

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 440**

51 Int. Cl.:

B21D 51/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2010 E 10002466 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2364792**

54 Título: **Instalación de transformación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.06.2014

73 Titular/es:

**HINTERKOPF GMBH (100.0%)
Gutenbergstrasse 5
73054 Eislingen , DE**

72 Inventor/es:

**AICHELE, HELMUT;
SCHULZ, JOSEF y
TRAXLER, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 468 440 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

Instalación de transformación

5 La invención se refiere a un Instalación de transformación para cuerpos huecos en forma de copa con un bastidor de máquina, una instalación de accionamiento, una mesa redonda de piezas de trabajo para la recepción de soportes
 10 de piezas de trabajo, que están configurados para la fijación de cuerpos huecos, y con un porta-herramientas para la recepción de herramientas de mecanización, en el que la mesa redonda de piezas de trabajo y el porta-herramientas están colocados opuestos y son giratorios entre sí alrededor de un eje de giro así como son desplazables linealmente entre sí a lo largo del eje de giro, en el que la instalación de accionamiento está configurada para la
 15 preparación de un movimiento de peso giratorio y para un movimiento lineal cíclico entre la mesa redonda de piezas de trabajo y el porta-herramientas, para posibilitar una transformación de los cuerpos huecos por medio de las herramientas de mecanización en varias etapas de mecanización sucesivas y en el que el soporte de piezas de trabajo presenta una escotadura para la recepción de un cuerpo hueco y una sección de la pared, que delimita por secciones la escotadura, presenta una geometría regulable, configurada para el estrechamiento de la sección transversal de la escotadura, para posibilitar una fijación del cuerpo hueco en el soporte de piezas de trabajo.

20 Se conoce a partir del documento EP 0 275 369 A2 una máquina de transformación, con la que se pueden transformar, por secciones, en particular retraer localmente, cuerpos huecos en forma de copa de metal, en particular de aluminio, a partir de un estado de partida esencialmente en forma de casquillo cilíndrico, para poder colocar encima con efecto de obturación en la zona de la abertura una caperuza de cierre o una válvula de pulverización. La máquina de transformación conocida presenta un bastidor de máquina, en el que está configurado
 25 un tubo de soporte. En una superficie exterior del tubo de soporte está alojada de forma giratoria una mesa redonda de piezas de trabajo. En una escotadura delimitada por el tubo de soporte está recibido un tubo de guía desplazable linealmente, en cuya zona extrema está colocada la mesa redonda de herramientas. En el bastidor de la máquina está alojada una instalación de accionamiento, que está configurada para la generación de un movimiento giratorio intermitente de la mesa redonda de piezas de trabajo y para la generación de un movimiento lineal oscilante del tubo de guía y de la mesa redonda de herramientas conectada con él. A través del movimiento lineal se pueden llevar las herramientas previstas en la mesa redonda de herramientas, en particular herramientas de transformación, a engrane con los cuerpos huecos retenidos en la mesa redonda de piezas de trabajo, para mecanizarlos localmente, en particular para deformarlos plásticamente. A través del movimiento giratorio intermitente de la mesa redonda de
 30 piezas de trabajo se puede poner los cuerpos huecos en secuencia en serie en contacto con las herramientas colocadas en la mesa de porta-herramientas, para conseguir una transformación paso a paso de los cuerpos huecos desde una geometría de partida hasta una geometría de destino. Antes de la realización de la mecanización, se fijan los cuerpos huecos con la ayuda de soportes de piezas de trabajo colocados en la mesa redonda de piezas de trabajo y se liberan de nuevo después de la realización de la mecanización. A tal fin, el soporte de piezas de trabajo presenta un pistón que puede ser activado neumáticamente, que actúa en dirección axial sobre un anillo flexible circundante y lo puede desplazar, al menos parcialmente, en dirección radial hacia dentro, para fijar de esta manera
 35 el cuerpo hueco en una superficie exterior y de esta manera inmovilizarlo en el soporte de piezas de trabajo.

El problema de la invención consiste en preparar una instalación de transformación, que posibilita una fijación fiable y desprendible de nuevo, al menos temporalmente, dado el caso, durante el proceso de transformación para el cuerpo hueco, del cuerpo hueco en el soporte de piezas de trabajo.

40 Este problema se soluciona para una instalación de transformación del tipo mencionado al principio con las características de la reivindicación 1. En este caso está previsto que la sección de pared con la geometría regulable se forme por una membrana flexible, que delimita por secciones un canal de fluido configurado en el soporte de piezas de trabajo. La membrana flexible es impulsada directamente a través de la presión de fluido que predomina en el canal de fluido, de manera que una conversión de la cantidad de energía acondicionada para la fijación del
 45 cuerpo hueco, por ejemplo en forma de energía de movimiento en el marco de un movimiento de ajuste, es convertida con un rendimiento favorable en una cantidad de energía que sirve para la fijación del cuerpo hueco. De esta manera, se puede mantener reducida la cantidad de energía, que es necesaria para la inmovilización del cuerpo hueco. De ello resulta que los medios de ajuste para la preparación de la presión del fluido en el canal de fluido se pueden dimensionar pequeños y económicos. Además, a través de la membrana flexible, que presenta con preferencia una elasticidad claramente más alta que el cuerpo hueco configurado normalmente de pared fina, se pueden compensar de manera ventajosa las desviaciones geométricas en el contorno exterior del cuerpo hueco. Los picos de tensión locales, como pueden aparecer a través de la compresión del anillo flexible, como se conoce a partir del estado de la técnica, se suprimen al menos casi totalmente, puesto que en el canal de fluido predominan en todas partes las mismas relaciones de presión. De esta manera, se evita una sobrecarga local del cuerpo hueco
 50 durante el proceso de fijación. Además, con un diseño correspondiente de la membrana flexible, de la presión del fluido previsto para la fijación y del soporte de piezas de trabajo se puede permitir una movilidad residual insignificante del cuerpo hueco frente al soporte de piezas de trabajo. Esta movilidad residual garantiza que las fuerzas de reacción que aparecen, por ejemplo, durante procesos de transformación en el cuerpo hueco y que se pueden derivar al soporte de piezas de trabajo no conducen a picos locales de tensión. En su lugar, el cuerpo hueco, en el caso de que aparezcan fuerzas de reacción altas, se pueden desviar al menos insignificadamente, para evitar
 60

picos de tensión en el cuerpo hueco.

Es conveniente que en el canal de fluido esté dispuesta una instalación de desplazamiento del fluido, alojada con preferencia móvil linealmente, que está configurada para influir sobre una presión del fluido en el canal de fluido, para poder provocar una modificación de la forma de la membrana flexible. La instalación de desplazamiento del fluido sirve para provocar energía de ajuste introducida especialmente desde el exterior sobre el soporte de piezas de trabajo, con preferencia en forma de un movimiento de ajuste lineal y/o rotatorio, en una elevación de la presión del fluido alojado en el canal de fluido, especialmente de un fluido hidráulico. La energía de ajuste se puede acondicionar también en forma de un campo magnético y/o de energía eléctrica desde el exterior o se puede reservar en una instalación de acumulación, por ejemplo un acumulador eléctrico, en el soporte de piezas de trabajo, para poder accionar una instalación de desplazamiento de fluido correspondiente, por ejemplo un pistón accionado magnética y/o electromagnéticamente, una bomba de fluido que puede ser accionada magnética y/o eléctricamente o una bomba piezoeléctrica.

Con preferencia, la instalación de desplazamiento de fluido presenta un pistón de trabajo rígido, alojado de forma desplazable linealmente o una membrana de trabajo flexible, configurada especialmente como membrana arrollada, empotrada con efecto de obturación en el lado marginal. Un pistón de trabajo alojado desplazable linealmente se emplea con preferencia cuando son necesarias fuerzas de fijación altas para la fijación del cuerpo hueco y, por lo tanto, una presión alta en el canal de fluido. Una membrana de trabajo flexible posibilita una preparación especialmente económica de una instalación de desplazamiento del fluido. Con preferencia, a la membrana de trabajo flexible está asociado un cuerpo de desplazamiento guiado móvil linealmente, dispuesto fuera del canal de fluido lleno con fluido, por ejemplo de plástico. El cuerpo de desplazamiento garantiza que la membrana de trabajo, en el caso de impulsión con presión del fluido en el canal de fluido, no se pueda desviar de manera no deseada, con lo que se pondría en duda la formación de la presión sobre el fluido, de tal manera que la membrana de trabajo durante la formación de la presión en el canal de fluido se conduce siempre sin pandeos y/o picos locales de tensión, para evitar un desgaste precoz de la membrana de trabajo. Esto se aplica especialmente cuando la membrana de trabajo está configurada como membrana arrollada, que posibilita una configuración especialmente compacta de la membrana de trabajo y en la que zonas de la membrana configuradas en forma de anillo y conectadas entre sí se deslizan durante la formación de la presión y la disipación de la presión unas por delante de las otras.

En un desarrollo de la invención está previsto que a la instalación de desplazamiento del fluido esté asociado un medio de tensión previa, que comprende con preferencia un medio de resorte, cuyo medio de tensión está configurado para el ajuste de la instalación de desplazamiento de fluido a una posición preferida, con preferencia a una posición de presión. El medio de tensión previa garantiza que el soporte de piezas de trabajo se encuentra con respecto al empotramiento del cuerpo hueco a recibir en una posición preferida definida. En la posición preferida definida se puede tratar, por ejemplo, de una posición en la que el fluido recibido en el canal de fluido está sin presión, en particular no presente ninguna presión diferencial frente a una atmósfera circundante y, por lo tanto, la membrana flexible no está deformada o solamente en una medida insignificante y, por consiguiente, libera una sección transversal libre máxima en la escotadura del soporte de piezas de trabajo. Es especialmente ventajoso que la posición preferida corresponda a una posición de empotramiento, en la que un cuerpo hueco está fijado en el soporte de piezas de trabajo. Puesto que una parte considerable de las etapas de mecanización requiere en la instalación de transformación una fijación del cuerpo hueco en el soporte de piezas de trabajo, es ventajoso que durante estas etapas de mecanización no sea necesaria ninguna preparación de energía para asegurar la fijación del cuerpo hueco. Una preparación de energía, en particular en forma de un movimiento de ajuste introducido desde el exterior sobre el soporte de piezas de trabajo, es necesaria entonces para el caso de que el cuerpo hueco deba liberarse desde el soporte de piezas de trabajo parcial o totalmente. Esto se consigue porque los medios de tensión previa, en los que se puede tratar, por ejemplo, de un medio de resorte, en particular un muelle de compresión o una disposición de platos de resorte, están dispuestos en el soporte de piezas de trabajo de tal forma que desplazan la instalación de desplazamiento del fluido a una posición, en la que una presión necesaria para la fijación del cuerpo hueco predomina en el canal de fluido y se desvía la membrana flexible de tal forma que puede ejercer una fuerza de tensión suficiente, dirigida con preferencia radialmente hacia dentro, sobre el cuerpo hueco. Para la liberación del cuerpo hueco es necesario de manera correspondiente que se introduzca una cantidad de energía sobre los medios de tensión previa, que es suficiente para llevar los medios de tensión previa desde una posición preferida esencialmente distendida hasta una posición funcional tensada. En este caso se anula al menos parcialmente, en particular totalmente la impulsión con presión en el canal de fluido, y se libera el cuerpo hueco.

Con preferencia, la instalación de desplazamiento de fluido comprende una palanca de activación alojada móvil pivotable, que está configurada para el acoplamiento de un empujador de trabajo conectado operativamente con el pistón de trabajo o con la membrana de trabajo, con medios de tensión previa y/o para la introducción de un movimiento de ajuste exterior sobre el empujador de trabajo. La palanca de activación posibilita una disposición compacta del medio de tensión previa en el soporte de piezas de trabajo, puesto que no es necesario disponer el medio de tensión previa en el entorno inmediato de la instalación de desplazamiento de fluido. De forma complementaria o alternativa, la palanca de activación puede estar prevista para introducir un movimiento de ajuste iniciado desde el exterior sobre el soporte de piezas de trabajo, que sirve especialmente para la liberación del

5 cuerpo hueco, sobre la instalación de desplazamiento de fluido y con preferencia al mismo tiempo sobre el medio de tensión previa. La instalación de desplazamiento de fluido comprende un empujador de trabajo alojado móvil linealmente, que se proyecta con preferencia sobre un contorno exterior del soporte de piezas de trabajo, que está configurado para la transmisión de fuerza entre la palanca de activación y el pistón de trabajo o la membrana de trabajo. El empujador de trabajo tiene, entre otros, el cometido de convertir el movimiento de articulación de la palanca de activación alojada de forma móvil pivotable en un movimiento lineal para el pistón de trabajo o la membrana de trabajo.

10 En una configuración de la instalación de transformación está previsto que la membrana flexible esté configurada en forma de anillo. De esta manera, se puede tensar el cuerpo hueco a través de una zona en forma de anillo, simétrica rotatoria a su eje longitudinal, de su superficie exterior, de manera que independientemente de las fuerzas de mecanización que actúan posiblemente simétricamente sobre el cuerpo hueco, se garantiza siempre una transmisión fiable de la fuerza entre el cuerpo hueco, la membrana y el soporte de piezas de trabajo. Con preferencia, la membrana está configurada en forma de anillo circular, puesto que los cuerpos huecos a mecanizar están configurados simétricos rotatorios al menos en la zona de empotramiento, en la que la membrana se apoya en la superficie exterior del cuerpo hueco. En una forma de realización de la invención, la membrana está configurada de forma toroidal y presenta al menos un racor de conexión, que se proyecta con preferencia en dirección radial hacia fuera, para una conexión de comunicación de fluido con el canal de fluido configurado en el soporte de piezas de trabajo.

20 Es conveniente que la membrana flexible presente en un plano de la sección transversal, que comprende un eje longitudinal de la escotadura, una sección transversal en forma de U, abierta en dirección radial hacia fuera. De esta manera, se puede conseguir una fabricación económica de la membrana. Por ejemplo, la membrana puede estar configurada como pieza fundida por inyección de plástico.

25 Con preferencia, la membrana flexible está configurada de tal forma que una zona superficial interior de la membrana flexible, que delimita por secciones la escotadura, realiza, durante una impulsión con presión del canal de fluido, un movimiento que presenta una componente de movimiento dirigida radialmente hacia dentro y una componente de movimiento dirigida paralelamente al eje longitudinal de la escotadura, especialmente opuesta a la abertura de embocadura. De esta manera, además de la fijación del cuerpo hueco, que se provoca a través del movimiento de la membrana dirigido en dirección radial hacia dentro, se posibilita también un desplazamiento axial del cuerpo hueco durante el proceso de fijación, sin que para ello sean necesarios dispositivos adicionales. A través del desplazamiento axial del cuerpo hueco, a través del cual éste se desplaza con preferencia en la dirección del fondo de la escotadura del soporte de piezas de trabajo, se puede conseguir que el cuerpo hueco se apoye con una superficie de contacto prevista en la zona del fondo de la escotadura. De esta manera, se favorece un contacto correcto y una alineación correcta del cuerpo hueco en el soporte de piezas de trabajo o bien frente al soporte de piezas de trabajo, lo que repercute de manera ventajosa sobre la calidad de la mecanización para los procesos de transformación a realizar en el cuerpo hueco.

35 En otra configuración de la invención está previsto que la membrana flexible esté configurada de tal forma que las dos componentes del movimiento alineadas perpendicularmente entre sí sean al menos casi de la misma magnitud.

40 Con preferencia, al menos un brazo de la sección transversal en forma de U de la membrana flexible forma un ángulo agudo, con preferencia un ángulo inferior a 80 grados, de manera especialmente preferida un ángulo inferior a 70 grados, especialmente un ángulo inferior a 60 grados, con el eje longitudinal de la escotadura. A través de la selección del ángulo se puede establecer la componente de movimiento para la membrana flexible durante la realización del proceso de fijación. Cuando menor se selecciona el ángulo formado, tanto mayor es la componente de movimiento a lo largo del eje longitudinal de la escotadura.

45 Es ventajoso que ambos brazos de la sección transversal en forma de U de la membrana flexible estén alineados al menos aproximadamente paralelos entre sí. De esta manera, se consigue que la membrana flexible se apoye de la manera más uniforme posible y plana en la superficie exterior del cuerpo hueco.

50 En un desarrollo de la invención está previsto que al menos un brazo de la sección transversal en forma de U de la membrana flexible presente en una zona circunferencial dispuesta radialmente exterior un cordón circundante, que está configurado para una fijación de obturación en el soporte de piezas de trabajo. A través del al menos un cordón circundante, la zona circunferencial colocada radialmente en el exterior de la membrana puede ser recibida en unión positiva y adicionalmente también en unión por aplicación de fuerza en el soporte de piezas de trabajo. A través del alojamiento en unión positiva se garantiza de manera sencilla una transmisión ventajosa de la fuerza entre la membrana y el soporte de piezas de trabajo. La fijación por aplicación de fuerzas de la membrana implica una compresión del material elástico de la membrana, con preferencia gomaelástico, con lo que se favorece la obturación entre la membrana y el canal de fluido configurado en el soporte de piezas de trabajo.

55 Con preferencia, entre la membrana flexible y una abertura de embocadura de la escotadura está configurado un anillo cónico, cuya superficie interior cónica delimita por secciones la escotadura y se estrecha a medida que se

incrementa la distancia desde la abertura de embocadura. El anillo cónico tiene el cometido de conseguir un centrado del cuerpo hueco durante la inserción del cuerpo hueco en la escotadura del soporte de piezas de trabajo. De forma complementaria, el anillo cónico sirve para la protección de la membrana flexible, que está distendida durante la inserción del cuerpo hueco al menos casi totalmente y de esta manera libera una sección transversal máxima de la escotadura, pero se podría dañar a través de cuerpos huecos deficientes y/o a través de una inserción oblicua de los cuerpos huecos. Con preferencia, un diámetro interior mínimo del anillo cónico es insignificamente mayor que un diámetro máximo de la membrana en el estado distendido, de manera que durante la inserción del cuerpo hueco se evita siempre un contacto con la membrana.

Es conveniente que la membrana flexible esté configurada para un contacto con el cuerpo hueco en una zona en forma de anillo, que presenta una anchura inferior a 20 mm, con preferencia inferior a 15 mm, de manera especialmente preferida inferior a 10 mm, especialmente inferior a 5 mm y que mantiene desde un plano del fondo del cuerpo hueco, que está determinado a través de la escotadura, una distancia inferior a 20 mm, con preferencia inferior a 15 mm, de manera especialmente preferida inferior a 10 mm, especialmente inferior a 5 mm. Con una anchura reducida de la zona de contacto en forma de anillo y con una distancia reducida de la zona de contacto desde el plano de fondo del cuerpo hueco recibido en el soporte de piezas de trabajo se garantiza que el cuerpo hueco se pueda procesar casi sobre toda su longitud y casi hasta el plano del fondo, en particular se pueda transformar. Con preferencia, está previsto un contacto en una zona del cuerpo hueco, que está distanciada menos de 10 mm desde la zona del fondo y en la que la zona de contacto en forma de anillo presenta una anchura inferior a 10 mm. De manera especialmente preferida, un límite inferior de la zona de contacto está distanciado menos de 5 mm desde el plano del fondo y un límite superior de la zona de contacto está distanciado menos de 9 mm, con preferencia menos de 8 mm, desde el plano del fondo. Una anchura ventajosa de la zona de contacto en forma de anillo tiene de esta manera especialmente 5 mm o menos.

En otra configuración de la invención, está previsto que a la mesa redonda de piezas de trabajo en una posición de bloqueo esté asociado un primer medio de ajuste para la introducción de un movimiento de bloqueo sobre el soporte de piezas de trabajo respectivo y/o en una posición de desbloqueo otro medio de ajuste para la introducción de un movimiento de desbloqueo así como en una posición de mecanización un tercer medio de ajuste para la introducción de un movimiento de ajuste para el desbloqueo al menos parcial y el bloqueo siguiente del cuerpo hueco durante un ciclo del movimiento lineal cíclico sobre el soporte de piezas de trabajo respectivo. El primer medio de ajuste posibilita un bloqueo del cuerpo hueco en el soporte de piezas de trabajo y está dispuesto especialmente en una posición de carga para la mesa redonda de piezas de trabajo. En la posición de carga se conducen los cuerpos huecos desde una instalación de transporte precedente, por ejemplo una cinta transportadora, por medio de un transportador intercalado, por ejemplo una estrella de carga impulsada con presión negativa, hacia el soporte de piezas de trabajo. El segundo medio de ajuste está dispuesto en una posición de desbloqueo, en la que el soporte de piezas de trabajo libera el cuerpo hueco mecanizado para un transporte siguiente a través de una instalación de transporte siguiente, por ejemplo una cinta transportadora. El tercer medio de ajuste sirve para liberar en primer el cuerpo hueco durante un ciclo del movimiento lineal cíclico, en particular durante una fracción de tiempo del movimiento lineal cíclico y para bloquearlo a continuación de nuevo. En la ventana de tiempo entre un desbloqueo al menos parcial y un nuevo bloqueo se puede mover, por ejemplo, el cuerpo hueco, en particular se puede alinear frente al soporte de piezas de trabajo.

Una forma de realización ventajosa de la invención se representa en el dibujo. En este caso:

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una instalación de transformación,
 la figura 2 muestra una vista delantera parcialmente en sección de la instalación de transformación según la figura 1,
 la figura 3 muestra una representación en perspectiva de un soporte de piezas de trabajo,
 la figura 4 muestra una vista delantera parcialmente en sección del soporte de piezas de trabajo,
 la figura 5 muestra una representación en sección del soporte de piezas de trabajo, y
 la figura 6 muestra un diagrama de flujo de tiempo para la realización de un procedimiento de mecanización empleando la instalación de transformación.

Una instalación de transformación 1 representada en la figura 1 está configurada para una mecanización de cuerpos huecos, en particular latas de aluminio, en un procedimiento de transformación paso a paso. La instalación de transformación 1 comprende un bastidor de máquina 2, en el que están alojados a modo de ejemplo una mesa redonda de piezas de trabajo 3 de forma móvil giratoria y un porta-herramientas 4 de forma móvil lineal, como se indica a través de las flechas correspondientes en la figura 1.

La mesa redonda de piezas de trabajo 3 es móvil alrededor de un eje de giro 5, por medio de una instalación de

accionamiento no representada en detalle en la figura 1, en un movimiento giratorio paso a paso, que se designa también como movimiento de paso giratorio. Con preferencia, la instalación de accionamiento y la mesa redonda de piezas de trabajo 3 están adaptadas entre sí de tal manera que el movimiento de paso giratorio se realiza siempre con el mismo tipo de paso, en particular con el mismo ángulo alrededor del eje de giro 5. En la mesa redonda de piezas de trabajo 3 están dispuestos, con preferencia en la misma división angular alrededor del eje de giro 5, varios soportes de piezas de trabajo, que están alineados para la recepción de cuerpos huecos 7.

La instalación de accionamiento alojada en el bastidor de la máquina 2, no representada en la figura 1, está configurada, además, para la preparación de un movimiento lineal cíclico en el porta-herramientas 4. El porta-herramientas 4 está alojado de forma móvil lineal en un tubo de soporte 8 y puede realizar un movimiento de carrera oscilante frente a la mesa redonda de piezas de trabajo 3. En el porta-herramientas 4 están dispuestos varios porta-herramientas 9, que están dispuestos en la misma división angular alrededor del eje de giro 5 que el soporte de piezas de trabajo 6 en la mesa redonda de piezas de trabajo 3 y que están previstos para el alojamiento de herramientas de mecanización 10, en particular herramientas de transformación o herramientas de arranque de virutas como fresadoras. Con la ayuda de las herramientas de mecanización 10 se pueden realizar en el marco del movimiento lineal cíclico del porta-herramientas operaciones de transformación u otras operaciones de mecanización, en los cuerpos huecos alojados en los soportes de piezas de trabajo 6.

En cada posición de trabajo de la mesa redonda de piezas de trabajo 3, que resulta después de la realización de un movimiento de paso giratorio, los soportes de piezas de trabajo 6 están dispuestos frente a los porta-herramientas 9 y pueden realizar en el marco del movimiento lineal cíclico la mecanización deseada de los cuerpos huecos.

A partir de la representación esquemática de la figuras 2 se puede reconocer la disposición de los soportes de piezas de trabajo 6 en división angular constante alrededor del eje de giro 5 que se extiende perpendicularmente al plano de la representación. La dirección del movimiento de paso giratorio para la mesa redonda de piezas de trabajo se indica a modo de ejemplo en el sentido de las agujas del reloj. Cada uno de los soportes de piezas de trabajo 6 adopta en un intervalo de tiempo entre dos movimientos de paso giratorio una posición de trabajo fija, en la que está prevista una interacción con las herramientas de mecanización 10 recibidas en el porta-herramientas 4 no visible y tampoco representadas.

En la figura 2 se muestra el tubo de soporte 8, sobre el que está guiado móvil linealmente el porta-herramientas, en representación en sección. En el tubo de soporte 8 está guiado un carro de acoplamiento no representado en detalle, que se puede desplazar linealmente a lo largo de un eje de movimiento alineado perpendicularmente al plano de representación de la figura 2. El carro de acoplamiento está acoplado con una biela 11. La biela 11 está acoplada con una disposición de excéntrica doble 12, que puede ser girada por una instalación de accionamiento 15 alrededor de un eje de giro 13, para generar a partir de un movimiento de rotación puro un movimiento combinado de rotación y de traslación, que se transmite sobre la biela 11. La biela 11 mueve el carro de acoplamiento en un movimiento lineal cíclico, que se transmite sobre el porta-herramientas 4.

Cada uno de los soportes de piezas de trabajo 6 comprende una instalación de fijación integrada 17, que está ajustada para estrechar una escotadura 16, realizada, por ejemplo, de forma cilíndrica en el soporte de piezas de trabajo 6 al menos por secciones en dirección radial y se esta manera aplicar la fuerza de fijación necesaria para la fijación del cuerpo hueco 7.

Para la activación de la instalación de fijación 17, a cada soporte de piezas de trabajo 6 está asociada a modo de ejemplo una palanca de activación 18, que está alojada por medio de un cojinete pivotable 26 de forma móvil articulada en el soporte de piezas de trabajo 6 y que está previsto para una activación de un pasador de control 19 previsto a modo de ejemplo. El pasador de control 19 pertenece a la instalación de fijación 17 y puede actuar, por ejemplo, sobre un pistón de fluido no representado de la instalación de fijación 17, que está previsto, por ejemplo, para una impulsión con presión de un fluido contenido en la instalación de fijación 17, en particular de un líquido hidráulico. A modo de ejemplo, puede estar previsto que la instalación de fijación 17 comprenda una membrana elástica en forma de anillo, dispuesta de forma circundante en la escotadura 16, que se describe en detalle a continuación. Esta membrana puede estar instalada de tal forma que se arquea durante la impulsión con presión del fluido en la instalación de fijación 17 en dirección radial hacia dentro y de esta manera provoca un estrechamiento deseado de la sección transversal de la escotadura 14 para fijar el cuerpo hueco 7.

La palanca de activación 18 presenta a modo de ejemplo en una superficie que se aleja desde el soporte de piezas de trabajo 6 una proyección de leva 20, que está prevista para el apoyo en elementos de control descritos en detalle a continuación. Entre una zona extrema alejada del pasador de control de la palanca de activación 18 y el soporte de piezas de trabajo 6 está dispuesta una instalación de resorte 21, que puede estar configurada, por ejemplo, como muelle de compresión, en particular como muelle helicoidal o pila de platos de resorte. La instalación de resorte 21 ejerce, por ejemplo, una fuerza de compresión sobre la zona extrema asociada de la palanca de activación 18. A modo de ejemplo, la fuerza de compresión está dimensionada de tal forma que la instalación de fijación 17 se lleva sin influencias exteriores a una posición preferida tensada. De esta manera se garantiza que sin una influencia exterior sobre el soporte de piezas de trabajo 6, en particular sobre la palanca de activación 18, la instalación de

fijación 17 fija el cuerpo hueco 7 de una manera fiable en el soporte de piezas de trabajo 6.

Para desbloquear el cuerpo hueco 7 desde el soporte de piezas de trabajo 6 se introduce a modo de ejemplo un movimiento de ajuste, dirigido al menos aproximadamente en dirección radial hacia dentro sobre la palanca de activación 18. Este movimiento de ajuste se puede introducir, en una primera forma de realización de un medio de ajuste, como puro movimiento lineal sobre la palanca de activación 18. A tal fin, se puede emplear, por ejemplo, un regulador lineal accionado por fluido o eléctricamente, en particular un cilindro de fluido o un accionamiento directo lineal eléctrico. A modo de ejemplo, en la forma de realización ejemplar de la figura 2, los primeros medios de ajuste 22 así como los segundos medios de ajuste 23 están configurados, respectivamente, como regulador lineal. Entre los segundos medios de ajuste 23, que están asociados a una posición de descarga 24 de la mesa redonda de piezas de trabajo 3, y los primeros medios de ajuste 22, que están asociados a una posición de carga 25 de la mesa redonda de piezas de trabajo 3, está dispuesto un carril de control 28. El carril de control 28 está configurado de tal forma que actúa sobre el apéndice de levas 20 de la palanca de activación 18 y fuerza la palanca de activación 18 a lo largo de un recorrido de movimiento de forma circular del soporte de piezas de trabajo 6 entre el segundo medio de ajuste 23 y el primer medio de ajuste 22 a una posición de activación, en la que las instalaciones de fijación 17 están distendidas al menos casi totalmente. En el presente caso, la instalación de fijación 17 es distendida en la posición de descarga 24 por medio de los segundos medios de ajuste 23 a través de la activación de la palanca de activación 18, con lo que se posibilita una extracción o expulsión del cuerpo hueco 7 fuera del soporte de piezas de trabajo 6. El soporte de piezas de trabajo 6, que incide en el transcurso de los movimientos de paso giratorio con instalación de fijación 17 distendida en la posición de carga 25, es retenido en primer lugar por los primeros medios de ajuste 22 todavía en la posición distendida representada. Todavía antes de la introducción de otro movimiento de paso giratorio sobre la mesa redonda de piezas de trabajo 3 se inserta en primer lugar un cuerpo hueco 7 en el soporte de piezas de trabajo 6. A continuación, el primer medio de ajuste 22 libera la palanca de activación 18, de manera que ésta puede retornar, de acuerdo con la tensión previa de la instalación de resorte 21, a su posición preferida, en la que la instalación de fijación 17 está tensada y el cuerpo hueco 7 está fijado en el soporte de piezas de trabajo 6.

En la primera posición de mecanización 29, que está dispuesta en una etapa angular del movimiento de paso giratorio desplazada frente a la posición de carga 25, se realiza a modo de ejemplo un desbloqueo al menos parcial y a continuación un nuevo bloqueo del cuerpo hueco 7 en el soporte de piezas de trabajo 6. A tal fin, un módulo de ajuste 31 está dispuesto adyacente a la mesa redonda de piezas de trabajo 3, que está conectado fijo estacionario con el bastidor de la máquina 2. El módulo de ajuste 31, que se representa en detalle en las figuras 3 a 5, comprende a modo de ejemplo otros tres medios de ajuste 32, 33, 34, que están configurados, respectivamente, para una introducción de movimientos de ajuste al menos proporcionalmente lineales sobre las palancas de activación 18 de los soportes de piezas de trabajo 6 temporalmente opuestos, respectivamente. Cada uno de los medios de ajuste 32, 33, 34 presenta un disco de levas 35 alojado de forma giratoria, que está alojado de forma giratoria en el módulo de ajuste 31 y que se puede desplazar en un movimiento de rotación por medios de accionamiento no representados en detalle.

El soporte de piezas de trabajo 6 representado en las figuras 3 a 5 forma un grupo de construcción autónomo, que se puede fijar exactamente en el lugar en la mesa redonda de piezas de trabajo 3 a través de medios de montaje no representados en detalle, en particular uniones atornilladas, y medios de posicionamiento, en particular pasadores de ajuste.

El soporte de piezas de trabajo 6 comprende un cuerpo de base 36 fabricado con preferencia de metal, en el que están dispuestas la palanca de activación 18, la instalación de resorte 21 y una instalación de desplazamiento de fluido 38 descrita en detalle a continuación. La palanca de activación 18 está alojada por medio del cojinete de articulación 26, que comprende un bulón de articulación 44 alojado de fija contra giro en el cuerpo de base 36, de forma móvil pivotable en el soporte de piezas de trabajo 6. La palanca de activación 18 comprende una primera sección de palanca 45 y una segunda sección de palanca 46, que se extienden, respectivamente, partiendo desde el cojinete de articulación 26 en direcciones opuestas entre sí. La primera sección de palanca 45 descansa en el lado extremo sobre el pasador de control 19, que está asociado a la instalación de desplazamiento de fluido 38. La segunda sección de palanca 46 está configurada en el lado extremo del tipo de horquilla y lleva entre los brazos de palanca un rodillo de arrastre 43 alojado de forma giratoria.

Con un lado inferior colocado opuesto al cuerpo de base 36, la segunda sección de palanca descansa sobre un bulón de guía 48 de la instalación de resorte 2. El bulón de guía 48 es recibido en un muelle helicoidal 47 y sirve para la transmisión de la fuerza de resorte del muelle helicoidal 47 configurado a modo de ejemplo como muelle de compresión sobre la palanca de activación 18.

En la escotadura 16 del soporte de piezas de trabajo 6 está dispuesto un anillo cónico 37, que delimita por secciones la escotadura 16 y que se estrecha cónicamente por secciones. Debajo de una zona extrema del anillo cónico está dispuesta una membrana flexible 42, circundante en forma de anillo, que delimita por secciones, de manera variable en la configuración, un canal de fluido 40 configurado en el cuerpo de base 36 y descrito en detalle a continuación y está previsto para un estrechamiento temporal y reversible de la sección transversal libre de la escotadura 16, para

empotrar un cuerpo hueco 7.

5 Como se deduce a partir de la figura 4, la instalación de desplazamiento del fluido 38 comprende una caperuza de cubierta 49 colocada en el cuerpo de base 36, por ejemplo enroscada. La caperuza de cubierta 49 sirve como guía lineal para el pasador de control 19, que está acoplado con un cuerpo de guía 53 dispuesto debajo de la caperuza de cubierta 49. Para la guía lineal del pasador de control 19, que atraviesa la caperuza de cubierta 49, está previsto un casquillo deslizante 56 fijado en la caperuza de cubierta 49.

10 La caperuza de cubierta 49 sirve también para la fijación de la membrana arrollada 50, configurada simétrica rotatoria, que está retenida con efecto de obturación en una zona marginal radialmente exterior entre la caperuza de cubierta 49 y el cuerpo de base 36. El cuerpo de guía 53 está conectado por medio de un bulón de retención 57, que está enroscado de forma ejemplar en el pasador de control 19, con el pasador de control 19, de tal manera que la membrana arrollada 50 obtura también en una zona radialmente interior el canal de fluido 40 y el fluido alojado en él frente a la atmósfera circundante.

15 El cuerpo de guía 53 sirve para apoyar durante un movimiento lineal del pasador de control 19 en la dirección del espacio de trabajo 59 configurado en el cuerpo de base 36 la membrana arrollada 50 y de esta manera procura que la membrana arrollada 50 ponga bajo presión el fluido que se encuentra en el canal de fluido 40, en particular en el espacio de trabajo 59, no representado en detalle.

20 En una zona extrema opuesta al pasador de control 19, el bulón de retención 56 presenta un collar de guía 58 en forma de anillo, en el que está alojada una primera zona extrema de un muelle de recuperación 54. La segunda zona extrema del muelle de recuperación 54 abraza un pivote de guía 55, que está enroscado a modo de ejemplo en el cuerpo de base 36. El cometido del muelle de recuperación 54 consiste en llevar, sin la presencia de influencias externas sobre la instalación de desplazamiento de fluido 38, el pasador de guía 19, la membrana enrollada 50, el bulón de retención 57 y el cuerpo de guía 53 a la posición representada en la figura 4, en la que no existe casi ninguna impulsión de a presión del fluido y en la que no se ejercen fuerzas de fijación sobre un cuerpo hueco 7.

25 En la presente forma de realización del soporte de piezas de trabajo 6, la instalación de resorte 21 está configurada de tal forma que se ejerce siempre una fuerza de resorte sobre la segunda sección de palanca 46, con lo que se ejerce una fuerza de presión sobre el pasador de control 19 de la instalación de desplazamiento de fluido 38. A través de esta fuerza de presión se mueve la membrana enrollada 50 colocada en el pasador de control 19 por medio del cuerpo de guía 53 desde la posición representada en la figura 4 en la dirección del espacio de trabajo 59, con lo que se inicia una impulsión con presión del fluido. En virtud de esta impulsión con presión se impulsa la membrana 42 representada en detalle en la figura 5 en una superficie exterior con la presión de fluido y de esta manera se dilata. La membrana 42 lleva a cabo durante su dilatación un movimiento combinado radial y axial. En este caso, la componente radial del movimiento se dirige en dirección radial hacia dentro y puede realizar el apoyo de la membrana 42 en una superficie exterior 60 del cuerpo hueco 7. La componente axial del movimiento está alienada paralelamente a un eje longitudinal 39 del cuerpo hueco 7 y de la escotadura 16 y actúa desde la embocadura 41 de la escotadura 16 en la dirección de un empujador de moldeo del fondo 61 recibido en la escotadura 16. La dirección del movimiento de dilatación de la membrana 42 se indica por medio de las flechas de dirección 51. De esta manera se impulsa el cuerpo hueco 7 no sólo en dirección radial con una fuerza de fijación, sino que se introduce también en dirección axial en el soporte de piezas de trabajo 6 al menos en una cierta medida.

40 El empujador de moldeo del fondo 61 está previsto para realizar la estampación cóncava en el fondo del cuerpo hueco 7 durante la aplicación de una fuerza de presión alineada desde la abertura del cuerpo hueco 7 en la dirección del empujador de moldeo del fondo 61. Con esta finalidad, el empujador de moldeo del fondo 61 está provisto en una superficie dirigida hacia el cuerpo hueco 7 con una geometría convexa, que se estampada durante el proceso de transformación en el cuerpo hueco 7. Además, el empujador de moldeo del fondo 61 se emplea para expulsar el cuerpo hueco 7 fuera de soporte de piezas de trabajo 6. A tal fin, se mueve el empujador de moldeo del fondo 61 con relación al cuerpo de base 36 en la dirección de la embocadura 41 de la escotadura 16. El empujador de moldeo del fondo 61 determina junto con un anillo de apoyo 63 descrito en detalle a continuación el plano del fondo 79 del cuerpo hueco 7, que se puede designar también como superficie de soporte del cuerpo hueco 7.

50 Para garantizar un apoyo fiable del cuerpo hueco 7 en el soporte de piezas de trabajo 6, circularmente alrededor del empujador de moldeo del fondo 61 está dispuesto un anillo de apoyo 63, que presenta, por su parte, una escotadura cóncava, circundante circular, en la que se puede alojar y apoyar la zona del borde del cuerpo hueco 7. Sobre el anillo de apoyo 63 descansa un anillo de presión 62, que está configurado cónico en una superficie 64 alejada del anillo de apoyo 63. Entre una superficie exterior cónica 65 del anillo cónico 37 y un anillo de retención circundante 66, que se extiende oblicuo hacia dentro en la dirección del empujador de moldeo del fondo 61 y que termina a modo de ejemplo en forma de corte, está alojada la membrana flexible 42 configurada con sección transversal en forma de U. La membrana 42 delimita en dirección radial hacia dentro una cámara que pertenece al canal de fluido 40, que es delimitada hacia fuera por el anillo de retención 66 y que no es visible en la figura 5 en virtud de la impulsión con presión no presente del fluido. En el caso de una impulsión con presión de la cámara, se eleva la membrana 42 al menos por secciones desde la superficie del anillo de soporte 66 y se dilata en dirección

radial hacia dentro así como en dirección axial, de acuerdo con la representación de la figura 5 hacia abajo. En este caso, el volumen de la cámara corresponde al volumen de fluido, que es desplazado desde la instalación de desplazamiento de fluido 38 durante la introducción del movimiento de ajuste lineal sobre el pasador de control 19 en el espacio de trabajo 59.

5 El anillo de soporte 66 está formado integralmente en un anillo de canal 67 configurado esencialmente cilíndrico, que está alojado en una sección cilíndrica de la escotadura 16. El anillo de canal 67 presenta en su periferia exterior varias ranuras circundantes 69, 68, 70. En las ranuras 68 y 70 están alojados, respectivamente, anillos de obturación 71, que sirven para una obturación de la tercera ranura 69, que sirve como parte del canal de fluido 40, frente a la atmósfera. Unos talados oblicuos practicados en el anillo de canal 66 y que desembocan en la superficie exterior de la membrana 42 están en conexión de comunicación con el espacio de trabajo 59 a través de la ranura circundante 69.

10 La membrana 42 configurada con sección transversal en forma de U presenta un primer brazo de la U 73, un segundo brazo de la U 74 así como un anillo de membrana 75 que conecta los dos brazos 73 y 74. Cada uno de los dos brazos 73, 74 está provisto, respectivamente, en el lado extremo, colocado radialmente en el exterior con un cordón circundante, que está previsto, respectivamente, para un alojamiento en unión positiva entre la superficie exterior 65 del anillo cónico 37 y el anillo de retención 66 o bien entre el anillo de retención 66 y la superficie cónica 64 del anillo de presión 62. Los dos brazos 73, 74 están alineados casi paralelos entre sí, el anillo de membrana 75 está formado casi cilíndrico en la posición distendida de la membrana 42, coincidiendo su eje de simetría de rotación con el eje longitudinal 39.

15 Con preferencia, el anillo de retención 66 presenta en zonas cerca del anillo de canal 67, respectivamente, cavidades 77, 78 circundantes del tipo de ranura, que sirven para un alojamiento en unión positiva de los cordones circundantes 76. El anillo de soporte 66, el anillo cónico 37 y el anillo de presión 62 así como los cordones 76 de la membrana 42 están adaptados entre sí de tal manera que la membrana 42 se fija en el lado marginal tanto en unión positiva como también por aplicación de fuerza, con lo que se garantiza una fijación segura y hermética de la membrana 42. La membrana 42 obtura de esta manera al menos por secciona el canal de fluido 40 frente a la atmósfera y forma en este caso la sección de pared regulable en su geometría de la escotadura 16.

20 En la forma de realización representada del soporte de piezas de trabajo 6, una distancia designada con 11 entre el plano del fondo 79 y una delimitación de la zona inferior de una zona de contacto entre la membrana 42 y el cuerpo hueco 7 está distanciada menos de 5 mm desde el plano del fondo. Una distancia designada con 12 entre el límite inferior de la zona de contacto y su límite superior de la zona tiene de la misma manera menos de 5 mm. De esta manera, se fija el cuerpo hueco 7 medido desde el plano del fondo 79 en una zona en forma de anillo, que tiene aproximadamente 4 mm de anchura, y que está distanciada aproximadamente 4 mm desde el plano del fondo 79.

25 Con preferencia, el anillo de soporte 66, el anillo cónico 37 y el anillo de presión 62 junto con la membrana 42 recibida en ellos forman un grupo de construcción separado, que se puede montar y verificar con relación a la hermeticidad de forma independiente del cuerpo de base 36. En una etapa de montaje posterior, este grupo de construcción solamente debe proveerse todavía con los anillos de obturación 73 e insertarse en la escotadura 16 del soporte de piezas de trabajo 6. En virtud de la ranura circundante 69, no tiene que preverse ninguna alineación rotatoria del grupo de construcción frente al cuerpo de base 36. En su lugar resulta la conexión de comunicación entre el canal de fluido 40 y los taladros oblicuos 72 solamente a través de la inserción del grupo de construcción en la escotadura 16.

30 El esquema de flujo representado en la figura 6 es un ejemplo de los ciclos que tienen lugar durante la mecanización de los cuerpos huecos 7. Sobre la abscisa del esquema de flujo se ha registrado el tiempo t [s], sobre la ordenada se ha registrado el recorrido s [m]. El movimiento lineal cíclico se puede representar, por ejemplo, como oscilación lineal de forma sinusoidal del pota-herramientas 4 y se designa con la letra L. El movimiento lineal cíclico se repite dentro de un intervalo de tiempo designado con t_0 .

35 El movimiento de paso giratorio, que está designado con la letra D, se puede representar a modo de ejemplo como secuencia de semicurvas sinusoidales, que están distancias temporalmente unas de las otras. El movimiento de paso giratorio tiene lugar, respectivamente, dentro de un intervalo de tiempo designado con t_1 . Con preferencia, el movimiento lineal cíclico y el movimiento de paso giratorio están adaptados entre sí de tal manera que la mesa redonda de piezas de trabajo 3 descansa, mientras que las herramientas de mecanización 10 están engranadas con los cuerpos huecos 7. El periodo de tiempo de engrane está designado con t_2 .

40 Los movimientos de ajuste lineales S3, S4 y S5 de los terceros, cuartos y quintos medios de ajuste 32, 33 y 34 están sincronizados, en efecto, entre sí con respecto al acoplamiento forzado condicionado por el medio de tracción respecto a la velocidad angular respectiva, pero presenten diferentes ciclos de fases en virtud de la configuración geométrica diferente de los discos de levas 35. Los movimientos de ajuste S3 y S4 tienen lugar dentro del periodo de tiempo de engrane designado con 12, el movimiento de ajuste S5 se inicia ya antes del periodo de tiempo de engrane t_2 y termina ya después de la expiración del periodo de tiempo de engrane t_2 , sin que esté presente en este

caso ninguna intersección de los movimientos de ajuste S3, S4 y S5 con el movimiento de paso de giro. De esta manera, se garantiza que los cuerpos huecos 7 estén fijados durante el movimiento de paso de giro de manera fiable en los soportes de piezas de trabajo 6.

5 La curva de las fases S3 para el movimiento de ajuste lineal del tercer medio de ajuste 32 se selecciona para que la instalación de fijación 17 del soporte de piezas de trabajo 6 colocado opuesto sea llevada desde la posición preferida totalmente bloqueada hasta una posición de desbloqueo totalmente desbloqueada y a continuación de nuevo hasta la posición preferida totalmente bloqueada. Por ejemplo, el cuerpo hueco 7 se puede insertar de esta manera después de un proceso de moldeo del fondo, en el que se pierde el contacto del fondo del cuerpo hueco con una superficie de apoyo en el soporte de piezas de trabajo 6, en el soporte de piezas de trabajo 6 y de esta manera se puede llevar de nuevo a contacto superficial con el soporte de piezas de trabajo 6.

10 La curva de las fases S4 para el movimiento de ajuste lineal del cuarto medio de ajuste 33 se selecciona de tal forma que la instalación de fijación 17 del soporte de piezas de trabajo 6 dispuesto en frente, se lleva desde la posición preferida totalmente bloqueada durante un corto periodo de tiempo, que corresponde a menos del 15 por ciento de la duración del ciclo de un movimiento lineal cíclico, hasta una posición de desbloqueo parcialmente desbloqueada y a continuación de nuevo a la posición preferida totalmente bloqueada. Por ejemplo, el cuerpo hueco 7 se puede alinear de esta manera después de un proceso de mecanización con fuerzas de mecanización que actúan asimétricamente sobre el cuerpo hueco 7 de nuevo correctamente frente al soporte de piezas de trabajo 6.

15 El ciclo de fases S5 para el movimiento de ajuste lineal del quinto medio de ajuste 34 está seleccionado de tal manera que la instalación de fijación 17 del soporte de piezas de trabajo 6 dispuesto en frente se lleva desde la posición preferida totalmente bloqueada durante un periodo de tiempo más largo, que corresponde aproximadamente al 25 por ciento de la duración del ciclo del movimiento lineal cíclico, hasta una posición de desbloqueo parcialmente desbloqueada y a continuación de nuevo a la posición preferida totalmente bloqueada. Por ejemplo, el cuerpo hueco 7 se puede girar de esta manera después de un proceso de detección, en el que se ha calculado la posición rotatoria del cuerpo hueco 7 alrededor de su eje longitudinal, por medio de una herramienta giratoria colocada en el porta-herramientas 4 hasta una posición rotatoria correcta.

20
25
30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Instalación de transformación para cuerpos huecos (7) en forma de copa con un bastidor de máquina (2), una instalación de accionamiento (15), una mesa redonda de piezas de trabajo (3) para la recepción de soportes de piezas de trabajo (6), que están configurados para la fijación de cuerpos huecos (7), y con un porta-herramientas (4) para la recepción de herramientas de mecanización (10), en el que la mesa redonda de piezas de trabajo (3) y el porta-herramientas (4) están colocados opuestos y son giratorios entre sí alrededor de un eje de giro (5) así como son desplazables linealmente entre sí a lo largo del eje de giro (5), en el que la instalación de accionamiento (15) está configurada para la preparación de un movimiento de peso giratorio y de un movimiento lineal cíclico entre la mesa redonda de piezas de trabajo (3) y el porta-herramientas (4), para posibilitar una transformación de los cuerpos huecos (7) por medio de las herramientas de mecanización (10) en varias etapas de mecanización sucesivas y en el que el soporte de piezas de trabajo (6) presenta una escotadura (16) para la recepción de un cuerpo hueco (7) y una sección de la pared (42), que delimita por secciones la escotadura (16), presenta una geometría regulable, configurada para el estrechamiento de la sección transversal de la escotadura (16), para posibilitar una fijación del cuerpo hueco (7) en el soporte de piezas de trabajo (6), caracterizada por que la sección de pared (42) con la geometría regulable se forma por una membrana flexible, que delimita por secciones un canal de fluido (40) configurado en el soporte de piezas de trabajo (6).
- 10 2.- Instalación de transformación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que en el canal de fluido (40) está dispuesta una instalación de desplazamiento del fluido (38), alojada con preferencia móvil linealmente, que está configurada para influir sobre una presión del fluido en el canal de fluido (40), para poder provocar una modificación de la forma de la membrana flexible (42).
- 15 3.- Instalación de transformación de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por que la instalación de desplazamiento del fluido (38) presenta un pistón de trabajo rígido, alojado desplazable linealmente o una membrana de trabajo flexible (50), configurada especialmente como membrana arrollada, empotrada con efecto de obturación en el lado marginal.
- 20 4.- Instalación de transformación de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, caracterizada por que a la instalación de desplazamiento del fluido (38) está asociado un medio de tensión previa (21), que comprende con preferencia un medio de resorte, que está configurado para el ajuste de la instalación de desplazamiento del fluido (38) a una posición preferida, con preferencia a una posición de presión.
- 25 5.- Instalación de transformación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que la instalación de desplazamiento del fluido (38) comprende una palanca de activación (18) alojada móvil pivotable, que está configurada para el acoplamiento de un empujador de trabajo (19) conectado operativamente con el pistón de trabajo o con la membrana de trabajo (50) con los medios de tensión previa (21) y/o para la introducción de un movimiento de ajuste exterior sobre el empujador de trabajo (19).
- 30 6.- Instalación de transformación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la membrana flexible (42) está configurada en forma de anillo.
- 35 7.- Instalación de transformación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la membrana flexible (42) presenta en un plano de la sección transversal, que comprende un eje longitudinal (39) de la escotadura (16), una sección transversal en forma de U, abierta en dirección radial hacia fuera.
- 40 8.- Instalación de transformación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la membrana flexible (42) está configurada de tal manera que una zona de la superficie interior de la membrana flexible (42), que delimita por secciones la escotadura, lleva a cabo, durante una impulsión con presión del canal de fluido (40), un movimiento que presenta una componente de movimiento dirigida radialmente hacia dentro y una componente de movimiento dirigida paralelamente al eje longitudinal (39) de la escotadura, especialmente opuesta a la abertura de embocadura (41).
- 45 9.- Instalación de transformación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que la membrana flexible (42) está configurada de tal forma que las dos componentes de movimiento alineadas perpendicularmente entre sí son al menos aproximadamente de la misma magnitud.
- 50 10.- Instalación de transformación de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizada por que al menos un brazo (73, 74) de la sección transversal en forma de U de la membrana flexible (40) forma un ángulo agudo, con preferencia un ángulo inferior a 80 grados, de manera especialmente preferida un ángulo inferior a 70 grados, especialmente un ángulo inferior a 60 grados, con el eje longitudinal (39) de la escotadura (16).
- 11.- Instalación de transformación de acuerdo con la reivindicación 8, 9 ó 10, caracterizada por que ambos brazos (73, 74) de la sección transversal en forma de U de la membrana flexible (42) están alineados al menos casi

paralelos entre sí.

- 5 12.- Instalación de transformación de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada por que al menos un brazo (73, 74) de la sección transversal en forma de U de la membrana flexible (42) presenta en una zona circunferencial radialmente exterior un cordón circundante (76), que está configurado para una fijación de obturación en el soporte de piezas de trabajo (6).
- 13.- Instalación de transformación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que entre la membrana flexible (42) y una abertura de embocadura (41) de la escotadura (16) está dispuesto un anillo cónico (37), cuya superficie interior cónica (52) delimita por secciones la escotadura (16) y se estrecha a medida que se incrementa la distancia desde la abertura de embocadura (41).
- 10 14.- Instalación de transformación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la membrana flexible (42) está configurada para un contacto con el cuerpo hueco (7) en una zona en forma de anillo, que presenta una anchura inferior a 20 mm, con preferencia inferior a 15 mm, de manera especialmente preferida inferior a 10 mm, especialmente inferior a 5 mm y que mantiene desde un plano del fondo (79) del cuerpo hueco (7), que está determinado a través de la escotadura (16), una distancia inferior a 20 mm, con preferencia inferior a 15 mm, de manera especialmente preferida inferior a 10 mm, especialmente inferior a 5 mm.
- 15 15.- Instalación de transformación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que a la mesa redonda de piezas de trabajo (3) en una posición de bloqueo (25) está asociado un primer medio de ajuste (22) para la introducción de un movimiento de bloqueo sobre el soporte de piezas de trabajo (6) respectivo y/o en una posición de desbloqueo otro medio de ajuste (23) para la introducción de un movimiento de desbloqueo así como en una posición de mecanización un tercer medio de ajuste (32) para la introducción de un movimiento de ajuste para el desbloqueo al menos parcial y el bloqueo siguiente del cuerpo hueco (7) durante un ciclo del movimiento lineal cíclico sobre el soporte de piezas de trabajo (6) respectivo.
- 20

25

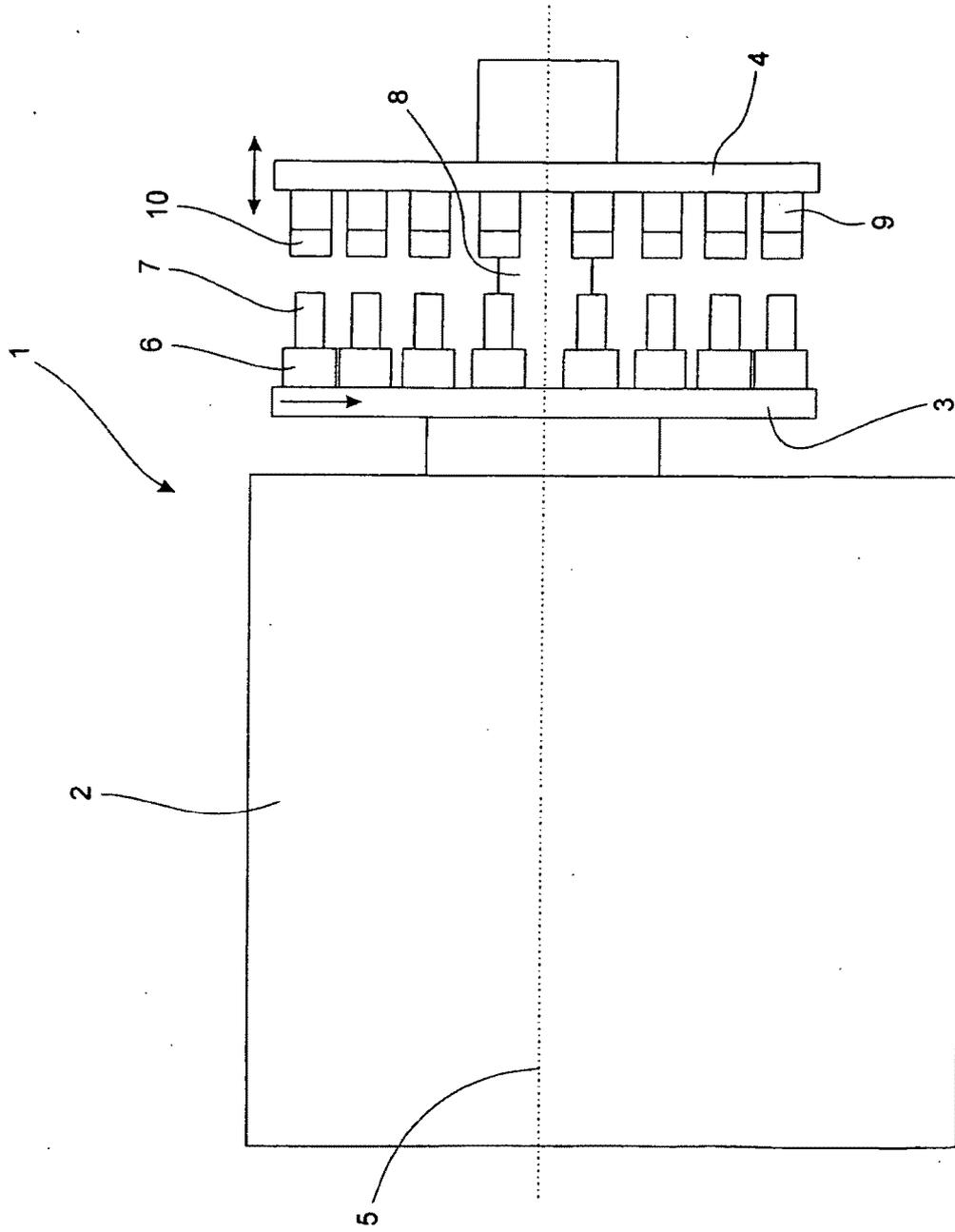


Fig.1

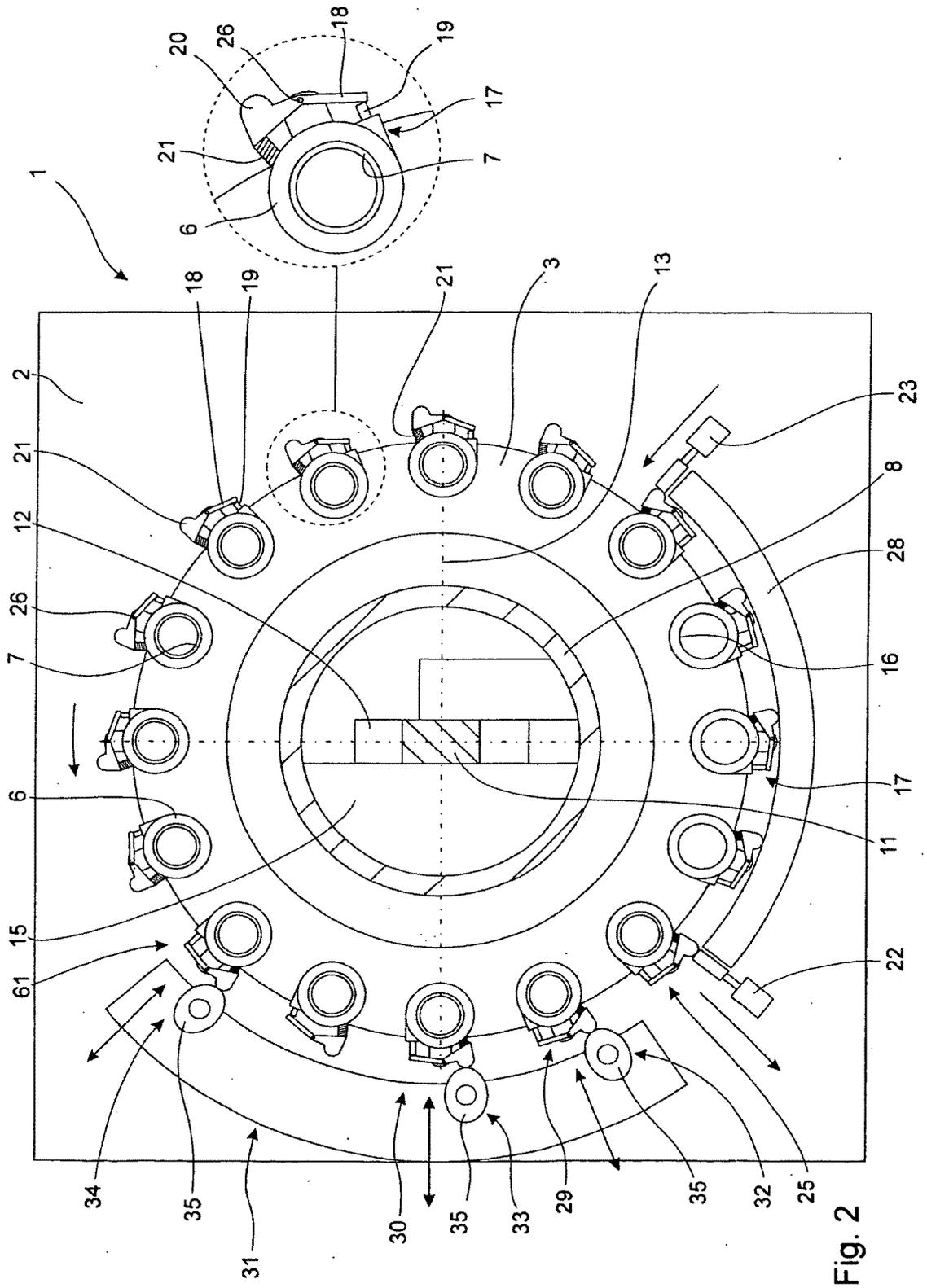


Fig. 2

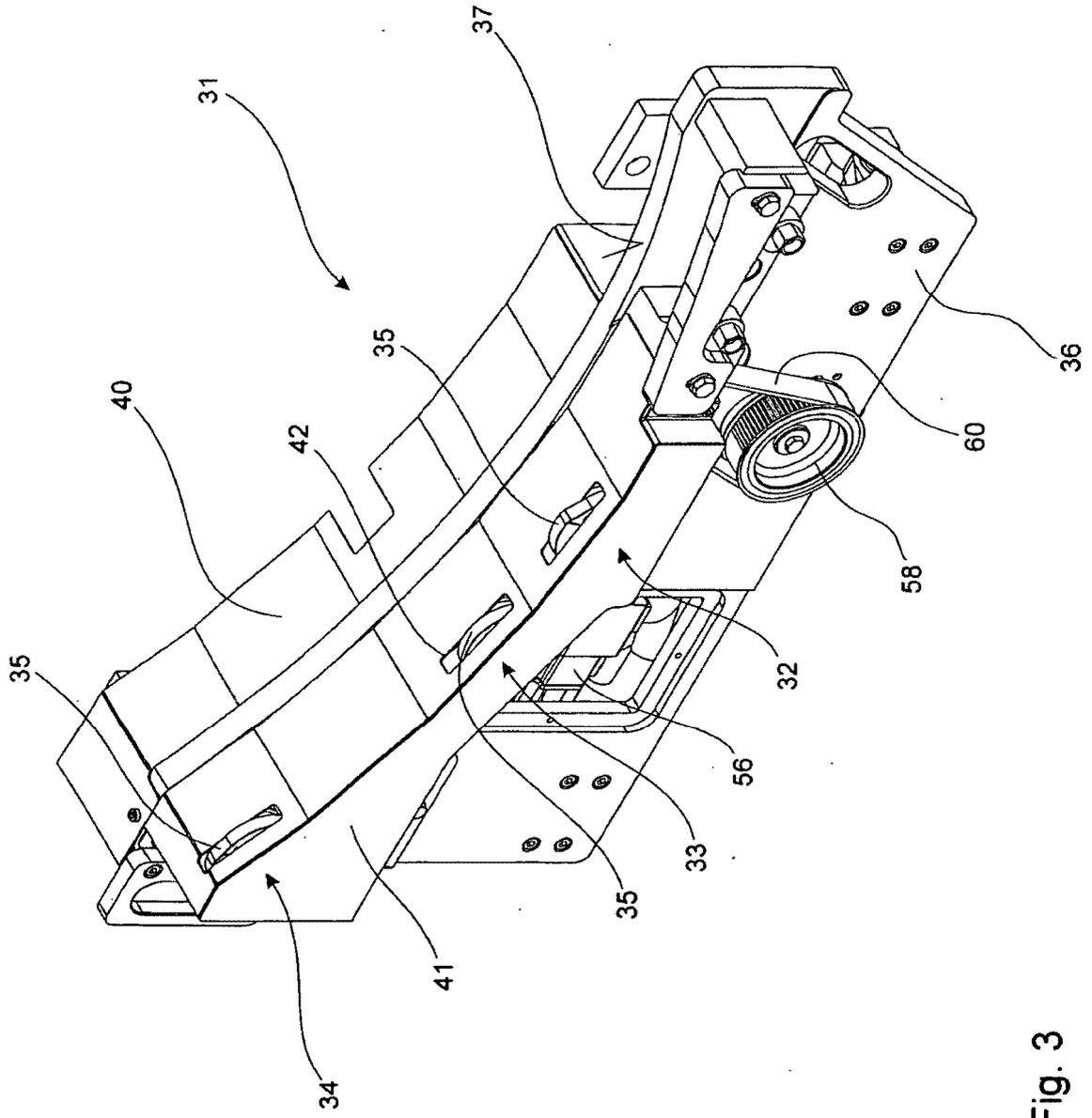


Fig. 3

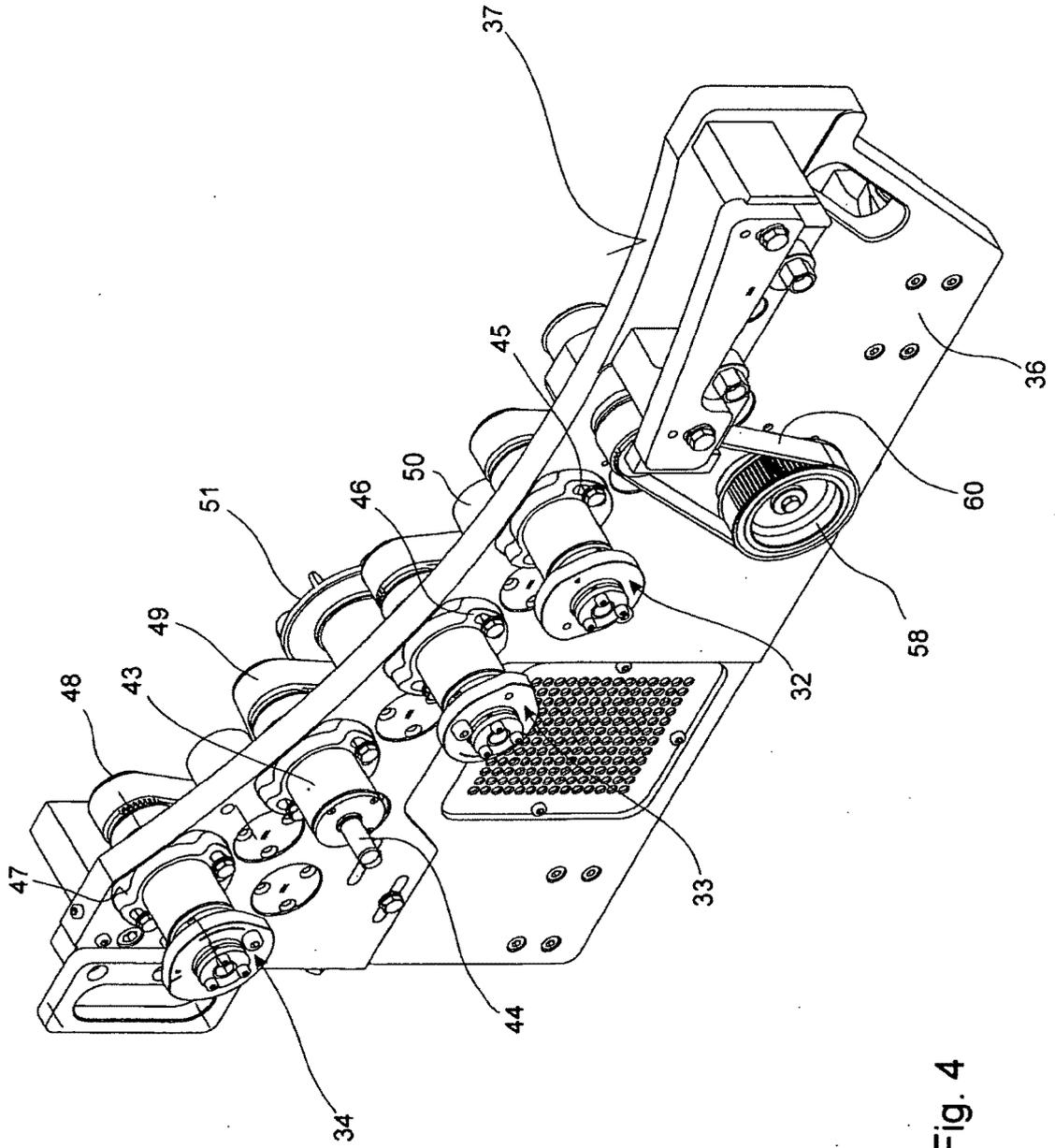


Fig. 4

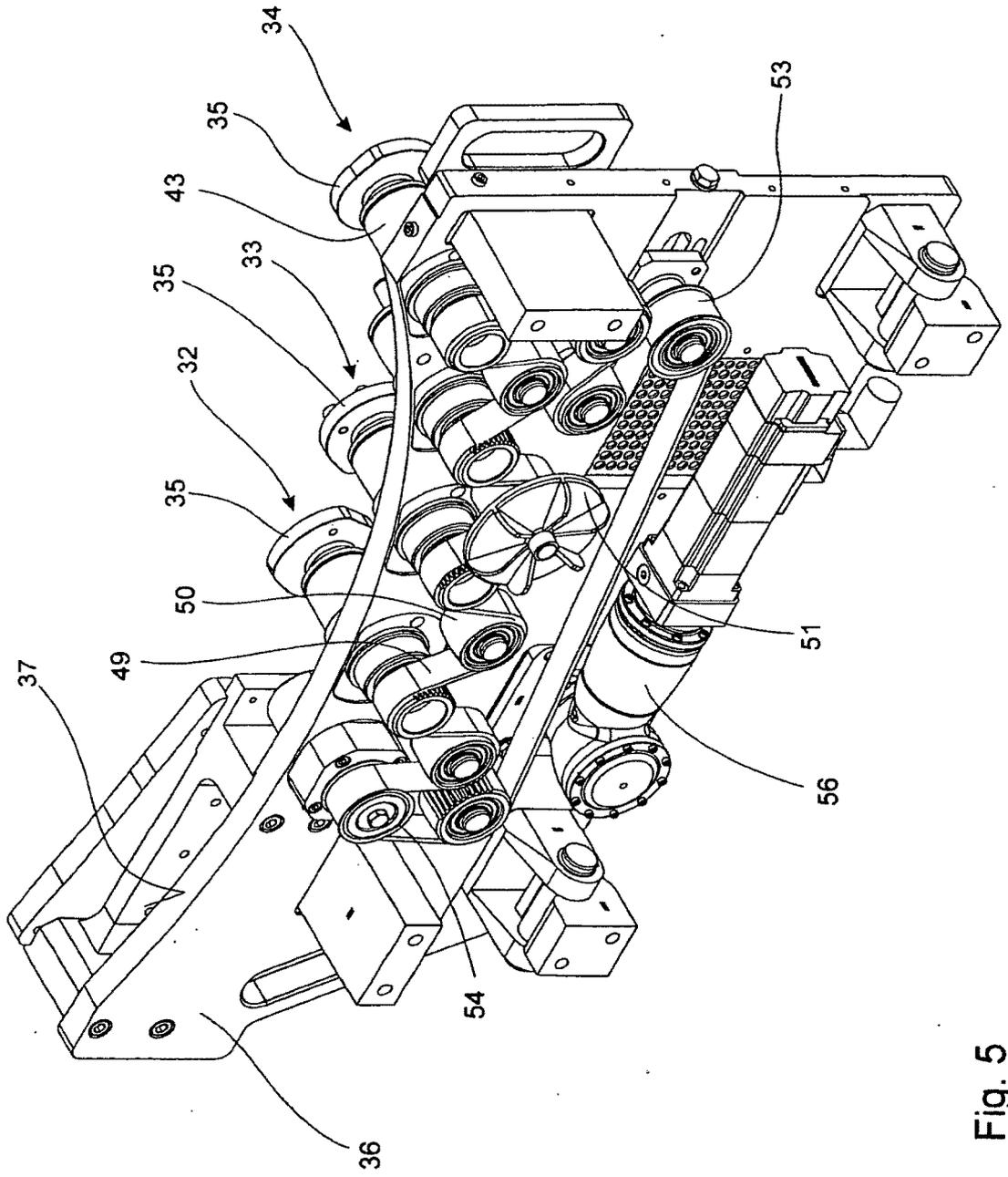


Fig. 5

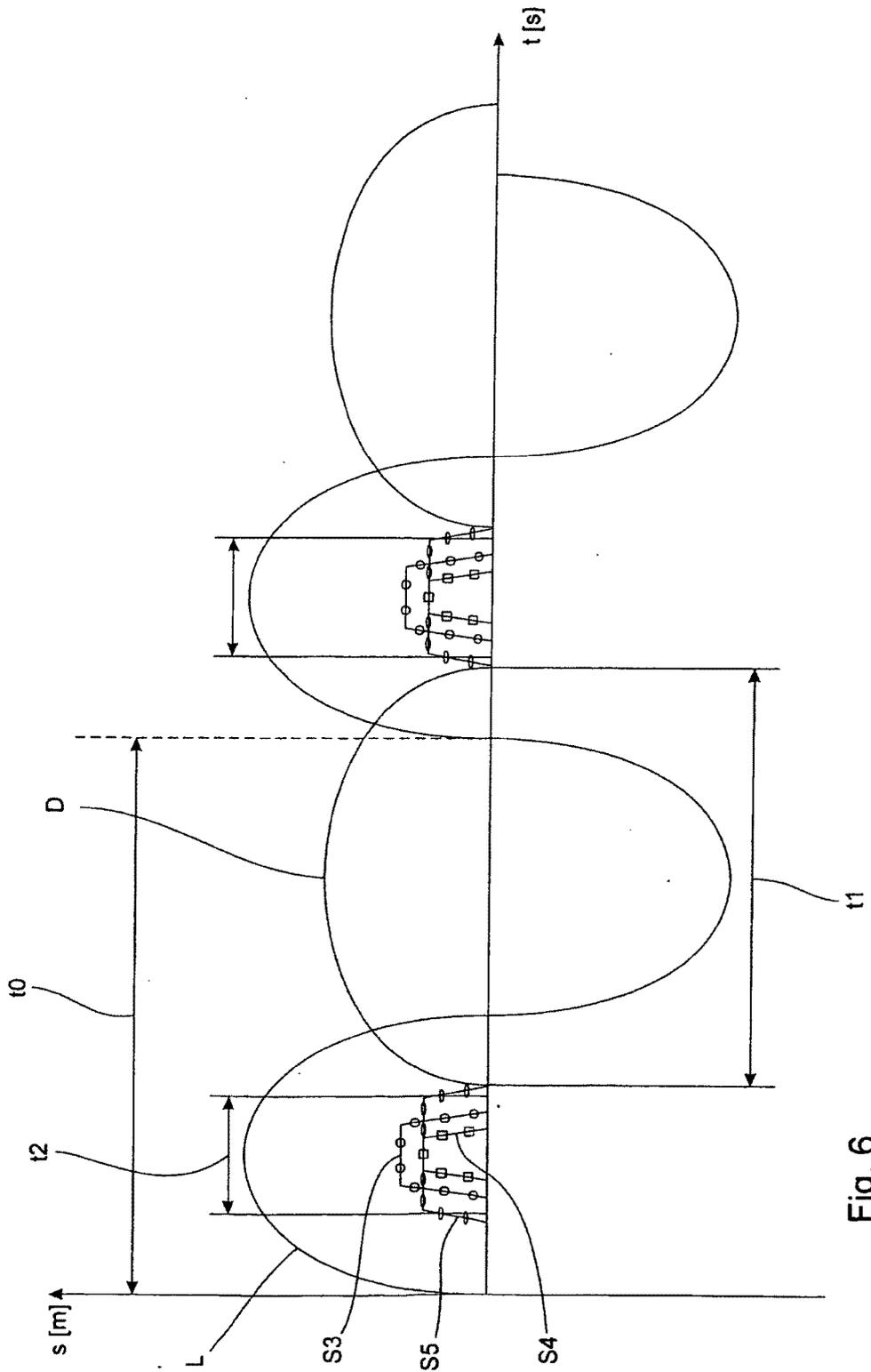


Fig. 6