

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 848**

51 Int. Cl.:

**B21D 24/00** (2006.01)

**B21D 24/04** (2006.01)

**B30B 1/26** (2006.01)

**B30B 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.08.2011 PCT/EP2011/064043**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2012 WO12022720**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2011 E 11743835 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 2603334**

54 Título: **Prensa de embutición con sujeción de chapa estática**

30 Prioridad:

**04.10.2010 DE 102010037950**  
**16.08.2010 DE 102010034518**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.06.2018**

73 Titular/es:

**SCHULER PRESSEN GMBH (100.0%)**  
**Schuler-Platz 1**  
**73033 Göppingen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHÖLLHAMMER, DIETMAR;**  
**SCHMEINK, MARTIN;**  
**DANGELMAYR, ANDREAS;**  
**FAHRENBACH, JÜRGEN y**  
**HOFELE, HANS**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 670 848 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 sujeción de chapa estática

5 La invención se refiere a una prensa de embutición, que es apropiada en particular para la integración en calles de prensas, líneas de prensas, instalaciones de prensas híbridas o prensas de transferencia para la fabricación de componentes de carrocerías.

10 En la fabricación de piezas de carrocería u otras piezas de chapa de gran superficie, conformadas espacialmente, la primera etapa de prensa es la mayoría de las veces una prensa de embutición que da una forma espacial a una placa hasta entonces plana. Esto se realiza en un útil de embutición, que retiene por apriete el borde de la placa, o también permite que se deslice de forma controlada hacia el centro de chapa, mientras que la parte de la chapa rodeada por el sujetachapas obtiene la forma espacial deseada entre una matriz y un punzón. A este respecto se han establecido actualmente prensas de embutición, en las que el punzón está montado en reposo y la matriz asociada está sujeta en el empujador móvil verticalmente arriba y abajo. El sujetachapas rodea el empujador y se presiona hacia abajo contra la fuerza de una almohadilla-sufridera por el borde de la matriz durante el proceso de embutición. En esta configuración base se origina el lado de chapa abombado de forma convexa arriba en la pieza de chapa, según se desea también para las siguientes etapas de prensa. En las siguientes etapas de prensa también se realizan en particular procesos de punzonado, requiriéndose en general en las piezas de carrocería que la rebaba de punzonado originada se sitúe en el lado hueco, es decir, el lado abombado de forma cóncava de la pieza de chapa. Después de que se han tenido que rechazar las estaciones de volteo y similares entre las etapas de prensa individuales, la forma constructiva aquí mencionada se ha establecido como estándar. Las formas constructivas con matriz situada abajo y punzón situado arriba (así como sujetachapas sujeto arriba), según se conocen por el documento DE 10117578 B4, se aplican por ello más raramente.

25 Las prensas, del tipo mencionado, con matriz situada arriba y punzón situado abajo, montado en reposo se conocen, por ejemplo, por el documento DE 10 2006 025271 B3. Después de que se ha reconocido que en este concepto en la almohadilla-sufridera se transforman grandes cantidades de energía y se destruyen la mayoría de las veces, debiéndose aplicar estas cantidades de energía por el empujador, en tanto que éste aprieta hacia abajo el sujetachapas durante el proceso de embutición, este documento propone la recuperación del trabajo o energía prestada en la almohadilla-sufridera, en tanto que allí se aplica la fuerza del sujetachapas a través de servomotores y accionamiento roscado de husillo con poca fricción. La energía que llega al servomotor se puede realimentar en tanto que estos motores trabajan en el modo generador.

35 En de recuperación de energía son inevitables las pérdidas de energía.

40 Por el documento DE 195 11 379 A1 se conoce una prensa de embutición profunda. La prensa de embutición profunda presenta un empujador con un útil superior. La prensa presenta además punzones de embutición dispuestos en una construcción de mesa, que realizan la carrera de embutición profunda. En primer lugar el empujador se mueve con el útil superior a una posición de cierre. A continuación se acopla a través del larguero de tracción y un dispositivo de enclavamiento hidromecánico con la construcción de mesa. Durante la realización de la carrera de embutición profunda mediante el empujador de embutición, la fuerza que actúa sobre el útil superior y el empujador se soporta a través del larguero de tracción en la construcción de mesa de la prensa de embutición profunda.

45 El documento GB 388,566 A describe una prensa de doble acción. Un accionamiento de cigüeñal acciona un empujador con una parte de herramienta del útil superior, mientras que otro accionamiento de cigüeñal actúa sobre otra parte de herramienta en el útil superior. En la mesa a estas dos partes de herramienta del útil superior se les asocia un útil inferior, estando soportada una parte de herramienta del útil inferior a través de un cilindro de fluido. La conformación de una pieza de trabajo se realiza mediante el movimiento hacia abajo de las dos partes de herramienta del útil superior contra el útil inferior. A este respecto, a través de un control de válvula se ajusta la presión en el cilindro de fluido que soporta una parte de herramienta del útil inferior.

55 El documento GB 512.631 A también describe una prensa de doble acción. La prensa tiene un empujador con un útil superior y un carro con un útil inferior se mueve a través de un accionamiento de excéntrica. Además, en el carro está dispuesto un sujetachapas y se soporta a través de cilindros de presión. Debido al movimiento hacia abajo coordinado del empujador y un movimiento hacia arriba del carro con el útil inferior se realiza un proceso de conformación.

60 Por ello el objetivo de la invención es especificar un concepto de prensa y un procedimiento de conformación, con el que aportando la orientación de componentes deseada en etapas de prensa siguientes adyacentes se puedan fabricar componentes de embutición profunda con bajo aporte de energía.

65 Este objetivo se consigue con la prensa de embutición según la reivindicación 1 o el procedimiento según la reivindicación 14:

5 La prensa de embutición según la invención presenta un empujador para la recepción de un útil de matriz y una mesa accionada para la recepción de un útil de punzón. El empujador y la mesa se pueden mover uno hacia otro y alejándose uno de otro de forma controlada. En otras palabras, la prensa de embutición presenta dos elementos de máquina móviles uno contra otro en una línea, a saber, el empujador y la mesa de prensa, que realizan conjuntamente el proceso de embutición. A este respecto, al empujador sólo le incumbe la tarea reducida de la apertura y cierre del útil y la inmovilización del borde de embutición de la pieza de trabajo. La mesa de prensa aporta la carrera de embutición mediante el movimiento del útil de punzón en el caso de empujador en reposo y sujetachapas en reposo.

10 El accionamiento de empujador presenta una posición de bloqueo, en la que las fuerzas que actúan sobre el empujador se introducen en el bastidor de prensa evitando al menos ampliamente, cuando no completamente, la fuente de accionamiento propia, por ejemplo un servomotor. Una posición de bloqueo semejante se aporta, por ejemplo, por un accionamiento de excéntrica, un accionamiento de palanca articulada o un accionamiento similar en la posición de extensión correspondiente. En el caso de un engranaje de excéntrica, la posición de extensión es  
15 aquella posición en la que el brazo de palanca de la excéntrica (línea de conexión entre el centro de giro de la excéntrica y punto central de la excéntrica) está alineado con la biela conectada.

20 El accionamiento de mesa aporta la carrera de punzón, que se requiere para la formación de la pieza de chapa, preferentemente mientras que el accionamiento de empujador se sitúa en la posición de bloqueo u otra posición de reposo. La matriz reposa durante el proceso de embutición, aplicándose en particular la fuerza de sujeción de la chapa contra el sujetachapas igualmente en reposo. La fuerza de sujeción de la chapa se introduce por ello preferentemente tanto del lado del empujador y la matriz portada por él, como también por parte del sujetachapas de forma estática en el bastidor de prensa y no se debe aplicar por los accionamientos.

25 Esto baja considerablemente la potencia requerida para el accionamiento del empujador, como también para el accionamiento de la mesa. La potencia requerida para el movimiento del empujador es baja. Aparte de la potencia requerida para la aceleración y frenado dinámicos del empujador y de la matriz se debe establecer excepcionalmente la fuerza de sujeción de la chapa por el accionamiento de empujador sólo antes del comienzo de una carrera de embutición, después de la colocación del útil de matriz sobre la placa. Se sujeta entonces de forma  
30 estática por el bastidor de prensa. Alternativamente la fuerza de sujeción de la chapa también se puede aplicar por un accionamiento de sujetachapas de carrera corta. El accionamiento de sujetachapas también puede presentar una posición de bloqueo. Por ejemplo, puede estar configurado como accionamiento de excéntrica de carrera corta o como accionamiento de levas, que sujeta el sujetachapas contra el borde del útil de matriz e introduce las fuerzas de sujeción directamente en el bastidor de prensa. Se alcanza una posición de bloqueo aquí cuando el accionamiento  
35 de excéntrica está en la posición de extensión o un accionamiento de levas está en una sección de leva de radio máximo. Un movimiento del servomotor accionador no tiene ningún movimiento o sólo un movimiento del sujetachapas mínimo despreciable.

40 Para el accionamiento de la mesa sólo se debe prestar el trabajo de deformación para la placa.

45 El concepto de prensa presentado minimiza la potencia a aplicar en el accionamiento de empujador y el accionamiento de mesa y el intercambio de potencia entre estos accionamientos. En este sentido la prensa, en comparación a prensas en las que tiene lugar un intercambio de energía intensivo entre el accionamiento de empujador y almohadilla-sufridera, se las arregla con accionamientos más pequeños en el caso de la misma potencia.

50 Además, en el caso del concepto de prensa presentado, la carrera total requerida por ello de por ejemplo 1300 mm se divide 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 cierre del útil, la carrera de la mesa sirve para el desplazamiento del punzón y, por consiguiente, para la realización del propio proceso de embutición. La carrera del empujador puede ser p. ej. sólo 1000 mm y la carrera de la mesa p. ej. sólo 300 o 400 mm. Por este motivo el accionamiento de empujador también puede resultar más pequeño que un accionamiento convencional.

55 El concepto de prensa presentado permite el uso posterior de juegos de útiles presentes, que estaban previstos en sí para el funcionamiento con punzón en reposo y sujetachapas movido hacia abajo durante el proceso de embutición. También se pueden usar, además, dispositivos de transferencia convencionales sin adaptación mencionable. En la prensa de embutición según la invención, la mesa móvil linealmente puede presentar un grupo de pasos a través de los que se extienden los elementos de soporte. Estos elementos de soporte, por ejemplo, en forma de pernos de presión rectos, se extienden a través de estos pasos y soportan el sujetachapas en un contra-  
60 apoyo. El contra-apoyo está dispuesto de forma fija preferentemente con respecto al bastidor de prensa. Esto significa que la posición del sujetachapas en referencia al bastidor de prensa está prevista de forma fija o eventualmente de forma fija a través de un dispositivo de ajuste. Si la placa situada sobre el sujetachapas se sujeta por la matriz contra el sujetachapas y el accionamiento de empujador va luego a la posición de bloqueo (es decir, por ejemplo su engranaje a la posición de extensión), la fuerza de sujeción de la chapa se determina por la  
65 recuperación elástica del bastidor de prensa. Esta recuperación elástica se puede situar en el rango de pocos milímetros hasta pocas decenas de mm. La energía almacenada elásticamente en el bastidor de prensa se puede

transmitir durante la carrera de retorno del empujador de vuelta al accionamiento de empujador, lo que baja aun más el consumo de energía bruta de la prensa de embutición.

5 También es posible soportar elásticamente el contra-apoyo en el bastidor de prensa, por ejemplo, a través de paquetes de resortes. Además, es posible asociarle al contra-apoyo un accionamiento de desplazamiento de naturaleza hidráulica o mecánica. Por ejemplo, el accionamiento de desplazamiento, según se ha explicado arriba, puede ser un engranaje de palanca articulada de carrera corta o también un engranaje de excéntrica. La carrera de desplazamiento será típicamente todo lo más pocas decenas de mm. Este concepto es ventajoso en particular luego cuando el accionamiento de empujador sólo circula con poca fuerza a su posición de bloqueo y se puede bloquear allí. En este caso se puede aplicar la fuerza de sujeción de la chapa después del bloqueo del empujador por el accionamiento de sujetachapas de carrera corta. La carrera de desplazamiento del accionamiento de sujetachapas es entonces preferentemente al menos tan grande como la recuperación elástica que aparece en conjunto del bastidor de prensa.

15 Independientemente de ello tanto el accionamiento de empujador como también el accionamiento de mesa son preferentemente accionamientos de servomotor. Los servomotores trabajan sobre el empujador o la mesa preferentemente a través de engranajes que presentan al menos una posición de reposo. Una posición de reposo es una posición en la que reducción entre el servomotor y empujador o mesa se vuelve muy grande en al menos un punto o incluso infinita. Esto es válido para engranajes de excéntrica como también engranajes de palanca articulada en la posición de extensión de los elementos partícipes. Se pueden usar engranajes de varios miembros con varias posiciones de extensión.

25 Preferentemente el servomotor del accionamiento de punzón se hace funcionar en el modo reversible. Éste para cerca del punto muerto de empujador inferior y lleva por ello la excéntrica y su biela a la posición de extensión. Para desplazar el empujador después de la conformación realizada de la pieza de chapa de nuevo en la dirección contraria alejándose de punto muerto inferior, es decir, abrir el útil, el servomotor se puede girar, si se desea, en la dirección contraria hasta que el empujador ha llevado a cabo la carrera deseada. El ángulo de giro recorrido por la excéntrica se puede limitar a un valor  $<180^\circ$  o preferentemente  $<90^\circ$ . Lo mismo es válido para el accionamiento de mesa, en el que el ángulo de giro se puede limitar incluso a valores  $<60^\circ$ .

30 Otras particularidades de formas de realización ventajosas de la invención se deducen de las reivindicaciones, del dibujo o de la descripción. Muestran:

35 la figura 1, una prensa de embutición según la invención en representación esquemática con el útil abierto,

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 conclusión de un proceso de embutición,

40 la figura 4, la prensa según la figura 1 después de la realización de un proceso de embutición con útil abierto,

la figura 5, una forma de realización modificada de la prensa de embutición según la invención en representación esquemática,

45 la figura 6, un accionamiento modificado que puede servir como accionamiento de empujador o alternativamente también como accionamiento de mesa en la prensa de embutición según la invención,

la figura 7, un dispositivo de sujeción de un ejemplo de realización alternativa de la prensa de embutición en representación esquemática,

50 la figura 8, una representación esquemática en perspectiva de una superficie de apriete del sujetachapas de la prensa de embutición, y

55 la figura 9, una representación esquemática, similar a un diagrama de bloques de otro ejemplo de realización de la prensa de embutición.

En la figura 1 se ilustra una prensa de embutición 10, que puede servir para la fabricación de grandes piezas de chapa, por ejemplo piezas de carrocerías. De la prensa de embutición 10 forman parte un bastidor de prensa 11, al que pertenecen uno, preferentemente varios puntales 12 orientados preferentemente verticalmente, un cabezal 13, que se porta por los puntales 12, y un zócalo 14, que está dispuesto por debajo o entre los puntales 12. El cabezal 13, los puntales 12 y el zócalo 14 forman un marco cerrado. En éste está montado un empujador 15 de forma desplazable en una dirección de movimiento 16 p. ej. vertical. P. ej. las guías lineales 17 previstas en los puntales 12 sirven para el montaje del empujador 15.

65 El empujador 15 sirve para la recepción de una parte de útil superior que está configurada como útil de matriz 18. Está representado en la figura 1 en sección y presenta un borde 19 que sirve para el apriete y sujeción del borde de

una pieza de trabajo durante el proceso de embutición. La pieza de trabajo se forma por una placa 20, es decir, una chapa en primer lugar plana. El borde 19 rodea una cavidad de útil 21 dentro de la que se debe deformar la pieza de trabajo.

5 Para el accionamiento del empujador 15 sirve un accionamiento de empujador 22, que comprende uno o también varios servomotores 23, 24, que están conectados con el empujador 15 a través de uno o varios engranajes 25, 26. En el presente ejemplo de realización, los dos engranajes 25, 26 están contruidos de forma simétrica especular entre sí y respectivamente como engranajes de excéntrica. Comprenden respectivamente una excéntrica 27, 28 que está conectada con el empujador 15 a través de una biela 29, 30.

10 Además, la prensa de embutición 10 presenta una mesa de prensa 31, sobre la que puede estar dispuesta una mesa móvil 32. La mesa móvil 32 sirve de manera conocida para el cambio de útil. La mesa móvil 32 porta la parte de útil inferior, a la que pertenecen un apoyo de útil 33, con un útil de punzón 34 dispuesto en él y un sujetachapas 35. El útil de punzón 34 es una matriz convexa cuyo contorno superior se corresponde con la cavidad 31. Está rodeada por el sujetachapas 35 en forma de anillo rectangular en la mayoría de los casos, siendo móviles entre sí el sujetachapas 35 y el útil de punzón 34 respecto a la dirección de movimiento 16.

15 La unidad compuesta por el útil de punzón 34, el apoyo de útil 33, la mesa móvil 32 y la mesa de prensa 31 reposa sobre un accionamiento de mesa 36, que se puede mover en la dirección de movimiento 16 (véase la flecha correspondiente) en la dirección hacia el empujador 15 y alejándose de éste. La mesa de prensa 31 o su accionamiento de mesa 36 se puede desplazar linealmente en la dirección de movimiento en el bastidor de prensa en los puntales 12 y/o el zócalo 14 mediante dispositivos de guiado 37. Del accionamiento de mesa 36 forman parte uno o varios engranajes 38, 39, que presentan, como el engranaje 25, 26, respectivamente una posición de bloqueo. Están configurados p. ej. como engranajes de excéntrica, que ponen en conexión de accionamiento la mesa de prensa 31 con uno o varios servomotores 40, 41. Los engranajes 38, 39 comprenden respectivamente una excéntrica 42, 43 que está conectada con una mesa de prensa 31 a través de una biela 44, 45.

20 El sujetachapas 35 se soporta a través de elementos de soporte apropiados, por ejemplo en forma de pernos de presión 46, sobre un contra-apoyo 47. El contra-apoyo 47 puede estar dispuesto de forma fija en el caso más sencillo respecto al zócalo 14. Alternativamente puede estar en conexión con un aparato de desplazamiento 48, que p. ej. puede ajustar la posición del contra-apoyo 47, en referencia a la dirección de movimiento 16. Esto se realiza habitualmente en el estado libre de cargas. No obstante, el aparato de desplazamiento 48 también puede estar configurado de modo que puede desplazar el contra-apoyo 47 bajo carga, por ejemplo, para influir o regular la fuerza que actúa sobre el sujetachapas 35 y por consiguiente sobre el borde de embutición de la pieza de trabajo. El aparato de desplazamiento 48 puede estar configurado en forma de cilindros hidráulicos, aparatos de desplazamiento de palanca articulada, aparatos de desplazamiento de husillo elevador o similares. Entre el contra-apoyo 47 y el accionamiento de mesa 36 pueden estar previstas guías lineales 49 orientadas en la dirección de movimiento 16.

30 La prensa de embutición 10 descrita en este sentido trabaja como sigue:

En primer lugar la prensa de embutición 1 se sitúa en la posición abierta. Para ello el empujador 15 se ha desplazado mediante giro correspondiente de las excéntricas 27, 28 a una posición superior. La mesa de prensa 31 se conduce mediante giro correspondiente de las excéntricas 42, 43 a una posición inferior. Por consiguiente el útil de punzón 34 sobresale poco o no poco del sujetachapas 35. Una placa esencialmente plana se puede colocar sobre el sujetachapas 35.

45 El útil se puede cerrar en cuanto a medios de transporte de las piezas de trabajo correspondientes, no más representados aquí, como por ejemplo alimentadores, ventosas tipo araña u otros agarres, se han conducido fuera del espacio del útil. Para ello la prensa de embutición 10 se transfiere a la posición ilustrada en la figura 2. Los servomotores 23, 24 no más representados aquí han girado para ello la excéntrica 27, 28 hasta que el empujador 15 ha alcanzado su punto muerto inferior. Poco antes de alcanzar el punto muerto inferior, el borde 19 del útil de matriz 18 descansa sobre el borde de la placa 20 y comienza a prensarlo contra el sujetachapas 35. El sujetachapas 35 descansa a través de elementos de soporte 46 de forma inflexible sobre el contra-apoyo 47, de modo que ahora el bastidor de prensa se tensa en la dirección de movimiento 16. Su constante de resorte determina en interacción con la posición ajustada del sujetachapas 35 de forma muy precisa la fuerza de sujeción que actúa sobre el borde de la placa 20. Si se ha alcanzado la posición muerta inferior del empujador 15 y por consiguiente a posición de sujeción del útil de matriz 18, los servomotores 23, 24 están totalmente o al menos casi libres de carga. La fuerza de sujeción de la chapa se soporta a través de la disposición de excéntrica de biela del engranaje 25 y 26 situada en la posición de extensión en el cabezal 13. Para la conservación de la fuerza que actúa sobre el borde de la placa 20 no se consume energía. Para ello tampoco tiene lugar un intercambio de energía entre el accionamiento de empujador y alguna almohadilla-sufridera.

50 Partiendo de este estado ahora se inicia el proceso de embutición verdadero, cuyo final está ilustrado en la figura 3. Para la realización del proceso de embutición se excitan los servomotores 40, 41, de modo que las excéntricas 42, 43 con las bielas 44, 45 van a la posición de extensión y por consiguiente alcanzan el punto muerto superior del

accionamiento de mesa 36. En éste el útil de punzón 34 está totalmente introducido hacia arriba en el útil de matriz 18. Al aproximarse a la posición de extensión, la reducción entre los servomotores 41, 42 y la mesa de prensa 31 se acerca a infinito, de modo que el útil de punzón 34 puede aplicar presiones muy elevadas sobre el útil.

5 A continuación se abre de nuevo el útil compuesto del útil de matriz 18 y el útil de punzón 34, en tanto que en el caso de sujetachapas 35 en reposo el empujador 15 se conduce hacia arriba y la mesa de prensa 31 hacia abajo. La figura 4 ilustra el empujador 15 ya en la posición superior, mientras que el útil de punzón 34 todavía está en la posición de trabajo. Todavía se conduce hacia abajo mediante giro correspondiente de las excéntricas 42, 43, según lo cual sólo se sitúa sobre el sujetachapas 35, y mediante un dispositivo de transporte de piezas de trabajo, p. ej.  
10 Ventosa tipo araña o similares, se puede conducir fuera de la prensa de embutición 10.

La prensa de embutición 10 descrita en este sentido ofrece un concepto que es apropiado para la utilización posterior de útiles de embutición, que hasta ahora se han usado en prensas con almohadillas-sufrideras dispuestas abajo. Para ello la mesa de prensa 31 presenta un grupo 50 de aberturas 51, 52 53, a través de las que se pueden  
15 extender opcionalmente los elementos de soporte 46. En este sentido se pueden usar útiles de distinto tamaño, cuyos sujetachapas 35 cubren distintas distancias. En este sentido se produce una introducción de fuerza variable geoméricamente para el sujetachapas 35. Esto ofrece además un espacio libre o confort elevado en el diseño del útil.

20 En el concepto de prensa presentado son posibles numerosas modificaciones manteniendo el principio base. Por ejemplo, el empujador 15 se puede mover arrastrado por el engranaje 25, 26, cuando los servomotores 23, 24 están dispuestos en el zócalo 14.

Además, el accionamiento de la mesa de prensa 31 se puede provocar en esta y también en todas las otras formas de realización mediante un único servomotor 40, cuando las ruedas dentadas de las excéntricas 42, 43 engranan  
25 entre sí o cuando las excéntricas 42, 43 están conectadas entre sí de otra manera mediante medios de engranaje apropiados. Además, las excéntricas 42, 43 se pueden reducir a ruedas de segmentos, de modo que se puede limitar un dentado a una parte de la circunferencia. Para la reducción de costes también se puede aplicar esta medida en las excéntricas 27, 28 o sus ruedas dentadas.

30 Además, la figura 6 muestra un dispositivo de accionamiento que se puede aplicar opcionalmente tanto como accionamiento de empujador 22, como también como accionamiento de mesa 36. Este accionamiento también tiene una posición de reposo cuando sus barras conductoras 54, 55 están en la posición de extensión. En esta posición de extensión un giro del servomotor actuador 23, 24 (o correspondientemente 40, 41) no provoca ningún o sólo un desplazamiento lineal extraordinariamente bajo del órgano conectado, por ejemplo del empujador 15. Las fuerzas que actúan sobre éste se soportan sobre recorridos rectos mediante las barras conductoras 54, 55 en el bastidor de  
35 prensa 11 sin cargar los servomotores.

40 En otra variante de configuración de la prensa de embutición 10 según la figura 7 está presente un dispositivo de sujeción 60, que sirve para sujetar el sujetachapas 35 contra el empujador superior 15. El dispositivo de sujeción 60 comprende varias unidades de sujeción que están distribuidas preferentemente a lo largo del sujetachapas anular 35.

45 A la unidad de sujeción 60 pertenece un elemento de tracción en forma de un perno de sujeción 61, que están sujeto en el empujador 15 y montado de forma móvil hacia el sujetachapas 35 y alejándose de éste, al menos ligeramente. La carrera de movimiento a recorrer como mínimo por el perno de sujeción 61 se corresponde con el empuje, que se requiere después de la colocación del empujador 15 sobre la placa 20 para el apriete de la misma. En el caso individual esta carrera puede ser muy pequeña y ser de pocos milímetros o fracciones de milímetros. No obstante, preferentemente la carrera es esencialmente mayor y a saber tan grande que el perno de sujeción 61 se puede  
50 meter esencialmente completamente en el empujador 15.

Al perno de sujeción 61 se le asocia un dispositivo de generación de fuerza 62, que está configurado aquí a modo de ejemplo en forma de un dispositivo de accionamiento hidráulico. Se forma mediante un cilindro hidráulico 63 con dos  
55 cámaras de trabajo 64, 65, que están separadas una de otra por un pistón 66. El perno de sujeción 61 forma según el ejemplo el vástago de pistón del pistón 66. Éste se conduce de forma obturada hacia fuera del cilindro hidráulico 63.

60 El perno de sujeción 61 presenta en su extremo inferior un medio de enclavamiento 67, según el ejemplo una escotadura, por ejemplo, en forma de una ranura de enclavamiento 68, que está configurada como ranura anular. Preferentemente la ranura de enclavamiento 68 está delimitada en el lado dirigido hacia el dispositivo de generación de fuerza 62 con un flanco cónico y en el lado opuesto con un flanco plano.

A la unidad de sujeción 60 pertenecen además un dispositivo de enclavamiento 69 asociado al perno de sujeción 61, que presenta a menos uno, preferentemente varios pasadores 70, 71 móviles radialmente. Éstos se accionan  
65 mediante un actuador 72 hidráulico o de otro tipo, p. ej. en forma de un pistón anular, que está dispuesto coaxialmente a un orificio 73 que recibe el perno de sujeción 61 en una cámara anular. Acciona los pasadores 35, 36

a través de un engranaje de cuña y puede desplazar por consiguiente los pasadores 35, 36 de forma dirigida radialmente.

5 Durante la apertura y cierre de la herramienta, el perno de sujeción 61 puede entrar en el orificio 73 y salir de éste. No obstante, también puede poseer una longitud, que sea tan grande de modo que siempre se desliza en el orificio 73 sin salir de éste. También se pueden prever de forma mezclada unidades de sujeción con pernos largos y unidades de sujeción con pernos cortos, estando previstas unidades de sujeción con pernos de sujeción cortos 61, que salen de su orificio 73, allí donde estuviesen el recorrido por lo demás de la pieza de trabajo para su transporte.

10 En el estado enclavado, el dispositivo de enclavamiento 69 se ocupa de una conexión en arrastre de forma y/o por fuerza con los pernos de sujeción 61. Según el ejemplo, los pasadores 69, 70 engranan en la ranura de enclavamiento 68 en el perno de sujeción 61 asociado. A través del dispositivo de generación de fuerza 62 se puede ajustar entonces la fuerza de sujeción de la chapa entre el sujetachapas 35 y el empujador 15 ahorrando energía.

15 Para conseguir un apriete ahorrando energía de la placa 20 en el caso de chapas de alta resistencia y evitar un desgarramiento por error de la placa 20, la superficies de apriete del sujetachapas 74 dirigida hacia el borde 19 y prevista para el contacto con la placa 20 está configurada de forma plana (figura 8). Es decir, a superficie de apriete del sujetachapas 74 no presenta salientes o depresiones, en particular listones de apriete, que conduzcan a una conformación local correspondiente en la placa 20 durante el apriete. La normal a la superficie N sobre la superficie de apriete del sujetachapas 74 está orientada en cada posición perpendicularmente a la superficie asociada de la placa 20 y a la superficie del borde 19.

25 En el ejemplo de realización representado en la figura 9 de la prensa de embutición 10, el accionamiento de empujador 22 está formado por un accionamiento de palanca de embutición. A al menos una de las palancas 75 del accionamiento de palanca articulada o una articulación de palanca articulada se le puede asociar un sensor de posición 76. A través del sensor de posición 76 se detecta si la disposición de palanca articulada, a la que pertenece la palanca 75, ha adoptado su posición de extensión y por consiguiente su posición de bloqueo, que está ilustrada en la figura 9. El sensor de posición 76 está conectado con una unidad de control 77, para transmitir éste la señal de sensor de posición S.

30 El sensor de posición 76 puede servir simultáneamente como tope y/o elemento de amortiguación para la palanca 75 o presentar un tope 76 y/o elemento de amortiguación 76a. De este modo se puede predeterminar exactamente la posición de bloqueo.

35 El accionamiento de empujador 22 trabaja en esta forma de realización preferentemente en funcionamiento pendular, invirtiendo respectivamente el servomotor o los servomotores del accionamiento de empujador 22 su dirección de giro en la posición final superior e inferior del empujador 15.

40 Como modificación del ejemplo de realización mostrado en la figura 9, el accionamiento de empujador 22 también podría estar realizado como accionamiento de excéntrica, según se muestra esto en los ejemplos de realización anteriores.

45 Al útil de matriz 18 se le puede asociar opcionalmente un sensor de permeabilidad 78, que genera una señal de tensión de tracción Z y la transmite a la unidad de control 77. La señal de tensión de tracción Z describe la tensión de tracción que actúa sobre la placa 20 durante la conformación. Para ello el sensor de permeabilidad 78 detecta a permeabilidad de la placa 20 que se modifica debido a la tensión de tracción. La señal de tensión de tracción Z se puede usar para la optimización de la fuerza de sujeción de la chapa del sujetachapas 35 y/o la fuerza de conformación entre el útil de punzón 34 y la placa 20.

50 En el ejemplo de realización según la figura 9, el accionamiento de mesa 36 está formado por uno o varios accionamientos de husillo 79. Cada accionamiento de husillo 79 presenta un husillo 80, una tuerca de husillo 81, así como un motor eléctrico 82 que acciona según el ejemplo la tuerca de husillo 81. Como modificación a ello, el motor eléctrico 82 también podría accionar el husillo 80. Al contrario que en la representación esquemática según la figura 9, el motor eléctrico 82 está realizado preferentemente como motor de árbol hueco con rotor interior, que rodea coaxialmente el componente accionado, es decir, el husillo 80 o la tuerca de husillo 81. Tales motores de husillo 79 también están previstos según el ejemplo como aparato de desplazamiento 48 para el ajuste de la fuerza de sujeción de la chapa del sujetachapas 35.

60 Los accionamientos de husillo 79 o los motores eléctricos 82 de los accionamientos de husillo 79 se excitan mediante la unidad de control 77.

65 La transmisión entre la tuerca de husillo 81 y el husillo 80 se puede seleccionar en particular en el aparato de desplazamiento 48, de modo que aparece una autorretención en el engranaje de husillo. En este caso el motor eléctrico 82 asociado se puede hacer funcionar sólo luego cuando la fuerza de sujeción de la chapa se debe modificar o regular posteriormente. El motor eléctrico no se debe alimentar con corriente para la conservación de una fuerza de sujeción de la chapa ajustada.

5 La unidad de control 77 también controla el accionamiento de empujador 22 y en el ejemplo de realización aquí representado un dispositivo de bloqueo 83. El dispositivo de bloqueo 83 está dispuesto entre el bastidor de prensa 11, por ejemplo, el cabezal 13 y el empujador 15. Independientemente de si el accionamiento de empujador 22 se sitúa exactamente en su posición de bloqueo o no, a través del dispositivo de bloqueo 83 se puede establecer una conexión rígida entre el empujador 15 y el bastidor de prensa 11. Este acoplamiento rígido impide un movimiento del empujador 15 en la dirección de movimiento 16 debido a las fuerzas que actúan sobre el empujador 15 mediante el sujetachapas 35 o el útil de punzón 34.

10 A través de la unidad de control 77 se puede conmutar el dispositivo de bloqueo 83 entre una posición de acoplamiento K (líneas continuas en la figura 9) y una posición de liberación F (líneas de puntos en la figura 9). Para ello el dispositivo de bloqueo 83 presenta elementos de bloqueo 84 desplazables transversalmente a la dirección de movimiento 16, que cooperan en su posición de acoplamiento K con elementos antagonistas 85 en el empujador 15. En la posición de acoplamiento K los elementos de bloqueo 84 están alineados con su elemento antagonista 85 asociado correspondientemente en la dirección de movimiento 16 y están en contacto entre sí con superficies frontales 86 asociadas. A través de los elementos antagonistas 85 y los elementos de bloqueo 84 se soporta el empujador 15 por ello en el bastidor de prensa 11 y según el ejemplo en el cabezal 13. En la posición de acoplamiento K se garantiza por consiguiente un acoplamiento muy rígido durante el proceso de conformación de la placa 20 entre el empujador 15 y el bastidor de prensa 11. A través del accionamiento de empujador 22 no se debe generar una fuerza de sujeción antagonista, lo que mejora la eficiencia energética de la prensa de embutición 10.

25 En la posición de liberación F los elementos de bloqueo 84 se sitúan transversalmente a la dirección de movimiento 16 de forma decalada respecto a los elementos antagonistas 85, de modo que mediante el accionamiento de empujador 22 se puede mover hacia arriba el empujador 15 desde su posición final inferior en la dirección de movimiento 16.

30 Para el movimiento de los elementos de bloqueo 84 entre la posición de acoplamiento K y la posición de liberación F, el dispositivo de bloqueo 83 presenta un accionamiento lineal 87, que se excita por la unidad de control 77. Como accionamiento lineal 87 puede servir, por ejemplo, un accionamiento de husillo que se excita por un motor eléctrico. También se pueden usar otros accionamientos.

35 Como modificación de la representación en la figura 9, los elementos de bloqueo desplazables 84 también pueden estar dispuestos en el empujador 15. Luego los elementos antagonistas 85 están dispuestos en el bastidor de prensa 11 y preferentemente en el cabezal 13.

40 También es posible fijar el sujetachapas 35 de forma rígida en el bastidor de prensa 11 en las formas de realización descritas anteriormente. El dispositivo de desplazamiento 48 puede estar asociado entonces a una parte de borde presente en el empujador 15, que coopera con el sujetachapas 35 para la inmovilización de la placa y se puede mover en la dirección de movimiento 16 mediante el aparato de desplazamiento 48.

45 La prensa de embutición 10 según la invención presenta un contra-apoyo 47 para el soporte de un sujetachapas 35 en reposo, que es parte de un útil y se puede soportar a través del contra-apoyo 47 en el bastidor de prensa 11. Al sujetachapas 35 se le asocia un empujador 15 con un útil de matriz 18, moviéndose el empujador 15 a través de un accionamiento de empujador 22 con la posición de bloqueo. La posición de bloqueo se alcanza, por ejemplo, mediante un engranaje que en la posición de bloqueo no transmite ningún movimiento de la salida de engranaje hacia el servomotor accionador 23 y/o 24. Por ejemplo, esto se consigue mediante un engranaje de excéntrica 25, 26, cuando éste está en posición de extensión. Para la realización de la carrera de embutición verdadera, el útil de punzón 34 está montado de forma móvil verticalmente. La mesa móvil 32 asociada a él se eleva o baja por la mesa de prensa 31 a través de un accionamiento de mesa 36. Como accionamiento de mesa 36 sirve preferentemente de nuevo un accionamiento de servomotor con un engranaje no lineal, por ejemplo un engranaje de excéntrica.

Lista de referencias:

10	Prensa de embutición
11	Bastidor de prensa
12	Puntal
13	Cabezal
14	Zócalo
15	Empujador
16	Dirección de movimiento
17	Guía lineal



18	Útil de matriz
19	Borde
20	Placa
21	Cavidad
22	Accionamiento de empujador
23, 24	Servomotor
25, 26	Engranaje
27, 28	Excéntrica
29, 30	Biela
31	Mesa de prensa
32	Mesa móvil
33	Placa base de útil
34	Útil de punzón
35	Sujetachapas
36	Accionamiento de mesa
37	Guía lineal
38, 39	Engranaje
40, 41	Servomotor
42, 43	Excéntrica
44, 45	Biela
46	Elementos de soporte
47	Contra-apoyo
48	Aparato de desplazamiento
49	Guía lineal
50	Grupo
51 -53	Aberturas
54, 55	Barras conductoras
60	Dispositivo de sujeción
61	Perno de sujeción
62	Dispositivo de generación de fuerza
63	Cilindro hidráulico
64, 65	Cámaras de trabajo
66	Pistón
67	Medio de enclavamiento
68	Ranura de enclavamiento
69	Dispositivo de enclavamiento
70, 71	Pasador
72	Actuador
73	Orificio
74	Superficie de apriete del sujetachapas
75	Palanca
76	Sensor de posición

## ES 2 670 848 T3

76a	Tope y/o elemento de amortiguación
77	Unidad de control
78	Sensor de permeabilidad
79	Accionamiento de husillo
80	Husillo
81	Tuerca de husillo
82	Motor eléctrico
83	Dispositivo de bloqueo
84	Elemento de bloqueo
85	Elemento antagonista
86	Superficie frontal
F	Posición de liberación
K	Posición de acoplamiento
N	Normal a la superficie
S	Señal de sensor de posición
Z	Señal de tensión de tracción

**REIVINDICACIONES**

1. Prensa de embutición (10)
- 5 con un bastidor de prensa (11),
- con un empujador (15), que está montado de forma desplazable en una dirección de desplazamiento (16) en el bastidor de prensa (11) mediante un accionamiento de empujador (22),
- 10 en la que el accionamiento de empujador (22) presenta un engranaje (25) con al menos una posición de bloqueo, en la que no se produce una transmisión de movimiento de una salida de engranaje hacia un servomotor (23, 24) conectado con la entrada de engranaje,
- 15 con un contra-apoyo (47), que está establecido para el soporte de un sujetachapas (35),
- con una mesa (31) en la que está sujeto el útil de punzón (34),
- con un accionamiento de mesa (36), que está conectado con la mesa (31) para desplazarla en la dirección de desplazamiento (16),
- 20 en la que el accionamiento de mesa (36) está establecido para realizar la carrera de embutición de la mesa (31) y del útil de punzón (34), que se requiere para la conformación de la pieza de chapa, mientras que el accionamiento de empujador (22) se sitúa en la posición de bloqueo.
- 25 2. Prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada porque la mesa (31) presenta un grupo (50) de pasos (51, 52, 53) y porque están previstos elementos de soporte (46) que se extienden a través de al menos algunos de los pasos (51) y a través de los que el sujetachapas (35) se apoya en el contra-soporte (47).
- 30 3. Prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada porque el contra-apoyo (47) está dispuesto de forma fija en el bastidor de prensa (11).
4. Prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada porque el contra-apoyo (47) y el empujador (15) están dispuestos de forma elástica uno respecto a otro.
- 35 5. Prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada porque al contra-apoyo (47) se le asocia un accionamiento de desplazamiento (48) para la regulación de la fuerza del sujetachapas.
6. Prensa de embutición según la reivindicación 5, caracterizada porque el accionamiento de desplazamiento (48) presenta al menos un accionamiento de husillo (79).
- 40 7. Prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada porque el engranaje (25, 38) es un engranaje de excéntrica.
8. Prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada porque el engranaje (25, 38) es un engranaje de palanca articulada.
- 45 9. Prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada porque el accionamiento de empujador (22) y/o el accionamiento de mesa (36) presentan respectivamente al menos un servomotor (23, 24, 40, 41) o motor eléctrico (82) que se hace funcionar en el modo reversible.
- 50 10. Prensa de embutición según la reivindicación 9, caracterizada porque el accionamiento de mesa (36) contiene un engranaje de excéntrica, cuya excéntrica (42) recorre un ángulo de giro menor de 90 grados durante una carrera de la prensa.
- 55 11. Prensa de embutición según la reivindicación 9, caracterizada porque el accionamiento de mesa (36) y/o el accionamiento de empujador (22) presentan al menos un accionamiento de husillo (79).
- 60 12. Prensa de embutición según la reivindicación 11 y/o la reivindicación 6, caracterizada porque el accionamiento de mesa (36) y/o el accionamiento de empujador (22) y/o el accionamiento de desplazamiento (48) se excitan por separado a través de un dispositivo de control (77).
13. Prensa de embutición según la reivindicación 1, caracterizada porque está presente el dispositivo de sujeción (60) que puede establecer una conexión entre el empujador (15) y el sujetachapas (35).
- 65 14. Procedimiento para la embutición profunda de una pieza de chapa con una prensa de embutición (10), que presenta un empujador (15) accionado por un accionamiento de empujador (22) para la recepción de útil de matriz

## ES 2 670 848 T3

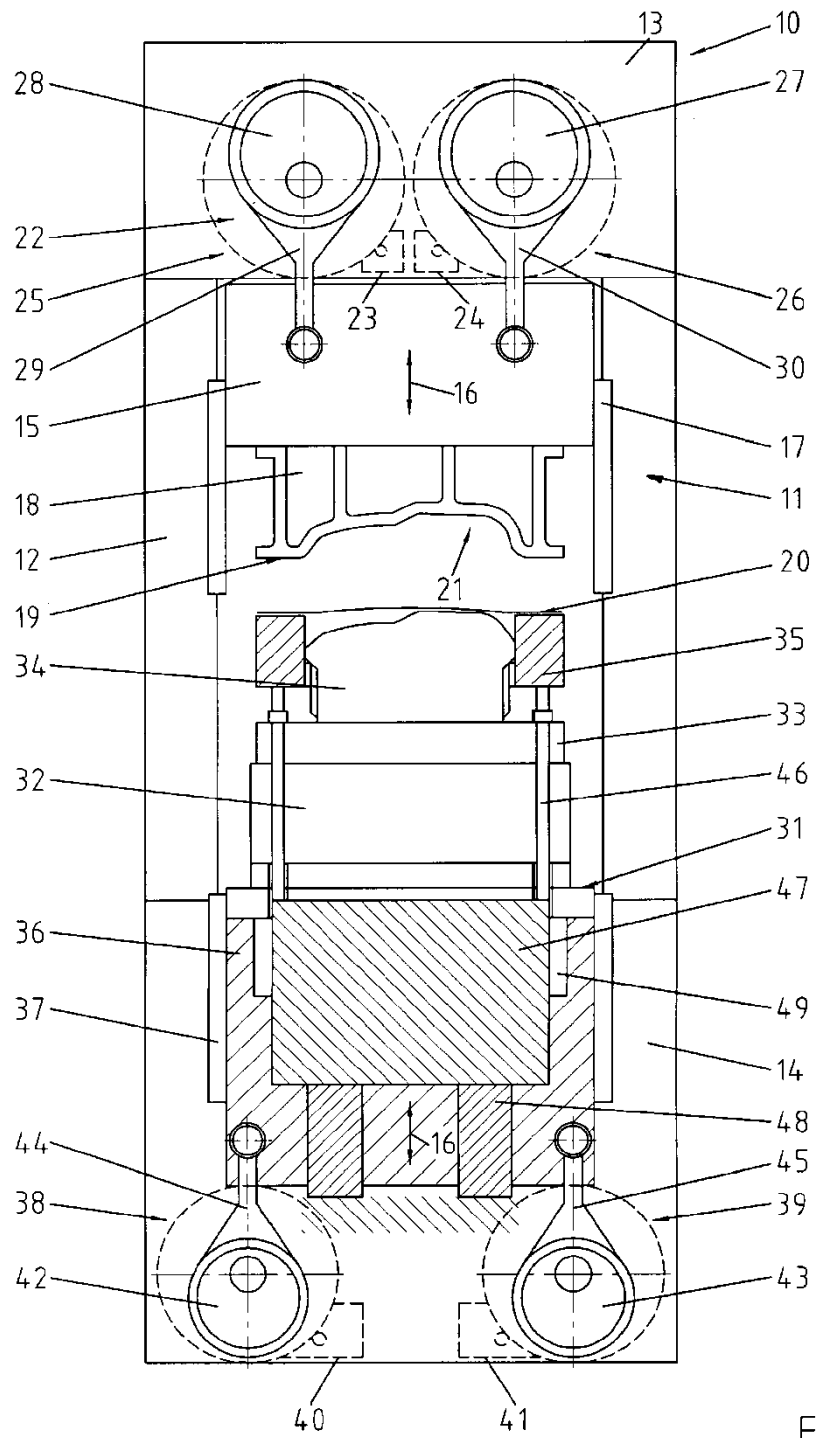
(18) y una mesa accionada (31) para la recepción de un útil de punzón (34),

5 en el que el accionamiento de empujador (22) presenta un engranaje (25) con al menos una posición de bloqueo, en la que no se produce una transmisión de movimiento de su salida de engranaje hacia un servomotor (23, 24) conectado con su entrada de engranaje,

en el que el empujador (15) y la mesa (31) se pueden mover uno hacia otro y alejándose uno de otro de forma controlada,

10 en el que al empujador (15) sólo le incumbe todavía la tarea reducida de la apertura y cierre del útil (18, 34) y la inmovilización del borde de embutición de la pieza de trabajo (20), y

15 en el que la mesa (31) aporta la carrera de embutición mediante el movimiento del útil de punzón (34) en el caso de empujador (15) en reposo y sujetachapas (35) en reposo, mientras que el accionamiento de empujador (22) se sitúa en la posición de bloqueo.



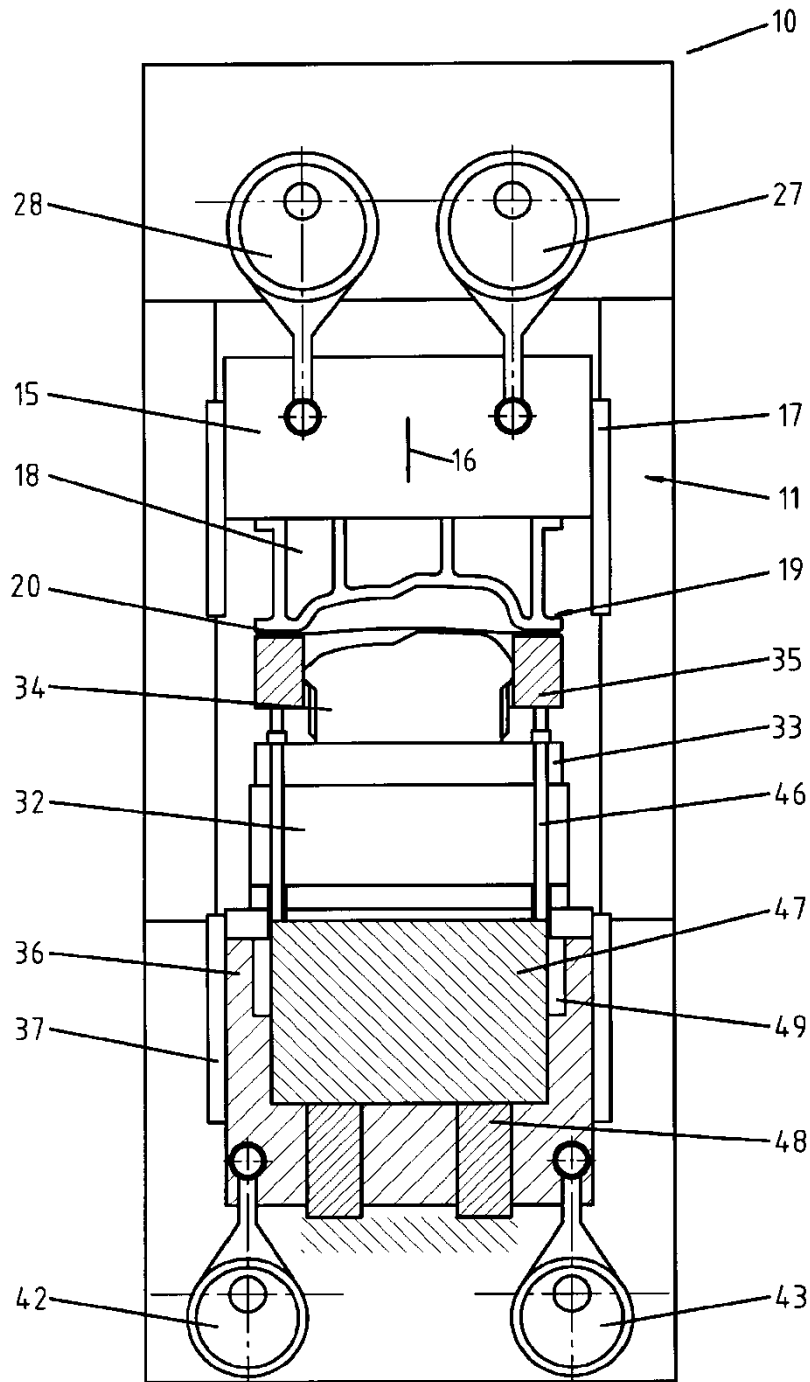
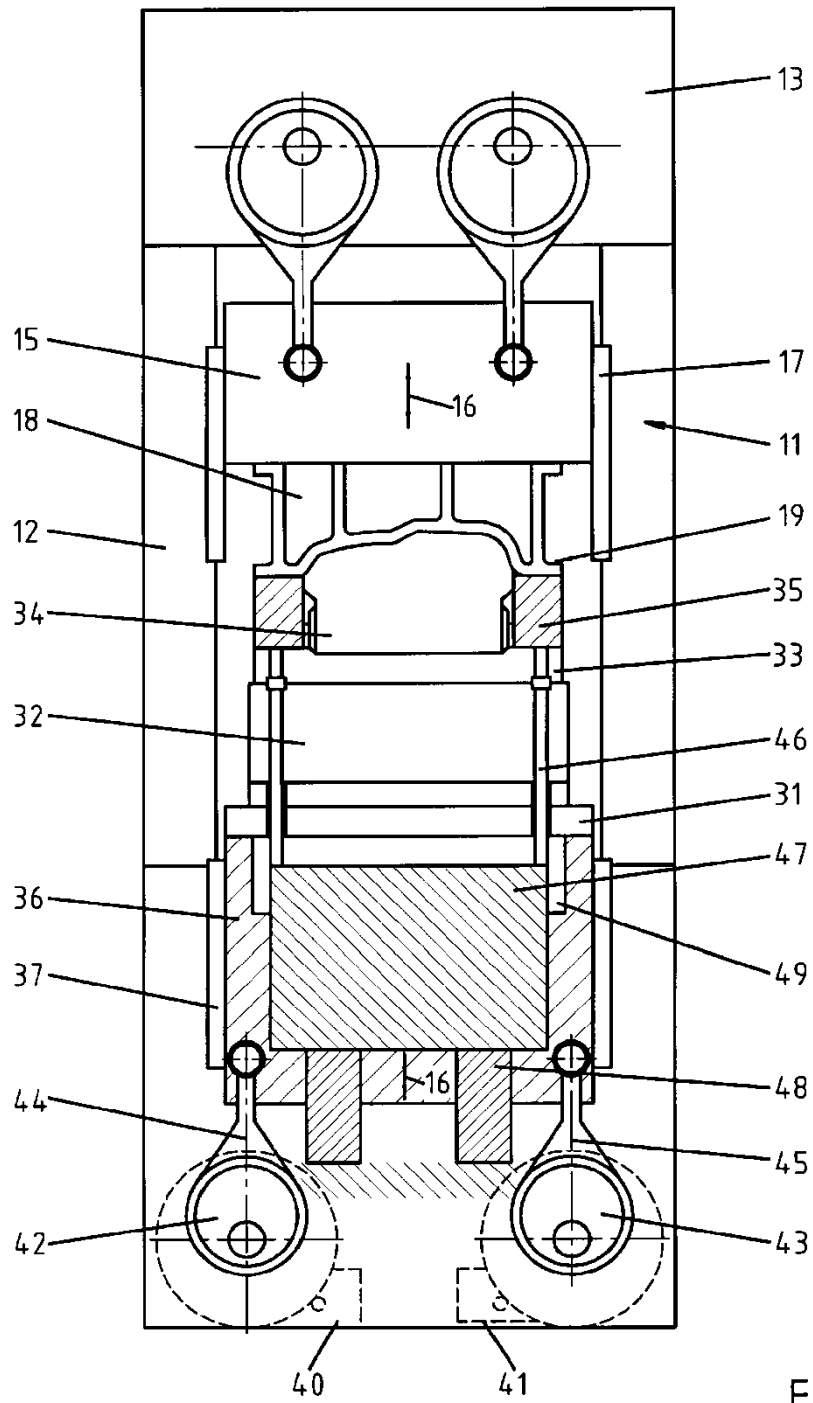


Fig.2



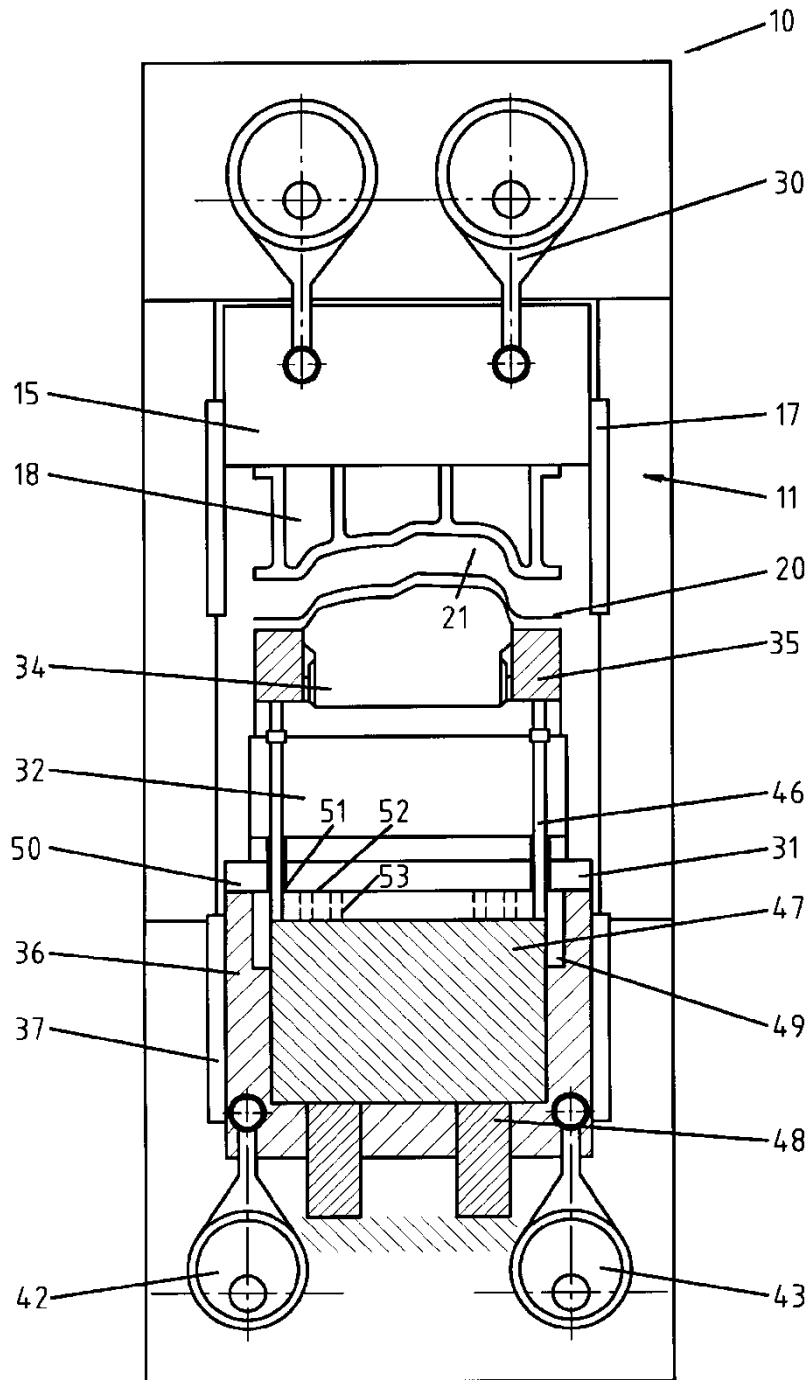


Fig.4



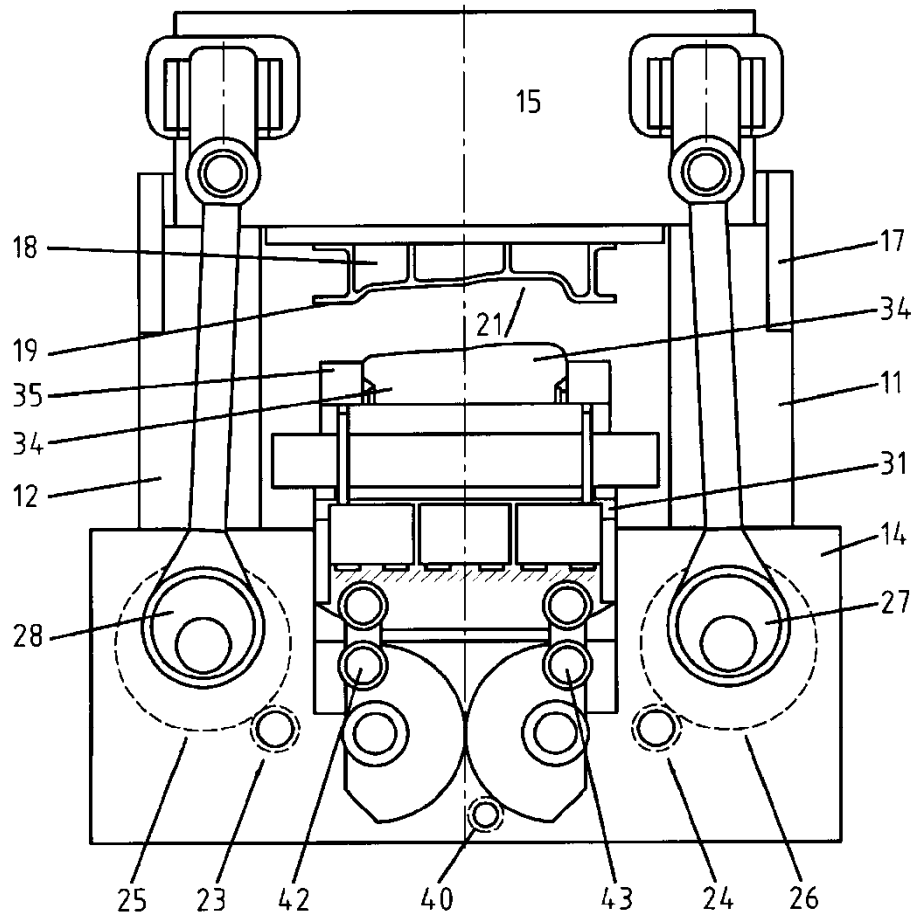


Fig.5

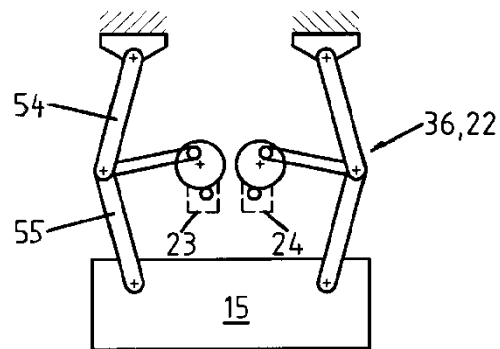


Fig.6

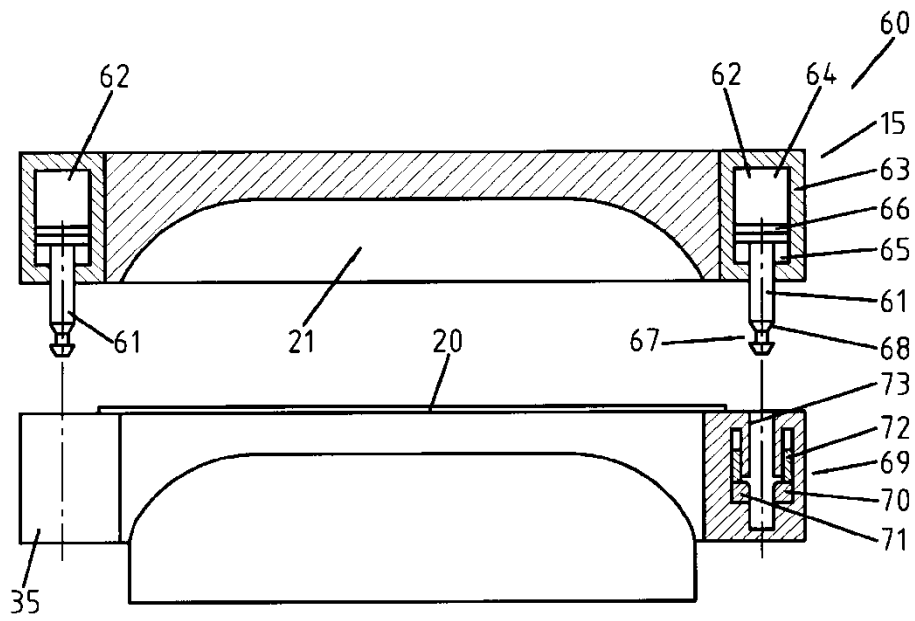


Fig.7

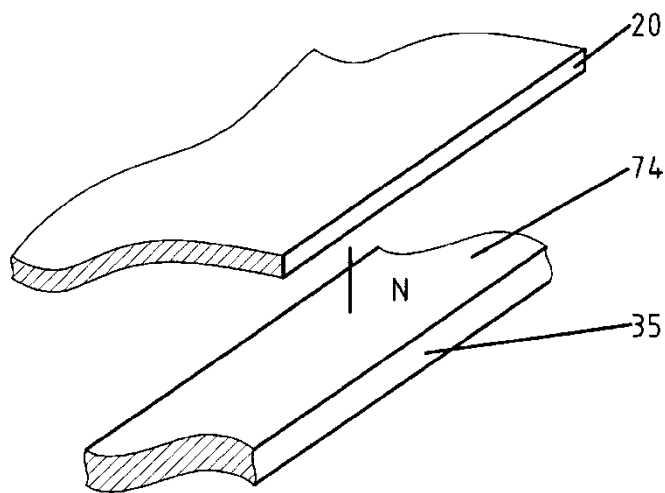


Fig.8

