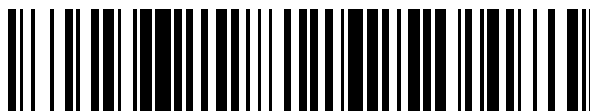


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 004**

51 Int. Cl.:

**B21C 23/00** (2006.01)

**B21C 23/21** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2011 PCT/DE2011/001698**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2012 WO12034554**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2011 E 11785297 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2616195**

54 Título: **Prensa de extrusión para la extrusión continua de metal**

30 Prioridad:

**01.03.2011 DE 102011012760**

**14.09.2010 DE 102010045276**

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

**13.03.2019**

73 Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)  
Eduard-Schloemann-Strasse 4  
40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**MUSCHALIK, UWE;  
BEN KHALIFA, NOOMAN;  
SELVAGGIO, ALESSANDRO y  
TEKKAYA, AHMET, ERMAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 704 004 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 extrusión para la extrusión continua de metal

5 La invención se refiere a una prensa de extrusión para la extrusión continua de metal.

10 En este caso, el documento DE 16 02 269 da a conocer una prensa de extrusión estacionaria de trabajo continuo con un émbolo principal de extrusión que actúa con un contenedor, con un contraémbolo de extrusión y con un espacio de acumulación para material metálico de extrusión que, por un lado, puede estar en unión activa con el contenedor cerradizo por medio de una válvula activada por el material de extrusión y, por otro lado, con el contraémbolo de extrusión, donde la sección transversal del espacio de acumulación se ha seleccionado mayor que la sección transversal del contenedor, para poder garantizar tanto como sea posible una velocidad continua de salida de material extrudido.

15 Para reducir la resistencia a la fluencia, el documento DE 27 09 890 C2, que forma la base del preámbulo de la reivindicación 1, propone prever como válvula un mandril desplazable mediante un accionamiento propio que, en particular, ha de ser conducido pasante a través del punzón principal de extrusión allí existente. En este caso, una prensa de extrusión puede configurarse tanto vertical como tendida.

20 El objetivo de la presente invención es proporcionar una prensa de extrusión y un procedimiento para la extrusión continua de metal, mediante la cual se pueda fabricar de manera continua un perfil extrudido uniforme tanto como sea posible.

25 De conformidad con la reivindicación 1 se propone como solución una prensa de extrusión que trabaja de forma continua. La energía requerida para el accionamiento, que en última instancia debe aplicarse constantemente durante la extrusión, en este caso lleva a una buena mezcla del material de extrusión, especialmente cuando se ha vuelto a llenar material, de modo que se pueden reducir al mínimo los puntos de juntura en la barra extrudida terminada. Esto se aplica, en particular, en delimitación respecto del documento DE 27 09 890 C2 incluso con prensas de extrusión dispuestas tendidas, en las cuales no se conoce hasta la fecha una válvula operada por el material de extrusión, donde tanto una matriz para extrudir por medio del contraémbolo de extrusión como el material de extrusión se mueven horizontalmente por medio del émbolo principal de extrusión. En este caso, la linealidad de la disposición completa permite disponer de la mayor cantidad posible de energía para mezclar el material de extrusión y para accionar la válvula sin perderla, por ejemplo, en trayectorias de flujo complejas, para lograr el resultado de extrusión extremadamente uniforme de acuerdo con el objetivo de la presente invención.

35 En este caso se entiende que el émbolo principal de extrusión puede, dado el caso, estar conformado de una pieza, con el punzón principal de extrusión que ejerce directamente una presión de extrusión sobre el material de extrusión. También es concebible que esto se pueda hacer indirectamente, por ejemplo, con el émbolo principal de extrusión accionando un punzón principal de extrusión. Lo mismo se aplica al contraémbolo de extrusión, que puede, por ejemplo, actuar directamente sobre un contrapunzón de extrusión que, a su vez, actúa sobre el material de extrusión, por ejemplo, en el espacio de acumulación, donde también aquí puede formar integralmente el contraémbolo de extrusión y contrapunzón de extrusión. Por otro lado, el contraémbolo de extrusión también puede actuar indirectamente, en particular sobre el material de extrusión en el espacio de acumulación, accionando el contraémbolo de extrusión correspondientemente una matriz u otras paredes del espacio de acumulación, por ejemplo, la pared de un punzón acumulador o también un asiento de válvula o la válvula misma, y ejerce una presión sobre el material de extrusión.

50 En este caso, se entiende que la válvula no necesariamente tiene que ser accionada en su totalidad mediante el material de extrusión. Más bien, la válvula se puede activar o accionar externamente, siempre que el material de extrusión actúe al menos parcialmente de apoyo. Por consiguiente, es particularmente ventajoso si se usa una válvula automática, o sea accionada por el material de extrusión, pero también se puede usar una válvula controlada de manera forzada, siempre que el material de extrusión apoye apropiadamente el movimiento especificado por el control forzado.

55 Además de la realización en la que la válvula está diseñada para ser accionada por medio del material de extrusión, también es ventajoso para una prensa de extrusión si la válvula presenta un cuerpo de válvula dispuesto en un canal de válvula, como resultado de lo cual se puede presentar una válvula constructivamente sencilla. Así, en un diseño óptimo, el cuerpo de válvula dispuesto en el canal de válvula se puede abrir con una sección máxima de flujo, donde el mismo, debido a una disposición coaxial respecto del canal de válvula, en una realización adecuada de esta característica está inmerso, preferentemente por completo, en el material de extrusión.

60 Esta solución permite, en particular en contraste con el documento DE 27 09 890 C2, un llenado sencillo del contenedor con tochos que, en particular, no necesitan ser preperforados y partidos en dos mitades. Además, en una realización adecuada, también en esta solución se puede asegurar una muy buena mezcla del material de extrusión para evitar puntos de juntura, ya que ahora como antes debe extraerse del material de extrusión la energía para presionar contra el asiento de la válvula.

Esto último es especialmente cierto cuando un cuerpo de válvula está inmerso en el material de extrusión, pero también cuando en una configuración ventajosa adicional de la prensa de extrusión, la válvula tiene un accionamiento de válvula para el cuerpo de válvula. Un accionamiento de válvula de este tipo se puede usar, por ejemplo, para un control forzado parcial de la válvula, de tal modo que el proceso de cierre causado por la presión del contraémbolo de extrusión sea asistido por un actuador mecánico y/o eléctrico para lograr un cierre rápido de la válvula y, por lo tanto, una velocidad de extrusión uniforme del material de extrusión.

Es particularmente ventajoso si el contraémbolo de extrusión es un punzón hueco y está dispuesto en un cilindro anular. De esta manera, la presión se puede aplicar de manera muy uniforme sobre el contraémbolo de extrusión, aunque estructuralmente no es sencillo de implementar, ya que no se pueden usar componentes estándar, como las unidades estándar de pistón y cilindro. Además, las relaciones de presión y/o volumen en los cilindros principales y contracilindros se pueden aproximar entre sí de una manera estructuralmente sencilla, por lo que un caudal másico lo más uniforme posible del material de extrusión se puede asegurar de manera relativamente sencilla, en particular también en términos de tecnología de regulación.

Incluso con la última solución nombrada es ventajoso si la prensa de extrusión está situada tendida, de manera que tanto el émbolo principal de extrusión como el contraémbolo de extrusión y el material de extrusión extrudido son movidos horizontalmente. Esto hace posible, entre otros, que el material de extrusión sea extraído sin obstáculos, especialmente de manera continua.

Preferentemente, el contraémbolo de extrusión y émbolo principal de extrusión están dispuestos coaxialmente. Esto permite un extrudido uniforme, especialmente también sin cambiar el sentido del flujo de material, lo que podría afectar negativamente la uniformidad de la barra extrudida.

Se entiende que para una prensa de extrusión también un punzón hueco como contraémbolo de extrusión es ventajoso, independientemente de las demás características de la invención.

Es particularmente ventajoso si el contraémbolo de extrusión acciona una matriz a través de la cual se extrude el material de extrusión. Esto también garantiza, en particular en demarcación contra el documento DE 16 02 269, una aproximación constructiva amplia del contraémbolo de extrusión y, por lo tanto, del contracilindro al émbolo principal de extrusión o bien al cilindro principal, por lo que el perfil del movimiento del material de extrusión se puede uniformar cuando pasa a través de la matriz. Esto promueve la conformación uniforme de la granulación o bien de las zonas cristalinas en el material metálico de extrusión que está endureciendo después de la extrusión.

En una configuración ventajosa, la matriz de una prensa de extrusión a su vez puede impulsar adicionalmente un punzón acumulador. Este punzón acumulador, que en esta configuración garantiza una extrusión continua reduciendo el volumen del espacio de acumulación, está diseñado como punzón hueco para abastecer la matriz de material de extrusión a través de dicho espacio hueco. Al accionar el punzón acumulador puede prescindirse ventajosamente de un accionamiento adicional u otros sistemas hidráulicos de control.

El punzón acumulador, a su vez, puede ser accionado en contra de la acción del contraémbolo de extrusión por medio de un punzón adicional que, preferentemente, es accionado por medio de pistones adicionales o diseñado como un pistón adicional. Este movimiento del punzón adicional actuante en sentido opuesto del contraémbolo de extrusión lleva a una simplificación estructural adicional del contraémbolo de extrusión o bien de su contracilindro, ya que se puede prescindir, por una parte, de un pistón de doble efecto en el contracilindro y, por otra parte, los conjuntos constructivos subsiguientes a la matriz pueden ser desplazados dentro de la prensa de extrusión, en cada caso meramente por presión y no por tracción. Es inmediatamente evidente que los conjuntos constructivos dispuestos axialmente a lo largo de un sentido de extrusión pueden disponerse entre el contraémbolo de extrusión y el punzón adicional meramente en unión no positiva, pero no en unión positiva en el sentido de extrusión. En un proceso adecuado, también se puede prescindir de un punzón adicional de este tipo si la presión sobre el contraémbolo de extrusión se adapta adecuadamente a la presión del émbolo principal de extrusión. De esta manera, el émbolo principal de extrusión, al actuar sobre el material de extrusión, puede hacer indirectamente que el contraémbolo de extrusión se mueva nuevamente a su posición original.

Es particularmente ventajoso si el bastidor de prensa presenta un soporte fijo al edificio entre el émbolo principal de extrusión y el contraémbolo de extrusión. Esta configuración hace posible reducir el movimiento de estiramiento relativo del bastidor de prensa con respecto al punto de apoyo, donde, en una realización adecuada, en particular en una prensa de extrusión tendida, puede aminorar eventuales perturbaciones en el desarrollo del movimiento que podrían ser causadas por tal movimiento de estiramiento. Esto entonces tiene un efecto positivo correspondiente sobre el material extrudido.

Además, en una prensa de extrusión también puede estar previsto que el contraémbolo de extrusión, el émbolo principal de extrusión y/o un punzón principal de extrusión accionado por el émbolo principal de extrusión o bien por un punzón de extrusión o punzón acumulador accionados por el contraémbolo de extrusión estén dispuestos coaxialmente entre sí. Como se puede ver inmediatamente, las fuerzas de presión en los conjuntos constructivos dispuestos coaxiales (esto puede incluir, sobre todo, la matriz, la válvula y el espacio de acumulación) pueden ser

distribuidos uniformemente tanto sobre el material de extrusión como sobre el bastidor de prensa común, lo que resulta en una calidad particularmente buena en la reconformación del material de extrusión.

Incluso con una prensa de extrusión con un soporte fijo al edificio entre el émbolo principal de extrusión y contraémbolo de extrusión es ventajoso, como ya se explicó anteriormente, si tanto el émbolo principal de extrusión como el contraémbolo de extrusión y todo el material de extrusión son movidos horizontalmente, entendiéndose que el material de extrusión, especialmente en el sector de la válvula, también puede tener diferentes componentes de movimiento que, en particular, aseguran una buena mezcla, donde en última instancia la suma de todas las componentes de movimiento es correspondientemente horizontal.

Para una prensa de extrusión de acuerdo con las características precedentes también puede ser ventajoso si la misma presenta medios para evacuar el contenedor. Por ejemplo, mediante una presión negativa actuante sobre la válvula, la misma puede ser forzada o bien excitada a un cierre temprano, sin que ya sea necesario aplicar una gran contrapresión sobre la válvula por parte del contraémbolo de extrusión. Con un cierre rápido de la válvula, la velocidad de extrusión de una prensa de extrusión continua permanece, ventajosamente, constante. Mediante una evacuación también se puede minimizar el grado de contaminación del material de extrusión, en particular por eventuales residuos en la superficie de los tochos suministrados a la prensa de extrusión, por los restos de aire entre los tochos suministrados a la prensa de extrusión y el contenedor y/o cuando los tochos suministrados a la prensa de extrusión presentan inclusiones, por ejemplo, inclusiones de aire.

Además, en una configuración ventajosa pueden estar dispuestos en el contraémbolo de extrusión de una prensa de extrusión unos medios para la medición de la velocidad y/o medios para la medición de la temperatura del material de extrusión, por lo que, por un lado, se puede asegurar la calidad del material de extrusión y, por otro lado, se puede influir activamente mediante intervenciones en el control o bien en la regulación de la prensa de extrusión. Además, un horno u otro calentamiento usados para precalentar tochos de material insertados, por ejemplo, para una matriz, el espacio de acumulación y/o el contenedor, pueden ser controlados o bien regulados por medio de la medición de temperatura mencionada para siempre suministrar a la prensa de extrusión tochos de material con una temperatura constante o bien para temperar el material de extrusión lo más uniformemente posible.

Se entiende que también pueden estar previstos medios para la medición de temperatura o de velocidad en otro punto adecuado. Esto puede estar previsto en el contenedor, en la matriz o en el espacio de acumulación. En este contexto, es además ventajoso para una prensa de extrusión si un espaciador está dispuesto entre el contraémbolo de extrusión y un portamatrices y están dispuestos medios para la medición de velocidad y/o medios para la medición de temperatura del material de extrusión extrudido dispuestos en el espaciador.

Incluso si las prensas de extrusión se designan como prensas de extrusión que trabajan de manera continua, es necesario de tiempo en tiempo un cambio de herramienta, en particular un cambio de la matriz, ya sea por desgaste o porque se debe extrudir otro perfil. Con el fin de minimizar los tiempos de preparación a este respecto, para una prensa de extrusión en la que el material metálico de extrusión es extrudido a través de una matriz, estando la matriz dispuesta en un casete de útiles que a su vez interactúa con un cambiador de útiles, se propone que el cambiador de herramientas presente un portacasetes que en ambos lados de la prensa de extrusión presenta una posición de descarga y carga.

De la manera descrita precedentemente se puede cargar ventajosamente un portacasetes de una manera estructuralmente sencilla con un nuevo útil e introducir según sea necesario en la prensa de extrusión, con lo que se puede prescindir de los procesos de recambio complejos y lentos entre el útil a quitar y el nuevo a introducir en la prensa de extrusión. En particular, en una prensa de extrusión que trabaja de manera continua hay tiempo suficiente para realizar el proceso de descarga y carga en ambos lados de la prensa, ya que, naturalmente, una determinada herramienta se debe usar el mayor tiempo posible. Por otra parte, no hace falta decir que un cambiador de útiles diseñado de esta manera también es correspondientemente ventajoso en una prensa de extrusión en la que el material metálico de extrusión se presiona a través de una matriz, estando la matriz dispuesta en un casete de útiles que, por su parte, interactúa con un cambiador de útiles.

En una realización adicional, también puede ser ventajoso para una prensa de extrusión con un portacasetes, si el portacasetes está diseñado como una corredera con al menos dos soportes para cada casete, en donde la distancia entre los dos soportes se selecciona de tal manera que uno de los dos soportes se encuentra en una posición de descarga y carga cuando el otro de los dos soportes está en una posición de trabajo. Esto permite una estructura particularmente compacta y de dimensiones reducidas del portacasetes.

Además, el portacasetes puede presentar un carro, preferentemente desplazable horizontalmente, de modo que se garantice una guía segura de los conjuntos constructivos respectivos del portacasetes.

Dicha "posición de trabajo", como será inmediatamente evidente, es la posición en la que la matriz está alineada coaxialmente con el émbolo principal de extrusión y/o con el contraémbolo de extrusión o bien está en relación espacial directa con el espacio de acumulación o con el contenedor. También es concebible un cambiador de útiles en cualquier otra realización, por ejemplo, un brazo de robot, donde sea posible una descarga y carga simultáneas

de un conjunto constructivo de útiles. El conjunto constructivo de útiles consiste generalmente en la matriz y al menos un portamatrices. Pero también es posible cambiar mediante el cambiador de útiles al mismo tiempo otros componentes, por ejemplo, el espaciador, el punzón acumulador o similares conectados activamente con la matriz.

5 En un proceso de extrusión continuo, el material de extrusión se suministra a una velocidad constante a una matriz de una prensa de extrusión. Se puede observar que, de esta manera, se puede fabricar un material de extrusión particularmente estable con propiedades homogéneas del material, en particular con una resistencia homogénea a lo largo. Dependiendo de la implementación concreta de esta solución se puede asegurar una mejor formación de grano en un material de extrusión.

10 En el contexto anterior, para un proceso de extrusión continuo también es particularmente útil para minimizar los tiempos de preparación, además de las propiedades de mejor calidad del material de extrusión, cuando el material de extrusión se suministra a la matriz a una velocidad constante dentro de al menos dos ciclos.

15 Un "ciclo" en una prensa de extrusión generalmente consiste en cargar la prensa de extrusión con un tocho de material, la extrusión del mismo y el retorno del punzón de extrusión o bien del émbolo de extrusión usado para extrudir, para suministrar otro tocho de material a la prensa de extrusión. En prensas de extrusión que trabajan de manera no continua, pero también en muchas prensas de extrusión que de conformidad con el estado actual de la técnica trabajan de manera continua, la velocidad de extrusión se reduce, de modo que se deben esperar cambios en las propiedades del material de extrusión. Por lo tanto, es inmediatamente evidente que durante una transición a un segundo ciclo de extrusión, la velocidad constante del material de extrusión puede proporcionar en la matriz un material de extrusión terminado con una calidad particularmente uniforme. Además, también es posible fabricar piezas de trabajo particularmente grandes o largas usando un mayor número de tochos de material más pequeños. Eventualmente, si se usan tochos de material más pequeños aumenta la manejabilidad de la línea de prensas.

25 Asimismo, es ventajoso si el material de extrusión es conducido no solamente a través de la matriz sino también a través del punzón acumulador.

30 La relación entre la calidad del material y la velocidad de la prensa también existe de manera similar con la temperatura de extrusión. Por lo tanto, para un producto cualitativamente uniforme también es ventajosa la temperatura lo más constante posible del material de extrusión.

Por lo tanto, es particularmente ventajoso si el material de extrusión pasa a través de una matriz a una temperatura constante.

35 En el presente contexto, el término "constante" incluye una variación máxima de la magnitud respectiva en  $\pm 15\%$ , preferentemente en  $\pm 10\%$ . Del mismo modo, el término "constante" incluye la magnitud local respectiva y no solo una magnitud global sobre el producto de extrusión. Por lo tanto, con una velocidad constante y una temperatura constante, se entiende la constante temporal con respecto a una posición fija con relación a la matriz o bien con respecto a la prensa de extrusión, en donde la velocidad o la temperatura de un material de extrusión puede presentar de todas formas un gradiente a lo largo de un eje de extrusión.

40 Otras ventajas, objetivos y características de la presente invención se explicarán mediante la siguiente descripción de un ejemplo de realización que, en particular, también se ilustra en el dibujo adjunto. En el dibujo muestran:

45 La figura 1, einen schematischen Querschnitt durch eine kontinuierliche Strangpresse;  
la figura 2, una vista frontal de la prensa de extrusión según la figura 1 en la dirección A-A de la figura 1;  
la figura 3, una sección a través de la prensa de extrusión según las figuras 1 y 2 a lo largo de la línea B-B de la figura 1;  
50 la figura 4, una vista en planta parcialmente abierta de la prensa de extrusión según las figuras 1 a 3;  
la figura 5, una primera vista en perspectiva de la prensa de extrusión según las figuras 1 a 4; y  
la figura 6, una segunda vista en perspectiva de la prensa de extrusión según las figuras 1 a 5.

55 Una prensa de extrusión 1 realizada de acuerdo con la figura 1 tiene un bastidor de prensa 2, que se sujeta a una base (no mostrada) mediante un soporte 3 fijo al edificio. Para apuntalar aún más la prensa de extrusión 1, están dispuestos en el bastidor de prensa 2 unos soportes flotantes 4 adicionales, en dirección axial delante y detrás del soporte fijo al edificio. El soporte 3 fijo al edificio situado en el bastidor de prensa 2 de la prensa de extrusión 1 separa esencialmente esta prensa de extrusión 1 en dos componentes principales, en donde, según la figura 1, está dispuesto en el lado derecho, en contra del sentido de extrusión, un émbolo de extrusión principal 12 con un punzón de extrusión principal 14 y en el lado izquierdo, en el sentido de extrusión, un contraémbolo de extrusión 33.

60 Al nivel del soporte fijo al edificio se encuentra un contenedor 15, en el que se puede introducir material de extrusión, en este caso preferiblemente tochos cilíndricos de aluminio. En primer lugar, el material de extrusión se empuja al interior del contenedor 15 por medio del punzón principal de extrusión 14 situado en el émbolo principal de extrusión 12. Por medio de un cilindro principal 11 y el émbolo principal de extrusión 12 se mueve el punzón principal de extrusión 14 contra el material de extrusión mediante la presión hidráulica, siendo el material de extrusión, que ha

sido calentado previamente en un horno, transferido a través de una válvula 16 a un útil acumulador 21 y un punzón acumulador 22. Al continuar aumentando la presión en el punzón principal de extrusión 14, el material de extrusión fluye a través de una matriz 23, en la que finalmente es sometida a la reconformación y abandona la prensa de extrusión 1 a través de una descarga 34 como un perfil acabado.

La peculiaridad de la presente prensa de extrusión resulta de la combinación parcial de los procesos de "extrusión directa" y "extrusión inversa", para lo cual, después de la retracción completa del punzón principal de extrusión 14, el contraémbolo de extrusión 33 empuja la matriz 23 en contra del sentido de movimiento del punzón principal de extrusión 14 por encima del resto del material de extrusión que se encuentra en el útil acumulador 21.

Mientras que el punzón acumulador 22 se mueve hacia el útil acumulador 21 y, por lo tanto, se reduce el espacio de acumulación formado en el punzón acumulador 22 y en el útil acumulador 21, el punzón principal de extrusión 14 se puede mover fuera del contenedor 15 por medio de un cilindro de avance y recuperación 13. Con la ayuda de un contraémbolo de extrusión 33 marchando en contra del material de extrusión por medio de un contracilindro 32, se asegura una extrusión continua de una barra en la medida en que en esta etapa del proceso se gana tiempo para suministrar nuevo material de extrusión a la prensa de extrusión 1, pudiendo continuar con la extrusión o conformación verdadera en la matriz 23 a una velocidad constante de extrusión.

Durante la extrusión a través del contraémbolo de extrusión 33 se cierra la válvula 16, ya que es accionada por la presión del material de extrusión en el espacio de acumulación, y evita un reflujo de material de extrusión al contenedor 15. Justo antes del contacto del punzón acumulador 22 con la válvula 16, cuando el punzón acumulador 22 alcanza su mínimo, comienza un nuevo ciclo de extrusión accionando el émbolo principal de extrusión 12. Anteriormente se ha colocado un nuevo tocho de material en el contenedor 15, dado que el punzón principal de extrusión 14 se había movido fuera del contenedor 15 gracias a la operación continua de extrusión con la ayuda del contraémbolo de extrusión 33.

Al comienzo del nuevo ciclo de extrusión, el punzón principal de extrusión 14 presiona el tocho de material recién insertado a través de la válvula 16 al espacio de acumulación 24, como ya ha sucedido en el primer ciclo. Mientras tanto, sin embargo, el punzón acumulador 22 también debe ser movido en el sentido de extrusión para liberar un nuevo volumen de acumulación para el segundo ciclo.

Es evidente que, para mantener una velocidad de extrusión continua, la velocidad de extrusión del punzón principal de extrusión 14 tiene que compensar un aumento del volumen del espacio de acumulación 24 mediante el retorno del punzón acumulador 22. Por lo tanto, en el mejor de los casos resulta dentro del contenedor 15 por medio del punzón principal de extrusión 14 una reducción del volumen en función del tiempo, que resulta en la suma de una reducción temporal del volumen del espacio de acumulación 24 y del flujo volumétrico del material de extrusión de una matriz 23. Al salir el punzón principal de extrusión 14 resulta, consecuentemente, para el contraémbolo de extrusión 33 una velocidad de extrusión con reducción de volumen del espacio de acumulación 24, que proporciona el flujo volumétrico de una matriz 23.

Si bien en la mitad de la prensa de extrusión 1 del lado del punzón de extrusión solo el punzón principal de extrusión 14 con el émbolo principal de extrusión 12 y asimismo el cilindro principal 11 y el cilindro de avance y recuperación 13 están dispuestos desplazables axialmente, el conjunto constructivo que incluye el contraémbolo de extrusión 33 continúa componiéndose de un espaciador 31, un portaútiles 41 así como de la matriz 23, el punzón acumulador 22 y la descarga 34. En este caso, el cilindro de avance y recuperación 13 permite un desplazamiento más rápido del émbolo principal de extrusión 12 y del punzón principal de extrusión 14, tanto en un movimiento de recuperación después de que el punzón principal de extrusión 14 se moviera hacia el contenedor 15, como durante el movimiento de avance hasta que el punzón principal de extrusión 14 alcanza un tocho recién insertado en el contenedor 15, donde, cuando finalmente alcanza el tocho, las fuerzas de presión se aplican en el cilindro principal 11 a través del émbolo principal de extrusión 12 y una presión correspondiente.

En el caso más sencillo, la válvula 16 se compone de una válvula de retención ordinaria que se abre en el sentido de extrusión y se cierra en el sentido opuesto. El material de extrusión previamente calentado para ser extrudido, tiene a tales temperaturas buenas propiedades de flujo, en particular cuando se trata de metales como aluminio, cobre o latón. La temperatura del material de extrusión utilizado para la extrusión también hace que no surjan puntos de junta en la barra extrudida acabada, incluso después de reinsertar el material de extrusión para una extrusión continua, ya que durante el flujo a través de la válvula 16 y a través del espacio de acumulación 24, se produce una mezcla parcial del material de extrusión nuevo introducido con el material de extrusión ya existente en la prensa de extrusión 1.

Como se muestra en las figuras 2 y 3, el portaútiles 41 de la prensa de extrusión 1 está dispuesto desplazable sobre un plano medio horizontal. En un casete 43 del portaútiles 41, la matriz 23 está cercada y es recambiable con tiempos de preparación muy cortos a través del portaútiles 41 equipado de un carro 45. Aquí, el recambio de una matriz 23 tiene lugar insertando una segunda matriz o bien un segundo casete en un portacasetes 44 libre del portaútiles 41 por lo que, al estar parada la prensa de extrusión 1, el portaútiles 41 se desplaza en la horizontal por encima del carro 45 y se coloca en posición de trabajo una nueva matriz en el portacasetes 44.

El desplazamiento del portaútiles 41 o bien el recambio de la matriz 23 se produce por medio de cilindros hidráulicos de carro 46, que también están dispuestos en dirección horizontal, en cada caso por encima y por debajo del carro 45. Se puede ver que los cilindros del carro son, en cada caso, cilindros de doble efecto. Los cilindros de carro 46 también pueden ser accionados neumática o eléctricamente, pudiendo, en una realización como cilindros hidráulicos, ser usados también para los cilindros de carro 46 con poco gasto adicional gracias a los circuitos hidráulicos del cilindro principal 11 y del contracilindro 32 de todos modos ya existentes.

En la presente prensa de extrusión 1, el cilindro principal 11, la matriz 23 pero también el contracilindro 32 están alineados coaxialmente. El bastidor de prensa 2 de la prensa de extrusión 1 está dispuesto con sus riostras a una distancia radial constante de un eje principal de la prensa de extrusión 1.

La disposición del portacasetes 44 en el portaútiles 41 ilustra las ventajas particulares del portaútiles 41 usado, ya que en el sector lateral de la prensa de extrusión 1, en particular también durante el funcionamiento de la prensa de extrusión 1, hay suficiente espacio libre para recambiar tanto un casete 43 como una matriz 23.

Si bien el uso de un carro 45 para un cambiador de útiles 42 proporciona una solución particularmente sencilla y económica, en este punto se podrían usar, sin embargo, otros sistemas para el cambio de un casete 43, como robots programables flexiblemente, pero en última instancia son esencialmente más complicados o bien sustancialmente más costosos. Es esencial aquí que se produzca una descarga de una matriz 23 mientras simultáneamente se carga una nueva matriz, como resultado de lo cual se minimiza el tiempo de preparación, al menos para un nuevo útil.

La vista en planta de la prensa de extrusión 1 de acuerdo con la figura 4 ilustra además el espacio disponible, pudiendo de manera sencilla y sin menoscabo introducir axialmente un casete 43 a recambiar, incluida la matriz 23, en el portaútiles 41, por ejemplo, a través del bastidor de prensa 2.

Para el recambio del casete 43 o bien de la matriz 23, en la prensa de extrusión 1, después de que se interrumpe la extrusión, una traviesa 49 que soporta el punzón acumulador 22 por medio del cilindro adicional 47 conectado a dicha traviesa 49, primeramente, se mueve axialmente desde la matriz 23 en contra del sentido de extrusión o bien, después de recambiar la matriz 23, presionado de nuevo contra la misma. Con este propósito, los pistones 48 de los cilindros adicionales 47 están alineados paralelos respecto del eje principal de la prensa de extrusión 1. Estos pistones auxiliares 48 se usan también en este ejemplo de realización para empujar el contraémbolo de extrusión 33 hacia atrás a su posición inicial para poder atravesar un nuevo ciclo, con lo cual, en una modificación, mediante la presión del material de extrusión, que la misma recibe a través del émbolo principal de extrusión 12 y del punzón principal de extrusión 14, el contraémbolo de extrusión 33 puede ser llevado a su posición inicial.

La disposición general de la prensa de extrusión 1 con un cambiador de útiles 42 asociado, el cilindro principal 11 y el contracilindro 32 es particularmente evidente mediante las vistas en perspectiva según las figuras 5 y 6. El portaútiles 41 es componente del cambiador de útiles 42 que incluye el portaútiles 41 así como los alojamientos para el cilindro de carro 46.

Todo el conjunto constructivo en el que está montada la matriz 23 de manera recambiable es completamente desplazable axialmente en el sentido de extrusión y, como ya se mencionó, parcialmente desplazable horizontalmente respecto del sentido de extrusión. Ambos grados de libertad del desplazamiento tienen un efecto ventajoso sobre la reducción del tiempo de preparación, tanto por la extrusión continua de al menos dos tochos de material a través de la guía axial de la matriz 23, como por el recambio rápido de dicha matriz 23 por medio del cambiador de útiles 42.

**Lista de referencias:**

- 1 prensa de extrusión
- 2 bastidor de prensa
- 3 soporte fijo al edificio
- 4 soportes flotantes
- 11 cilindro principal
- 12 émbolo principal de extrusión
- 13 cilindro de avance y recuperación
- 14 punzón principal de extrusión
- 15 contenedor
- 16 válvula
- 21 útil acumulador
- 22 punzón acumulador
- 23 matriz
- 24 espacio de acumulación
- 31 espaciador
- 32 contrapistón

## ES 2 704 004 T3

	33	contraémbolo de extrusión
	34	descarga
	41	portaútiles
	42	cambiador de útiles
5	43	casete
	44	portacasetes
	45	carro
	46	cilindro de carro
	47	cilindro adicional
10	48	pistón adicional
	49	traviesa



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Prensa de extrusión (1) que trabaja de forma continua con un émbolo principal de extrusión (12) actuante con un contenedor (15), con un contraémbolo de extrusión (33) y con un espacio de acumulación (24) para material metálico de extrusión que, por un lado, está en unión activa cerradiza con el contenedor y, por otro lado, con el contraémbolo, siendo movidos horizontalmente tanto el émbolo principal de extrusión como también el contraémbolo de extrusión y el material de extrusión extrudido, donde el movimiento del émbolo principal de extrusión y del contraémbolo de extrusión así como la suma de las componentes de movimiento del material de extrusión es rectilínea en su totalidad, caracterizada porque la unión activa del espacio de acumulación con el contenedor es cerradiza por medio la acción del material de extrusión y/o porque para el cierre de la unión activa del espacio de acumulación con el contenedor está prevista una válvula (16) con un cuerpo de válvula dispuesto en un canal de válvula que mediante una presión del material metálico de extrusión es presionado contra un asiento de válvula.
- 10 2. Prensa de extrusión según la reivindicación 1, caracterizada porque la válvula (16) presenta un accionamiento de válvula para el cuerpo de válvula.
- 15 3. Prensa de extrusión según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el contraémbolo de extrusión (33) es un punzón hueco y está dispuesto en un cilindro anular.
- 20 4. Prensa de extrusión según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el contraémbolo de extrusión (33) acciona una matriz (23) a través de la cual se extrude el material de extrusión, donde la matriz, por su lado, acciona un punzón acumulador (22) conformado como punzón hueco, y donde el punzón acumulador es accionado, preferentemente, por medio de al menos un punzón adicional (47) en contra de la acción del contraémbolo de extrusión.
- 25 5. Prensa de extrusión según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque tanto el émbolo principal de extrusión (12) como también el contraémbolo de extrusión (33) están dispuestos en un bastidor de prensa (2) compartido, presentando el bastidor de prensa un soporte (3) fijo al edificio entre el émbolo principal de extrusión y el contraémbolo de extrusión.
- 30 6. Prensa de extrusión según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el contraémbolo de extrusión (33), el émbolo principal de extrusión (12) y/o un punzón principal de extrusión (14) accionado por el émbolo principal de extrusión o bien un contrapunzón o punzón acumulador (22) accionados por el contraémbolo de extrusión están dispuestos coaxiales entre sí.
- 35 7. Prensa de extrusión según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por medios para la evacuación del contenedor.
- 40 8. Prensa de extrusión según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en el contraémbolo de extrusión (33) o en un espaciador (31) previsto entre el contraémbolo de extrusión y un portamatrices se encuentran dispuestos medios para la medición de velocidad y/o medios para la medición de temperatura del material de extrusión extrudido.
- 45 9. Prensa de extrusión según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en la prensa de extrusión se comprime material metálico de extrusión a través de una matriz (23), estando la matriz dispuesta en un casete de útiles (43) que, por una parte, interactúa con un cambiador de útiles (42), presentando el cambiador de útiles un portacasetes (44) que en ambos lados de la prensa de extrusión presenta una posición de descarga y carga, estando el portacasetes conformado, preferentemente, como corredera con al menos dos soportes para, en cada caso, un casete, siendo la distancia entre los dos soportes seleccionado de tal manera que uno de los dos soportes se encuentra en una posición de descarga y carga cuando el otro de los dos soportes se encuentra en una posición de trabajo.
- 50 10. Prensa de extrusión según la reivindicación 9, caracterizada porque el portacasetes (44) presenta un carro (45).

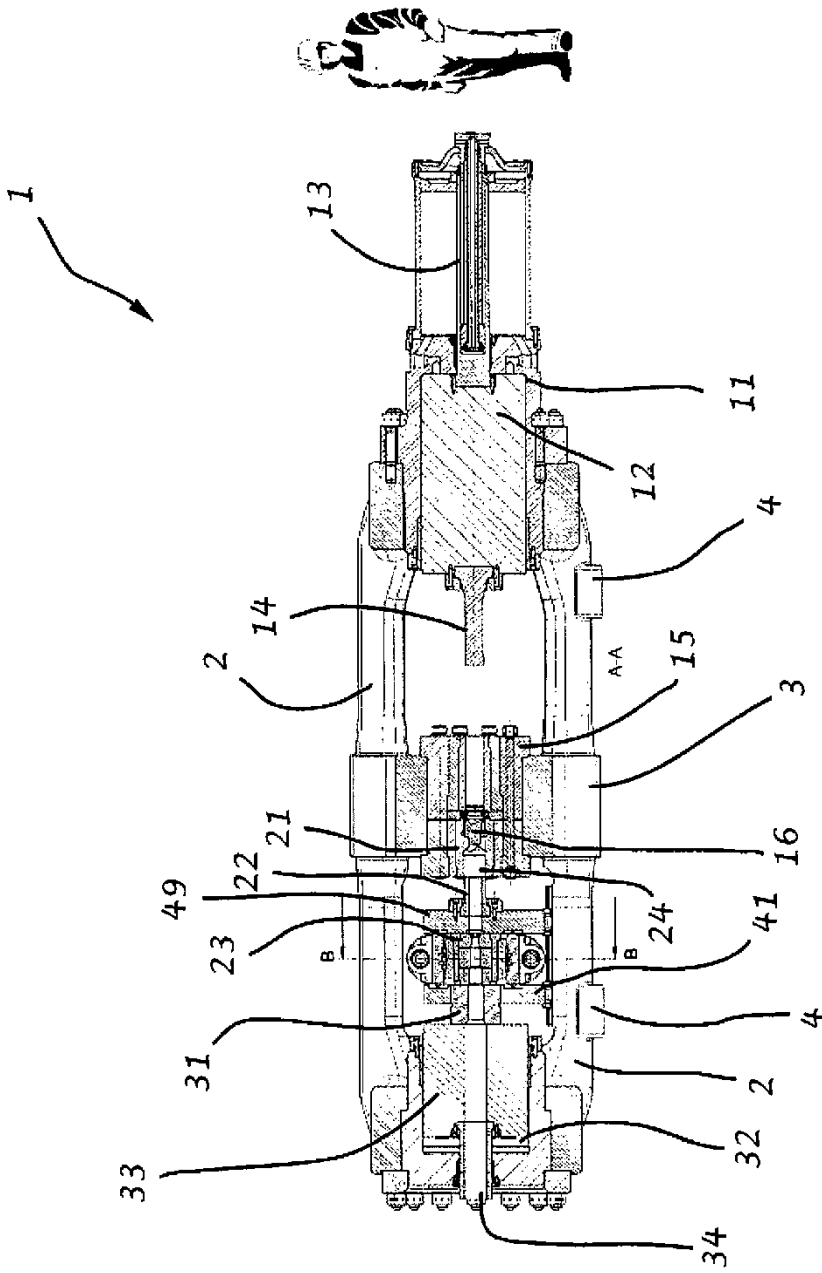


Fig. 1

Fig. 2

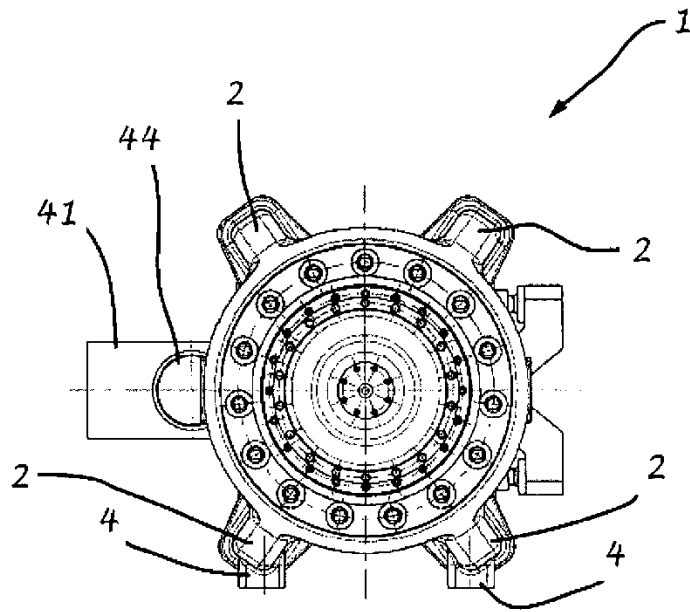
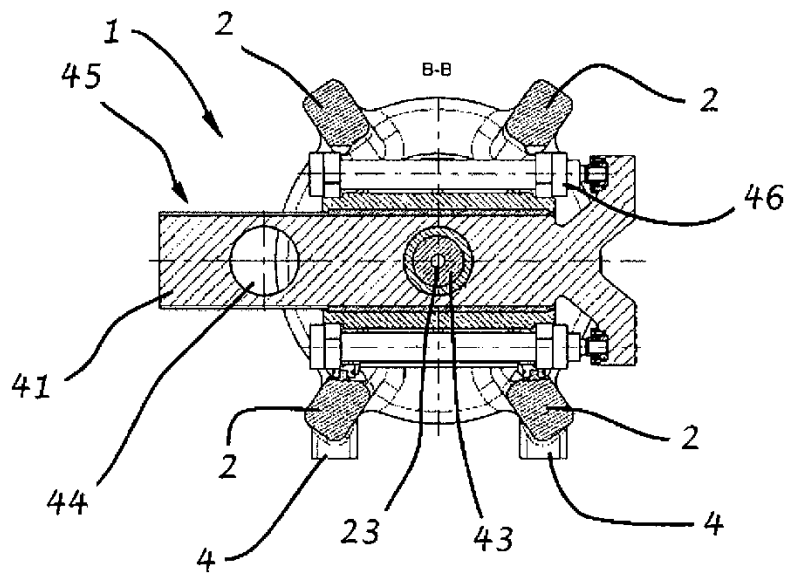
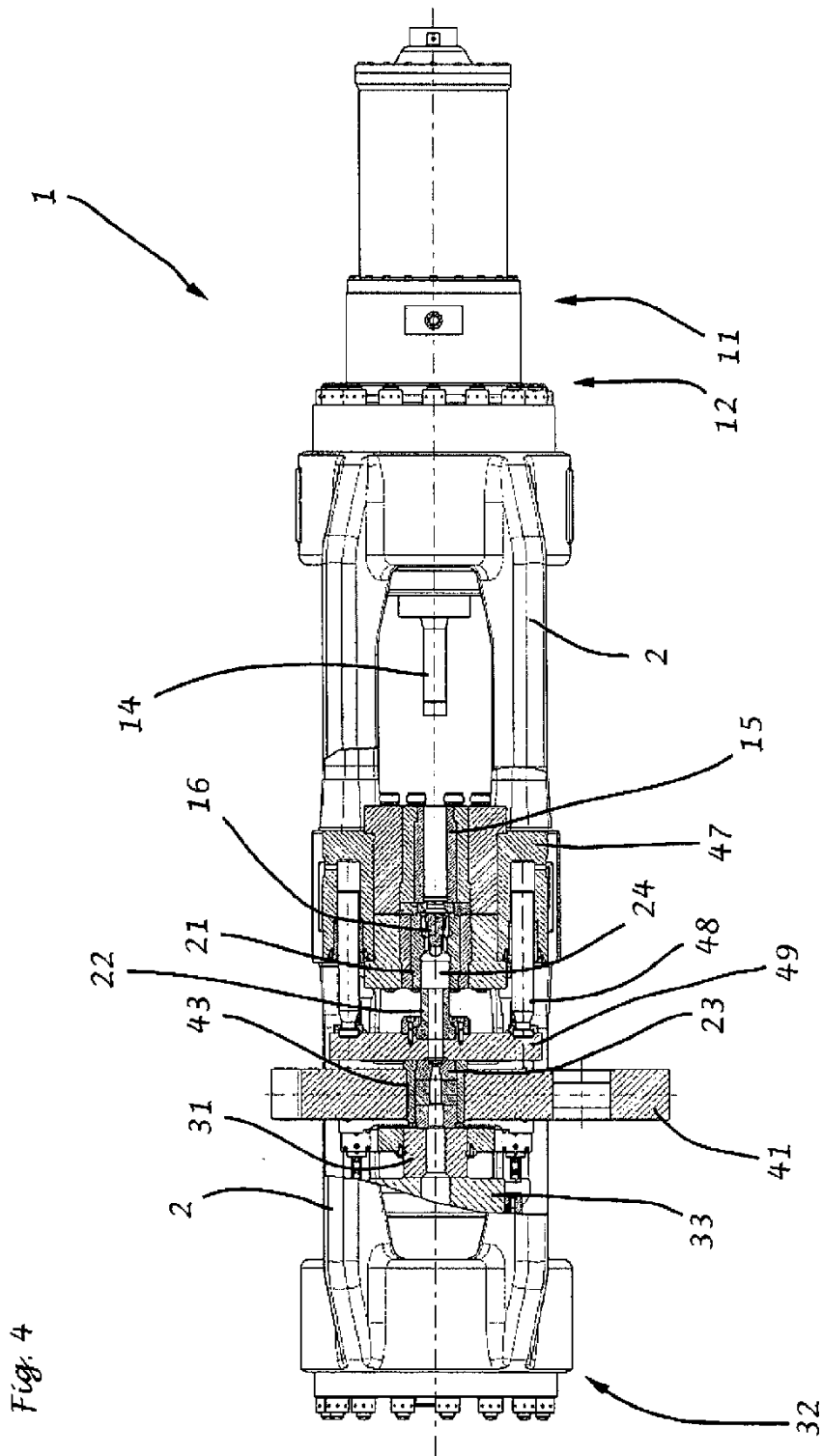
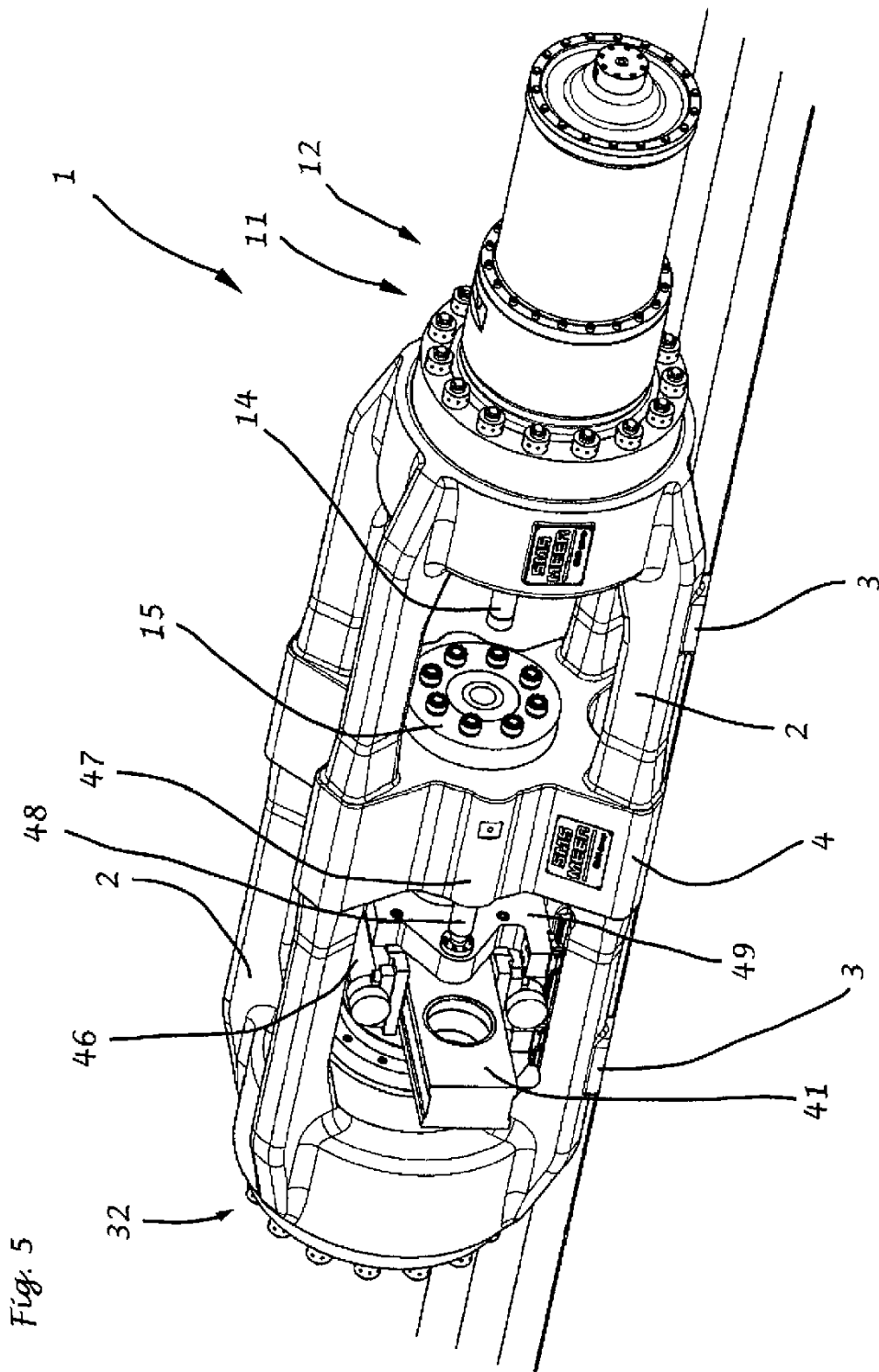


Fig. 3







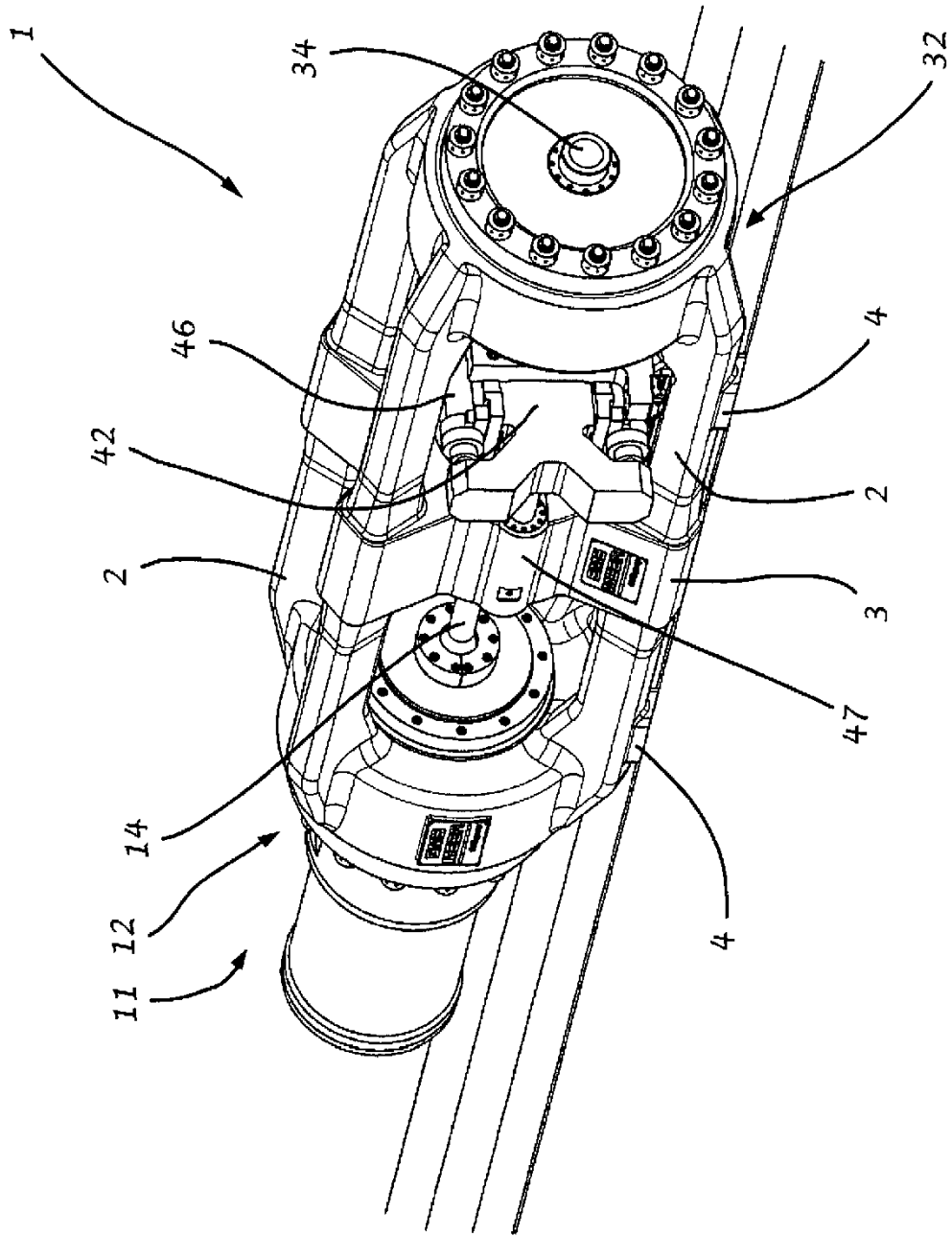


Fig. 6