

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 898**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/06 (2006.01)

B23B 41/12 (2006.01)

B23B 29/02 (2006.01)

B23Q 16/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2013 PCT/EP2013/067447**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037228**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2013 E 13756843 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2892688**

54 Título: **Dispositivo de tensado de pieza de trabajo y procedimiento con un contrasoporte para la pieza de trabajo**

30 Prioridad:

07.09.2012 DE 102012108370

30.01.2013 DE 102013100948

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

06.06.2019

73 Titular/es:

**MAG IAS GMBH (100.0%)
Salacher Strasse 93
73054 Eislingen, DE**

72 Inventor/es:

**BRUDER, HUBERT;
MÜHLEIS, WALTER;
JENTZSCH, GUIDO;
SCHMID, MARTIN;
MANOHARAN, DODWELL y
SCHÖNING, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 715 898 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

Dispositivo de tensado de pieza de trabajo y procedimiento con un contrasoprote para la pieza de trabajo

5 La invención se refiere a una máquina para pieza de trabajo.

La invención se refiere, además, a una utilización de una máquina herramienta.

10 Además, la invención se refiere a un procedimiento para mecanizar una pieza de trabajo en una máquina herramienta.

15 El documento US 5 788 434 A desvela una máquina herramienta y un procedimiento para mecanizar una perforación de árbol de levas de un cabezal cilíndrico. Mediante una barra de mandrinar se mecanizan los soportes configurados en el cabezal cilíndrico.

20 Por el documento FR 2 577 454 A1 se conoce una máquina de mandrinar vertical para el mecanizado de una perforación en una pieza de trabajo. Mediante una barra de mandrinar se mecaniza una perforación en la pieza de trabajo, estando la barra de mandrinar alojada en contrasoportes.

25 Por el documento US 2010/310 328 A1 se conocen una máquina herramienta y un procedimiento para mecanizar una perforación de cigüeñal de un bloque motor.

30 Por el documento JP 2003/181 731 A se conoce un dispositivo de colocación para colocar diferentes cabezales cilíndricos.

35 Por el documento US 5 209 615 A se conoce un dispositivo de alojamiento para el alojamiento de una barra de mandrinar en el mecanizado de cabezales cilíndricos.

La invención se basa en hacer posible un mecanizado de pieza de trabajo eficaz en cuanto al tiempo.

Este objetivo se logra mediante una máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1.

Una máquina herramienta de acuerdo con la invención comprende al menos un soporte de pieza de trabajo y al menos un husillo de herramienta, estando dispuesto de forma fija o desmontable en el al menos un soporte de pieza de trabajo al menos un dispositivo de tensado de pieza de trabajo.

40 El al menos un soporte de pieza de trabajo puede pivotar en torno a al menos un eje. A este respecto, el eje es, por ejemplo, un eje horizontal (eje A) o un eje vertical (eje B). Por la capacidad de pivotar del soporte de pieza de trabajo, un dispositivo de tenado de pieza de trabajo dispuesto en él puede pivotar con la pieza de trabajo sujeta. De esta manera se pueden colocar diferentes zonas de mecanizado (las diferentes zonas de acceso) respecto a un husillo de herramienta y, con ello, a una herramienta sin modificar el montaje.

45 En el caso de la máquina herramienta de acuerdo con la invención, mediante la colocación correspondiente del dispositivo de tensado de pieza de trabajo respecto a un husillo de herramienta sin modificar el montaje de la pieza de trabajo, se pueden implementar el primer proceso de mecanizado y, espaciado temporalmente respecto a este, el segundo proceso de mecanizado. Como el montaje no se tiene que modificar, se logra un mecanizado eficaz en cuanto al tiempo.

50 Como no está previsto ningún contrasoprote para la segunda herramienta, tanto el primer proceso de mecanizado como el segundo proceso de mecanizado se pueden implementar en la pieza de trabajo sin que su montaje se tenga que modificar.

55 Como, además, no está previsto ningún contrasoprote para la segunda herramienta, la pieza de trabajo se puede cargar o descargar de forma sencilla por medio de la abertura, de forma que también se logra, en este caso, un mecanizado eficaz en cuanto al tiempo.

Además, la segunda herramienta no se debe insertar en ningún contrasoprote, de forma que también en este caso se logra un ahorro de tiempo.

60 El dispositivo de tensado de pieza de trabajo se puede colocar de forma fija o desmontable en un soporte de pieza de trabajo de una máquina herramienta. Especialmente la primera zona de acceso o la segunda zona de acceso se pueden colocar, mediante un movimiento pivotante (combinado eventualmente con uno o varios movimientos lineales), respecto a un husillo de herramienta.

65 Mediante una máquina herramienta de acuerdo con la invención se puede implementar de forma eficaz en cuanto al tiempo un mecanizado en un bloque motor; el primer proceso de mecanizado es especialmente un proceso de

mecanizado de perforación de soporte de cigüeñal y el segundo proceso de mecanizado es un proceso de mecanizado de perforación cilíndrica. Estos procesos de mecanizado se pueden implementar en el mismo montaje en la misma máquina herramienta (especialmente con cambio de herramienta).

5 Es oportuno que el contrasoporte esté dispuesto o formado en la pared del al menos un alojamiento o que al menos forme una parte de la pared. El contrasoporte puede, así, formar parte del alojamiento y, por ejemplo, junto a la característica de formar justamente un contrasoporte para la primera herramienta, contribuir también a colocar y fijar la pieza de trabajo.

10 Es oportuno que el contrasoporte esté dispuesto transversalmente y especialmente perpendicularmente respecto a la abertura. Así el contrasoporte no obstaculiza la carga y descarga de una pieza de trabajo en el dispositivo de tensado de pieza de trabajo.

15 Muy especialmente ventajoso es que el contrasoporte presente una zona de penetración para la primera herramienta. Por medio de la zona de penetración la primera herramienta se puede fijar en cierta manera al contrasoporte. De esta manera e predetermina un punto de fijación para la primera herramienta. Así, se puede implementar un mecanizado también en un "segmento más largo" en la pieza de trabajo. Por ejemplo, la herramienta presenta una multitud de cuchillas, las cuales se ajustan a la pieza de trabajo. Previendo un contrasoporte, la herramienta puede estar configurada relativamente larga, es decir, puede estar prevista, por ejemplo, en un segmento mayor, una multitud de cuchillas espaciadas.

20 Especialmente, la primera sección de acceso presenta una superficie de sección transversal, la cual está orientada transversalmente respecto a la abertura. Así, correspondientemente, la pieza de trabajo puede ser mecanizada por medio de la primera herramienta. Por ejemplo, se implementa un proceso de mecanizado de perforación de soporte de cigüeñal. Es oportuno que la primera zona de acceso presente una superficie de sección transversal la cual esté orientada al menos aproximadamente en paralelo respecto al contrasoporte. La primera herramienta se hunde atravesando en cierta manera la superficie de sección transversal, de forma que se puede alojar en el contrasoporte.

25 Por el mismo motivo, además, es oportuno que a la primera zona de acceso le esté asignada una primera dirección lineal la cual sea una dirección de avance o dirección de mecanizado de la primera herramienta, estando la primera dirección orientada al menos de forma aproximada paralelamente o en ángulo agudo (especialmente, inferior a 30°) respecto a la abertura. Así se pueden implementar, por ejemplo, procesos de mecanizado de perforación de soporte de cigüeñal.

30 Entonces es ventajoso que la segunda zona de acceso presente una superficie de sección transversal la cual se sitúe paralelamente o en un ángulo agudo inferior a 30° respecto a la abertura. Así no se obstaculiza el acceso a la pieza de trabajo. No se tiene que prever ningún contrasoporte.

35 Por el mismo motivo es oportuno que la segunda zona de acceso presente una superficie de sección transversal la cual esté orientada transversalmente respecto al contrasoporte.

40 Además, es oportuno que a la segunda zona de acceso le esté asignada una segunda dirección lineal la cual sea una dirección de avance o dirección de mecanizado de la segunda herramienta, estando la segunda dirección orientada transversalmente respecto a la abertura. Así se facilita una zona de acceso correspondiente para implementar el segundo proceso de mecanizado.

45 Es muy especialmente ventajoso que la primera zona de acceso y la segunda zona de acceso estén dispuestas y configuradas de forma que, partiendo de una colocación de la primera zona de acceso respecto a un punto fijo en el espacio, la segunda zona de acceso se pueda colocar, mediante un movimiento pivotante del dispositivo de tensado de pieza de trabajo, toda en su conjunto respecto a este punto fijo en el espacio, y/o partiendo de una colocación de la segunda zona de acceso respecto a un punto fijo en el espacio, la primera zona de acceso se puede colocar, mediante un movimiento pivotante del dispositivo de tensado de pieza de trabajo, toda en su conjunto respecto a este punto fijo en el espacio. En el caso de una máquina herramienta, el punto fijo en el espacio es predeterminado por una posición de una herramienta en un husillo de herramienta. Mediante un movimiento pivotante correspondiente, la pieza de trabajo se puede colocar respecto a la herramienta para implementar el proceso de mecanizado correspondiente. A este respecto, con diferentes herramientas son posibles diferentes procesos de mecanizado en diferentes puntos de la pieza de trabajo sin que se tenga que modificar el montaje.

50 En una forma de realización, el dispositivo de tensado de pieza de trabajo comprende un equipo de ajuste de altura, mediante el cual el contrasoporte se puede ajustar, de forma que se puede fijar, en su posición de altura respecto a un fondo de alojamiento del al menos un alojamiento. Así, se logra una posibilidad de ajuste en el dispositivo de tensado de pieza de trabajo para poder adaptar este a una pieza de trabajo y, por ejemplo, a diferentes piezas de trabajo.

60 En un ejemplo de realización un fondo de alojamiento está provisto de al menos una cavidad de paso para la segunda herramienta. Fundamentalmente existe la posibilidad de implementar un segundo proceso de mecanizado desde arriba (desde el lado libre de la pieza de trabajo) o desde abajo (desde el lado de la pieza de trabajo con el cual esta está apoyada). Cuando un mecanizado se debe efectuar desde abajo, se puede alcanzar un acceso a la pieza de trabajo a través de la al menos una cavidad de paso del fondo de alojamiento (la cual no forma ningún

contrasoporte).

5 En un ejemplo de realización, la pieza de trabajo es un bloque motor, el primer proceso de mecanizado es un proceso de mecanizado de perforación de soporte de cigüeñal y el segundo proceso de mecanizado es un proceso de mecanizado de perforación cilíndrica. Entonces se puede implementar tanto un mecanizado de perforación de soporte de cigüeñal como un mecanizado de perforación cilíndrica en el que no se tiene que modificar el montaje de la pieza de trabajo. Así, se logra un mecanizado eficaz en cuanto al tiempo.

10 En una forma de realización, el al menos un husillo de herramienta está orientado horizontalmente respecto a la dirección de la gravedad. De esta manera se logran abundantes posibilidades de mecanizado, especialmente en un centro de mecanizado como máquina herramienta.

15 Muy especialmente ventajoso es que el al menos un husillo de herramienta y el al menos un soporte de pieza de trabajo se puedan desplazar uno respecto a otro al menos en tres direcciones independientes linealmente. Así, se logran abundantes posibilidades de colocación y de mecanizado. A este respecto puede estar previsto, por ejemplo, que el al menos un husillo de herramienta se pueda desplazar en un bastidor de máquina correspondiente en dos direcciones independientes linealmente y que el al menos un soporte de pieza de trabajo se pueda desplazar en la tercera dirección. Fundamentalmente también es posible que los husillos de herramienta se mantengan en un bastidor de máquina de forma que se puedan desplazar linealmente en las tres direcciones.

20 Especialmente mediante el al menos un soporte de pieza de trabajo, por medio de un movimiento pivotante, opcionalmente la primera zona de acceso o la segunda zona de acceso se pueden colocar en una posición de mecanizado respecto al al menos un husillo de herramienta. De esta manera, en la misma máquina, sin modificar el montaje, se puede implementar tanto el primer proceso de mecanizado como el segundo proceso de mecanizado (espaciados en el tiempo). De esta manera se logra un mecanizado eficaz en cuanto al tiempo.

30 En una forma de realización, el al menos un soporte de pieza de trabajo presenta al menos una cavidad de paso para la segunda herramienta. Cuando la pieza de trabajo se debe mecanizar desde abajo, la al menos una cavidad de paso facilita una zona de acceso de la segunda herramienta para la pieza de trabajo.

35 Es oportuno que el al menos un husillo de herramienta presente una herramienta con uno o varios elementos de herramienta los cuales se puedan introducir y sacar, estando previsto un accionamiento mediante al menos una barra. El o los elementos de herramienta son, por ejemplo, cuchillas. Estas están dispuestas en la herramienta y se pueden introducir o sacar en una dirección transversal respecto a un eje longitudinal del al menos un husillo de herramienta o de la herramienta, es decir, un diámetro de la herramienta en la zona de una cuchilla depende de si tal cuchilla se ha introducido o sacado como elemento de herramienta. De esta manera es posible hacer que la herramienta penetre, en un sector, en una cavidad en una pieza de trabajo mecanizada, estando introducido/s en esta fase de penetración el o los elementos de herramienta y reduciéndose el diámetro efectivo de la herramienta. Después del proceso de penetración, el o los elementos de herramienta pueden sacarse para implementar un mecanizado en un espacio hueco interior de la pieza de trabajo. De esta manera es posible, por ejemplo, implementar un mecanizado de perforación mediante un desplazamiento de retroceso lineal. La penetración en la cavidad de pieza de trabajo es un movimiento de avance del husillo de herramienta y el movimiento de mecanizado con las cuchillas sacadas como elementos de herramienta es un movimiento de retroceso. Así, se logra un mecanizado de pieza de trabajo con ahorro de tiempo, ya que especialmente la herramienta (el husillo de herramienta) presenta una posibilidad de bloqueo transversal y no es necesario levantar ni desplazar la pieza de trabajo en su conjunto. De esta manera, se logran ciclos de trabajo reducidos. Además, es posible una introducción concéntrica del husillo de herramienta o de la herramienta en una cavidad y, especialmente, una perforación de una pieza de trabajo. Así se puede mecanizar, por ejemplo, una perforación de cigüeñal.

50 De acuerdo con la invención, se facilita un procedimiento del tipo mencionado al principio, con el que la pieza de trabajo se fija en un dispositivo de tensado de pieza de trabajo y se implementa un primer proceso de mecanizado con una primera herramienta, colocándose la primera herramienta en un contrasoporte del dispositivo de tensado de pieza de trabajo, y separado temporalmente del primer proceso de mecanizado, se implementa un segundo proceso de mecanizado en la pieza de trabajo con una segunda herramienta, colocándose la segunda herramienta sin contrasoporte respecto al dispositivo de tensado de pieza de trabajo, y encontrándose la pieza de trabajo para el primer proceso de mecanizado y el segundo proceso de mecanizado en el mismo montaje, pivotando el dispositivo de tensado de pieza de trabajo en su conjunto después de terminar el primer proceso de mecanizado para colocar la pieza de trabajo respecto a la segunda herramienta para el segundo proceso de mecanizado, y/o pivotando el dispositivo de tensado de pieza de trabajo en su conjunto después de terminar el segundo proceso de mecanizado para colocar la pieza de trabajo respecto a la primera herramienta para el primer proceso de mecanizado. De esta manera se puede implementar, de forma sencilla, en el mismo montaje y en la misma máquina herramienta, una multitud de procesos de mecanizado en la misma pieza de trabajo.

65 El primer proceso de mecanizado puede efectuarse, a este respecto, temporalmente antes o después del segundo proceso de mecanizado.

Las ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención se han explicado ya en relación con la máquina herramienta de acuerdo con la invención.

5 Especialmente, el primer proceso de mecanizado es un proceso de mecanizado de perforación de soporte de cigüeñal y el segundo proceso de mecanizado, un proceso de mecanizado de perforación cilíndrica, implementándose estos procesos de mecanizado en un bloque motor como pieza de trabajo.

10 Es oportuno que la pieza de trabajo se introduzca en una dirección lineal en un alojamiento del dispositivo de tensado de pieza de trabajo y que se retire en una dirección opuesta. Así la carga o la retirada se pueden realizar de forma eficaz en cuanto al tiempo. La carga y la retirada no se ven obstaculizadas por un contrasoposte para la segunda herramienta.

15 En una forma de realización está previsto que la primera herramienta presenta al menos un elemento de herramienta que se puede ajustar a la pieza de trabajo, estando el al menos un elemento de herramienta introducido al penetrar la primera herramienta en una cavidad de la pieza de trabajo y sacándose a continuación para el mecanizado de pieza de trabajo, desplazándose la primera herramienta, especialmente para el mecanizado de pieza de trabajo, en la dirección inversa respecto a una dirección de penetración. El al menos un elemento de herramienta es especialmente una cuchilla. Cuando la cuchilla está introducida, la herramienta puede penetrar con un sector en una cavidad y, especialmente, una perforación en la pieza de trabajo y especialmente se puede, entonces, pasar la
20 cuchilla por la zona de pieza de trabajo correspondiente. A continuación A continuación se efectúa un ajuste del al menos un elemento de herramienta a la pieza de trabajo, de forma que se puede efectuar su mecanizado. Entonces, por ejemplo, la primera herramienta se desplaza en una dirección inversa respecto a una dirección de penetración. Con el elemento de herramienta sacado se puede mecanizar, entonces, la perforación.

25 La siguiente descripción de formas de realización preferidas sirve, en conjunto con los dibujos, para explicar la invención más en detalle. Muestran lo siguiente:

- La figura 1, una representación parcial esquemática de un ejemplo de realización de una máquina herramienta.
30 La figura 2, una vista lateral de la máquina herramienta de acuerdo con la figura 1 (sin revestimiento).
La figura 3, una representación esquemática de un bloque motor como pieza de trabajo, estando indicados diferentes procesos de mecanizado.
35 La figura 4, esquemáticamente, una primera posibilidad de una colocación de bloques motores como piezas de trabajo en un soporte de pieza de trabajo.
40 La figura 5, otra posibilidad de la colocación de bloques motores como piezas de trabajo en un soporte de pieza de trabajo.
La figura 6, una representación en perspectiva de un ejemplo de realización de un dispositivo de tensado de pieza de trabajo de acuerdo con la invención, estando indicadas también herramientas las cuales están mantenidas en un husillo de herramienta de la máquina herramienta.
45 La figura 7, una vista trasera del dispositivo de tensado de pieza de trabajo de acuerdo con la figura 6 en la dirección F.
50 La figura 8, una vista cortada a lo largo de la línea 8-8 de acuerdo con la figura 7.
La figura 9, una vista lateral del dispositivo de tensado de pieza de trabajo de acuerdo con la figura 6 en la dirección G.
55 La figura 10, una vista en planta sobre el dispositivo de tensado de pieza de trabajo de acuerdo con la figura 6.
La figura 11, otra vista en perspectiva del dispositivo de tensado de pieza de trabajo de acuerdo con la figura 6.
60 La figura 12, otra vista cortada, de forma similar a la figura 8, estando mostrada en la figura 12 una primera herramienta y en la figura 8, una segunda herramienta.
65 La figura 13, un ejemplo de realización de una herramienta la cual presenta cuchillas móviles y está colocada en una pieza de trabajo.

- La figura 14(a), (b), (c), la secuencia de la colocación de la herramienta de acuerdo con la figura 13 en una pieza de trabajo.
- 5 La figura 15, otro ejemplo de realización de una herramienta la cual está colocada en una pieza de trabajo.
- La figura 16, una vista cortada a lo largo de la línea 16-16 de acuerdo con la figura 15 en otra posición de la herramienta.
- 10 Un ejemplo de realización de una máquina herramienta en la cual se puede emplear un dispositivo de tensado de pieza de trabajo de acuerdo con la invención es un centro de mecanizado. Una forma de realización de un centro de mecanizado, el cual está mostrado esquemáticamente en representación parcial en las figuras 1 y 2 y está señalado en ellas con la referencia 10, comprende una base de máquina 12 en el cual está dispuesto un bastidor de máquina 14. El bastidor de máquina 14 está configurado a modo de portal y sobresale por la base de máquina 12 en una dirección vertical respecto a la dirección de la gravedad g. En el bastidor de máquina 14 está mantenido un equipo de soporte de máquina 16, el cual comprende al menos un husillo de herramienta 18.
- 15 En el ejemplo de realización mostrado, el equipo de soporte de herramienta 16 comprende un primer husillo de herramienta 18a y un segundo husillo de herramienta 18b. Una herramienta mantenida en los husillos de herramienta 18a, 18b respectivos puede rotar en torno a un eje de rotación 20a, 20b. En la representación de acuerdo con la figura 1 los ejes de rotación 20a, 20b se sitúan paralelos uno a otro. Están orientados paralelamente respecto a una dirección Z, la cual, en la representación de acuerdo con la figura 1, se sitúa perpendicularmente respecto al plano de proyección. La dirección Z está especialmente una dirección horizontal respecto a la dirección de la gravedad g.
- 20 El equipo de soporte de herramienta 16 está configurado como carro 22, el cual está mantenido en una guía de carro 24 y se puede mover linealmente en una dirección Y (dirección y dirección opuesta). La dirección Y se sitúa transversalmente y en especial perpendicularmente respecto a la dirección Z. En relación con la dirección de la gravedad g, la dirección Y es especialmente una dirección vertical.
- 25 El equipo de soporte de herramienta 16 está configurado como carro 22, el cual está mantenido en una guía de carro 24 y se puede mover linealmente en una dirección Y (dirección y dirección opuesta). La dirección Y se sitúa transversalmente y en especial perpendicularmente respecto a la dirección Z. En relación con la dirección de la gravedad g, la dirección Y es especialmente una dirección vertical.
- 30 Para accionar el movimiento del carro 22 en la dirección Y y para colocarlo, al carro 22 le está asignado un equipo de accionamiento 26. Este puede comprender, por ejemplo, un husillo de bolas o un motor lineal.
- 35 El propio carro 22 está mantenido en un carro 28, el cual se puede desplazar linealmente en una dirección X (dirección y dirección inversa) en una guía de carro 30. Para el desplazamiento y la colocación está previsto un accionamiento correspondiente. La dirección X es transversal y especialmente perpendicular respecto a la dirección Y y a la dirección Z. La dirección X es, respecto a la dirección de la gravedad g, especialmente una dirección horizontal.
- 40 En la base de máquina 12 está dispuesto (al menos) un soporte de pieza de trabajo 32. El primer husillo de herramienta 18a y el segundo husillo de herramienta 18b y, con ellos, las herramientas mantenidas en ellos y el soporte de pieza de trabajo 32 se pueden mover uno respecto a otro en la dirección Z (dirección y dirección inversa). Una pieza de trabajo mantenida en el soporte de pieza de trabajo 32 y el husillo de herramienta 18a o 18b se pueden desplazar, de esta manera, uno respecto a otro en la dirección X como primera dirección; la dirección Y, como segunda dirección; y la dirección Z, como tercera dirección.
- 45 El soporte de pieza de trabajo o una zona de retención de pieza de trabajo de este pueden pivotar en torno a un eje (eje A), el cual es un eje horizontal respecto a la dirección de la gravedad g. Como alternativa o adicionalmente, el soporte de pieza de trabajo 32 (o una parte de este) puede pivotar en torno a un eje vertical (eje B).
- 50 En un ejemplo de realización, los husillos de herramienta 18a, 18b no se pueden mover en la dirección Z para el mecanizado de una pieza de trabajo y el soporte de pieza de trabajo 32 está mantenido en la base de máquina de forma que se puede desplazar en la dirección Z. Al soporte de pieza de trabajo 32 le está asignado, para ello, un accionamiento.
- 55 En un ejemplo de realización alternativo, el primer husillo de herramienta 18a y el segundo husillo de herramienta 18b están mantenidos, de forma que se pueden desplazar, en el equipo de soporte de herramienta 16 para hacer posible una capacidad de desplazamiento Z.
- También es posible combinar una capacidad de desplazamiento Z de los husillos de herramienta 18a, 18b en el equipo de soporte de herramienta 16 y una capacidad de desplazamiento del soporte de pieza de trabajo 32 en la base de máquina.
- 60 Por ejemplo, también puede estar previsto que el soporte de pieza de trabajo 32 pueda rotar en torno a un eje, por ejemplo, vertical.
- En el ejemplo de realización mostrado, el centro de mecanizado 10 presenta un equipo de soporte 34 para herramientas 36, el cual está dispuesto encima de un espacio de trabajo 38 en el cual se mecanizan piezas de trabajo.
- 65 Además está previsto un equipo de cambio de herramienta 40 por medio del cual pueden introducirse herramientas 36 en los husillos de herramienta 18a y 18b y ser retiradas de estos.

Un centro de mecanizado correspondiente está descrito, por ejemplo, en el documento WO 2009/033920 A1.

El centro de mecanizado 10 puede también comprender un solo husillo de herramienta o comprender más de dos husillos de herramienta.

5 El centro de mecanizado 10 presenta un equipo de control 41, el cual está dispuesto, al menos parcialmente, en una caja de distribución 42. Por medio del equipo de control 41 se pueden controlar procesos del mecanizado de pieza de trabajo.

10 El centro de mecanizado 10 tiene un lado delantero 44 y un lado trasero 46. El espacio de trabajo 38 señala hacia el lado delantero 44.

En un ejemplo de realización, en el lado delantero 44 están dispuestos uno o varios equipos adicionales 48. Por medio de un equipo adicional 48 se puede actuar sobre una pieza de trabajo adicionalmente a herramientas en husillos de herramienta 18.

15 En un ejemplo de realización, como equipo adicional 48 está previsto un equipo de limpieza 50. Una pieza de trabajo se puede desplazar por el soporte de pieza de trabajo 32 hacia el equipo de limpieza 50. En este, la pieza de trabajo puede limpiarse, por ejemplo, después de un primer proceso de mecanizado y antes de un segundo proceso de mecanizado. De esta manera se puede mejorar la calidad de mecanizado. La limpieza se efectúa, por ejemplo, soplando o actuando directamente sobre un equipo de limpieza.

20 El equipo adicional 48 puede estar formado también, por ejemplo, por un equipo de lanzamiento de fluido a chorro o comprender uno de estos. Mediante el equipo de lanzamiento de fluido a chorro se puede presurizar una pieza de trabajo con el chorro de fluido. El chorro de fluido puede ser un chorro de gas y/o un chorro de líquido. Con una configuración correspondiente, de esta manera se puede implementar, por ejemplo, un proceso de bruñido por lanzamiento de fluido a chorro.

25 Por ejemplo, de forma alternativa o adicionalmente puede estar previsto que el equipo adicional 48 esté formado por un equipo láser o comprenda uno de estos. Así es posible, por ejemplo, implementar un mecanizado de estructuración por láser de una pieza de trabajo.

30 El equipo adicional 48 o los equipos adicionales 48 están dispuestos en un borde del espacio de trabajo 38, por ejemplo, en el lado delantero 44, de forma que un equipo adicional 48 no obstaculiza la movilidad relativa entre el soporte de pieza de trabajo 32 y los husillos de herramienta 18a, 18b.

35 Un ejemplo de realización de un husillo de herramienta comprende un punto de corte en una herramienta. El punto de corte está configurado, por ejemplo, como punto de corte de eje cónico hueco (HSK). En el punto de corte una herramienta 56 se puede introducir en el husillo de herramienta y se puede fijar con este de forma desmontable. A este respecto, la fijación es rígida a torsión, de forma que al rotar una parte rotatoria correspondiente del husillo de herramienta, la herramienta rota conjuntamente, por ejemplo, en torno al eje de rotación 20a.

40 Mediante la máquina herramienta 10 se puede mecanizar un bloque motor 60 (figura 3) como pieza de trabajo. El bloque motor 60 presenta un lado de cabezal cilíndrico 62 y un lado de depósito de aceite 64 opuesto. En el bloque motor 60, en un primer proceso de mecanizado, en una perforación 68' se produce o se mecaniza una perforación de soporte de cigüeñal 68. En un segundo proceso de mecanizado 70 se producen perforaciones cilíndricas 72. Para el primer proceso de mecanizado 66, en el husillo de herramienta 18a, 18b respectivo se emplea, a este respecto, una primera herramienta, la cual implementa entonces el primer proceso de mecanizado 66. Para el segundo proceso de mecanizado 70, en el husillo de herramienta 18a, 18b respectivo se emplea una segunda herramienta, la cual implementa entonces el segundo proceso de mecanizado 70.

45 El primer proceso de mecanizado 66 y el segundo proceso de mecanizado 70 se implementan temporalmente uno después de otro, pudiendo implementarse el primer proceso de mecanizado 66 temporalmente antes del segundo proceso de mecanizado 70 o temporalmente después del segundo proceso de mecanizado 70.

50 Para la fijación del bloque motor 60 como pieza de trabajo en el soporte de pieza de trabajo 32 se emplea, como se describe más en detalle posteriormente, un dispositivo de tensado de pieza de trabajo de acuerdo con la invención.

55 En un ejemplo de realización en el que la máquina herramienta 10 es una máquina de doble huso con primer husillo de herramienta 18a y segundo husillo de herramienta 18b, se mecanizan, preferentemente al mismo tiempo o uno poco después que el otro, dos bloques motores 60 y correspondientemente, así, están colocados dos bloques motores 60 (comparar figuras 4 y 5) en el soporte de pieza de trabajo 32. A este respecto pueden estar previstos fundamentalmente dos dispositivos de tensado de pieza de trabajo separados, o puede estar previsto, por ejemplo, como se explica más en detalle posteriormente, un dispositivo de tensado de pieza de trabajo el cual comprenda dos lugares de alojamiento para un primer bloque motor y un segundo bloque motor respectivamente.

- 5 A este respecto es posible, además, que el dispositivo de tensado de pieza de trabajo correspondiente (o los dispositivos de tensado de pieza de trabajo correspondientes) están dispuestos de forma fija en el soporte de pieza de trabajo 32. Una carga de la máquina herramienta 10 con piezas de trabajo 60 se efectúa, así, como carga del dispositivo de tensado de pieza de trabajo o de los dispositivos de tensado de pieza de trabajo correspondiente/s en el soporte de pieza de trabajo 32. Correspondientemente se efectúa también la descarga.
- 10 En una forma de realización alternativa, el o los dispositivo/s de tensado de pieza de trabajo se pueden fijar, de forma desmontable, al soporte de pieza de trabajo 32. Una carga o descarga de un dispositivo de tensado de pieza de trabajo puede efectuarse, así, fuera de la máquina herramienta 10. Un dispositivo de tensado de pieza de trabajo cargado se fija al soporte de pieza de trabajo 32. La máquina herramienta 10 se carga así, en cierta manera, con un dispositivo de tensado de pieza de trabajo. Para la descarga, el dispositivo de tensado de pieza de trabajo se suelta del soporte de pieza de trabajo 32 y la descarga de pieza de trabajo se efectúa así fuera de la máquina herramienta 10.
- 15 En un ejemplo de realización, el soporte de pieza de trabajo 32 comprende un primer carro de pieza de trabajo 74a y un segundo carro de pieza de trabajo 74b (figura 4). Estos carros de pieza de trabajo se pueden desplazar respectivamente, especialmente en la dirección Z, respecto al bastidor de máquina 14. Está previsto un equipo de unión 76, el cual une los dos carros de pieza de trabajo 74a y 74b. Al equipo de unión 76 se pueden fijar (por medio del dispositivo de tensado de pieza de trabajo) la/s pieza/s de trabajo. El equipo de unión 76 forma un puente entre el primer carro de pieza de trabajo 74a y el segundo carro de pieza de trabajo 74b.
- 20 A este respecto es posible que el equipo de unión presente un equipo de apriete mediante el cual un primer elemento de puente 78a, el cual está mantenido en el primer carro de pieza de trabajo 74a, y un segundo elemento de puente 78b, el cual está mantenido en el segundo carro de pieza de trabajo 74b, estén apretados uno con otro, siendo esta unión desmontable.
- 25 Cuando el primer elemento de puente 78a y el segundo elemento de puente 78b están unidos uno con otro (apretados uno con otro), el equipo de unión 76 en su conjunto (y, con ello, también piezas de trabajo 60 colocadas sobre él) puede pivotar, por ejemplo, en torno al eje A.
- 30 Para un bloque motor 60, hay en esencia dos posibilidades distintas de la fijación al soporte de pieza de trabajo 32. En un ejemplo de realización (figura 4), un bloque motor 60 está colocado por el lado de depósito de aceite 64 sobre el soporte de pieza de trabajo 32 (en el presente caso, sobre el equipo de unión 76). En una forma de realización alternativa (figura 5) un bloque motor 60 está colocado como pieza de trabajo por el lado de cabezal cilíndrico 62 sobre el soporte de pieza de trabajo 32 (sobre el equipo de unión 76).
- 35 Cuando el bloque motor 60 está colocado sobre el lado de depósito de aceite 64, el segundo proceso de mecanizado 70 (comparar figura 4) para producir las perforaciones cilíndricas 72 se puede efectuar desde un lado, el cual no está obstaculizado por el equipo de unión 76.
- 40 En el caso de que un bloque motor 60 esté colocado sobre el lado de cabezal cilíndrico 62 el segundo proceso de mecanizado 70 se efectúa desde un lado, el cual está bloqueado fundamentalmente por el equipo de unión 76. Por ello, en el equipo de unión 76 están dispuestas una o varias cavidades 80 (indicadas en la figura 5), las cuales pueden ser atravesadas por la segunda herramienta para implementar el segundo proceso de mecanizado 70 en el bloque motor 60.
- 45 Para la fijación de una o varias piezas de trabajo (bloques motores 60) al soporte de pieza de trabajo 32 está previsto un dispositivo de tensado de pieza de trabajo, del cual está mostrado un ejemplo de realización en las figuras 6 a 12 y el cual está señalado con el número 82. El dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 está configurado, a este respecto, de forma que no se tiene que modificar una sujeción de una pieza de trabajo 60 cuando, después del primer proceso de mecanizado 66, se debe implementar el segundo proceso de mecanizado 70 o, después del segundo proceso de mecanizado 70, se debe implementar el primer proceso de mecanizado 66.
- 50 El dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 comprende una base 84, por medio de la cual este se fija o se puede fijar al soporte de pieza de trabajo 32 (especialmente del equipo de unión 76). Como se ha mencionado anteriormente, a este respecto el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 puede estar dispuesto, fijamente o de forma desmontable, en el soporte de pieza de trabajo 32.
- 55 El dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 comprende (al menos) un alojamiento 86 para una pieza de trabajo. En un ejemplo de realización, el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 comprende una multitud de alojamientos 88a, 88b para una multitud de pieza de trabajo. Por ejemplo, el número de los alojamientos se corresponde con el número de los husillos de herramienta 18a, 18b de la máquina herramienta 10.
- 60 Un alojamiento presenta un fondo de alojamiento 90 y una pared 92 sobresale por el fondo de alojamiento 90. A su vez, la pared 92 comprende, a este respecto, paredes laterales 94a, 94b opuestas. Entre las paredes laterales 94a, 94b está dispuesta una zona de pared 96, la cual sobresale también por el fondo de alojamiento 90. Esta zona de pared 96 está configurada como contrasoprote 98 para la primera herramienta (señalado con el número 100 en la figura 6).
- 65

A este respecto, el contrasoporte 98 comprende una cavidad de penetración 102, en la cual puede penetrar la primera herramienta 100, para facilitar justamente un contrasoporte 98 para la primera herramienta 100 en el mecanizado de pieza de trabajo.

5 Un espacio de alojamiento 104 está formado por la pared 92 con las paredes laterales 94a, 94b y el contrasoporte 98. Este espacio de alojamiento 104 presenta una abertura 106. Esta abertura 106 está orientada, al menos aproximadamente, en paralelo respecto al fondo de alojamiento 90. A esta le está asignada una dirección/dirección opuesta lineal 108. Esta dirección/dirección opuesta lineal 108 está orientada transversalmente y especialmente en perpendicular respecto al fondo de alojamiento 90 o a la base 84. Por la dirección lineal 108 se puede introducir una
10 pieza de trabajo 60 en el alojamiento 86 y en la dirección opuesta correspondiente se puede retirar, así, del alojamiento 86.

Al alojamiento 86 le está asignada una primera zona de acceso 110. Por medio de la primera zona de acceso 110 se puede implementar el primer proceso de mecanizado en el bloque motor 60. Para ello, opuesto al contrasoporte 98,
15 está formado un espacio libre 112, pudiendo atravesarlo la primera herramienta 100 y, así, también pudiendo penetrar esta en el contrasoporte 98 (comparar figura 6, lado derecho).

La primera zona de acceso 110 presenta una superficie de sección transversal (comparar figura 6), la cual está orientada transversalmente y especialmente en perpendicular respecto a la abertura 106; una superficie de sección transversal 114 normal es transversal respecto a la dirección/dirección opuesta lineal 108 y especialmente es perpendicular respecto a esta. La superficie de sección transversal 114 está orientada especialmente, al menos aproximadamente, en paralelo respecto al contrasoporte 98. A la primera zona de acceso 110 le está asignada una primera dirección 115. Esta se sitúa perpendicularmente respecto a la superficie de sección transversal 114 y es una
20 dirección de avance para la primera herramienta 100 (especialmente para su penetración en la perforación 68').

Al alojamiento 86 le está asignada, además, una segunda zona de acceso 116, 116'. Por medio de la segunda zona de acceso se puede implementar el segundo proceso de mecanizado con una segunda herramienta 118 (indicado en la figura 6). Por medio de la segunda zona de acceso 116 se pueden mecanizar especialmente perforaciones cilíndricas.
25

Cuando la pieza de trabajo (el bloque motor 60) está dispuesta con el lado de depósito de aceite 64 hacia abajo, la segunda zona de acceso 116 es la zona en la abertura 106. Una superficie de sección transversal 120 de la segunda zona de acceso 116 es, así, transversal y especialmente, al menos aproximadamente, perpendicular respecto al contrasoporte 98. La superficie de sección transversal 120 se sitúa, al menos aproximadamente, en paralelo respecto a la abertura 106. Desde arriba se puede acceder al bloque motor 60 para poder implementar el
30 segundo proceso de mecanizado con la segunda herramienta 118.

Cuando el bloque motor 60 está colocado sobre el lado de cabezal cilíndrico 62, la segunda zona de acceso 116' se sitúa entonces debajo del fondo de alojamiento 90. Este está provisto de una o varias cavidades 122, a través de las cuales la segunda herramienta 118 puede acceder a la pieza de trabajo 60.
35

A la segunda zona de acceso 116, 116' le está asignada una segunda dirección 119 o 119'. Esta se sitúa perpendicularmente respecto a la superficie de sección transversal 120.

45 El dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 está configurado sin contrasoporte para la segunda herramienta 118; no está disponible ningún contrasoporte para la segunda herramienta 118, la cual obstaculiza un acceso para un mecanizado de pieza de trabajo o para la carga y descarga en el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82.

En el alojamiento 86 están dispuestos elementos de instalación 124 para la pieza de trabajo 60, elementos a los cuales se puede sujetar la pieza de trabajo 60. Está previsto un equipo de tensado 126 mediante el cual la pieza de trabajo se puede sujetar axialmente (respecto a la dirección/dirección inversa 108) y, con ello, se puede fijar en el alojamiento 86.
50

El equipo de tensado 126 comprende, en un ejemplo de realización, elementos pivotantes 128, los cuales están dispuestos en las paredes laterales 94a, 94b. Los elementos pivotantes 128 pueden pivotar de forma que la abertura 106 quede liberada y la pieza de trabajo 60 se pueda introducir desde arriba en la dirección 108 o se pueda retirar en la dirección inversa. Además, a este respecto, los elementos pivotantes pueden pivotar de forma que después de introducir la herramienta 60 se puedan poner sobre esta para provocar una deformación axial.
55

El alojamiento 86 con los elementos de instalación 124 está configurado especialmente de forma que, en dirección transversal respecto a la dirección axial, se hace posible una colocación por arrastre de forma de la pieza de trabajo 60 en el alojamiento 86.
60

Puede estar previsto que especialmente en el contrasoporte 98 están dispuestas una o varias cavidades 130, a través de las cuales pueden penetrar en cavidades de fijación correspondientes de la pieza de trabajo 60 elementos de fijación 132 para provocar una fijación o deformación adicional.
65

5 En un ejemplo de realización, el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 comprende, asignado al alojamiento correspondiente 86, un equipo de ajuste de altura 134 (comparar figura 7). Mediante el equipo de ajuste de altura se puede ajustar una posición de altura del contrasoporte 98 respecto al fondo de alojamiento 90 en una dirección/dirección inversa 136. De esta manera es posible una adaptación individual de piezas de trabajo 60 al alojamiento 86.

A este respecto, la dirección/dirección inversa 136 es especialmente paralela respecto a la dirección/dirección inversa lineal 108.

10 Cuando está prevista una multitud de alojamientos 86, los otros alojamientos están configurados fundamentalmente de la misma forma que se ha descrito anteriormente.

El mecanizado se efectúa de la siguiente manera:

15 Una pieza de trabajo o varias piezas de trabajo se introducen en el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82. A este respecto, la introducción se efectúa desde arriba en la dirección 108. La o las piezas de trabajo son tensadas por los escasos equipos de tensado 126.

20 El soporte de pieza de trabajo 32, al cual está fijado el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82, se orienta en relación con el o los husillo/s de herramienta 18a, 18b. Cuando se implementa el primer proceso de mecanizado 66, la primera herramienta 100 es conducida a través de la primera zona de acceso 110 por la perforación 68', en la cual se debe producir la perforación de soporte de cigüeñal 68, y a este respecto, a la cavidad de penetración 102 del contrasoporte 98. La primera herramienta 100 comprende una varilla de tracción o una varilla de tracción-presión, la cual actúa sobre una o varias correderas. En el mecanizado de pieza de trabajo estas correderas, las cuales están provistas con una cuchilla o actúan sobre una cuchilla, son ajustadas a la pieza de trabajo en una dirección transversal respecto a una dirección de rotación de estas cuchillas.

En relación con una herramienta con una varilla de tracción-presión compárese, por ejemplo, el documento DE 10 2010 039 096 A1, al que se hace referencia explícitamente.

30 Después de terminar el primer proceso de mecanizado, las cuchillas (correderas) se retraen, de forma que la primera herramienta 100 se puede cambiar a partir de la pieza de trabajo.

35 En un ejemplo de realización de una herramienta para un husillo de herramienta 18a, 18b, herramienta la cual está mostrada en las figuras 13, 14(a), (b) y (c) y está señalada en ellas con el número 200, está previsto un contrasoporte 202. En el ejemplo de realización mostrado, este contrasoporte 202 está dispuesto dentro de una pieza de trabajo 204 (indicado solo parcialmente como en las figuras 13 y 14).

40 La herramienta 200 se sitúa en un husillo de herramienta. Comprende una varilla 206 desplazable. A esta varilla desplazable 206 están acopladas cuchillas 208. En un ejemplo de realización está prevista una multitud de cuchillas 208 distanciadas en una dirección longitudinal 210 de la herramienta.

45 Una cuchilla 208 (al menos una) está dispuesta en un elemento pivotante 212. El elemento pivotante 212 está alojado en la herramienta 200 de forma que puede pivotar. Un eje pivotante 214 está orientado transversalmente y especialmente en perpendicular respecto a la dirección longitudinal 210. El elemento pivotante 212 presenta una primera zona 216a y una segunda zona 216b. El eje pivotante 214 se sitúa entre la primera zona 216a y la segunda zona 216b.

50 La primera zona 216a está apoyada, por medio de un resorte 218, en un elemento de retención 220 de la herramienta 200. En el elemento de retención 220 también la varilla 206 está conducida de forma que se puede desplazar linealmente. En la segunda zona 216b se sitúa la (al menos una) cuchilla 208.

55 El resorte 218 está estructurado de forma que, cuando no actúa ninguna carga de fuerza sobre la segunda zona 216b, coloca el elemento pivotante 212 de forma que la cuchilla 208 ha retrocedido respecto a una superficie exterior 222 de la herramienta 200 o está, como muy alto, a la misma altura que esta. En esta posición, la cuchilla 208 no sobresale por la superficie exterior 222 y el elemento de retención 220 puede penetrar en una cavidad 224 de la pieza de trabajo 204.

60 En la varilla 206 está colocado, asignado al elemento pivotante respectivo 212, un elemento de accionamiento 226. El elemento de accionamiento 226 se puede desplazar con la varilla 206. A este respecto, el elemento de accionamiento puede, cuando está colocado correspondientemente, actuar sobre la segunda zona 216b y hacer que el elemento pivotante pivote hacia arriba contra la fuerza 218, de forma que la cuchilla 208 sobresale por la superficie exterior 222 (comparar figura 13). Esta posición correspondiente está mantenida, así, por la posición de la varilla 206.

65 Mediante un desplazamiento de la varilla 206 de tal modo que el elemento de accionamiento 226 ya no actúa sobre el elemento pivotante 212, se provoca un movimiento pivotante del elemento pivotante 212 hacia abajo, de forma

que la cuchilla 208 ya no sobresale por la superficie exterior 222.

La colocación de la varilla 206 puede estar ajustada, así, de forma que las cuchillas 208 en el elemento de retención 220 sobresalen o no por la superficie exterior 222.

5 Para mover y colocar la varilla 206, la herramienta 200 presenta un accionamiento como, por ejemplo, un motor eléctrico, el cual está dispuesto en una carcasa 230. En la carcasa 230 se sitúa, a su vez, el elemento de retención 220.

10 En la figura 14(a) está mostrada una posición de la varilla 206 en la cual las cuchillas 208 no sobresalen por la superficie exterior 222. De esta manera el elemento de retención 220, con las cuchillas 208 situadas en él, puede penetrar en la cavidad 224 y ser conducido también a través del contrasoprote 202.

15 Después de que este proceso se haya terminado, mediante un desplazamiento lineal correspondiente de la varilla 206 se provoca que las cuchillas 208 salgan y, especialmente, pivoten hacia fuera por la superficie exterior 222. Así, las cuchillas 208 se ponen en una posición operativa y, mediante la rotación del elemento de retención 220, se puede implementar un proceso de mecanizado de pieza de trabajo.

20 En la figura 14(c) está indicada una parte del proceso de mecanizado en la que el elemento de retención 220 con las cuchillas 208 se desplaza en una dirección 232, efectuándose un mecanizado de perforación.

25 La herramienta 200 presenta una capacidad de ajuste de las cuchillas 208. Al introducir la herramienta 200 en la cavidad 224 (perforación) de la pieza de trabajo 204 las cuchillas 208 están introducidas (insertadas). Para el mecanizado hacia atrás con un desplazamiento lineal de la herramienta 200 en su conjunto en la dirección 232, las cuchillas 208 están sacadas (salidas). De esta manera no es necesario ni elevar ni desplazar la pieza de trabajo 204.

30 En otro ejemplo de realización de una herramienta 234 (figuras 15 y 16) un contrasoprote 236 está dispuesto fuera de una pieza de trabajo 238 que se debe mecanizar.

35 Un elemento de retención 240 de la herramienta 234, el cual retiene cuchillas 242, presenta un extremo 244 el cual se sitúa fuera de la pieza de trabajo 238; para un proceso de mecanizado el elemento de retención 240 está atravesado completamente por una cavidad correspondiente de la pieza de trabajo 238 y sobresale por la pieza de trabajo 238 en la zona del extremo 244.

40 La herramienta 234 presenta, a su vez, una varilla desplazable para el accionamiento o la colocación de las cuchillas 242. Esta varilla está colocada de forma que las cuchillas 242 están introducidas para la penetración del elemento de retención 240 en la perforación de la pieza de trabajo 238. Entonces se sacan para el mecanizado de pieza de trabajo (comparar figuras 15 y 16). En la figura 15 está mostrado un proceso inicial del mecanizado de pieza de trabajo. Entonces se efectúa un retroceso de la herramienta 234 para el mecanizado de perforación en la pieza de trabajo.

Con la herramienta 200 o 234 se puede mecanizar, de forma ventajosa, una perforación de cigüeñal.

45 A continuación, sin modificar el montaje de la pieza de trabajo en relación con el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 y, con ello, también en relación con el soporte de pieza de trabajo 32, el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 pivota. Por ejemplo, este movimiento pivotante se efectúa por medio del soporte de pieza de trabajo 32 en torno al eje A. El movimiento pivotante se efectúa de tal forma que la pieza de trabajo 60 (por medio del dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82) se coloca respecto a la segunda herramienta 118 (comparar, por ejemplo, la figura 8). Especialmente, en el tiempo intermedio, en el husillo de herramienta correspondiente la primera herramienta 100 se ha sustituido por la segunda herramienta 118. El dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 se coloca, a este respecto, de forma que, por medio de la segunda zona de acceso 116 o 116', el segundo proceso de mecanizado 70 se puede implementar en la pieza de trabajo 60.

50 Entonces se efectúa el mecanizado correspondiente del segundo proceso de mecanizado 70, en el que se mecanizan especialmente perforaciones cilíndricas 72.

60 A este respecto también es posible fundamentalmente que primero se implemente el segundo proceso de mecanizado 70 y entonces el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 80 pivote de forma que el primer proceso de mecanizado 66 se efectúe después de acabar el segundo proceso de mecanizado 70.

El dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82 está configurado sin contrasoprote en relación con la segunda herramienta 118; no está previsto ningún contrasoprote para la segunda herramienta.

65 De esta manera se hace posible implementar el primer proceso de mecanizado 66 y el segundo proceso de mecanizado 70 en la pieza de trabajo 60 sin modificar su montaje en el dispositivo de tensado de pieza de trabajo

82. Un eventual contrasoporte de la segunda herramienta 118 no obstaculiza el acceso a la pieza de trabajo. Además, así tampoco se obstaculiza ni la carga ni la descarga de una pieza de trabajo en el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82.

5 De esta manera se logra un mecanizado eficaz en cuanto al tiempo, ya que no se tiene que modificar el montaje. Además, la segunda herramienta 118 no se debe introducir en un contrasoporte, de forma que en este caso se logra una reducción de tiempo. Además, una pieza de trabajo se puede cargar o descargar de forma sencilla en el dispositivo de tensado de pieza de trabajo 82, de forma que también en este caso se logra un mecanizado eficaz en cuanto al tiempo.

10

Referencias

	10	Centro de mecanizado
	12	Base de máquina
15	14	Bastidor de máquina
	16	Equipo de soporte de herramienta
	18a	Primer husillo de herramienta
	18b	Segundo husillo de herramienta
	20a	Eje de rotación
20	20b	Eje de rotación
	22	Carro
	24	Guía de carro
	26	Equipo de accionamiento
	28	Carro
25	30	Guía de carro
	32	Soporte de pieza de trabajo
	34	Equipo de soporte
	36	Herramienta
	38	Espacio de trabajo
30	40	Equipo de cambio de herramienta
	41	Equipo de control
	42	Caja de distribución
	44	Lado delantero
	46	Lado trasero
35	48	Equipo adicional
	50	Equipo de limpieza
	56	Herramienta
	60	Bloque motor
	62	Lado de cabezal cilíndrico
40	64	Lado de depósito de aceite
	66	Primer proceso de mecanizado
	68	Perforación de soporte de cigüeñal
	68'	Perforación
	70	Segundo proceso de mecanizado
45	72	Perforación cilíndrica
	74a	Primer carro de pieza de trabajo
	74b	Segundo carro de pieza de trabajo
	76	Equipo de unión
	78a	Primer elemento de puente
50	78b	Segundo elemento de puente
	80	Cavidad
	82	Dispositivo de tensado de pieza de trabajo
	84	Base
	86	Alojamiento
55	88a	Alojamiento
	88b	Alojamiento
	90	Fondo de alojamiento
	92	Pared
	94a	Pared lateral
60	94b	Pared lateral
	96	Zona de pared
	98	Contrasoporte
	100	Primera herramienta
	102	Cavidad de penetración
65	104	Espacio de alojamiento
	106	Abertura

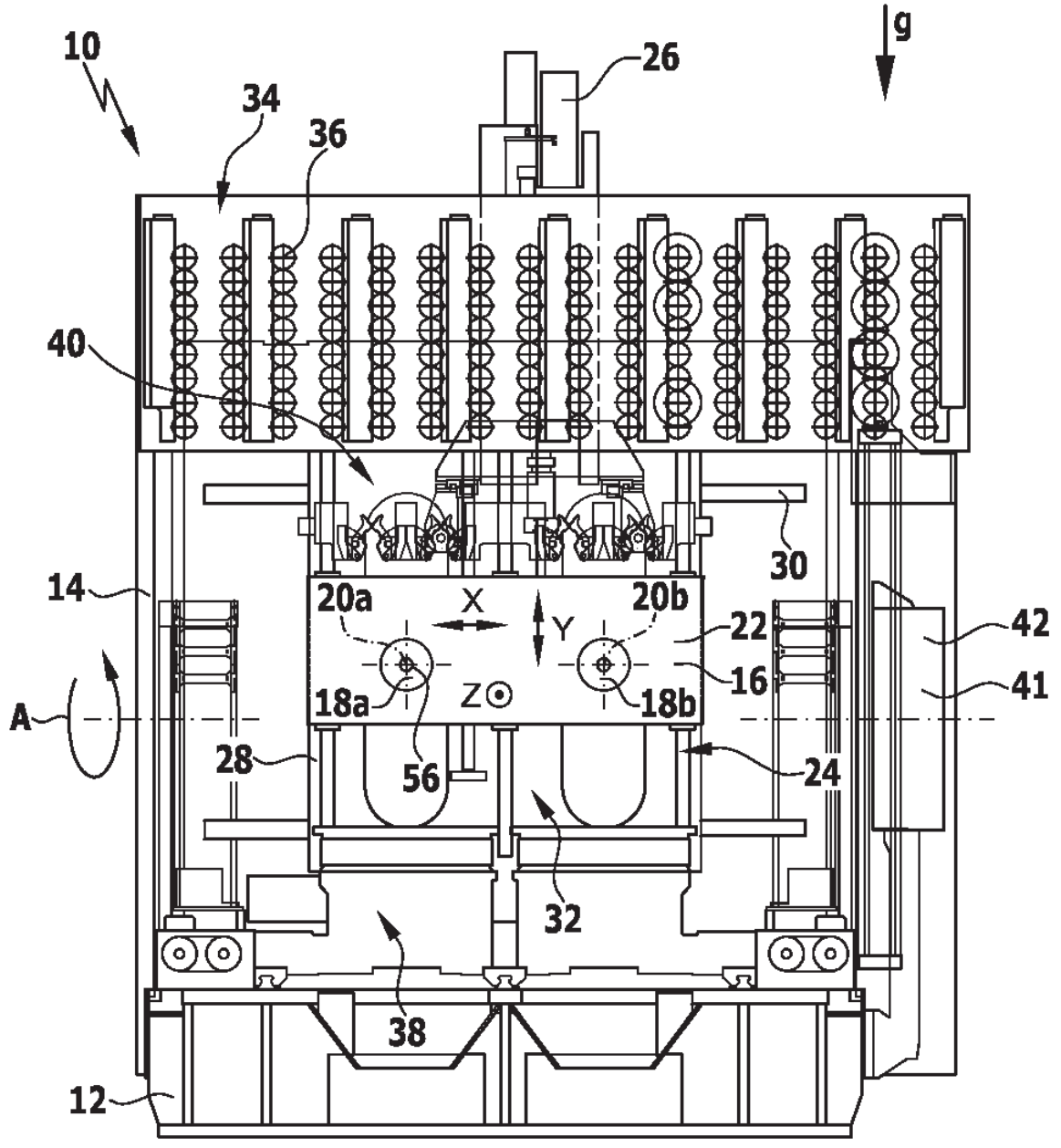
	108	Dirección lineal
	110	Primera zona de acceso
	112	Espacio libre
	114	Superficie de sección transversal
5	115	Primera dirección
	116	Segunda zona de acceso
	116'	Segunda zona de acceso
	118	Segunda herramienta
	119	Segunda dirección
10	119'	Segunda dirección
	120	Superficie de sección transversal
	122	Cavidad
	124	Elemento de instalación
	126	Equipo de tensado
15	128	Elemento pivotante
	130	Cavidad
	132	Elemento de fijación
	134	Equipo de ajuste de altura
	136	Dirección/dirección inversa
20	200	Herramienta
	202	Contrasoporte
	204	Pieza de trabajo
	206	Varilla
	208	Cuchilla
25	210	Dirección longitudinal
	212	Elemento pivotante
	214	Eje pivotante
	216a	Primera zona
	216b	Segunda zona
30	218	Resorte
	220	Elemento de retención
	222	Superficie exterior
	224	Cavidad
	226	Elemento de accionamiento
35	228	Accionamiento
	230	Carcasa
	232	Dirección
	234	Herramienta
	236	Contrasoporte
40	238	Pieza de trabajo
	240	Elemento de retención
	242	Cuchilla
	244	Extremo

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta que comprende
 al menos un dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) y al menos un husillo de herramienta (18a, 18b),
 5 **caracterizada**
por que en al menos un soporte de pieza de trabajo (32) el al menos un dispositivo de tensado de pieza de trabajo
 (82) está dispuesto de forma fija o desmontable, comprendiendo el dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) lo
 siguiente:
- 10 al menos un alojamiento (86) para una pieza de trabajo (60), presentando el al menos un alojamiento (86) una
 pared (92) y una abertura (106), por medio de la cual la pieza de trabajo (60) se puede introducir en el
 alojamiento (96) en una dirección lineal (108) y se puede retirar en una dirección inversa.
 un equipo de tensado (126) para la fijación de la pieza de trabajo (60) al por lo menos un alojamiento (86),
 una primera zona de acceso (110), por medio de la cual una primera herramienta (100) actúa en la pieza de
 15 trabajo (60) para un primer proceso de mecanizado (66),
 un contrasoporte (98) para la primera herramienta (100), y una segunda zona de acceso (116; 116'), por medio
 de la cual una segunda herramienta (118) actúa en la pieza de trabajo (60) para un segundo proceso de
 mecanizado (70), efectuándose el primer proceso de mecanizado (66) y el segundo proceso de mecanizado (70)
 en diferentes puntos de la pieza de trabajo (60) con diferentes herramientas (100; 118) y no teniendo el
 20 dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) contrasoporte para la segunda herramienta (118), y
- por que** el al menos un soporte de pieza de trabajo (32) puede pivotar en torno al por lo menos un eje (A; B).
2. Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el contrasoporte (98) está
 25 dispuesto o formado en la pared (92) del al menos un alojamiento (86) o forma al menos una parte de la pared (92).
3. Máquina herramienta de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el contrasoporte (98) está
 dispuesto transversalmente y especialmente perpendicular respecto a la abertura (106) y/o el contrasoporte (98)
 presenta una zona de penetración (102) para la primera herramienta (100).
- 30 4. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la primera
 zona de acceso (110) presenta una superficie de sección transversal (114), la cual está orientada transversalmente
 respecto a la abertura (106), y/o la primera zona de acceso (110) presenta una superficie de sección transversal
 (114), la cual está orientada al menos aproximadamente en paralelo respecto al contrasoporte (98), y/o a la primera
 35 zona de acceso (110) le está asignada una primera dirección lineal, la cual es una dirección de avance o dirección
 de mecanizado de la primera herramienta (100), estando la primera dirección orientada al menos aproximadamente
 en paralelo o en un ángulo agudo respecto a la abertura (106).
5. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la segunda
 40 zona de acceso (116; 116') presenta una superficie de sección transversal (120), la cual está situada en paralelo o
 en un ángulo agudo inferior a 30° respecto a la abertura (106) y/o la segunda zona de acceso (116; 116') presenta
 una superficie de sección transversal (120), la cual está orientada transversalmente respecto al contrasoporte (98)
 y/o a la segunda zona de acceso (116; 116') le está asignada una segunda dirección lineal, la cual es una dirección
 de avance o dirección de mecanizado de la segunda herramienta (118), estando la segunda dirección orientada
 45 transversalmente respecto a la abertura (106).
6. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la primera
 zona de acceso (110) y la segunda zona de acceso (116; 116') están dispuestas y configuradas de forma que,
 partiendo de una colocación de la primera zona de acceso (110) respecto a un punto fijo en el espacio, la segunda
 50 zona de acceso (116; 116'), mediante un movimiento pivotante del dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) en
 su conjunto, se puede colocar respecto a este punto fijo en el espacio, y/o partiendo de una colocación de la
 segunda zona de acceso (116) respecto a un punto fijo en el espacio, la primera zona de acceso (110), mediante un
 movimiento pivotante del dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) en su conjunto, se puede colocar respecto
 a este punto fijo en el espacio.
- 55 7. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** un equipo de
 ajuste de altura (134), mediante el cual el contrasoporte (98) se puede ajustar de forma que se puede fijar en una
 posición de altura respecto a un fondo de alojamiento (90) del al menos un alojamiento (86).
- 60 8. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** un fondo de
 alojamiento (90) está provisto de al menos una cavidad de paso (122) para la segunda herramienta (118).
9. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos
 un husillo de herramienta (18a; 18b) está orientado horizontalmente respecto a la dirección de la gravedad (g) y/o el
 65 al menos un husillo de herramienta (18a; 18b) y el al menos un soporte de pieza de trabajo (32) se pueden
 desplazar uno respecto al otro al menos en tres direcciones lineales (X, Y, Z) independientes.

10. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** mediante el al menos un soporte de pieza de trabajo (32), por medio de un movimiento pivotante, de forma opcional la primera zona de acceso (110) o la segunda zona de acceso (116; 116') se pueden colocar en una posición de mecanizado respecto al por lo menos un husillo de herramienta (18a; 18b).
- 5 11. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un soporte de pieza de trabajo (32) presenta al menos una cavidad de paso (80) para la segunda herramienta (118).
- 10 12. Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un husillo de herramienta (18a; 18b) presenta una herramienta (200) con uno o varios elementos de herramienta (208), los cuales se pueden introducir y se pueden extraer, estando previsto especialmente un accionamiento mediante una varilla (206).
- 15 13. Utilización de la máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para el mecanizado de un bloque motor como pieza de trabajo (60) con un proceso de mecanizado de perforación de soporte de cigüeñal como primer proceso de mecanizado (66) y un proceso de mecanizado de perforación cilíndrica como segundo proceso de mecanizado (70).
- 20 14. Procedimiento para mecanizar una pieza de trabajo en una máquina herramienta, en el que la pieza de trabajo (60) se fija en un dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) y un primer proceso de mecanizado (66) se implementa con una primera herramienta (100), colocándose la primera herramienta (100) en un contrasoprote (98) del dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82), y, separado temporalmente del primer proceso de mecanizado (66) un segundo proceso de mecanizado (70) se implementa en la pieza de trabajo (60) con una segunda herramienta (118), colocándose la segunda herramienta (118) sin contrasoprote respecto al dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82), y encontrándose la pieza de trabajo (60), para el primer proceso de mecanizado (66) y el segundo proceso de mecanizado (70), montadas de la misma manera, pivotando el dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) en su conjunto después de terminar el primer proceso de mecanizado (66) para colocar la pieza de trabajo (60) respecto a la segunda herramienta (118) para el segundo proceso de mecanizado (70), y/o pivotando el dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) en su conjunto después de terminar el segundo proceso de mecanizado (70) para colocar la pieza de trabajo (60) respecto a la primera herramienta (100) para el primer proceso de mecanizado (66).
- 25 30 15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** el primer proceso de mecanizado (66) es un proceso de mecanizado de perforación de soporte de cigüeñal y el segundo proceso de mecanizado (70) es un proceso de mecanizado de perforación cilíndrica, los cuales se implementan en un bloque motor como pieza de trabajo (60).
- 35 40 16. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 15, **caracterizado por que** la pieza de trabajo (60) se introduce en una dirección lineal en un alojamiento (86) del dispositivo de tensado de pieza de trabajo (82) y se retira en una dirección inversa.
- 45 17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizado por que** la primera herramienta (100) presenta al menos un elemento de herramienta que se puede ajustar a la pieza de trabajo (60), estando el al menos un elemento de herramienta introducido al penetrar la primera herramienta (100) en una cavidad de la pieza de trabajo (60) y extrayéndose a continuación para el mecanizado de la pieza de trabajo, desplazándose especialmente la primera herramienta (100), para el mecanizado de pieza de trabajo, en dirección inversa a una dirección de penetración.

FIG.1



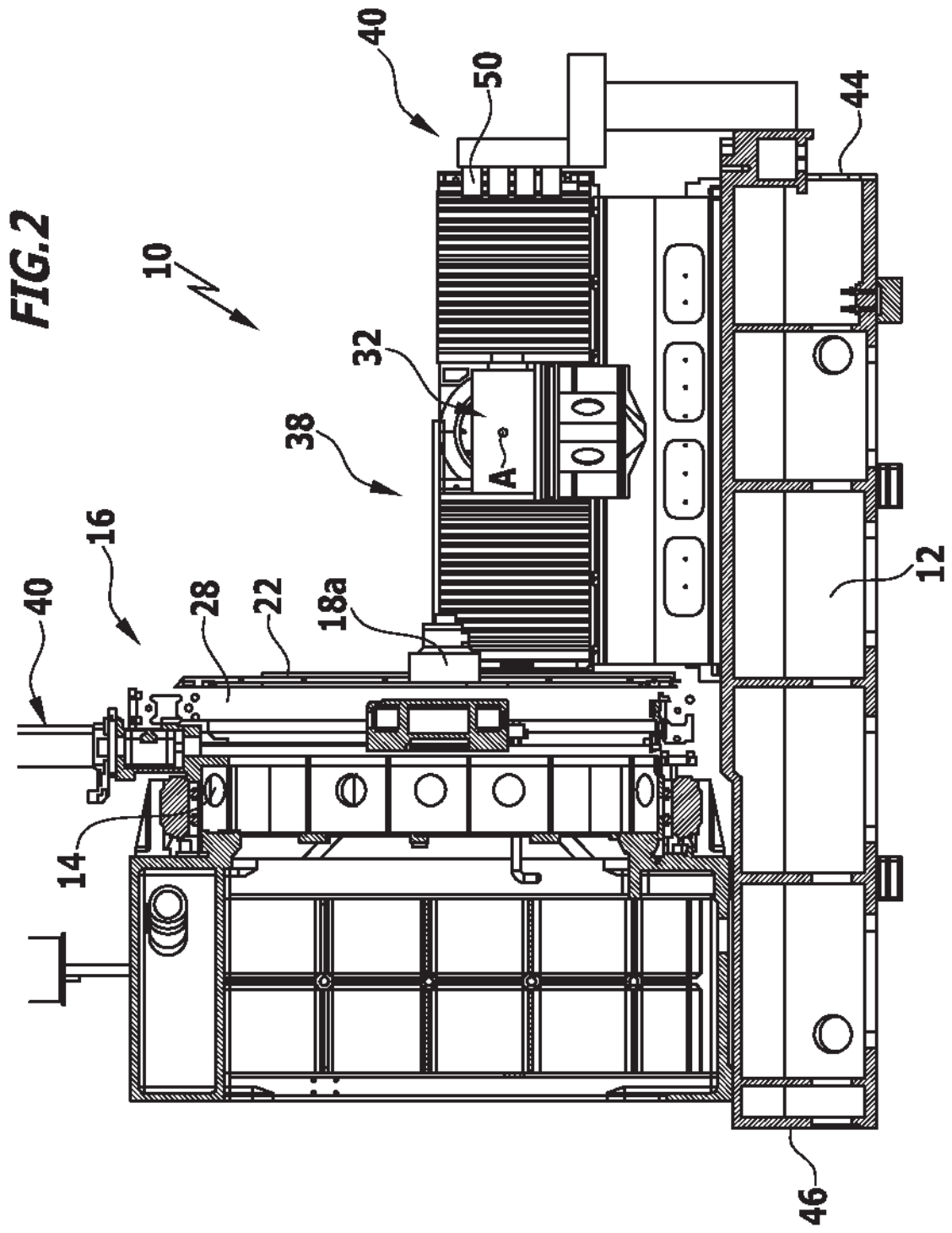


FIG.3

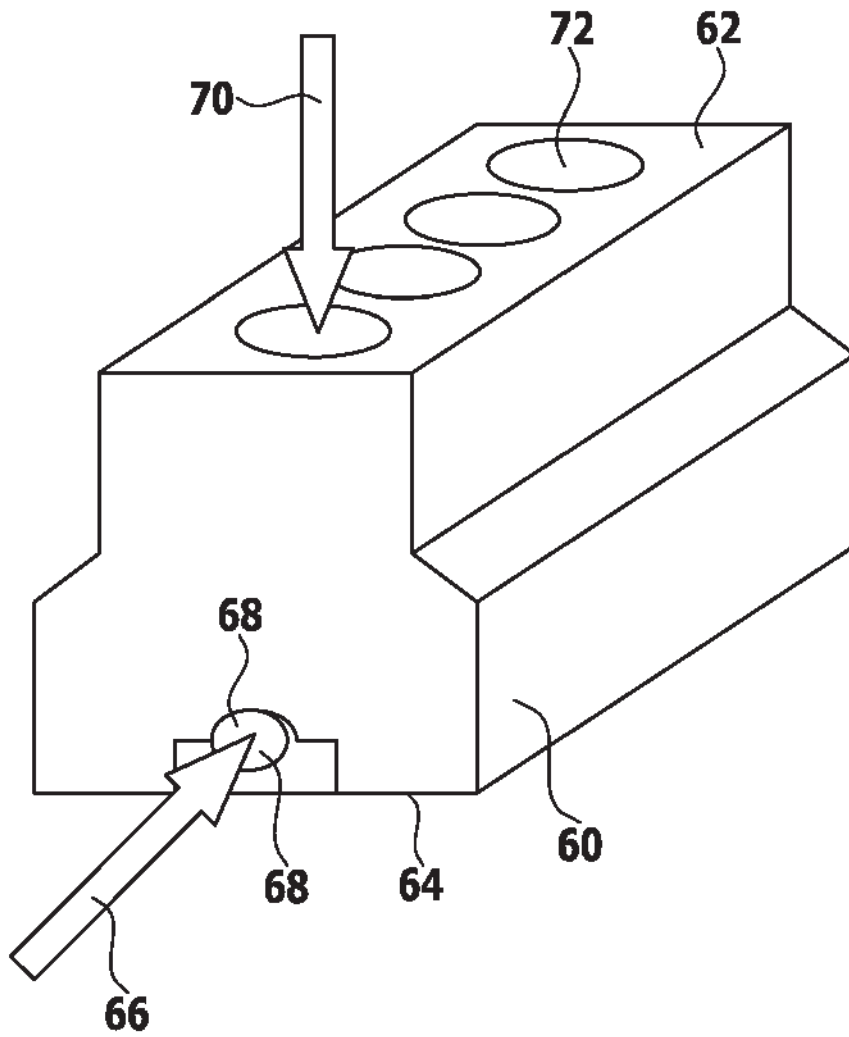


FIG.4

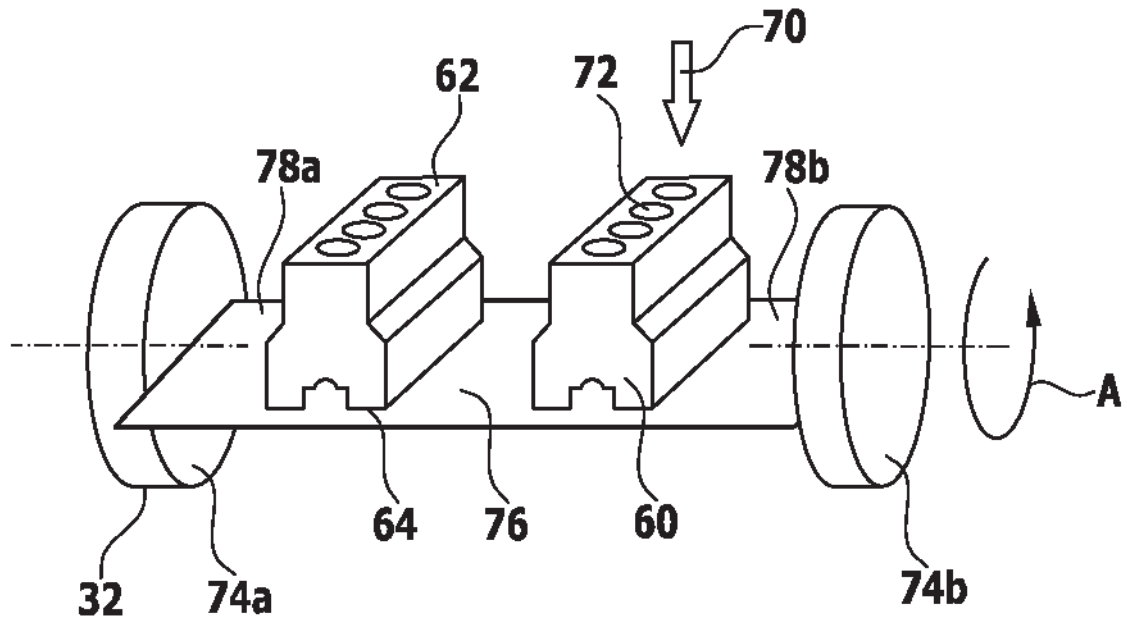
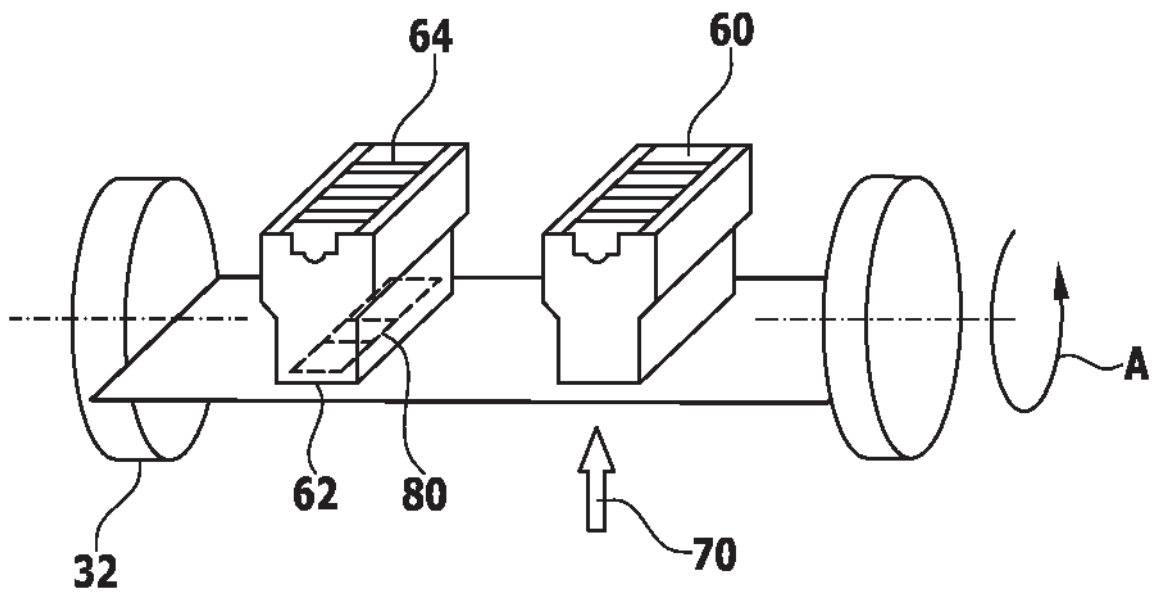


FIG.5



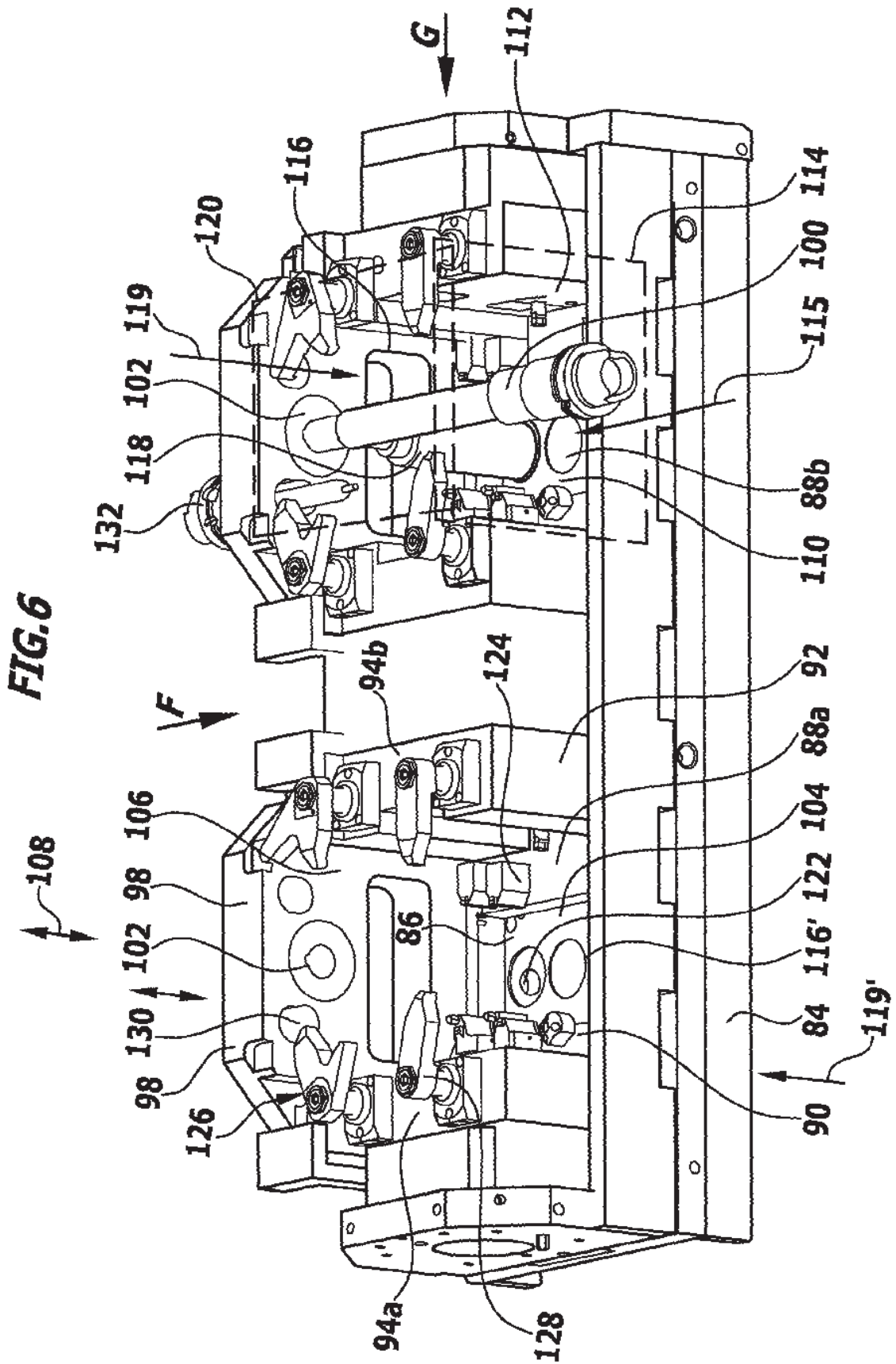


FIG.7

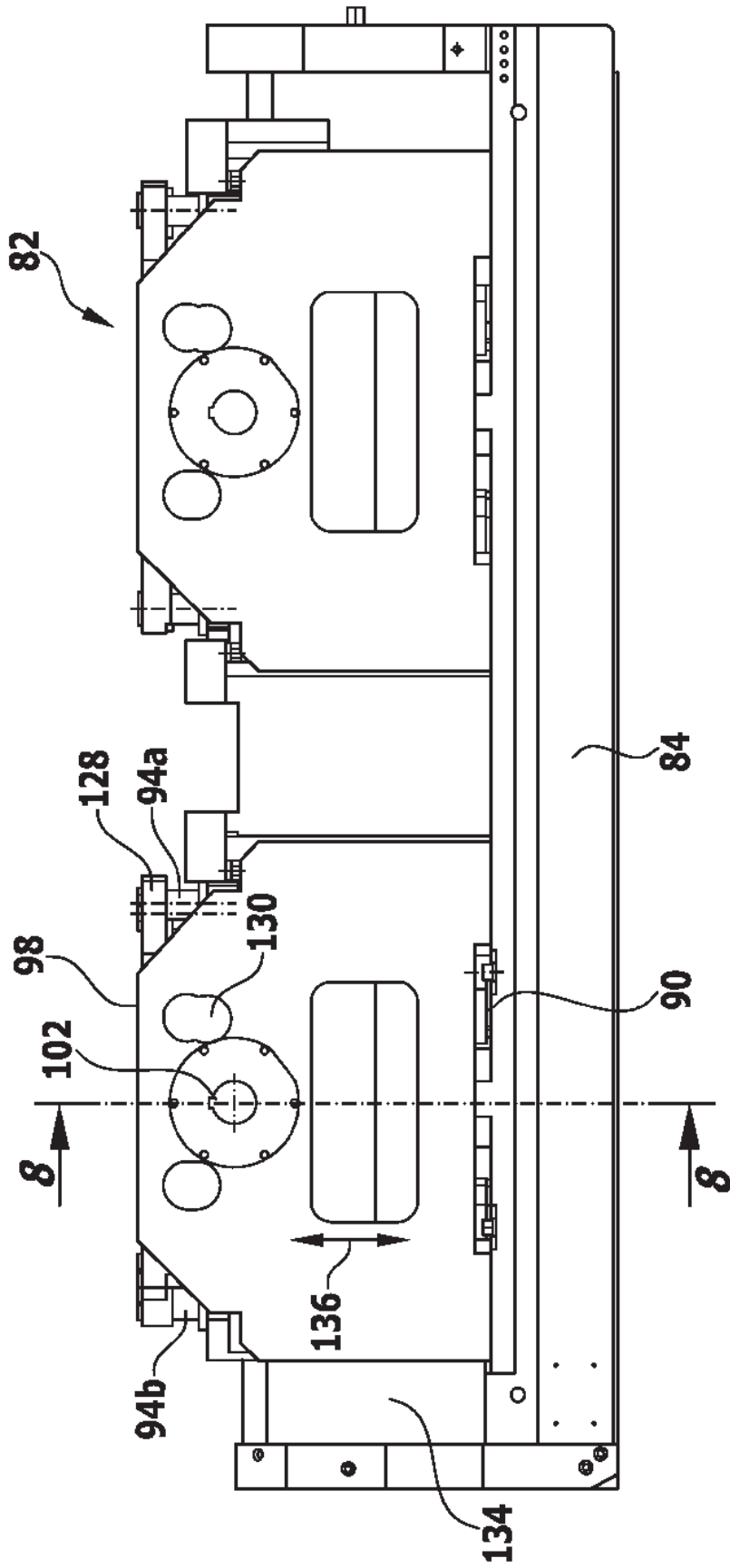


FIG.8

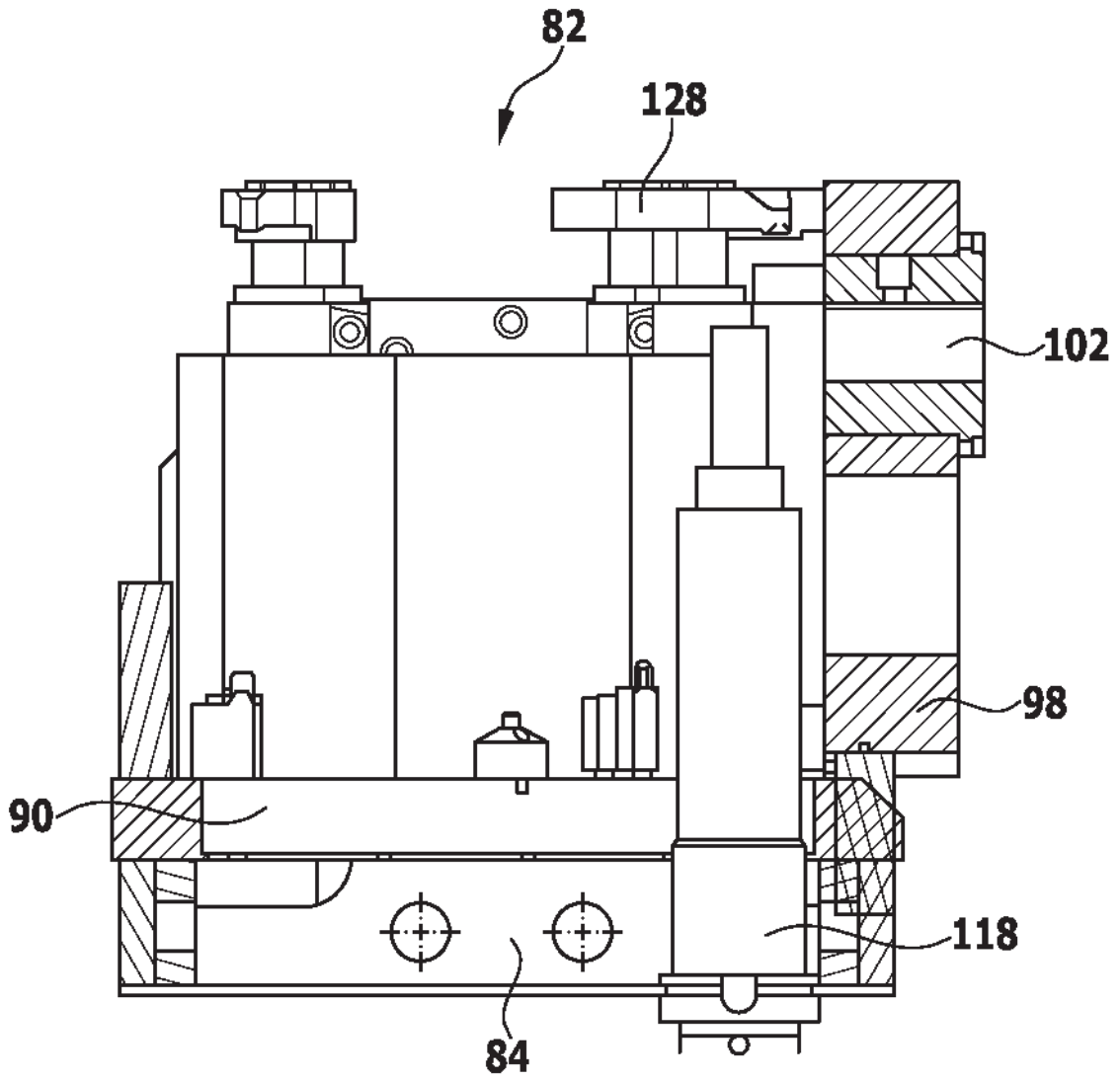


FIG.9

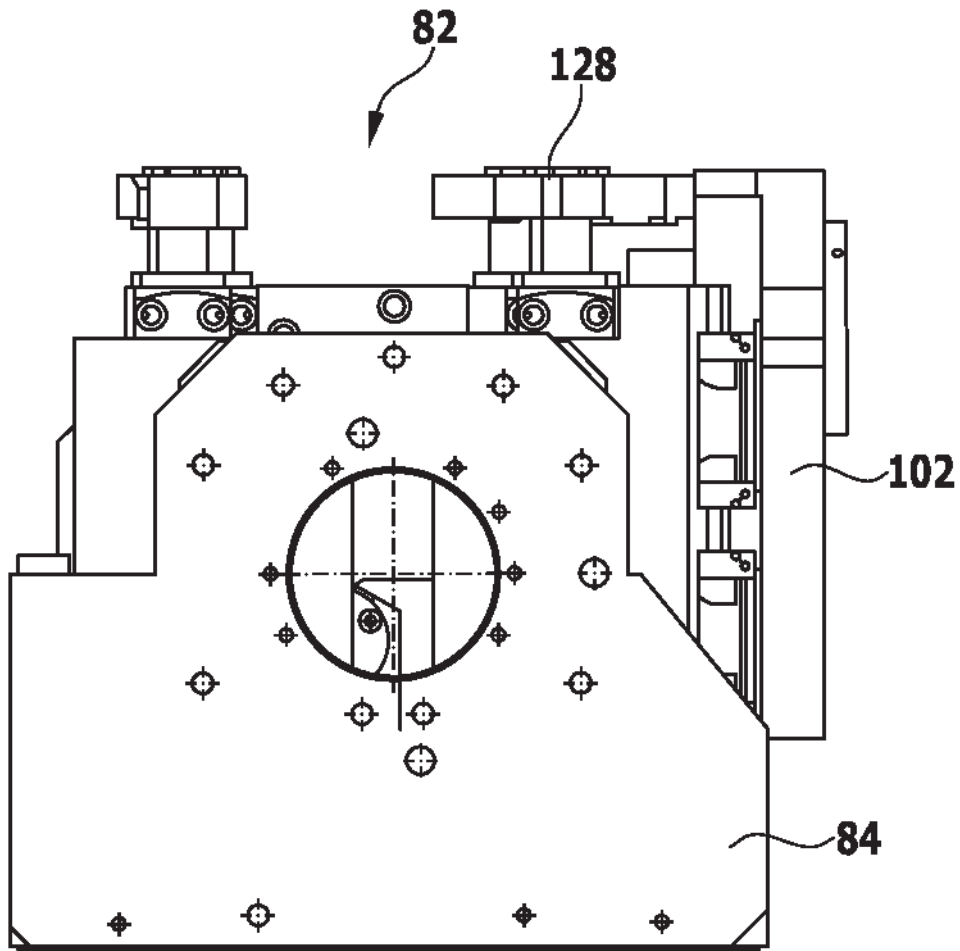


FIG.10

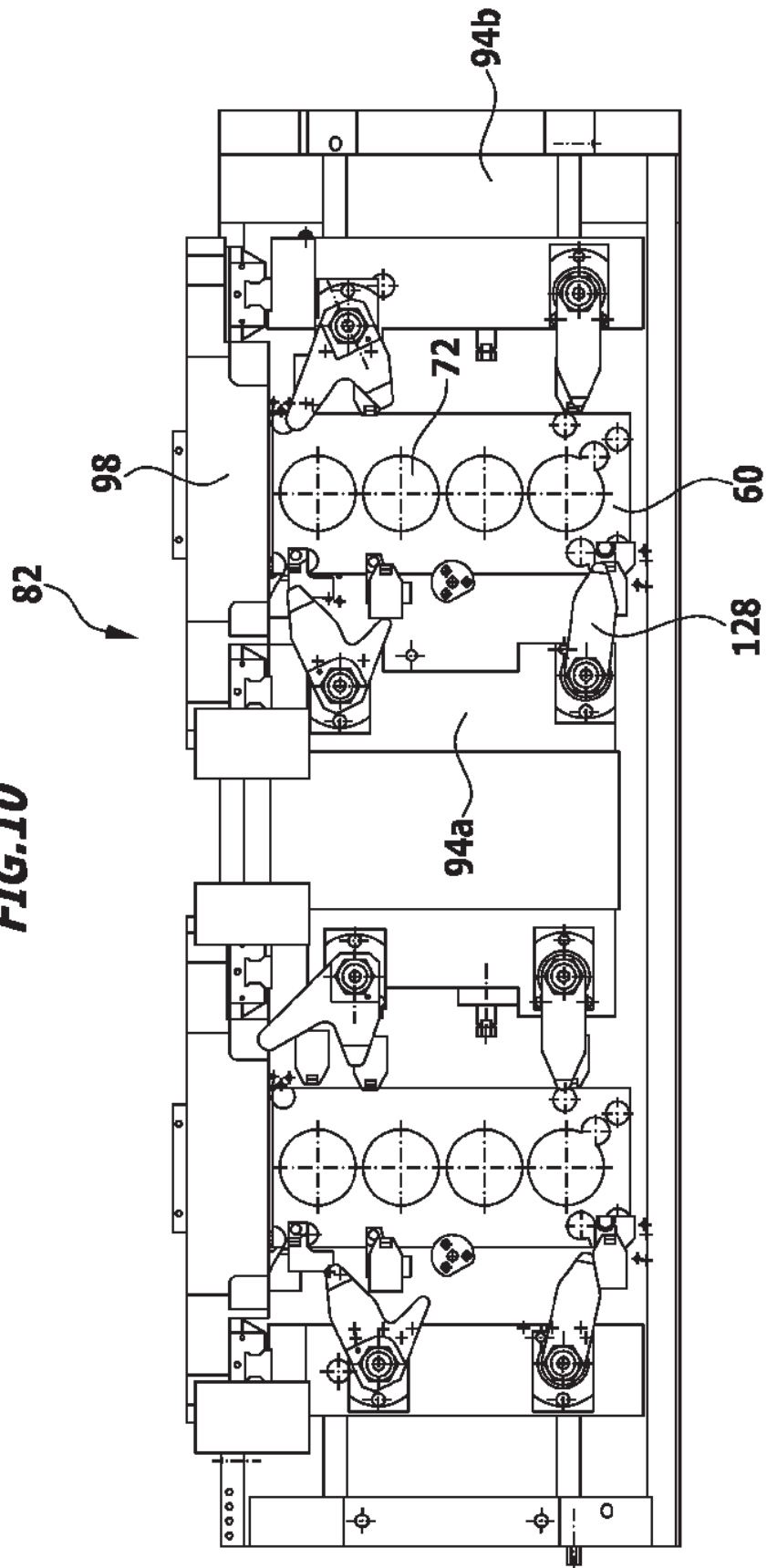


FIG.11

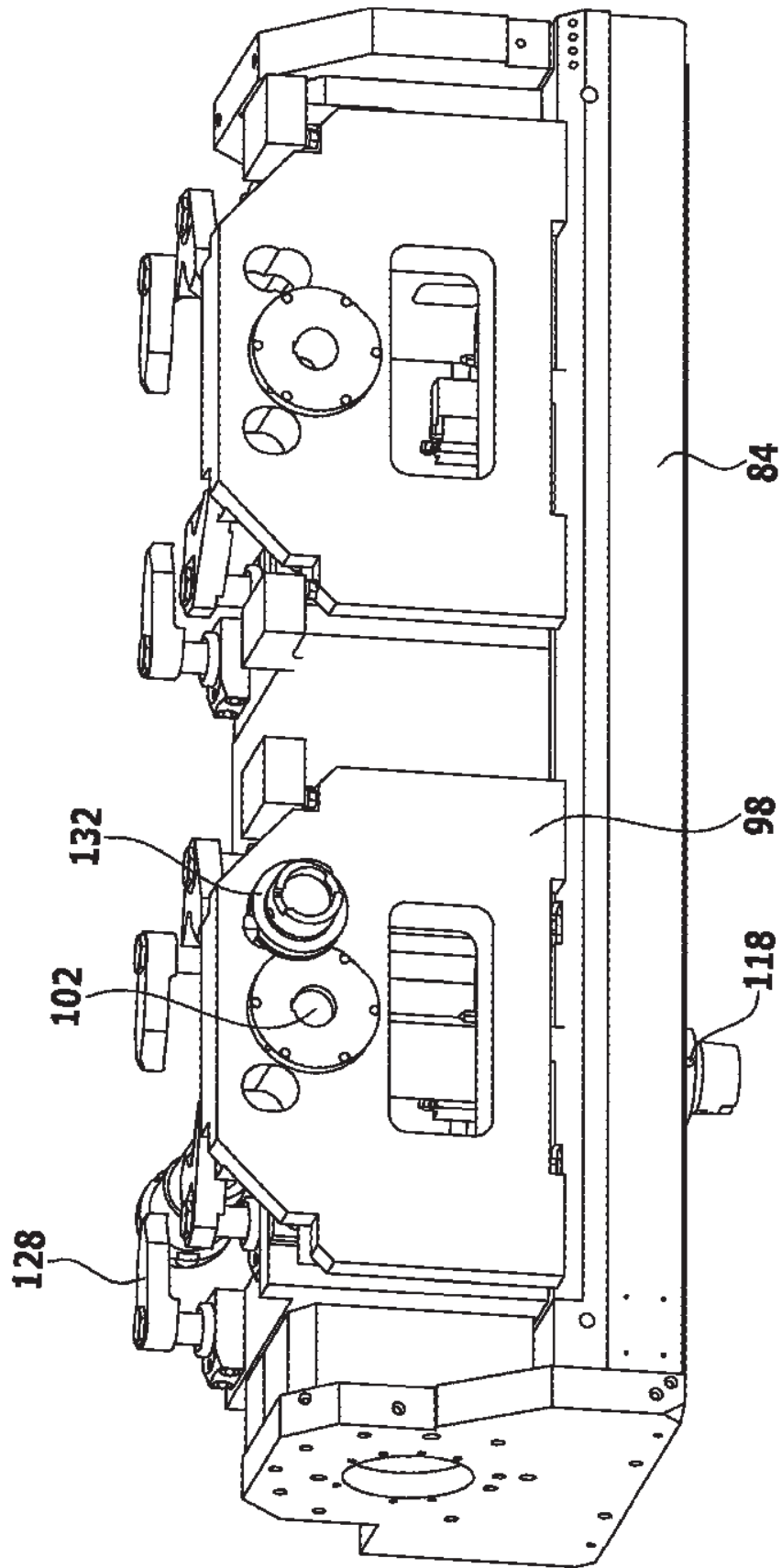


FIG.12

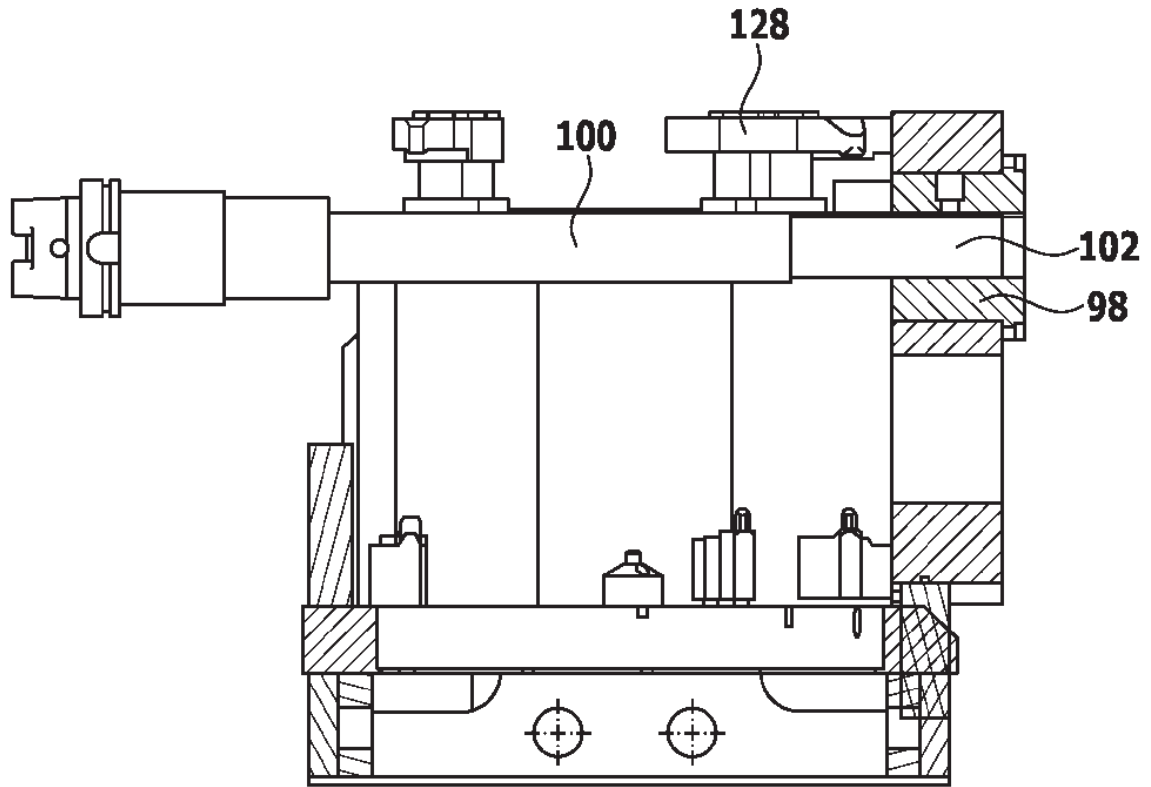


FIG.13

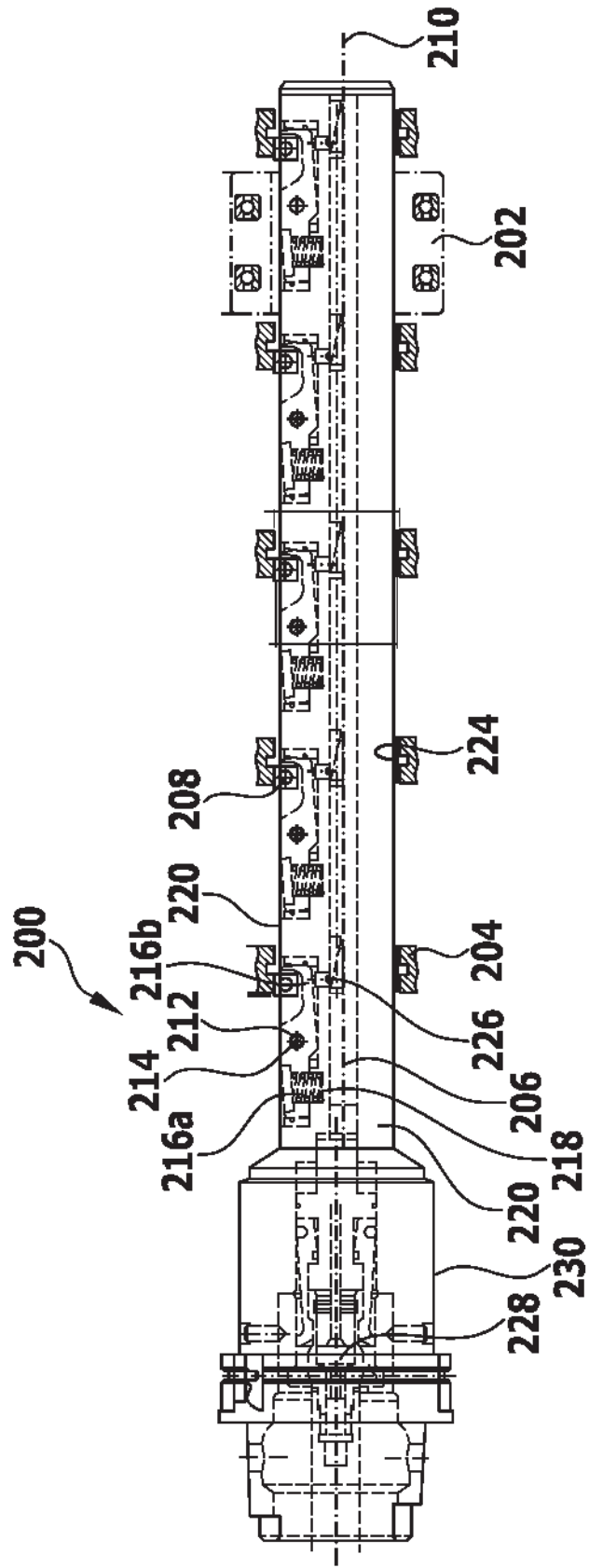


FIG.14 (a)

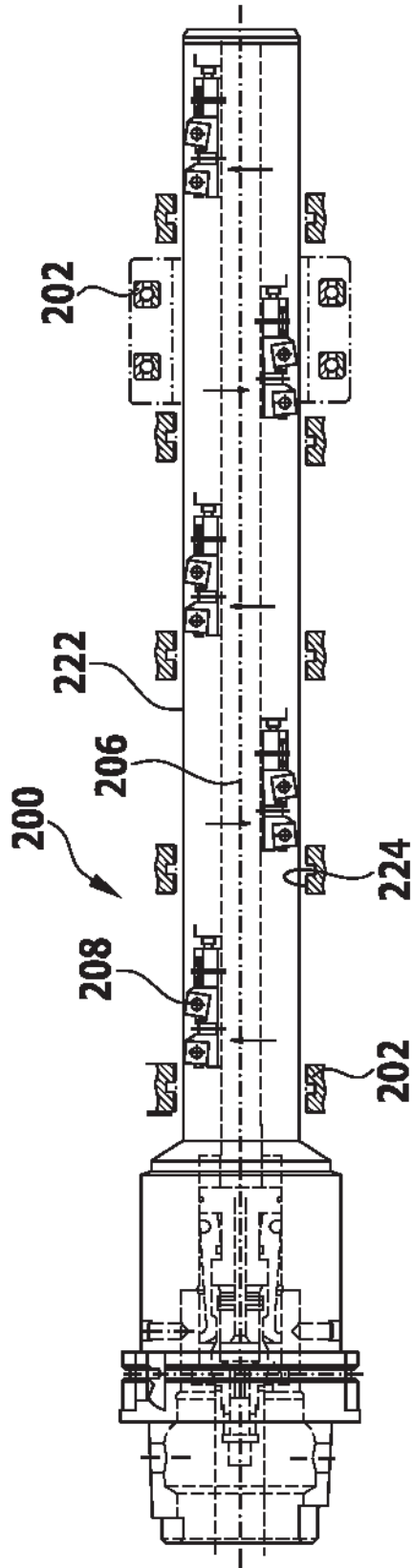


FIG.14 (b)

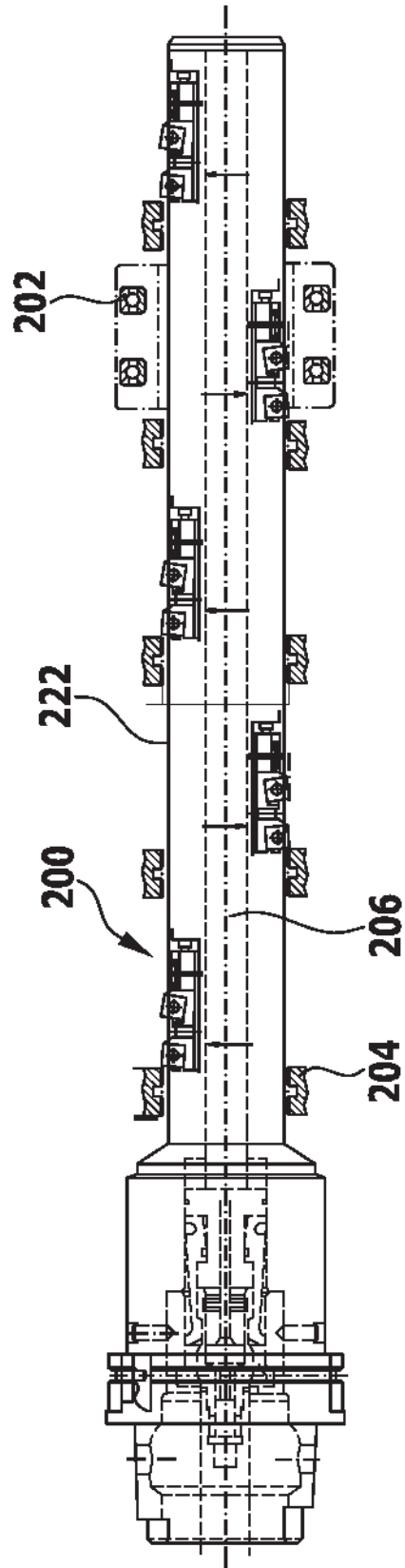


FIG.14 (c)

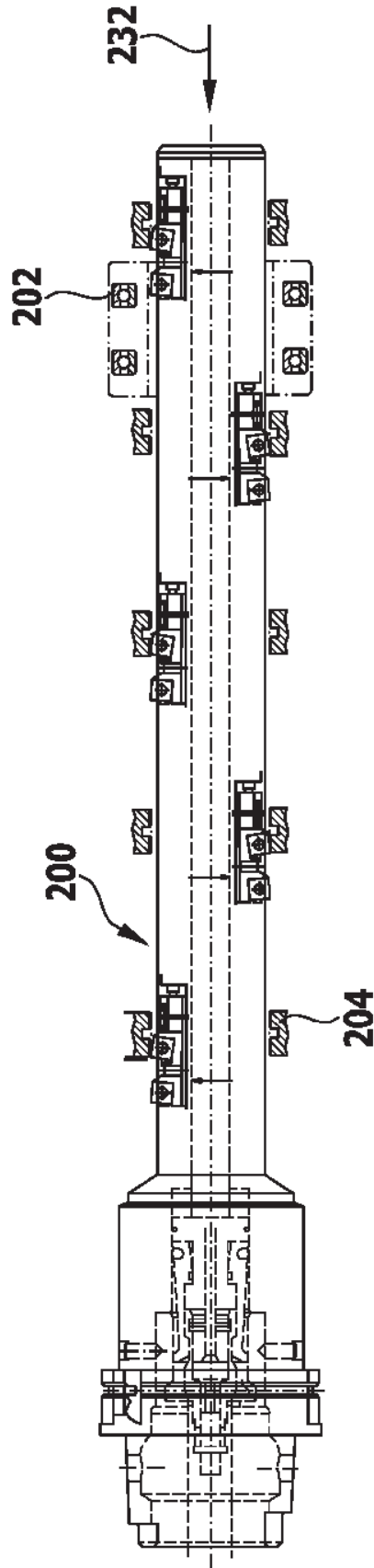


FIG.15

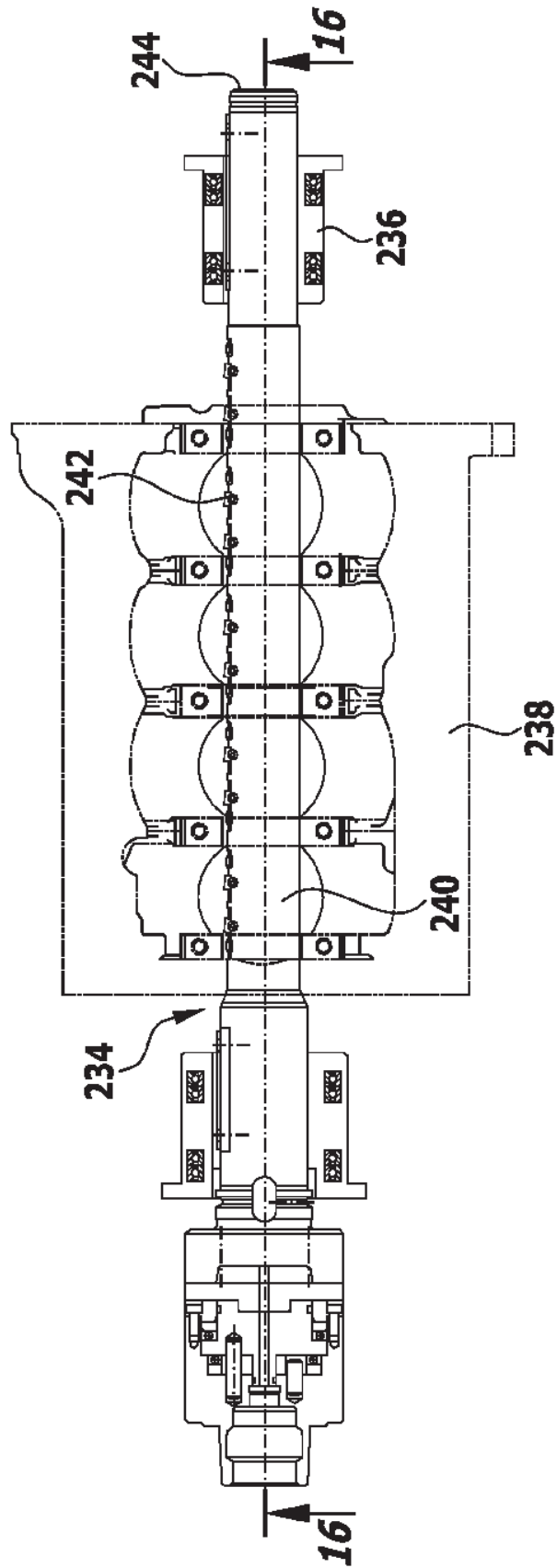


FIG.16

