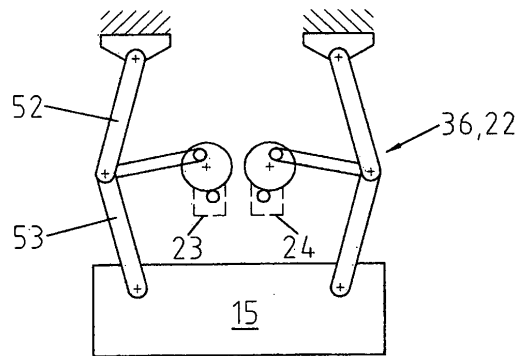


Fig. 5

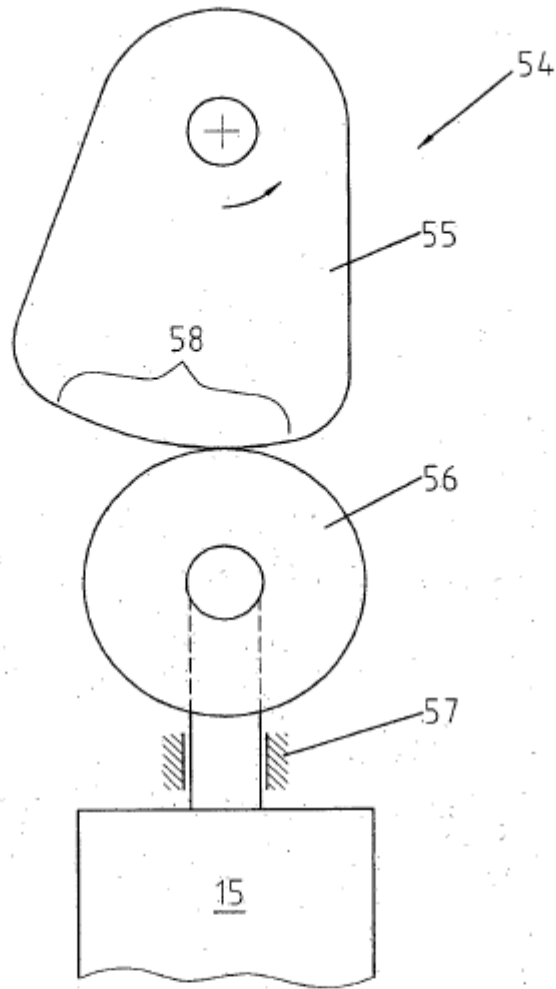


Fig.6

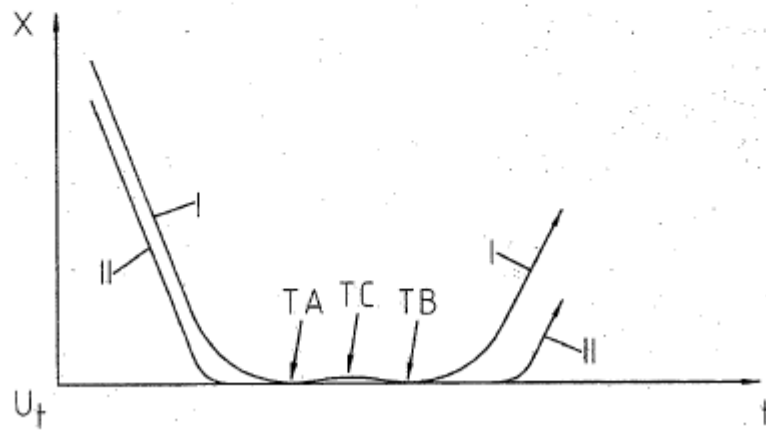


Fig.7