

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 496**

51 Int. Cl.:

B23D 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2014** **E 14001595 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016** **EP 2815832**

54 Título: **Aparato de separación por rotura**

30 Prioridad:

16.05.2013 DE 102013008369

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

31.05.2017

73 Titular/es:

**ALFING KESSLER SONDERMASCHINEN GMBH
(100.0%)
Auguste-Kessler-Strasse 20
73433 Aalen, DE**

72 Inventor/es:

SCHWAB, PETER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 614 496 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

Aparato de separación por rotura

5 El invento trata de un aparato de separación por rotura para la separación por rotura de un componente de motor, en particular una biela, de acuerdo con el término genérico de la reivindicación 1.

Tal aparato de separación por rotura se describe en el documento EP 1 084 784 A1.

10 Por lo tanto, el objetivo del presente invento es proporcionar un aparato de separación por rotura mejorado.

Para lograr este objetivo, está previsto un aparato de separación por rotura de acuerdo con la reivindicación 1.

15 El cuerpo accionado adopta favorablemente una posición de amortiguación cuando éste está soportado por el fluido.

Es una idea básica del presente invento, que si bien el dispositivo de sujeción permite un soporte técnico fluídico, preferentemente con aire comprimido, pero también con aceite hidráulico o con cualquier otro fluido hidráulico, el fluido no tiene que ser implementado estrictamente bajo presión en el dispositivo de sujeción. El fluido introducido en la semi-cámara del rodamiento axial, tal como aire o aceite, u otros líquidos o gases similares, actúa de manera oportuna como un amortiguador, apoyando así el elemento accionado y por lo tanto el elemento de soporte con una cierta elasticidad, manteniendo sin embargo en sí, la posición respectiva. El motor de accionamiento de soporte puede estar inactivo, es decir, no debe ser alimentado de forma permanente con corriente (en el caso de un motor de accionamiento eléctrico) o sometido a los efectos de un fluido impulsor, cuando éste es por ejemplo, una unidad de accionamiento fluídico. El dispositivo de sujeción cumple favorablemente la propia función de retención. Durante el proceso de separación por rotura, el dispositivo de sujeción sostiene el componente de motor en la posición deseada, mientras que el motor de accionamiento de soporte puede estar inactivo en este caso, pero no imperativamente.

20 El motor de accionamiento de soporte también puede comprender dos o más componentes, a saber, un primer y un segundo semi-motor de accionamiento de soporte. Uno de estos motores de accionamiento de soporte impulsa en este caso al otro. Los motores de accionamiento de soporte están, por así decirlo, conectados en serie. Una variante preferente prevé en este caso que entre el, por así decirlo, propio motor de accionamiento de soporte y el dispositivo de sujeción esté previsto un dispositivo de ajuste suplementario, es decir, el segundo semi-motor de accionamiento de soporte mencionado, siendo comparativamente mayor la carrera de ajuste del, por así decirlo, primer motor de accionamiento de soporte, del motor de accionamiento de soporte principal, para mover el dispositivo de sujeción a la posición de soporte, por ejemplo, del cuerpo accionado del dispositivo de sujeción, en comparación con una carrera de ajuste de corrección del dispositivo de ajuste suplementario. La carrera de ajuste de corrección es, por ejemplo, sólo del 0,5% al 2%, preferentemente de aproximadamente el 0,8 al 1,2%, de la carrera de ajuste o recorrido del motor de accionamiento de soporte principal.

40 En esta variante del invento, se prefiere que el motor de accionamiento de soporte y / o los elementos de ajuste adicionales sean motores lineales neumáticos.

45 Cuando el elemento accionado del dispositivo de sujeción se apoya por medio del fluido en la semi-cámara del rodamiento axial, es por así decirlo, estacionario, el dispositivo de ajuste suplementario desplaza al dispositivo de sujeción, preferentemente de forma activa en torno a la carrera de ajuste de corrección, apartándose del componente de motor a ser apoyado, o en cualquier caso, libera un movimiento del componente del motor en torno a la carrera de ajuste de corrección. Consecuentemente por lo tanto, el componente de motor puede variar en torno al grado de la carrera de ajuste de corrección hacia el respectivo elemento de soporte cuando se lleve a cabo la separación por rotura. El dispositivo de sujeción permanece en su lugar, es decir, la semi-cámara del rodamiento axial se llena con el fluido. Por lo tanto, el motor de accionamiento de soporte y el dispositivo de ajuste suplementario pueden permanecer inactivos durante el proceso de separación por rotura.

50 El aparato de separación por rotura de acuerdo con el invento comprende convenientemente un depósito de suministro para suministrar fluido, por ejemplo aceite o aire, para el conjunto de válvula para el llenado de la semi-cámara del rodamiento axial. Si bien puede estar previsto un suministro de fluido bajo presión, es decir, por ejemplo, una bomba para generar una presión de fluido para el fluido que fluye hacia la semi-cámara del rodamiento axial. Sin embargo, esto no es necesario. Puede estar previsto preferentemente incluso un recipiente de depósito abierto donde está alojado el fluido.

60 Por supuesto, también son posibles depósitos de suministro cerrados desde los cuales se proporciona el fluido. También es concebible que el fluido, por ejemplo, sea sometido en cierta medida a una presión por medio de una membrana para que fluya de manera más fácil y económica a la semi-cámara del rodamiento axial.

El conjunto de válvula se acciona de modo que llena la semi-cámara del rodamiento axial con el fluido cuando el cuerpo de accionamiento se mueve a la posición de soporte por medio del motor de accionamiento de soporte. Por ejemplo, es posible que el motor de accionamiento de soporte mantenga el elemento accionado en la semi-cámara del rodamiento axial en la posición apropiada, de tal modo que el fluido pueda fluir a la semi-cámara del rodamiento axial y que el elemento de soporte sostenga el componente de motor en esta posición ajustada de esta manera.

Se contempla que el conjunto de válvula para llenar la semi-cámara del rodamiento axial con el fluido esté configurado con una presión de llenado que es menor que la presión de accionamiento necesaria para impulsar el pistón del cuerpo accionado en la dirección de la posición de soporte. En consecuencia, por lo tanto, el elemento de ajuste es movido, por así decirlo, a la posición de soporte por medio de la unidad de accionamiento y a continuación es mantenido allí por el elemento de soporte, no siendo necesaria ninguna presurización activa del pistón por medio del fluido, es decir, que el fluido fluye por sí mismo hacia la semi-cámara del rodamiento axial, por ejemplo, por medio de la fuerza de la gravedad. No es necesaria una presurización activa del fluido, por ejemplo, por medio de un generador de presión.

Un modelo de fabricación del invento prevé, por lo tanto, que el aparato de separación por rotura no tenga un generador de presión para la generación de presión de accionamiento. La unidad accionamiento de soporte mantiene el elemento accionado en la posición de soporte hasta que la semi-cámara del rodamiento axial sea llenada con el fluido.

Por supuesto, también se puede llevar a cabo una determinada aplicación de fuerza a la posición de soporte por medio del motor de accionamiento de soporte, es decir, que el motor de accionamiento de soporte actúa en el sentido de un apoyo adicional para el componente de motor.

Se puede utilizar una gran variedad de motores de accionamiento de soporte, por ejemplo los motores lineales de energía eléctrica y/o de fluidos, en particular tipo neumático o hidráulico, o combinaciones de ambos. Se entiende que son posibles actuadores rotativos eléctricos y/o neumáticos y/o hidráulicos como motores de accionamiento de soporte.

Preferentemente, está prevista una unidad control, de tal manera que primeramente el motor de accionamiento de soporte desplaza el cuerpo accionado a la posición de soporte con el fluido ya dispuesto en la semi-cámara del rodamiento axial y el conjunto de válvula está configurado para la despresurización parcial de la semi-cámara del rodamiento axial, cuando el elemento de soporte soporta el componente de motor. En consecuencia, por ejemplo, el elemento de soporte actúa primeramente con una fuerza relativamente grande sobre el componente de motor. Entonces se produce un cierto alivio de la presión, es decir, que el elemento de soporte se apoya solamente de forma suelta o en particular en una distancia predefinida, sobre el componente de motor, lo que facilita el proceso de desmembramiento. Sin embargo, el dispositivo de sujeción sujeta el elemento de soporte en el punto de sujeción respectivo.

Un modelo de fabricación preferente prevé que entre el motor de accionamiento de soporte y el cuerpo accionado exista una holgura de movimiento cuando el cuerpo accionado y/o el elemento de accionamiento ocupan la posición de soporte. Un también posible modelo de fabricación en combinación con el mismo prevé favorablemente, que el motor de accionamiento de soporte se desplace alejándose del elemento accionado cuando el elemento accionado o elemento de soporte ocupa la posición de soporte. Por ejemplo, la unidad de control mencionada anteriormente u otra unidad de control controlan el motor de accionamiento de soporte primeramente en la dirección hacia la posición de soporte. Posteriormente, la semi-cámara del rodamiento axial es llenada con el fluido y, finalmente, el motor de accionamiento de soporte es alejado del elemento accionado en una longitud predeterminada, por lo que es liberado del elemento accionado. Un efecto retroactivo mediante el proceso de separación por rotura se reduce de este modo, es decir, el componente de motor retroactúa sobre el dispositivo de sujeción, pero no sobre el motor de accionamiento de soporte, que está distanciado con holgura de movimiento y/o a una distancia suficiente del dispositivo de sujeción o de su cuerpo accionado.

El elemento accionado puede estar convenientemente sometido a presión por un conjunto de muelle en una posición de liberación, en todo caso opuesta a la posición de soporte. El conjunto de muelle está dispuesto, por ejemplo, por completo o al menos parcialmente en la sub-cámara de retorno, pero también podría estar dispuesto fuera de la carcasa del dispositivo de sujeción.

La semi-cámara de retorno puede ser abierta, por ejemplo, si para el desplazamiento del cuerpo accionado desde la posición de soporte hacia la posición de liberación está previsto un motor, por ejemplo, el motor de accionamiento de soporte, y/o el conjunto de muelle anteriormente mencionado. Sin embargo, la semi-cámara de retorno también puede ser llenada con fluido para contribuir a la incidencia del fluido y accionar el pistón, por ejemplo, con aire o aceite. El dispositivo de sujeción conforma en este caso por así decirlo, una unidad de accionamiento de fluido.

- 5 También es posible que el elemento accionado se mueva activamente a la posición de liberación, por ejemplo por medio de una unidad de accionamiento separada de la unidad de motor de accionamiento de soporte, o también por el propio motor de accionamiento de soporte. En este caso, entre el cuerpo accionado y el motor de accionamiento de soporte existe un acoplamiento, de modo que el motor de accionamiento de soporte pueda ser acoplado al cuerpo accionado, por ejemplo, para retroposicionar el cuerpo accionado desde la posición de soporte a la posición del elemento de soporte alejada del componente de motor, la posición de liberación antes mencionada. El acoplamiento puede ser un acoplamiento liberable, que posibilita el acoplamiento y desacoplamiento del cuerpo accionado del motor de accionamiento de soporte.
- 10 También es posible que esté previsto, por ejemplo, un rodamiento tipo corredera y / o rodamiento giratorio con una holgura de movimiento adecuada entre la posición de soporte y la posición de liberación, por ejemplo una holgura longitudinal entre el cuerpo accionado y el motor de accionamiento de soporte.
- 15 El elemento accionado, por ejemplo, cuyo extremo libre o un cabezal del cuerpo accionado puede conformar integralmente el elemento de soporte o presentar éste. También es posible que el cuerpo accionado sirva como un soporte para el elemento de soporte. Ventajosamente, se ha previsto que el elemento de soporte pueda fijarse de forma liberable en el cuerpo accionado, por ejemplo atornillado o de forma similar, de manera que se puede sustituir en caso de desgaste.
- 20 El elemento de soporte puede, por ejemplo, comprender un elemento amortiguador elástico. Preferentemente, el elemento de soporte está compuesto, al menos sustancialmente, de metal.
- 25 El elemento accionado puede ser, por ejemplo, sustancialmente en forma de varilla.
- 30 El elemento accionado comprende convenientemente un vástago cuyo extremo libre conforma o soporta el elemento de soporte. El vástago de pistón está, por ejemplo, delante de una carcasa del dispositivo de sujeción.
- 35 El motor de accionamiento de soporte puede ser proporcionado para impulsar una carcasa del dispositivo de sujeción que comprende la cámara de movimiento. De esta manera éste impulsa el cuerpo accionado alojado en el dispositivo de sujeción o en su carcasa. Por ejemplo, a continuación, el motor de accionamiento de soporte impulsa la carcasa cuando el fluido ya se encuentra dentro de la semi-cámara del rodamiento axial. Sin embargo, también es posible que el motor de accionamiento de soporte impulse un avance de accionamiento del cuerpo accionado que sobresale delante de la carcasa del dispositivo de sujeción hacia el motor de accionamiento de soporte. Un modelo de fabricación del invento prevé, por ejemplo, que delante del pistón del cuerpo accionado sobresalga por una parte, un vástago de pistón con el elemento de soporte, y por otra parte, la proyección de accionamiento, que también puede ser en forma de barra.
- 40 El motor de accionamiento de soporte y los elementos de sujeción son ventajosamente coaxiales.
- 45 Una salida de fuerza del motor de accionamiento de soporte y el cuerpo accionado de los medios de sujeción son ventajosamente coaxiales.
- 50 La salida de fuerza del motor de accionamiento de soporte y el elemento accionado del dispositivo de sujeción son ventajosamente móviles linealmente.
- 55 El conjunto de elementos expansibles comprende convenientemente al menos un primer elemento expansible y un cuerpo accionado para accionar al menos un primer elemento expansible a una posición de expansión para la separación del primer componente del componente de motor, en particular de la tapa de biela, del segundo componente del componente de motor, en particular el pie de biela. Entre el cuerpo de accionamiento y al menos un primer elemento expansible existe un engranaje angular, en particular un conjunto de superficies de cuña. El cuerpo de accionamiento puede ser impulsado por una unidad expansible.
- 60 Por lo tanto, el conjunto de elementos expansibles presenta convenientemente al menos un elemento expansible, o al menos dos elementos expansibles, a saber, un primer y un segundo elemento expansible, entre los que está dispuesto el cuerpo de accionamiento impulsado por la unidad de accionamiento expansible al menos durante la separación por rotura.
- El engranaje de desviación, por ejemplo, superficies de cuña del conjunto de superficies de cuña, provoca un movimiento de desviación desde un eje de ajuste del elemento de accionamiento hacia una dirección expansible del eje expansible, en el que el aparato de separación por rotura separa el primer componente del componente de motor, tal como la biela, a partir del segundo componente del componente de motor, por ejemplo un pie de biela.

El conjunto de superficies de cuña que, por ejemplo, conforma o comprende un engranaje de cuña, es particularmente robusto. Por lo tanto, se prefiere un conjunto de superficies de cuña.

5 El engranaje de desviación incluye, por ejemplo, un conjunto de superficies de cuña. El engranaje de desviación también puede ser un mecanismo de manivela, un mecanismo de palanca, un engranaje excéntrico o similar.

10 El conjunto de elementos expansibles comprende, como se ha mencionado, preferentemente al menos un segundo elemento expansible, estando el cuerpo de accionamiento durante la separación por rotura dispuesto entre al menos un primer elemento expansible y al menos un segundo elemento expansible u otros elementos expansibles. La ventaja en el caso de varios elementos expansibles consiste en que los elementos expansibles pueden entrar en contacto con, por ejemplo, una superficie de apoyo fuera del componente de motor mecanizable o una superficie de apoyo del componente de motor y el cuerpo de accionamiento, por decirlo así, se puede apoyar indirectamente a través de los elementos expansibles sobre la superficie de apoyo fuera del componente de motor mecanizable o la superficie de apoyo del componente de motor. Sin embargo, el cuerpo de accionamiento puede apoyarse, por ejemplo, directamente en una superficie de apoyo del aparato de separación por rotura o del componente de motor. En este caso, por ejemplo, es suficiente un solo elemento expansible.

20 Las superficies de cuña del conjunto de superficies de cuña provocan una inversión del movimiento desde un eje de ajuste del elemento de accionamiento hacia una dirección de expansión o eje expansible, donde el aparato de separación por rotura separa el primer componente del componente de motor, por ejemplo la tapa de biela, a partir del segundo componente del componente de motor, por ejemplo un pie de biela.

25 Respecto a las superficies de cuña del conjunto de superficies de cuña cabe señalar que es suficiente si, por ejemplo, el cuerpo de accionamiento tiene una superficie de cuña, mientras que el elemento expansible asignado no presenta ninguna superficie de cuña o viceversa, mientras que el cuerpo de accionamiento sin esta superficie de cuña se desliza sobre la superficie de cuña a lo largo del elemento expansible. Sin embargo, se prefiere particularmente cuando se proporcionan pares de superficies de cuña, es decir, que el cuerpo de accionamiento está apoyado móvil con una superficie de cuña sobre una superficie de cuña a lo largo del elemento expansible.

30 A continuación se explicarán los modelos de fabricación del invento en base a los dibujos. Se muestran en la:

figura 1, una vista lateral de una máquina herramienta, que tiene un aparato de separación por rotura,
 figura 2, una vista en planta frontal de una parte inferior de la máquina herramienta de la figura 1 y un aparato de separación por rotura y un conjunto de sujeción de la pieza de trabajo, del que en la
 35 figura 3, se muestra un detalle D1 de la figura 2,
 figura 4, una vista lateral del conjunto de sujeción de la pieza de trabajo de acuerdo con la figura 2,
 figura 5, una vista en perspectiva oblicua de un dispositivo de soporte del dispositivo de sujeción de la pieza de trabajo de acuerdo con las figuras 2, 3,
 figura 6, una vista en planta del dispositivo de soporte según la figura 5 en combinación con un componente de motor, a saber, una biela,
 40 figura 7, una vista parcial esquemática en sección a través del dispositivo de soporte según la figura 6 a lo largo de una línea de sección A-A en la figura 5, y
 figura 8, una vista esquemática de una unidad de accionamiento de soporte alternativo para un conjunto de sujeción de la pieza de trabajo o bien del aparato de separación por rotura de acuerdo con el invento.

45 Una máquina herramienta ilustrada esquemáticamente en el dibujo 10, que también puede ser un centro de mecanizado o parte de un centro de mecanizado, presenta un aparato de separación por rotura 40 para separar por rotura los componentes de motor 80. Se podría llamar a la máquina herramienta 10 también máquina desmembradora.

50 La máquina herramienta 10 está prevista, por ejemplo, para mecanizar bielas 81 como componentes de motor 80, siendo un área alternativa de aplicación del invento, por ejemplo, el desmembramiento de tapas de cilindro de un bloque de motor. En principio, otras piezas también pueden ser separadas por rotura según este procedimiento.

55 La biela 81 comprende una espiga de biela 82 que en un extremo presenta un así denominado orificio pequeño 84, es decir, un taladro de apoyo o rebaje de apoyo, así como un gran orificio 83, así mismo un taladro de apoyo o un rebaje de apoyo. Ambos rebajes de apoyo u orificios 83 y 84 están previstos, por ejemplo, para la conexión giratoria con un cigüeñal y un pistón (no mostrados).

60 En la zona del orificio grande 83 se lleva a cabo el siguiente proceso de mecanizado con la máquina herramienta 10:

de un pie de biela 85 se separa una tapa de biela 86 por medio de un aparato de separación por rotura 40, de modo que en los flancos laterales del pie de biela 85 y en los flancos laterales de la tapa de biela 86 que delimitan

lateralmente el orificio grande 83 respectivamente, se conforman las superficies de separación por rotura. Estas superficies de separación por rotura coinciden entre sí en arrastre de forma, ya que la topografía de la superficie en el caso ideal es idéntica en ambas superficies de separación por rotura.

5 La máquina herramienta 10 y/o el centro de mecanizado pueden presentar una herramienta de corte, por ejemplo para hacer muescas por láser, lo cual sin embargo no se muestra en el dibujo. En cualquier caso, en la zona de las posteriores superficies o líneas de separación por rotura está prevista respectivamente de forma favorable una muesca 88 que facilita la separación por rotura. Sin embargo, las muescas 88 ya pueden estar previstas desde un principio en la biela 81, por ejemplo cuando ésta está fabricada como una pieza de fundición o una pieza sinterizada.

10 La máquina herramienta 10 comprende una base de máquina 11, por ejemplo una bancada de máquina, en la que está dispuesto un dispositivo de sujeción de la pieza de trabajo 12. Con el dispositivo de sujeción de la pieza de trabajo se pueden sujetar piezas de trabajo, a saber, el componente de motor 80 o la biela 81, mientras se lleva a cabo el procesamiento adicional por medio del aparato de separación por rotura 40. El dispositivo de sujeción de la pieza de trabajo 12 puede formar parte del aparato de separación por rotura 40.

15 Desde abajo, la biela 81 o componente de motor 80 está soportado por un dispositivo de soporte de pieza de trabajo. 13. El dispositivo de soporte 13 puede acoplarse directamente al componente de motor 80, soportando a éste directamente o también, por ejemplo, una consola 23 en la que el componente de motor 80 / biela está dispuesto 81.

20 Durante el procesamiento por parte del aparato de separación por rotura 40, la biela 81 está soportada por dispositivos de soporte 14, 15, 16, 17 que actúan lateralmente, cuyos elementos de soporte 8, 19 configurados, por ejemplo, como cabezas de soporte, tienen un efecto de soporte, por ejemplo, desde el lado de la tapa de biela 86, mientras los cuerpos de soporte 20 y 21 de los dispositivos de soporte 16, 17 soportan desde el otro lado, es decir desde el pie de biela 85. Por lo tanto, en cualquier caso, la biela 81 se sujeta con seguridad durante el procesamiento de separación por rotura.

25 La máquina herramienta 10 comprende además una mesa redonda 22 u otro transportador de pieza de trabajo, con los que se pueden suministrar las piezas de trabajo, a saber, los componentes de motor 80 o la biela 81, al aparato de separación por rotura 40 o bien se pueden retirar nuevamente desde el aparato de separación por rotura 40. En la mesa redonda 22 están dispuestas por ejemplo, consolas 23.

30 Desde la base de la máquina 11 sobresale un soporte 25 hacia arriba, que está configurado, por ejemplo, en forma de una torre, de un bastidor de soporte o similares. El soporte 25 porta un conjunto de guiado 26 o conforma uno así. El conjunto de guiado 26 comprende una guía lineal 27 en la que el aparato de separación por rotura 40 es guiado linealmente. Con la ayuda de un accionamiento de posicionamiento 28, por ejemplo un accionamiento eléctrico o neumático o un accionamiento fluídico, el aparato de separación por rotura 40 puede ajustarse entre una posición de trabajo inferior en la que está dispuesto para el mecanizado del componente de motor 80 o la biela 81 y una posición superior en la que el aparato de separación por rotura 40 está alejado del componente de motor 80 / biela 81, siendo posible un cambio de pieza de trabajo, por ejemplo conectándose la mesa redonda 22 y transportando una pieza de trabajo en bruto para su posterior procesamiento por el aparato de separación por rotura 40. El aparato de separación por rotura 40 está dispuesto, por ejemplo, en un trineo 29 guiado linealmente en una de las guías lineales 27 o en el conjunto de guiado 26.

35 El dispositivo de separación por rotura 40 comprende un primer elemento expansible 41 y un segundo elemento expansible 42 de un conjunto de elementos expansibles 48.

40 Los elementos expansibles 41, 42 pueden ser desplazados radialmente hacia el exterior por medio de un cuerpo de accionamiento 43, separando éstos la tapa de la biela 86 del pie de biela 85 de la propia biela 81. A continuación, en la zona de las muescas 88 se produce una superficie de separación por rotura, como ya se ha explicado anteriormente.

45 Los dos elementos expansibles 41, 42 tienen un contorno periférico exterior, que se corresponde con un contorno periférico interior del orificio de apoyo 83. Por consiguiente, los elementos expansibles 41, 42 pueden apoyarse en arrastre de forma, adaptándose al perímetro interior del orificio 83. Los elementos expansibles 41, 42, conforman, por ejemplo, las mordazas expansibles.

50 Los elementos expansibles 41, 42 delimitan un alojamiento de guía 49 para recibir y guiar el cuerpo de accionamiento 43.

55 El cuerpo de accionamiento 43 comprende, por ejemplo, una así denominada cuña expansible.

En una zona extrema libre del cuerpo de accionamiento 43, se encuentra una superficie de cuña que interactúa con una superficie de cuña sobre el elemento expansible 42 y se apoya contra éste. Estas superficies de cuña conforman un conjunto de superficies de cuña. El cuerpo de accionamiento 43 es accionado, por ejemplo, por medio de una unidad de accionamiento expansible 44.

Los elementos de soporte 14, 15 se explican en detalle a continuación, pudiéndose también al mismo tiempo construir de manera similar los elementos de soporte 16 y 17. Sin embargo, también en el caso de al menos uno de los dispositivos de soporte 14-17 se puede tratar de un, por así decirlo, dispositivo de soporte convencional, cuyo elemento de soporte es accionado, por ejemplo, directamente por un motor hidráulico, como se describe en el documento EP 0 999 911 A1.

Los dispositivos de soporte 14, 15 comprenden cada uno un elemento de sujeción 50 que comprenden un cuerpo accionado 52 alojado de forma móvil en una carcasa 51. El cuerpo accionado 52 presenta un pistón 53, que está alojado en la cámara de movimiento 54 de la carcasa 51 de forma lineal y movable de un punto a otro. El pistón 53 subdivide la cámara de movimiento 54 en una semi-cámara del rodamiento axial 55 y en una semi-cámara de retorno 56, dependiendo el tamaño de la respectiva semi-cámara 55, 56, de la posición respectiva del pistón 53 en la cámara de movimiento 54. En la periferia exterior del pistón 53 pueden estar previstas juntas 57 de una manera convencional. El cuerpo accionado 52 penetra con un vástago de pistón 58 una tapa 59 que cierra la cámara de movimiento 54 en un lado. En frente al vástago de pistón 58 sobresale una proyección de accionamiento 60 delante del pistón 53 que penetra otra tapa 61 que cierra la cámara de movimiento 54 en el lado opuesto a la tapa 59.

El extremo libre 62 del vástago de pistón 58 conforma el elemento de soporte 18 ó 19.

En la semi-cámara de retorno 56 está dispuesto un muelle de un conjunto de muelle 63, que por una parte se apoya sobre la tapa 59 y por otra parte sobre el pistón 53. El conjunto de muelle 63 empuja el pistón 53 y por lo tanto al cuerpo accionado 52 y, finalmente, también al elemento de soporte 18, 19 hacia una posición de liberación L, en la que el elemento de soporte 18, 19 está alejado del componente de motor 80 a soportar.

En la dirección opuesta, es decir, en una posición de soporte S que soporta el componente de motor 80, actúa un motor de accionamiento de soporte 64. El motor de accionamiento de soporte 64 comprende, por ejemplo, una unidad de accionamiento lineal eléctrico 65, cuyo accionamiento de salida 75 se aplica al extremo libre de la proyección de accionamiento 60.

[Una unidad de control 66, por ejemplo una unidad de control CNC, un PLC o similar controla el motor de accionamiento de soporte 64, por ejemplo, primeramente de tal manera que desplaza el elemento de soporte 18, 19 a la posición de soporte S, es decir, que el motor de accionamiento de soporte 64 desplaza la proyección de accionamiento 60 y por lo tanto el cuerpo accionado 52 en la dirección de la posición de soporte S. En consecuencia, el volumen de la semi-cámara del rodamiento axial 55 es mayor. El elemento de soporte 18, 19 en la posición de soporte S, se apoya en el componente de motor 80 con capacidad de soporte.

En este movimiento de avance o sólo en un siguiente paso la unidad de control 66 controla un conjunto de válvula 67 con una válvula 68, por ejemplo una válvula de 2/2 vías en la dirección de una posición abierta, de modo que un canal de suministro 69 que se extiende por un canal de fluido comunicante 71 entre un depósito de suministro 70 y una semi-cámara del rodamiento axial 55, está abierto. Como resultado, el fluido F que se encuentra en el depósito de suministro 70 puede fluir desde este depósito de fluido 70 hacia la semi-cámara del rodamiento axial 55. La unidad de control 66 controla, por ejemplo, una unidad de accionamiento 73 de la válvula 68 hacia una posición abierta de la válvula 68. Convenientemente, la válvula 68 está abierta cuando se inicia el movimiento de avance del motor de accionamiento de soporte 64, por lo que no se produce ninguna presión negativa en la semi-cámara del rodamiento axial 55.

El fluido F es, por ejemplo, aire o aceite hidráulico, que no necesita estar bajo presión. En el depósito de suministro 70 también puede estar prevista, por ejemplo, una membrana de retorno 72.

En un siguiente paso, la unidad de control 66 cierra la válvula 68, es decir, controla correspondientemente la unidad de accionamiento 73. De este modo, el fluido F contenido en la semi-cámara del rodamiento axial 55 está atrapado o encerrado, por lo que ya no puede fluir de nuevo hacia el depósito de suministro 70.

En un paso adicional opcional, la unidad de control 66 impulsa el motor de accionamiento de soporte 64 un tramo hacia la posición de liberación L, por lo que éste ya no está en contacto con la proyección de accionamiento 60.

Por supuesto, también puede estar previsto un acoplamiento 74 por un cojinete de deslizamiento o un acoplamiento liberable o similar entre el motor de accionamiento de soporte 64 y el elemento accionado 52, de modo que el motor de accionamiento de soporte 64 en la dirección de la posición de liberación L se puede mover desde el cuerpo

accionado 52 de forma liberable y/o en torno a una holgura de movimiento, mientras el elemento de soporte 18, 19 permanece en la posición de soporte S, lo que quiere decir que el elemento accionado 52 a pesar del desplazamiento del motor de accionamiento de soporte 64 en la dirección de la posición de liberación L, no se mueve de la posición de soporte S hacia la posición de liberación L.

5 En cualquier caso, el componente de motor 80 o la biela 81 se apoyan en la posición de soporte S del dispositivo de soporte 15, 16, de modo que el dispositivo de separación por rotura 40 puede utilizar el conjunto de elementos expansibles 48, en consecuencia, por lo tanto, puede separar entre sí mediante rotura componentes del componente de motor 80.

10 En un siguiente paso, la unidad de control 66 abre la válvula 68, de manera que el fluido F puede retrofluir nuevamente desde la semi-cámara del rodamiento axial 55 hacia el depósito de suministro 70, es decir, el pistón 53 empuja éste de nuevo hacia el depósito de suministro 70.

15 El conjunto de muelle 63 mueve el pistón 53 en la dirección de la posición de liberación L.

También es posible que, por ejemplo, el motor de accionamiento de soporte 64 y el cuerpo accionado 52 sean desplazados activamente a la posición de liberación L, por ejemplo, durante el acoplamiento mediante el cojinete o el acoplamiento 74.

20 En la posición de liberación L es posible sin más un cambio de pieza de trabajo.

25 En el principio de accionamiento indicado en la figura 8 para el dispositivo de sujeción 50, está previsto un motor de accionamiento de soporte 164 con un dispositivo de ajuste suplementario 150 que comparativamente tiene un recorrido o carrera de ajuste cortos. El dispositivo de ajuste suplementario 150 y el motor de accionamiento de soporte 164 están dispuestos en serie.

30 El dispositivo de ajuste suplementario 150 constituye, en principio, un motor de accionamiento de soporte adicional, previendo favorablemente la distribución de tareas entre el motor de accionamiento de soporte 164 y el dispositivo de ajuste suplementario 150, que el motor de accionamiento de soporte 174 provoque la carrera de ajuste esencial entre la posición de soporte y la posición de liberación de los elementos de soporte 18-21 y que el dispositivo de ajuste suplementario 150 ejecute también primeramente un movimiento de avance durante un avance en la dirección de la posición de soporte hasta que los elementos de soporte 18-21 entren en contacto con el componente de motor 80 y a continuación se lleva a cabo un movimiento de ajuste opuesto, generando el dispositivo de accionamiento adicional 150 una cierta distancia por un lado, entre el elemento de soporte 18 a 21 y por otro lado, el componente de motor 80, de tal manera que el componente de motor tiene una cierta holgura de movimiento 80 para el proceso de separación por rotura, es decir, que los componentes de motor a separar por medio de la separación por rotura pueden ser movidos unos de otros.

40 La unidad de accionamiento lineal de dos fases por así decirlo y que comprende el motor de accionamiento de soporte 164 y el dispositivo de ajuste suplementario 150, permiten un ajuste preciso y fino y a continuación un movimiento de liberación definido de los elementos de soporte 18-21, separándose del componente de motor. Frente a la variante eléctrica del motor de accionamiento de soporte 64 según la figura 7, la unidad de accionamiento neumático tiene la ventaja de que no es necesario ningún sistema de medición de longitud o sistema de medición de recorrido. El ajuste preciso y exacto de la distancia entre, por una parte los elementos de soporte 18-21, y por otra parte el componente del motor 80 a ser soportado, se puede garantizar por medio de un dispositivo de soporte adicional 150 que trabaja con un corto recorrido pero con gran precisión, en principio, que representa otra unidad de accionamiento lineal.

50 En una cámara de movimiento 154 de una carcasa 151 en el dispositivo de ajuste suplementario 150, está alojado un pistón 153 de forma móvil. El pistón 153 subdivide una cámara de movimiento 154 en una semi-cámara de accionamiento 155 y en una semi-cámara de retorno 156.

55 Delante del pistón 153 está dispuesto un cuerpo accionado 152 cuyo extremo libre está conectado, por ejemplo, a la proyección de accionamiento 60 del dispositivo de soporte 50.

Por medio de un conjunto de válvula 167 que comprende una válvula 168 para presurizar el fluido del dispositivo de ajuste adicional 150, por ejemplo una válvula de 5/3 vías, se puede controlar el dispositivo de ajuste adicional 150.

60 La válvula 168 se comunica a través de conductos 171, 172 con el dispositivo de accionamiento adicional 150. Los conductos 171, 172 están conectados a la semi-cámara de accionamiento 155 y a la semi-cámara de retorno 156.

5 Un motor de accionamiento de soporte 164 comprende una unidad de accionamiento lineal hidráulico o preferiblemente neumático 165, que por supuesto también podría ser una unidad de accionamiento eléctrico o neumático. El motor de accionamiento de soporte 164 incluye un pistón 190 que está alojado de forma móvil en una cámara de movimiento 191 de una carcasa 192 del motor de accionamiento de soporte 164. Antes del pistón 190 está dispuesto un vástago de pistón 193 que penetra la carcasa 192 e impulsa la carcasa 151 del dispositivo de ajuste suplementario 150.

10 El pistón 190 subdivide la cámara de movimiento 191 en una semi-cámara de accionamiento 195 y en una semi-cámara de retorno 196. Las semi-cámaras 195, 196 comunican a través de los conductos de fluido 197, 198 con una válvula 199, por ejemplo, una válvula de 5/3 vías.

Las válvulas 199, 168 están conectadas a un depósito de suministro 170 a través de un canal de suministro 169.

15 El motor de accionamiento de soporte 164 en comparación con el dispositivo de ajuste suplementario 150, que por así decirlo, es un soporte activo, tiene un gran recorrido o carrera de ajuste. Por ejemplo, el recorrido de ajuste del motor de accionamiento de soporte 164 es de aproximadamente 30 a 50 mm, mientras que el dispositivo de ajuste suplementario 150 tiene sólo un pequeño recorrido de, por ejemplo, 0,5% a 2%, preferentemente de aproximadamente 0,8 a 1,2%, de la carrera de ajuste o de recorrido del motor de accionamiento de soporte 164.

20 La válvula 168 se controla por medio de unidades de accionamiento de válvulas 176, 177. Para el control de las unidades de accionamiento de válvulas 176, 177 sirve, por ejemplo, una unidad de control 166. La unidad de control 166 también controla las unidades de accionamiento de válvulas 178, 179 de la válvula 199.

25 En una posición básica, por ejemplo, se controlan las unidades de accionamiento de válvulas 177, 179 o bien las semi-cámaras de retorno 156, 196 están conectadas de forma fluidica al depósito de suministro 170. A continuación, el componente de motor 80 puede ser posicionado, por ejemplo, delante del dispositivo de ajuste suplementario 150.

30 A continuación, el elemento de soporte 18, 19 se pone en contacto con el componente de motor 80. La unidad de accionamiento 166 controla las unidades de accionamiento de las válvulas 176, 178. Para apoyar el elemento de soporte 18, 19 al componente de motor 80, la semi-cámara de accionamiento 195 y la semi-cámara del rodamiento axial están conectadas de forma fluidica al depósito de suministro 170.

35 A continuación, el dispositivo de ajuste suplementario 150 y por lo tanto el componente del motor 80 pueden ser aliviados. La unidad de accionamiento 166 controla para ello las unidades de accionamiento de las válvulas 178, 177, por lo que el motor de accionamiento de soporte 164 permanece estacionario debido a que la válvula 199 que controla a éste, mantiene la semi-cámara de accionamiento 195 conectada al depósito de suministro 170. Sin embargo, el dispositivo de ajuste suplementario 150 es aliviado porque la semi-cámara de accionamiento 155 está ventilada convenientemente y la semi-cámara de retorno 156 está conectada fluidicamente al depósito de suministro 170. El elemento de soporte 18, 19 desplaza activamente una pieza del componente de motor 80, de modo que durante la separación por rotura puede tener una holgura de movimiento. Si la semi-cámara de retorno 156 estuviera conectada sólo a la atmósfera y no al depósito de suministro 170, el elemento de soporte 18, 19 durante la separación por rotura podría al menos desviarse ligeramente o ceder.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de separación por rotura (40) para la separación de un componente de motor (80), en particular una biela (81), con un conjunto de elementos expansibles (48) para separar un primer componente del componente de motor (80), en particular una tapa de biela (86), de un segundo componente del componente de motor (80), en particular, un pie de biela (85), comprendiendo el aparato de separación por rotura (40) un conjunto de sujeción de piezas de trabajo (12) con al menos un dispositivo de soporte (14-17) para soportar el componente de motor (80) y el dispositivo de soporte (14 a 17) comprende una unidad de accionamiento de soporte para desplazar un elemento de soporte (18 a 21) a una posición de soporte (S) que soporta el componente de motor (80), estando entre un motor de accionamiento de soporte (64; 164) de la unidad de accionamiento de soporte y el elemento de soporte (18 a 21) dispuesto un dispositivo de sujeción (50) que presenta un cuerpo accionado (52) sobre el cual está dispuesto el elemento de soporte (18 a 21) accionable por el motor de accionamiento de soporte (64; 164) hacia el componente de motor (80) hasta una posición de soporte (S), presentando el cuerpo accionado (52) un pistón (53) alojado de forma móvil en una cámara de movimiento (54), el cual subdivide la cámara de movimiento (54) en una semi-cámara del rodamiento axial (55) y en una semi-cámara de retorno (56), y presentando ésta un conjunto de válvula (67) para el llenado de la cámara del rodamiento axial (55) con un fluido (F), en particular aceite hidráulico o aire, de modo que el cuerpo accionado (52) está soportado en la posición de soporte (S) por medio del fluido (F), caracterizado porque el conjunto de válvula (67) para el llenado de la sub-cámara del rodamiento axial (55) con el fluido (F) está configurada con una presión de llenado que es menor que una presión de accionamiento necesaria para impulsar el pistón (53) hacia la posición de soporte (S), estando dicho cuerpo accionado soportado en la posición de soporte por medio del fluido, dispuesto en la semi-cámara del rodamiento axial (55), que tiene una presión menor que la necesaria para impulsar el pistón hacia la posición de soporte.
- 25 2. Aparato de separación por rotura de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto de válvula (67) está diseñado para un llenado de la semi-cámara del rodamiento axial (55) de tal manera que éste llena la semi-cámara del rodamiento axial (55) con el fluido (F), cuando el cuerpo accionado (52) es desplazado a la posición de soporte (S) por medio del motor de accionamiento de soporte (64; 164).
- 30 3. Aparato de separación por rotura de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque comprende un depósito de suministro para suministrar fluido (F) al conjunto de válvula (67) para llenar la sub-cámara del rodamiento axial (55).
- 35 4. Aparato de separación por rotura de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre el motor de accionamiento de soporte (164) y el dispositivo de sujeción (50) está previsto un dispositivo de ajuste suplementario (150) que presenta una carrera de ajuste de corrección más pequeña con respecto a una carrera de ajuste del motor de accionamiento de soporte (164) para desplazar el dispositivo de sujeción (50) a la posición de soporte (S) y, cuando el cuerpo accionado (52) del dispositivo de sujeción (50) está soportado por el fluido (F) en la semi-cámara del engranaje axial (55), el dispositivo de sujeción (50) desplaza entorno a la carrera de ajuste de corrección del componente de motor (80) a ser apoyado, o libera para realizar un movimiento desde la posición de soporte (S) en torno a la carrera de ajuste de corrección.
- 40 5. Aparato de separación por rotura de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cuando el cuerpo accionado (52) adopta la posición de soporte (S), entre el motor de accionamiento de soporte (64) y el cuerpo conducido (52) existe una holgura de movimiento y / o el motor de accionamiento de soporte (64) se desplaza alejándose del cuerpo accionado (52).
- 45 6. Aparato de separación por rotura de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre el cuerpo accionado (52) y el motor de accionamiento de soporte (64) existe un acoplamiento, de modo que el motor de accionamiento de soporte (64) con el cuerpo accionado (52) está acoplado de forma liberable, en particular para retrodesplazar el cuerpo accionado desde la posición de soporte (S) hacia una posición del elemento de soporte (18 a 21) alejada del componente de motor (80).
- 50 7. Aparato de separación por rotura de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre el cuerpo accionado (52) y el motor de accionamiento de soporte (64) está previsto un cojinete que comprende una holgura de movimiento para mover el motor de accionamiento de soporte (64) alejando éste del cuerpo accionado (52) que permanece en la posición de soporte (S).
- 55 8. Aparato de separación por rotura de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cuerpo accionado (52) está sometido a presión por un conjunto de muelle (63), dispuesto sobre todo en la sub-cámara de retorno, opuesto a la posición de soporte (S).
- 60

9. Aparato de separación por rotura de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cuerpo accionado (52) comprende un vástago de pistón (58) cuyo extremo libre conforma o soporta el elemento de soporte (18 a 21).
- 5 10. Aparato de separación por rotura de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el motor de accionamiento de soporte (64) está previsto para impulsar una carcasa (51) del dispositivo de sujeción (50) que comprende una cámara de movimiento (54) o una proyección de accionamiento (60) del cuerpo accionado (52) que se extiende delante de la carcasa (51) del dispositivo de sujeción (50) hacia el motor de accionamiento de soporte (64).
- 10 11. Aparato de separación por rotura de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el motor de accionamiento de soporte (64) comprende un motor eléctrico y/o hidráulico y/o neumático, en particular una unidad de accionamiento lineal.
- 15 12. Aparato de separación por rotura (40) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el conjunto de elementos expansibles (48) comprende un primer elemento expansible (41) y favorablemente al menos un segundo elemento expansible (42), y porque el aparato de separación por rotura comprende un cuerpo de accionamiento (43) accionable mediante una unidad de accionamiento expansible (44) para accionar al menos un primer elemento expansible en una posición expansible, estando previsto entre el cuerpo de accionamiento (43) y al menos un primer elemento expansible, un conjunto de superficie de cuña.
- 20 13. Aparato de separación por rotura (40) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el conjunto de elementos expansibles (48) está configurado para ser dispuesto en una abertura de cojinete del componente de motor (80), en particular en un orificio (83) de una biela (81).
- 25 14. Aparato de separación por rotura (40) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque conforma una parte de una máquina herramienta (10) y/o de un centro de mecanizado

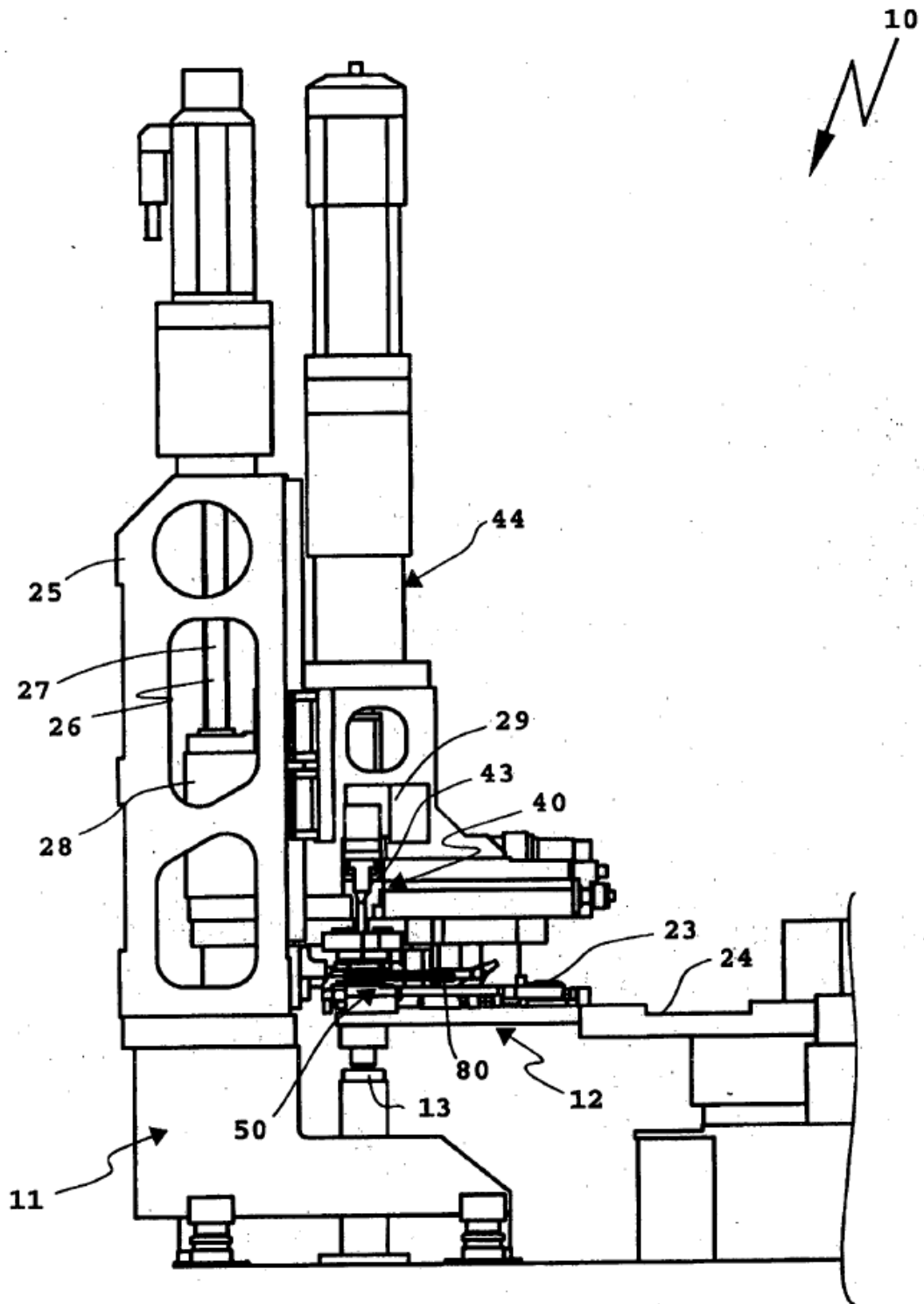


Fig.1

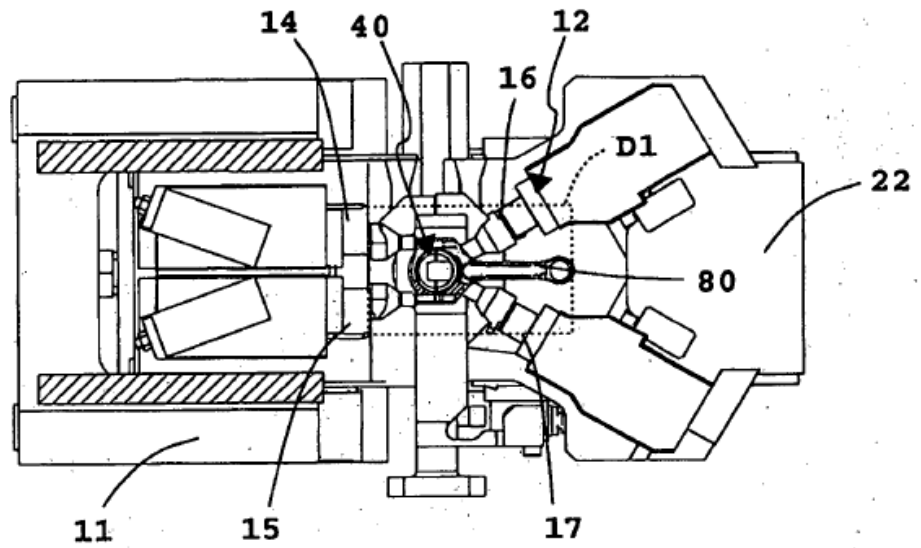


Fig. 2

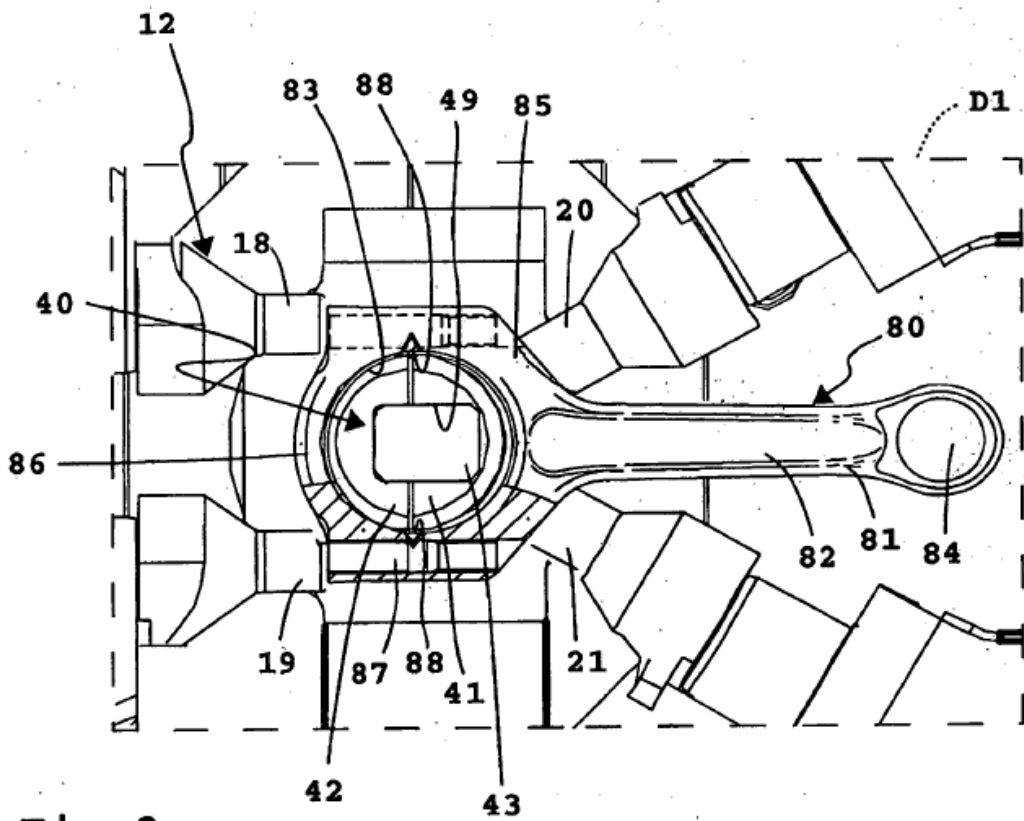
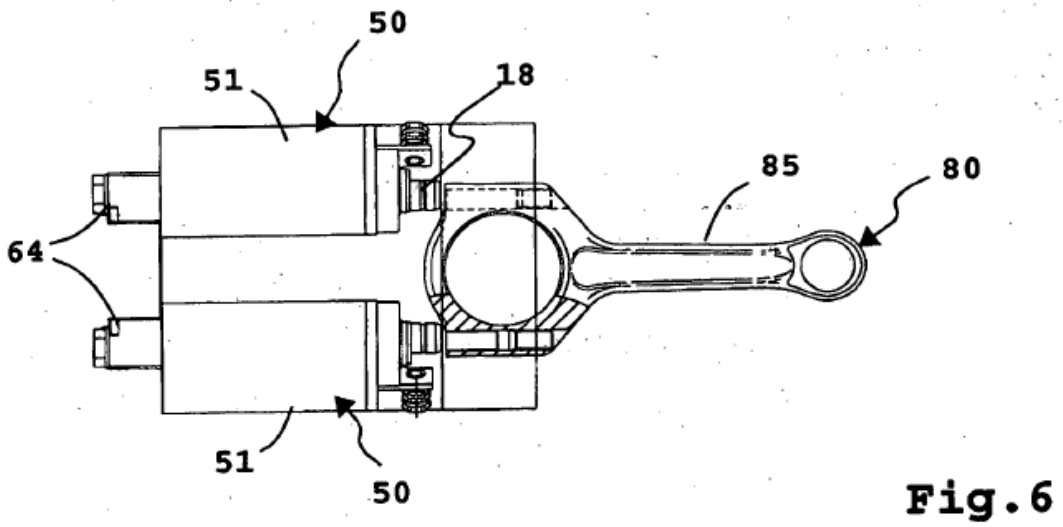
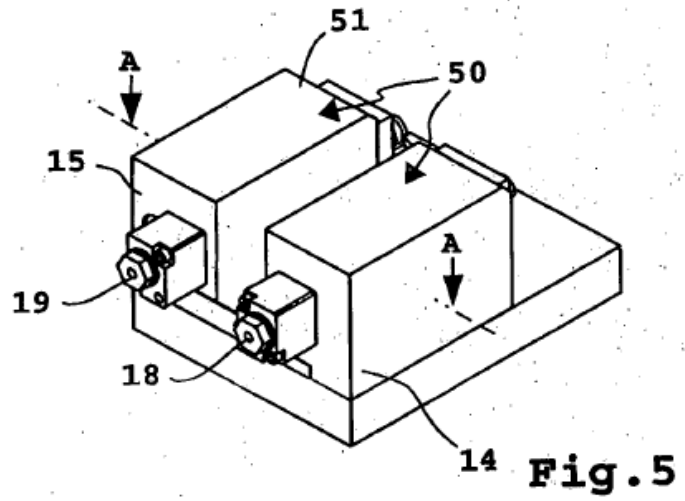
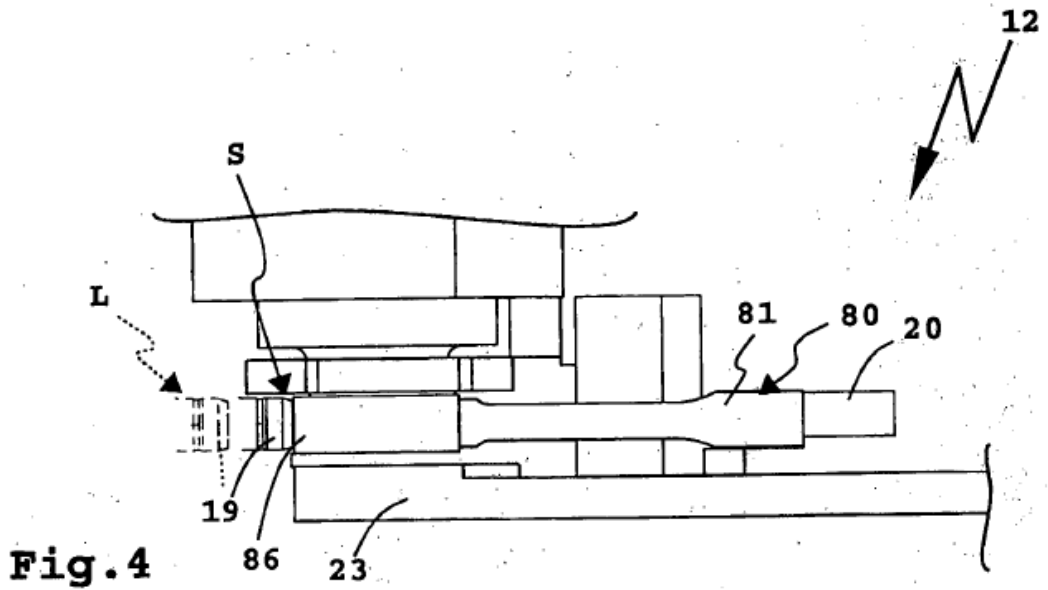


Fig. 3



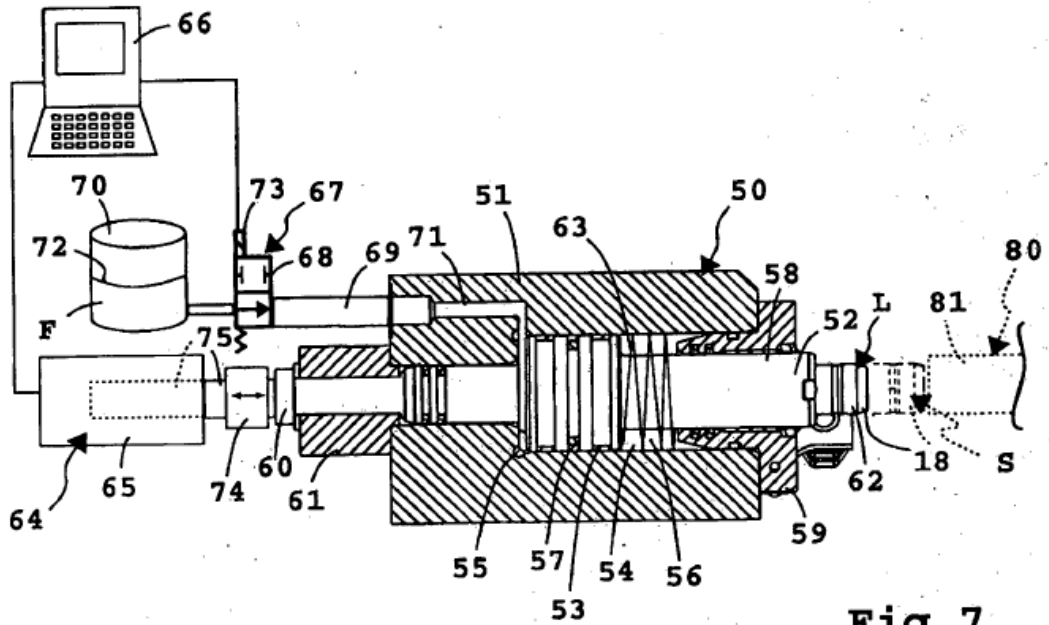


Fig. 7

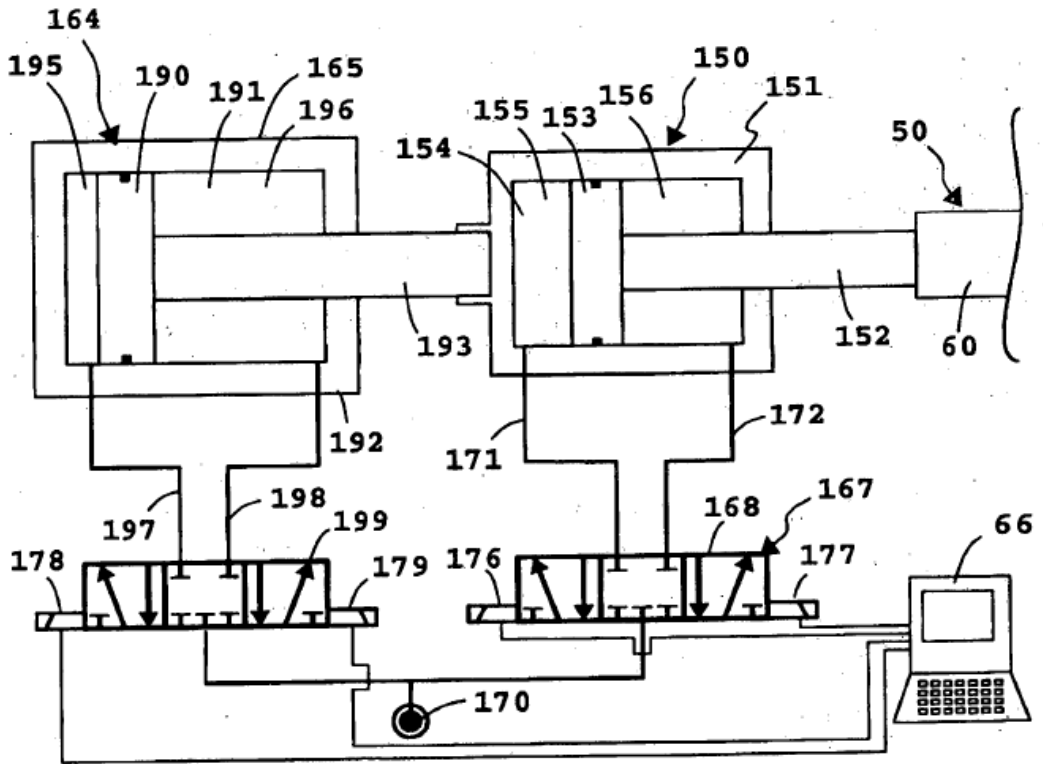


Fig. 8