

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 109**

51 Int. Cl.:

B24B 27/00 (2006.01)

B24D 9/08 (2006.01)

B23Q 3/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2017 PCT/EP2017/052179**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017 WO17134122**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2017 E 17702386 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2022 EP 3411183**

54 Título: **Dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar**

30 Prioridad:

04.02.2016 CH 1512016

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

07.06.2022

73 Titular/es:

**SUHNER SCHWEIZ AG (100.0%)
Industriestrasse 10
5242 Lupfig, CH**

72 Inventor/es:

STAUBLI, REMO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 914 109 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 para el cambio automático de muelas de rectificar

5 Es objeto de la invención un dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar según el preámbulo de la reivindicación 1. Es objeto de la invención, además, un sistema que comprende un dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar según la reivindicación 11.

10 Un dispositivo de rectificado automático contiene un cabezal de herramienta con un dispositivo de alojamiento para una muela de rectificar. Este dispositivo de alojamiento está configurado, por ejemplo, como plato de rectificado que contiene una unión de gancho y bucle que, en particular, puede estar configurada como almohadilla de Velcro®. Sobre el plato de rectificado puede colocarse una muela de rectificar y sujetarse mediante el cierre de tipo velcro al plato de rectificado. Los ganchos de la unión de gancho y bucle se enganchan en este sentido en la superficie de tipo fieltro de la muela de rectificar de modo que la muela de rectificar se sujeta mediante la unión de gancho y bucle en la herramienta a la superficie del plato de rectificado. El plato de rectificado puede ejecutar un movimiento giratorio o un movimiento de excéntrica, o una combinación a modo de un movimiento tambaleante, de modo que puede tener lugar un pulido de una superficie de forma discrecional de una pieza de trabajo con la herramienta de rectificado. El cabezal de herramienta puede formar parte de un dispositivo de manipulación, por ejemplo, el cabezal de herramienta puede estar instalado en un brazo de manipulación, en particular, en un brazo robótico.

25 Brazos robóticos para diversas aplicaciones se conocen, por ejemplo, del documento WO2015074089A1. Un brazo robótico de este tipo consta de varios segmentos de brazo, elementos de amortiguación para el acoplamiento del primer y el segundo segmento de brazo, un sensor para detectar la posición del primer segmento de brazo con respecto al segundo segmento de brazo, así como una unidad de control que controla el motor de accionamiento para el brazo robótico dependiendo de la señal de sensor recibida y mueve el brazo robótico hacia una posición teórica cuando sobre el brazo robótico no actúa ninguna fuerza. Un brazo robótico de este tipo se emplea, por ejemplo, para apilar objetos, lo que se muestra en el documento WO2014205475A1. Si se desea posicionar de manera precisa objetos de este tipo, el objeto debe agarrarse por un manipulador y moverse de manera precisa, para lo cual, según el documento WO2014205475A1, se emplea un actor que está dispuesto entre el manipulador y el objeto que va a posicionarse.

35 Las muelas de rectificar deben cambiarse periódicamente como piezas de desgaste. Una posibilidad para el cambio de las muelas de rectificar consiste en interrumpir el proceso de rectificado, detener el dispositivo de rectificado y reemplazar la muela de rectificar manualmente, porque la complejidad de este desarrollo de trabajo según las realizaciones anteriores ha revelado como no rentable su automatización.

40 Un planteamiento de solución posible consiste en descomponer las tareas de manipulación complejas en sub tareas sencillas de modo que se reduzca el esfuerzo de control para cada una de las sub tareas. Este planteamiento lo sigue el documento DE 20 2013 101 858 U que divulga una instalación para el cambio automático de muelas de rectificar. El cambio de las muelas de rectificar se realiza en tres estaciones por las que pasa sucesivamente el brazo de herramienta del robot: una estación de desprendimiento, una estación de alineamiento y una estación de carga.

45 El documento WO 2015/125068 A1 divulga un dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar, según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 Por el documento EP 1916062A1 se conoce un contenedor de reserva con medios de rectificado apilados unos sobre otros y alineados de manera exacta con respecto a las entalladuras de aspiración para el polvo abrasivo. Los medios de rectificado apilados unos sobre otros están dispuestos sobre un plato guiado exactamente en vertical en un cilindro. Este ni puede girar ni puede desplazarse en la dirección x o y, de modo que el agarre de los cuerpos de rectificado individuales con un brazo robótico solo es posible en una única posición previamente posicionada de manera exacta. Las mínimas desviaciones de la posición del brazo robótico llevan a que las muelas de rectificar no puedan alojarse.

55 Por el documento US 7.144.313 B1 se conoce adicionalmente un contenedor de apilado con muelas de rectificar dispuestas sobre este, situadas de manera exacta las unas sobre las otras, que pueden presentarse por paquetes en una instalación de rectificado automatizada. Como en el primer documento mencionado, también en este caso las muelas de rectificar se sujetan inmóviles en horizontal, por lo que el agarre debe realizarse mediante un brazo robótico con la máxima precisión.

60 La estación de desprendimiento está configurada como un soporte horizontal sobre el cual el cabezal de herramienta puede detenerse con la muela de rectificar que va a reemplazarse. Una corredera se posiciona entre la muela de rectificar y el cabezal de herramienta y la muela de rectificar con la corredera se presiona contra el soporte. Cuando el cabezal de herramienta se aleja de la estación de desprendimiento la muela de rectificar es retenida por la corredera. Después, la corredera retorna a su posición inicial y el soporte bascula de modo que la muela de rectificar usada puede eliminarse.

El cabezal de herramienta llega a continuación a una estación de alineamiento que sirve para posicionar el cabezal de herramienta en una posición definida, de modo que una nueva muela de rectificar puede posicionarse correctamente sobre el cabezal de herramienta. Para ello la estación contiene sensores que detectan la posición teórica de las aberturas de aspiración en el cabezal de herramienta y, a través de un control, encienden el servomotor del cabezal de herramienta para llevar el cabezal de herramienta a la posición teórica.

Aguas abajo de la estación de alineamiento está dispuesta una estación de carga que contiene una pila de muelas de rectificar nuevas. El cabezal de herramienta alineado puede posicionarse de manera precisa sobre la pila de muelas de rectificar para tomar de la pila la muela de rectificar situada encima de todas. La muela de rectificar permanece adherida en la posición correcta, en donde por posición correcta ha de entenderse una posición en la que las aberturas de aspiración en el cabezal de herramienta están situadas sobre las aberturas en la muela de rectificar.

Este dispositivo ha resultado ser desventajoso en cuanto a que la muela de rectificar, durante el desprendimiento mediante la corredera, puede dañarse si su posición no está determinada con la suficiente precisión con respecto a la estación de desprendimiento. Para remediar esta desventaja se ha concebido un dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar según el documento EP 2 842 689 B1. Un dispositivo de este tipo presenta un elemento de tope para la retirada de una muela de rectificar de una herramienta de rectificado, sobre el que puede colocarse la placa de cabezal con la muela de rectificar en una posición de retirada, al menos un dedo de retirada que puede ajustarse entre una posición retraída y una posición encajada, así como un equipo tensor, mediante el cual el dedo de retirada puede desplazarse con respecto al elemento de tope. Mediante el dedo de retirada, la muela de rectificar puede fijarse al elemento de tope. El dedo de retirada está exento de aristas afiladas de modo que se evita un daño en la muela de rectificar y, por lo tanto, una interrupción eventual del proceso de retirada debido a muelas de rectificar eliminadas de forma incompleta o por el bloqueo del dispositivo de retirada.

No obstante, el cambio de las muelas de rectificar es laborioso dado que la herramienta de rectificado guiada en el brazo robótico presenta una pieza sobrepuesta especial para retirar las muelas de rectificar. Esta pieza sobrepuesta presenta una pluralidad de entalladuras en su perímetro en las cuales pueden encajarse los dedos del dispositivo de retirada de muelas de rectificar. Para ello es necesario que la herramienta de rectificado colocada en el brazo robótico con la muela de rectificar usada se posicione de manera precisa sobre el dispositivo de retirada de muelas de rectificar. Para ello, no solo el eje central de la muela de rectificar debe coincidir con el eje central del dispositivo de alojamiento de muela de rectificar, sino que también el ángulo en el que la muela de rectificar llega a situarse sobre el dispositivo de alojamiento de muela de rectificar debe mantenerse exacto. Si se producen desviaciones angulares, los dedos del dispositivo de alojamiento de muela de rectificar ya no pueden asir la muela de rectificar, de modo que la retirada de la muela de rectificar ya no puede realizarse. Si la muela de rectificar usada se ha agarrado por los dedos del dispositivo de alojamiento de muela de rectificar, puede retirarse de la herramienta. Para ello, los dedos del dispositivo de alojamiento de muela de rectificar se encajan en ranuras correspondientes en el apoyo de muela de rectificar de la herramienta. Es decir que el apoyo de muela de rectificar debe fabricarse exactamente de acuerdo con las especificaciones del dispositivo de alojamiento de muela de rectificar.

Después de la retirada de la muela de rectificar usada, la herramienta del brazo robótico se posiciona sobre un distribuidor de muelas de rectificar. El distribuidor de muelas de rectificar o el dispositivo de apilado está configurado como una cavidad cilíndrica en la que están apiladas unas sobre otras una pluralidad de muelas de rectificar. El diámetro interior de la cavidad es algo mayor que el diámetro exterior de las muelas de rectificar. Las muelas de rectificar contienen una pluralidad de agujeros. A través de dos de estos agujeros pasa respectivamente una espiga, de modo que las muelas de rectificar están inmovilizadas mediante la espiga correspondiente en una posición determinada.

De la descripción anterior puede desprenderse que el cambio automático de muelas de rectificar implica siempre un desarrollo complicado que requiere el alineamiento doble del cabezal de herramienta, tanto durante la extracción de la muela de rectificar como durante el alojamiento de una nueva muela de rectificar.

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo para simplificar el cambio de muelas de rectificar automatizado.

En particular es objetivo de la invención alinear el alojamiento de muela de rectificar de la herramienta de rectificado y la muela de rectificar de manera sencilla, de tal modo que las aberturas de aspiración dispuestas en el alojamiento de muela de rectificar para producto abrasivo estén alineadas con aberturas correspondientes dispuestas en la muela de rectificar, de modo que no se obstaculice la aspiración de material abrasivo debido a la muela de rectificar.

Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo según las características de la reivindicación 1. Diseños ventajosos del dispositivo son objeto de las reivindicaciones dependientes 2 a 10.

Un dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar comprende un dispositivo de apilado para una pluralidad de muelas de rectificar, así como un elemento de guía para el alineamiento de las muelas de rectificar las unas sobre las otras a lo largo de un eje central común, en donde el elemento de guía está dispuesto excéntrico con respecto al eje central. Está previsto un elemento posicionador para el posicionamiento de un cabezal de herramienta, en donde el elemento posicionador y el elemento de guía están apoyados de manera flotante. El elemento posicionador está dispuesto en particular a lo largo del eje central, de modo que el eje central se corresponde con el eje longitudinal del elemento posicionador. El elemento posicionador es en particular un cuerpo con simetría de revolución, cuyo eje de simetría es el eje central. Por ejemplo, el elemento posicionador puede estar configurado como un cilindro.

La ventaja de este apoyo flotante reside en que el posicionamiento de la herramienta sobre el elemento posicionador puede realizarse de manera muy sencilla. El elemento posicionador dispuesto en posición central detecta con un extremo superior cónico un agujero en la herramienta y puede colocarse sobre este, incluso si la herramienta no alcanza el elemento posicionador exactamente en el centro, dado que la posición del cabezal de herramienta con el alojamiento de muela de rectificar puede compensarse a través del apoyo flotante. Por consiguiente, durante el posicionamiento del cabezal de herramienta con el alojamiento de muela de rectificar sobre el elemento posicionador del dispositivo de apilado se produce un ahorro de tiempo, así como menores exigencias en cuanto a la precisión del posicionamiento.

Según un ejemplo de realización está previsto un elemento de fondo para el alojamiento del elemento posicionador y del elemento de guía. En particular, el elemento de fondo puede contener un elemento oscilante, por ejemplo al menos un elemento de resorte, mediante el cual se hace posible un movimiento del elemento de fondo en dirección radial con respecto al eje central. El elemento de fondo puede estar configurado también como fondo intermedio que está dispuesto en un dispositivo de apilado y está sujeto por los elementos flexibles.

El elemento de fondo puede acoplarse en una carcasa de un dispositivo de apilado. El elemento oscilante puede contener también un material elástico, en donde el material elástico puede aplastarse o expandirse en dirección radial de manera reversible.

Por dirección radial se entiende en este sentido cada desviación del eje central en un plano normal que contiene el elemento de fondo con respecto al eje central. Si las muelas de rectificar están dispuestas horizontalmente en el dispositivo de apilado, el elemento de fondo está dispuesto igualmente horizontal. El plano normal es en este caso un plano horizontal. Si en este plano horizontal se dispone un sistema de coordenadas cartesiano de tal modo que el eje z se corresponde con el eje central, pueden tener lugar movimientos del elemento de fondo en al menos uno de los ejes x o y.

El elemento posicionador puede moverse en particular en la dirección del eje central axial. El elemento posicionador puede estar configurado como una barra que está alojada en el elemento de fondo. En particular el elemento posicionador puede estar alojado en una perforación en el elemento de fondo, en donde en la perforación está dispuesto un elemento espaciador. El elemento espaciador se encuentra, por consiguiente, en o por debajo del extremo inferior del elemento posicionador. El elemento posicionador puede desviarse, por consiguiente, en dirección axial durante el contacto con un alojamiento de muela de rectificar de un cabezal de herramienta, de modo que tiene lugar un contacto suave entre elemento posicionador y disco de muela de rectificar. Esto puede evitar daños en el alojamiento de muela de rectificar mientras se encuentra la posición, dado que en el momento del contacto con el elemento posicionador no se introducen fuerzas perjudiciales en el alojamiento de muela de rectificar. El elemento espaciador puede contener al menos un elemento del grupo de elementos de resorte, elementos elásticos o elementos magnetizables.

Según un ejemplo de realización, el elemento posicionador presenta una altura mayor que el elemento de guía. De este modo se garantiza que, durante el proceso de posicionamiento, para fijar la posición radial, el alojamiento de muela de rectificar entre en contacto con el elemento posicionador y no con los elementos de guía. Es decir, el eje central del alojamiento de muela de rectificar se hace coincidir con el eje central del dispositivo de apilado. El alojamiento de muela de rectificar puede moverse libremente para poder ejercer un movimiento tambaleante durante el proceso de rectificado. Sin embargo, debido a esta movilidad libre en el sentido de giro no se conoce el lugar exacto de la muela de rectificar o de su abertura dispuesta centralmente hasta que el alojamiento de muela de rectificar esté alojado sobre el elemento posicionador. Tan pronto como el extremo superior del elemento posicionador se encaja en el alojamiento de muela de rectificar se especifica el alineamiento axial del alojamiento de muela de rectificar con respecto al eje central de las muelas de rectificar o del elemento posicionador. Por lo tanto solo tiene que encontrarse todavía la posición radial del alojamiento de muela de rectificar con respecto a la muela de rectificar. El elemento de guía discurre a través de una de las aberturas dispuestas excéntricamente a la abertura central, que están previstas en la muela de rectificar para hacer posible la aspiración de material abrasivo durante el funcionamiento.

El elemento posicionador está configurado como una barra según un ejemplo de realización, en donde el elemento posicionador presenta un extremo inferior que está alojado en la perforación y presenta un extremo superior que sobresale a través de la muela de rectificar dispuesta encima de todas, en donde el extremo superior comprende en particular una sección cónica. El alojamiento de muela de rectificar se encuentra por consiguiente en esta posición, en la que está

dispuesto sobre la sección cónica, es decir, todavía no está en contacto con el elemento de guía. Por ello el alojamiento de muela de rectificar puede girar libremente alrededor del elemento posicionador, de modo que la posición correcta de la muela de rectificar con respecto al alojamiento de muela de rectificar puede ajustarse en un ajuste radial subsiguiente.

5 Para el ajuste en la dirección circunferencial, el alojamiento de muela de rectificar debe llegar a situarse en una posición sobre la muela de rectificar en la que las aberturas de la muela de rectificar estén alineadas con las entalladuras del alojamiento de muela de rectificar cuando se ha alcanzado la posición correcta. Según un ejemplo de realización, esta posición puede encontrarse mediante un dispositivo de identificación. Esta posición puede encontrarse, por ejemplo, mediante un único sensor. El sensor puede ser un sensor como el que se describe en los
10 documentos DE 20 2013 101 858 U1 o EP 2 842 689 B1. No obstante se requiere solo un único sensor, dado que solo debe fijarse la posición angular de la entalladura del alojamiento de muela de rectificar con respecto a la abertura en la muela de rectificar. Tan pronto como el sensor detecta una entalladura, tiene lugar la instrucción al control del cabezal de herramienta de hacer girar el cabezal de herramienta y con ello el alojamiento de muela de rectificar hacia la posición en la que la abertura en la muela de rectificar y la entalladura en el alojamiento de muela
15 de rectificar estén alineadas.

Para este ajuste, según un ejemplo de realización adicional, el alojamiento de muela de rectificar puede hacerse girar mediante un elemento de accionamiento. El elemento de accionamiento puede contener, por ejemplo, una tobera mediante la cual puede generarse un chorro de fluido a presión. Por ejemplo, el chorro de fluido a presión
20 puede ser un chorro de aire comprimido, pero pueden emplearse también otros fluidos, en particular gases.

El elemento de accionamiento podría presentar cualquier otro modo de construcción que al experto le resulte familiar para provocar un movimiento giratorio del alojamiento de muela de rectificar. Por ejemplo, el alojamiento de muela de rectificar podría estar conectado con el elemento de accionamiento en arrastre de fuerza o en arrastre por fricción. El alojamiento de
25 muela de rectificar puede presentar, por ejemplo, una corona dentada que puede acoplarse con un piñón de accionamiento. Alternativamente o como complemento, el elemento de accionamiento puede contener un imán o un material magnetizable que pueda acoplarse con un elemento complementario correspondiente en el alojamiento de muela de rectificar.

30 Según un ejemplo de realización, el elemento de accionamiento configurado como tobera sirve para conducir un chorro de fluido a presión hacia el alojamiento de muela de rectificar para poner el alojamiento de muela de rectificar en movimiento giratorio. La velocidad de giro del movimiento giratorio y/o la distancia deseada pueden ajustarse mediante la duración y/o intensidad del chorro de fluido a presión. Por ejemplo, puede aplicarse un impulso de fluido a presión con una duración de preferentemente como máximo 1 s sobre el alojamiento de muela
35 de rectificar, de modo que el alojamiento de muela de rectificar puede ponerse en movimiento giratorio. El movimiento giratorio puede regularse de tal modo que el alojamiento de muela de rectificar llegue a situarse en una posición sobre la muela de rectificar en la que las aberturas de la muela de rectificar estén alineadas con las entalladuras del alojamiento de muela de rectificar cuando se haya alcanzado la posición correcta.

40 Esta posición puede encontrarse, como en el ejemplo de realización anterior, mediante un dispositivo de identificación, por ejemplo mediante un único sensor. El elemento de accionamiento presenta un control mediante el cual puede determinarse la posición correcta del alojamiento de muela de rectificar. El elemento de accionamiento puede introducir, por ejemplo, como ya se ha descrito anteriormente, un movimiento giratorio al alojamiento de muela de rectificar. Este elemento de accionamiento no necesita encontrarse, por consiguiente, en el cabezal de
45 herramienta, con lo que el modo de construcción del cabezal de herramienta puede simplificarse, dado que el cabezal de herramienta no necesita ningún accionamiento que sea adecuado para el ajuste del alojamiento de muela de rectificar.

Alternativamente, o como complemento, la intensidad del chorro de fluido a presión puede regularse. Por ejemplo, a través de una modificación de la sección transversal de flujo de la abertura de tobera, la velocidad de salida del fluido a presión puede modificarse de modo que el alojamiento de muela de rectificar pueda moverse, mediante
50 regulación del elemento de accionamiento, hacia la posición especificada por el dispositivo de identificación.

Según un ejemplo de realización, el dispositivo de apilado está alojado en un contenedor. El contenedor contiene un fondo de contenedor y una tapa de contenedor con una abertura a través de la cual puede extraerse en cada caso una de las muelas de rectificar. Según un ejemplo de realización, el diámetro de la abertura es mayor que el diámetro de la muela de rectificar.
55

En particular puede estar previsto un elemento de retención que se adentra en la abertura. Según un ejemplo de
60 realización, pueden estar previstos una pluralidad de elementos de retención de este tipo. Los elementos de retención pueden desplazarse de modo que puedan cambiarse de posición de una posición de sujeción a una posición de extracción. Por ejemplo, durante el tiempo durante el cual la muela de rectificar se está posicionando sobre el alojamiento de muela de rectificar, estos pueden liberar la abertura al menos parcialmente de modo que la muela de rectificar pueda extraerse de manera más sencilla. Tan pronto como la muela de rectificar esté
65 posicionada sobre el alojamiento de muela de rectificar, el elemento de retención se lleva de nuevo a la posición de sujeción de modo que la pila de muelas de rectificar se sujeta en la abertura.

La pila de muelas de rectificar puede estar sujeta por un elemento de apoyo que puede desplazarse mediante un elemento tensor con respecto al elemento de guía y al elemento posicionador. El elemento tensor puede estar configurado como elemento de resorte. El elemento de resorte puede estar dispuesto entre el fondo intermedio y el elemento de apoyo.

Según un ejemplo de realización adicional, el elemento de apoyo puede guiarse mediante un elemento de elevación. El elemento de elevación hace posible un ajuste gradual del elemento de apoyo, de modo que, después de la retirada de una muela de rectificar, la muela de rectificar subyacente asciende a su posición. El elemento de elevación puede contener un cilindro de fluido, un motor eléctrico, elementos de encastramiento cargados por resorte o similares.

Un elemento de elevación para el avance gradual de las muelas de rectificar puede utilizarse en particular cuando se utilizan muelas de rectificar con estabilidad dimensional. Por una muela de rectificar con estabilidad dimensional se entiende una muela de rectificar que se deforma solo bajo la acción de una fuerza de al menos el doble del peso propio de la muela de rectificar.

Por el contrario, por una muela de rectificar flexible se entiende una muela de rectificar que puede deformarse ya mediante la acción de su peso propio. Una muela de rectificar de este tipo puede comprender, por ejemplo, un papel abrasivo o un trapo para pulir, por ejemplo de cuero o de un material textil.

Según un ejemplo de realización adicional, el alojamiento de muela de rectificar puede ponerse en movimiento giratorio mediante el elemento de accionamiento, en donde este movimiento giratorio, a diferencia de los ejemplos de realización precedentes, no necesita regularse.

Según un ejemplo de realización, el elemento de guía puede desplazarse axialmente mediante un elemento de accionamiento.

El alojamiento de muela de rectificar giratorio, para el ajuste, se mueve en dirección hacia la muela de rectificar hasta que el elemento de guía entra en contacto con la superficie de la muela de rectificar. El elemento de guía puede desplazarse en dirección axial. En particular el elemento de guía puede contener un elemento de accionamiento que está dispuesto en la perforación. Este elemento de accionamiento puede estar configurado como elemento tensor. El elemento tensor se tensa previamente cuando el alojamiento de muela de rectificar presiona sobre el elemento de guía. En particular el elemento tensor puede comprender un resorte. El elemento tensor del elemento de guía se comprime así ligeramente, de modo que el extremo superior del elemento de guía ejerce una presión de apriete reducida sobre el alojamiento de muela de rectificar. Tan pronto como el extremo superior del elemento de guía se encuentra con una entalladura en el alojamiento de muela de rectificar, el elemento tensor puede volver a relajarse. El extremo del elemento de guía en el lado del alojamiento de muela de rectificar encaja en la entalladura, por lo que el movimiento giratorio del alojamiento de muela de rectificar se detiene. La posición correcta del alojamiento de muela de rectificar se ha alcanzado. El alojamiento de muela de rectificar puede moverse ahora en dirección hacia la muela de rectificar para alojar la muela de rectificar de la pila de muelas de rectificar.

El elemento de accionamiento puede comprender también un elemento magnetizable instalado en el extremo superior del elemento de guía. Con respecto a este elemento magnetizable puede estar dispuesto un elemento complementario magnetizable en la perforación, en donde el elemento magnetizable del extremo superior del elemento de guía y el del elemento complementario magnetizable en la perforación se repelen. Si ahora el elemento de guía mediante la presión de apriete del alojamiento de muela de rectificar se desplaza hacia el interior de la perforación, la fuerza de repulsión magnética aumenta. Tan pronto como el extremo superior del elemento de guía se encuentra en una entalladura, el elemento de guía se mueve saliendo de nuevo de la perforación mediante las fuerzas que se repelen, y llega a encajar en la entalladura del alojamiento de muela de rectificar, por lo que su movimiento giratorio se detiene. La posición correcta del alojamiento de muela de rectificar se ha alcanzado. El alojamiento de muela de rectificar puede moverse ahora en dirección hacia la muela de rectificar para alojar la muela de rectificar de la pila de muelas de rectificar.

Según cada uno de los ejemplos de realización anteriores pueden estar previstos una pluralidad de elementos de guía. En particular pueden estar previstos dos o más elementos de guía para distribuir la fuerza que actúa durante la interrupción del movimiento giratorio sobre el elemento de guía entre dos o más elementos de guía, de modo que cada elemento de guía solo tenga que absorber la fracción correspondiente de la fuerza.

En lugar de un elemento tensor o adicionalmente al elemento tensor, el extremo superior del elemento de guía puede contener arriba un elemento magnetizable, en particular el extremo superior puede contener un imán. Este imán puede atraerse por un elemento complementario magnetizable correspondiente en el alojamiento de muela de rectificar cuando el alojamiento de muela de rectificar está encajado en el elemento posicionador, y durante el giro una entalladura llega a situarse sobre el elemento de extremo magnetizable. El elemento magnetizable puede estar contenido en particular en la entalladura del alojamiento de muela de rectificar.

En particular, es objetivo de la invención desprender fácilmente una muela de rectificar usada de un alojamiento de muela de rectificar, en donde el dispositivo para desprender la muela de rectificar no debe presentar ninguna parte móvil.

Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo según las características de la reivindicación 9. Diseños ventajosos del dispositivo son objeto de la reivindicación dependiente 10.

- 5 Un dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar comprende un dispositivo de desprendimiento para muelas de rectificar, en donde el dispositivo de desprendimiento comprende una superficie de apoyo para un alojamiento de muela de rectificar. La superficie de apoyo presenta una abertura cuyo diámetro es mayor que el diámetro de la muela de rectificar. Un elemento de separación está dispuesto por encima de la abertura. El elemento de separación puede cubrir parcialmente la abertura de modo que el alojamiento de muela de rectificar no pueda llegar al interior de la abertura.
- 10 En particular el elemento de separación puede presentar una arista de separación, en donde la arista de separación puede comprender una punta. Para la arista de separación pueden estar previstas también una pluralidad de puntas. Según un ejemplo de realización puede estar prevista una punta en forma de v. Según un ejemplo de realización puede emplearse una punta cuyos bordes discurren asimétricos, por ejemplo en forma de una guillotina. Según un ejemplo de realización puede emplearse una punta en forma de w. Una punta en forma de w puede presentar dos elementos de punta. Según un ejemplo de realización puede estar previsto un perfil dentado que contenga una pluralidad de puntas.
- 15 El elemento de separación puede presentar nervaduras alineadas, en particular en la dirección de movimiento del alojamiento de muela de rectificar. Estas nervaduras pueden aumentar la estabilidad dimensional o favorecer el proceso de desprendimiento de la muela de rectificar del alojamiento de muela de rectificar. Las nervaduras pueden encontrarse solo en un lado del elemento de separación, aunque pueden estar dispuestas también a ambos lados.
- 20 El elemento de separación puede estar configurado como un disco que, al menos a lo largo de la arista de separación, presenta un espesor de pared que es menor que la distancia de la muela de rectificar con respecto al alojamiento de muela de rectificar. Por ejemplo, el elemento de separación puede estar configurado como una chapa de pared delgada.
- 25 Según un ejemplo de realización, el elemento de separación está fijado de manera separable mediante medios de unión sobre la superficie de apoyo. El elemento de separación puede retirarse de la superficie de apoyo, por ejemplo para sustituirse por un elemento de separación con otra configuración. Por consiguiente, el dispositivo de desprendimiento puede utilizarse para una gran cantidad de muelas de rectificar distintas.
- 30 Un elemento distanciador puede estar previsto entre el elemento de separación y la superficie de apoyo. Mediante el elemento distanciador puede ajustarse la distancia del elemento de separación con respecto a la superficie de apoyo. El uso de un elemento distanciador permite emplear el dispositivo para diferentes tipos de muelas de rectificar.
- 35 Por ejemplo, una muela de rectificar puede estar dispuesta sobre el alojamiento de muela de rectificar de tal modo que la muela de rectificar sobresalga radialmente con respecto al alojamiento de muela de rectificar. El borde de una muela de rectificar de este tipo puede doblarse de modo que el borde llegue a situarse por encima de la arista de separación.
- 40 En este caso puede emplearse un elemento de separación basculante. El elemento de separación basculante está dispuesto de tal modo que, en el estado basculado, la arista de separación o al menos su punta está situada algo más alta que el extremo opuesto del elemento de separación. Cuando el borde de un alojamiento de muela de rectificar alcanza la arista de separación en este punto, mediante el alojamiento de muela de rectificar se acciona un mecanismo de basculación que hace bascular la arista de separación en dirección a la superficie de apoyo, de modo que el ángulo de ataque del elemento de separación puede reducirse.
- 45 Mediante la modificación del ángulo, la arista de separación agarra el borde de la muela de rectificar y lo presiona en dirección a la superficie de apoyo. Después, el movimiento del alojamiento de muela de rectificar puede continuar. El elemento de separación puede alejar la muela de rectificar sucesivamente del alojamiento de muela de rectificar.
- 50 Según un ejemplo de realización, el elemento de separación puede presentar más de una arista de separación. Las aristas de separación pueden estar dispuestas en particular en más de un canto lateral del elemento de separación. En particular puede utilizarse simultáneamente un dispositivo de desprendimiento de este tipo para dos o más tipos distintos de muelas de rectificar.
- 55 Cuando una muela de rectificar está sujeta mediante una unión de gancho y bucle en un alojamiento de muela de rectificar, condicionado por el funcionamiento se crea una distancia entre la muela de rectificar y el alojamiento de muela de rectificar que está condicionada por los elementos de enganche de la unión de gancho y bucle, que se enganchan entre sí.
- 60 Por lo tanto, el espesor de pared del elemento de separación en la arista de separación es preferentemente menor de 5 mm, en particular el espesor de pared presenta un valor máximo del orden de 1 mm.
- 65

El elemento de separación puede contener un elemento de desviación que puede favorecer el desprendimiento de la muela de rectificar.

Un procedimiento para desprender una muela de rectificar de un alojamiento de muela de rectificar comprende las siguientes etapas: el alojamiento de muela de rectificar se guía sobre la superficie de apoyo mostrada del dispositivo de desprendimiento, estando el alojamiento de muela de rectificar en contacto con la superficie de apoyo. En este sentido, la muela de rectificar es agarrada por el elemento de separación que, como un elemento de disco con una arista de separación del alojamiento de muela de rectificar, se inserta a través de la arista de separación entre la muela de rectificar y la superficie de apoyo, por lo que la muela de rectificar se desprende del alojamiento de muela de rectificar. La muela de rectificar cae a una abertura situada por debajo de la arista de separación.

Las muelas de rectificar usadas pueden acumularse en un recipiente colector dispuesto debajo de la abertura y eliminarse debidamente.

En particular, con la solución según la invención puede prescindirse de una estación de alineamiento propia para un posicionamiento exacto del cabezal de herramienta para el alojamiento de una nueva muela de rectificar, dado que el posicionamiento se realiza directamente antes del alojamiento de una nueva muela de rectificar.

En particular, el dispositivo puede utilizarse para muelas de rectificar con estabilidad dimensional y/o flexibles.

Un sistema comprende un dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar que contiene un dispositivo de apilado según uno de los ejemplos de realización anteriores, así como un dispositivo de desprendimiento según uno de los ejemplos de realización anteriores.

Con ayuda de un ejemplo de realización ilustrado se explica la invención con más detalle. Muestran

la figura 1 una vista del dispositivo de apilado para muelas de rectificar; sin muelas de rectificar,

la figura 2 un corte vertical a través del dispositivo de apilado para las muelas de rectificar según la figura 1,

la figura 3 un corte vertical a través de una variante del dispositivo de apilado para muelas de rectificar según la figura 1,

la figura 4 una vista en perspectiva de un dispositivo de desprendimiento para muelas de rectificar usadas,

la figura 5a un corte vertical a través de un ejemplo de realización adicional para un dispositivo de desprendimiento,

la figura 5b un corte vertical a través del dispositivo de desprendimiento según la figura 5a al comienzo del proceso de desprendimiento

El dispositivo 1 según la figura 1 para el cambio automático de muelas de rectificar comprende un dispositivo 10 de apilado que contiene una pluralidad de muelas 12 de rectificar, así como un elemento 16 de guía para el alineamiento de las muelas 12 de rectificar las unas sobre las otras a lo largo de un eje central común, en donde el elemento 16 de guía está dispuesto excéntrico con respecto al eje central. Un elemento posicionador 17 está previsto para el posicionamiento de un alojamiento de muela de rectificar, en donde el elemento posicionador 17 y el elemento 16 de guía están apoyados de manera flotante.

Según la figura 1, el dispositivo 10 de apilado está alojado en un contenedor 11. El contenedor 11 tiene un fondo 13 de contenedor y una tapa 14 de contenedor con una abertura 15 a través de la cual puede extraerse en cada caso una de las muelas 12 de rectificar. El diámetro de la abertura 15 es mayor que el diámetro de la muela 12 de rectificar. Están previstos tres elementos 25 de retención que se adentran en la abertura 15 y sujetan las muelas 12 de rectificar en el dispositivo 10 de apilado. Según una variante no representada, el o los elementos 25 de retención no se adentran en la abertura.

A través de las muelas 12 de rectificar se guían un elemento posicionador 17 así como tres elementos 16 de guía, cuyos extremos superiores pueden verse en la figura 1. Las muelas 12 de rectificar presentan para ello aberturas correspondientes; una abertura central para el elemento posicionador 17, así como seis aberturas 32 en la representación presente. Tres de estas aberturas 32 contienen un elemento 16 de guía.

En la figura 2 se muestra un fragmento de un corte a través del dispositivo 10 de apilado según la figura 1 que discurre en un plano que contiene el eje central 18 del elemento posicionador 17. En la representación seccionada se ha omitido el contenedor 11 para no recargar la representación.

Un elemento 20 de fondo está previsto para el alojamiento del elemento posicionador 17 y del elemento 16 de guía en el contenedor 11. El elemento 20 de fondo contiene un elemento oscilante 19, por ejemplo, un resorte helicoidal, mediante el cual es posible un movimiento del elemento 20 de fondo en la dirección radial con respecto al eje central 18. El elemento 20 de fondo puede configurar un fondo intermedio en el contenedor 11 que discurre por encima del fondo 13 de contenedor representado en la figura 1.

El elemento posicionador 17 presenta una altura mayor que el elemento 16 de guía. Esto garantiza que un alojamiento 100 de muela de rectificar, también llamado plato de rectificado, que puede estar dispuesto en un cabezal de herramienta, encaje primero en el elemento posicionador 16 antes de que toque los extremos de los elementos 16 de guía en el lado del apoyo de muela de rectificar. El cabezal de herramienta contiene como alojamiento de muela de rectificar, por ejemplo, un plato de rectificado que puede girar libremente y que, para llevar a cabo un proceso de rectificado, soporta una muela 12 de rectificar.

El alojamiento de muela de rectificar puede ejecutar en particular un movimiento combinado de giro y de desplazamiento, lo que produce un movimiento tambaleante. Un alojamiento 100 de muela de rectificar de este tipo se conoce por el estado de la técnica y por lo tanto no se representa. Debido a este movimiento tambaleante, la posición del alojamiento 100 de muela de rectificar con respecto al eje central 18 no se conoce cuando se aproxima un alojamiento 100 de muela de rectificar al dispositivo 10 de apilado para equiparse con una nueva muela 12 de rectificar.

Para posicionar correctamente una muela 12 de rectificar en el alojamiento de muela de rectificar, no solo la muela 12 de rectificar debe posicionarse en el centro sobre el alojamiento 100 de muela de rectificar, sino que las aberturas 32 en la muela 12 de rectificar deben estar alineadas con entalladuras 33 del alojamiento 100 de muela de rectificar. Estas entalladuras 33 sirven para aspirar material abrasivo que se produce en el proceso de rectificado. El material abrasivo puede comprender, por ejemplo, partículas de rectificado, agentes de refrigeración, agentes de limpieza.

Por lo tanto, el alojamiento de muela de rectificar debe posicionarse y ajustarse en cada cambio de la muela 12 de rectificar con respecto a las muelas 12 de rectificar situadas en el dispositivo 10 de apilado. Por posicionamiento se entiende a este respecto una etapa de trabajo que hace coincidir el eje central del alojamiento 100 de muela de rectificar con el eje central 18.

Por ajuste se entiende una etapa de trabajo que hace coincidir las aberturas 32 de la muela 12 de rectificar con las entalladuras del alojamiento 100 de muela de rectificar.

Para el posicionamiento, por lo tanto, el alojamiento 100 de muela de rectificar se guía a través del extremo libre 28 del elemento posicionador 17, en donde la posición exacta del eje central 18 del elemento posicionador 17 no se conoce exactamente, porque el alojamiento 100 de muela de rectificar ejecuta, como se sabe, un movimiento tambaleante. En el alojamiento 100 de muela de rectificar está configurada una perforación cilíndrica 101 cuyo diámetro D es mayor que el extremo superior 28 del elemento posicionador 17 que discurre de manera cónica.

Dado que el elemento 20 de fondo está configurado como un elemento oscilante 19 que hace posible un movimiento del elemento posicionador 17 con el elemento 20 de fondo en dirección radial con respecto al eje central 18, el elemento posicionador 17, gracias a su extremo superior 28 libre que termina en forma cónica, puede encajarse en el agujero central en la muela 12 de rectificar y centrarse con respecto a la perforación central 101 en el alojamiento 100 de muela de rectificar.

El elemento posicionador 17 puede moverse axialmente en la dirección del eje central 18. El elemento posicionador 17 está configurado como barra que con su extremo inferior 29 está alojada parcialmente en una perforación 21 en el elemento 20 de fondo. En la perforación 21 está dispuesto un elemento espaciador 22 que está representado como resorte.

Tan pronto como el alojamiento 100 de muela de rectificar encaja en el elemento posicionador 17 y sigue guiándose hacia abajo, se inicia la parte de traslación del movimiento tambaleante en el apoyo. El elemento espaciador 19 absorbe este movimiento tambaleante y puede compensarlo debidamente. Por lo tanto, el alojamiento de muela de rectificar puede ejecutar solo un movimiento giratorio alrededor del eje central 18 del elemento posicionador 17, tan pronto como el extremo libre 28 del elemento posicionador 17 está encajado en la perforación 101 en el alojamiento 100 de muela de rectificar. Por lo tanto, el alojamiento 100 de muela de rectificar presenta la perforación central 101 cuyo diámetro se corresponde con un diámetro de la sección cónica del extremo libre 28 del elemento posicionador 17 o es algo mayor que el diámetro del elemento posicionador 17.

El movimiento giratorio del alojamiento 100 de muela de rectificar puede iniciarse o intensificarse mediante un elemento 30 de accionamiento, que está representado en la figura 1. El elemento 30 de accionamiento comprende una tobera, en donde mediante la tobera un chorro de fluido a presión puede dirigirse hacia el alojamiento 100 de muela de rectificar. Mediante el chorro de fluido a presión, el alojamiento 100 de muela de rectificar se pone en movimiento giratorio.

Tan pronto como el alojamiento 100 de muela de rectificar ejecuta un movimiento giratorio, la etapa de trabajo del ajuste puede llevarse a cabo. Para ello el alojamiento 100 de muela de rectificar a lo largo del eje central 18 sigue

moviéndose hacia abajo en dirección a la nueva muela 12 de rectificar. Durante este movimiento, el elemento posicionador 17 se mueve hacia el interior de la perforación 21 contra la fuerza de resorte del elemento distanciador 22.

5 Cuando el alojamiento 100 de muela de rectificar alcanza el extremo libre superior del o de los elementos 16 de guía, también el elemento 16 de guía o todos los elementos 16 de guía se desplazan en dirección al elemento de fondo 20. El extremo inferior del elemento 16 de guía se desplaza hacia el interior de una perforación-guía 24. Entre el extremo del elemento 16 de guía en el lado del elemento de fondo y la base de perforación de la perforación-guía 24 está dispuesto un elemento 23 de resorte.

10 El extremo libre del elemento 16 de guía está en contacto con el alojamiento 100 de muela de rectificar que está girando. Tan pronto como el extremo superior del elemento 16 de guía alcanza la perforación 101 en el alojamiento de muela de rectificar, el elemento 16 de guía se empuja un poco hacia fuera de la perforación-guía 24. El extremo libre del elemento 16 de guía encaja en la perforación 101 del alojamiento 100 de muela de rectificar y la bloquea de modo que se impide un movimiento giratorio adicional. En esta posición, las aberturas 32 de la muela 12 de rectificar quedan alineadas exactamente con las entalladuras 33 del alojamiento 100 de muela de rectificar. Por consiguiente, el alojamiento 100 de muela de rectificar está correctamente posicionado para alojar una muela 12 de rectificar.

Para ello, el alojamiento 100 de muela de rectificar sigue descendiendo hacia abajo en dirección a la nueva muela 12 de rectificar.

20 De la abertura 15 puede extraerse en cada caso una de las muelas 12 de rectificar. El diámetro de la abertura 15 es mayor que el diámetro de la muela 12 de rectificar. Por lo tanto se muestra uno de los tres elementos de retención 25 que se adentra en la abertura 15 para sujetar las muelas 12 de rectificar en el dispositivo 10 de apilado.

25 La pila de muelas 12 de rectificar se soporta mediante un elemento 26 de apoyo, por ejemplo, un disco o placa, que mediante un elemento tensor 27 en forma de resorte puede desplazarse a lo largo de los ejes del elemento 16 de guía y del eje central 18 del elemento posicionador 17. El elemento tensor 27 se apoya sobre la superficie del elemento 20 de fondo.

30 El alojamiento 100 de muela de rectificar se hace descender hasta que entra en contacto con la muela 12 de rectificar. La muela 12 de rectificar se adhiere sobre la superficie del alojamiento 100 de muela de rectificar, ya sea mediante aplicación de una presión negativa para succionar la muela 12 de rectificar, ya sea mediante una unión de gancho y bucle o una combinación de distintos mecanismos de sujeción. El alojamiento 100 de muela de rectificar con la muela 12 de rectificar se mueve a continuación en dirección opuesta al dispositivo de apilado y está preparado para una nueva utilización.

35 Si la muela 12 de rectificar es flexible, esta se arrastra por delante de los elementos 25 de retención. Si la muela 12 de rectificar está configurada como una muela de rectificar con estabilidad dimensional, los elementos 25 de retención pueden ser ajustables. Por ejemplo, pueden desplegarse o desplazarse hacia afuera de modo que la muela 12 de rectificar pueda pasar sin obstáculos por la abertura.

La figura 3 muestra una variante de la figura 2 según la cual está previsto un elemento 40 de elevación para el avance de las muelas 12 de rectificar de la pila de muelas de rectificar.

45 La figura 4 muestra una vista de un dispositivo 50 de desprendimiento. El dispositivo 50 de desprendimiento sirve para la retirada de una muela 12 de rectificar de un alojamiento 100 de muela de rectificar antes del cambio de muela. Un dispositivo 1 para el cambio automático de muelas 12 de rectificar puede comprender tal dispositivo 50 de desprendimiento. Antes de que pueda posicionarse una nueva muela 12 de rectificar sobre el alojamiento 100 de muela de rectificar, la muela 12 de rectificar usada o desgastada debe separarse del alojamiento 100 de muela de rectificar.

50 El dispositivo 50 de desprendimiento comprende una superficie 51 de apoyo. La superficie 51 de apoyo presenta una abertura 52 cuyo diámetro es mayor que el diámetro de la muela 12 de rectificar. Un elemento 53 de separación está dispuesto por encima de la abertura 52. El elemento de separación 53 se extiende parcialmente sobre la abertura 52, de modo que el alojamiento 100 de muela de rectificar no puede penetrar en la abertura 52.

55 El elemento 53 de separación presenta al menos una arista 54 de separación. La arista 54 de separación comprende una punta 55 que apunta radialmente en dirección al borde de la abertura 52. La punta 55 puede estar configurada en forma de v o en forma de w o con aristas que discurren asimétricas. La punta 55 puede presentar un perfil dentado.

60 El elemento 53 de separación puede estar configurado como un disco que, al menos a lo largo de la arista 54 de separación, presenta un espesor de pared que es menor que la distancia de la muela 12 de rectificar con respecto al alojamiento de muela de rectificar. Por ejemplo, el elemento 53 de separación puede estar configurado como una chapa de pared delgada.

El elemento de separación 53 está fijado con medios de unión de manera separable sobre la superficie 51 de apoyo. Entre el elemento 53 de separación y la superficie 51 de apoyo puede instalarse un elemento distanciador para ajustar la distancia del elemento 53 de separación con respecto a la superficie 51 de apoyo. El uso de un elemento distanciador permite emplear el dispositivo para tipos de muelas 12 de rectificar de diferente grosor.

5 El elemento 54 de separación puede contener un elemento de desviación que puede favorecer el desprendimiento de la muela 12 de rectificar.

10 Un procedimiento para desprender una muela 12 de rectificar de un alojamiento de muela de rectificar comprende las siguientes etapas: el alojamiento 100 de muela de rectificar se guía sobre la superficie 51 de apoyo mostrada del dispositivo 50 de desprendimiento, estando el alojamiento 100 de muela de rectificar en contacto con la superficie 51 de apoyo. En este sentido, la muela 12 de rectificar es agarrada por el elemento 53 de separación cuya arista de separación se inserta entre la muela 12 de rectificar y la superficie 51 de apoyo, por lo que la muela 12 de rectificar se desprende del alojamiento 100 de muela de rectificar. La muela 12 de rectificar cae entonces a través de una abertura 52 situada debajo de la arista 54 de separación a un recipiente colector 56.

15 Las muelas 12 de rectificar usadas se acumulan en el recipiente colector 56 dispuesto debajo de la abertura 52 y pueden eliminarse debidamente. Del contenedor 56 en la figura 4 solo son visibles una primera pared lateral 57, así como una segunda pared lateral 58.

20 La figura 5a y la figura 5b muestran un ejemplo de realización adicional para un dispositivo 60 de desprendimiento. Este dispositivo 60 de desprendimiento puede utilizarse cuando una muela 12 de rectificar está dispuesta sobre el alojamiento 100 de muela de rectificar de tal modo que la muela 12 de rectificar sobresale de manera periférica con respecto al alojamiento 100 de muela de rectificar. El borde 72 de una muela 12 de rectificar de este tipo puede doblarse de modo que llegaría a situarse por encima de la arista 54 de separación si el elemento 53 de separación se empleara como se muestra en la figura 4.

25 En este caso puede emplearse un elemento 63 de separación basculante. Este está dispuesto de tal modo que, en el estado basculado, la arista 64 de separación o al menos su punta 65 está situada algo más alta que el extremo opuesto del elemento 63 de separación basculante. Cuando el borde del alojamiento 100 de muela de rectificar alcanza la arista 64 de separación, en este lugar mediante el alojamiento 100 de muela de rectificar se acciona un mecanismo 70 de basculación que hace bascular la arista 64 de separación en dirección a la superficie 61 de apoyo, de modo que el ángulo de inclinación del elemento 63 de separación se reduce.

30 Mediante la modificación del ángulo, la arista 64 de separación agarra el borde 72 de la muela 12 de rectificar y lo presiona en dirección a la superficie 61 de apoyo. Después, el movimiento del alojamiento 100 de muela de rectificar puede continuarse en la dirección 71 de la flecha, lo que se representa en la figura 5b. El elemento de separación 63 desprende la muela 12 de rectificar sucesivamente del alojamiento 100 de muela de rectificar.

35 Un sistema comprende un dispositivo 1 para el cambio automático de muelas 12 de rectificar que contiene un dispositivo 10 de apilado según uno de los ejemplos de realización anteriores, así como un dispositivo 50 de desprendimiento según uno de los ejemplos de realización anteriores.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el cambio automático de muelas (12) de rectificar, que comprende un dispositivo (10) de apilado para una pluralidad de muelas (12) de rectificar, así como al menos un elemento (16) de guía para el alineamiento recíproco vertical de las aberturas (32) en las muelas (12) de rectificar en paralelo a un eje central (18) común,
 5 en donde el elemento (16) de guía está dispuesto excéntrico con respecto al eje central (18), que comprende además un cabezal de herramienta con un alojamiento (100) de muela de rectificar apoyado de manera giratoria para una muela (12) de rectificar, cabezal de herramienta que está dispuesto en un dispositivo de manipulación para llevar a cabo un movimiento de rectificado,
 10 **caracterizado por que**
 un elemento posicionador (17) está previsto sobre el eje central (18) del dispositivo (10) de apilado para el posicionamiento del cabezal de herramienta con el alojamiento (100) de muela de rectificar configurado en el mismo, en donde el elemento posicionador (17) y el elemento (16) de guía están apoyados de manera flotante en el dispositivo (10) de apilado **y por que** en el cabezal de herramienta está configurada una abertura central (101) para el alojamiento del elemento
 15 posicionador (17) de manera que mediante el apoyo flotante del elemento posicionador (17) y del elemento (16) de guía tiene lugar de manera simplificada un posicionamiento de la herramienta sobre el elemento posicionador (17), incluso si el cabezal de herramienta no alcanza el elemento posicionador (17) exactamente en el centro, dado que la posición del cabezal de herramienta con el alojamiento (100) de muela de rectificar puede compensarse a través del apoyo flotante.
 20
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** está previsto un elemento (20) de fondo para el alojamiento del elemento posicionador (17) y del elemento de guía (16), en donde el elemento (20) de fondo en el dispositivo (10) de apilado contiene un elemento oscilante (19) mediante el cual se hace posible un movimiento del elemento (20) de fondo en dirección radial con respecto al eje central (18).
 25
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento posicionador (17) puede moverse axialmente en la dirección del eje central (18) y está alojado en una perforación (21) en el elemento (20) de fondo axialmente con elasticidad de resorte, en donde en la perforación (21) está dispuesto un resorte (2') como elemento espaciador (22).
 30
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento posicionador (17) presenta una longitud mayor que el elemento (16) de guía y sobresale con respecto al elemento (16) de guía.
 35
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento posicionador (17) está configurado como barra, en donde el elemento posicionador (17) presenta un extremo superior (28) que sobresale más allá de la muela (12) de rectificar dispuesta encima de todas sobre una pila y presenta un extremo inferior (29) que está alojado en la perforación (21), en donde el extremo superior (28) comprende en particular una sección cónica.
 40
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está previsto un elemento (30) de accionamiento para iniciar un movimiento giratorio del alojamiento (100) de muela de rectificar.
 45
7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado por que** como elemento (30) de accionamiento se dirige un chorro de fluido a presión desde una tobera hacia el alojamiento (100) de muela de rectificar.
 50
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento (16) de guía está apoyado por medio de un resorte (23) de manera que puede desplazarse axialmente en la perforación (24).
 55
9. Dispositivo para el cambio automático de muelas de rectificar según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende un dispositivo (50) de desprendimiento para muelas (12) de rectificar de los alojamientos (100) de muela de rectificar, en donde el dispositivo (50) de desprendimiento comprende una superficie (51) de apoyo y la superficie (51) de apoyo presenta una abertura (52) cuyo diámetro es mayor que el diámetro de las muelas (12) de rectificar, en donde el elemento (53) de separación está dispuesto por encima de la abertura.
 60
10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado por que** el elemento (53) de separación presenta una arista (54) de separación, en donde la arista (54) de separación comprende una punta (55), y/o el elemento (53) de separación está fijado de manera separable o inseparable mediante medios de unión sobre la superficie (51) de apoyo, en donde un elemento distanciador está previsto entre el elemento (53) de separación y la superficie (51) de apoyo.

11. Sistema que comprende un dispositivo (1) para el cambio automático de muelas (12) de rectificar que contiene un dispositivo (10) de apilado según una de las reivindicaciones 1 a 7, así como un dispositivo de (50) desprendimiento según una de las reivindicaciones 9 o 10.

Fig. 1

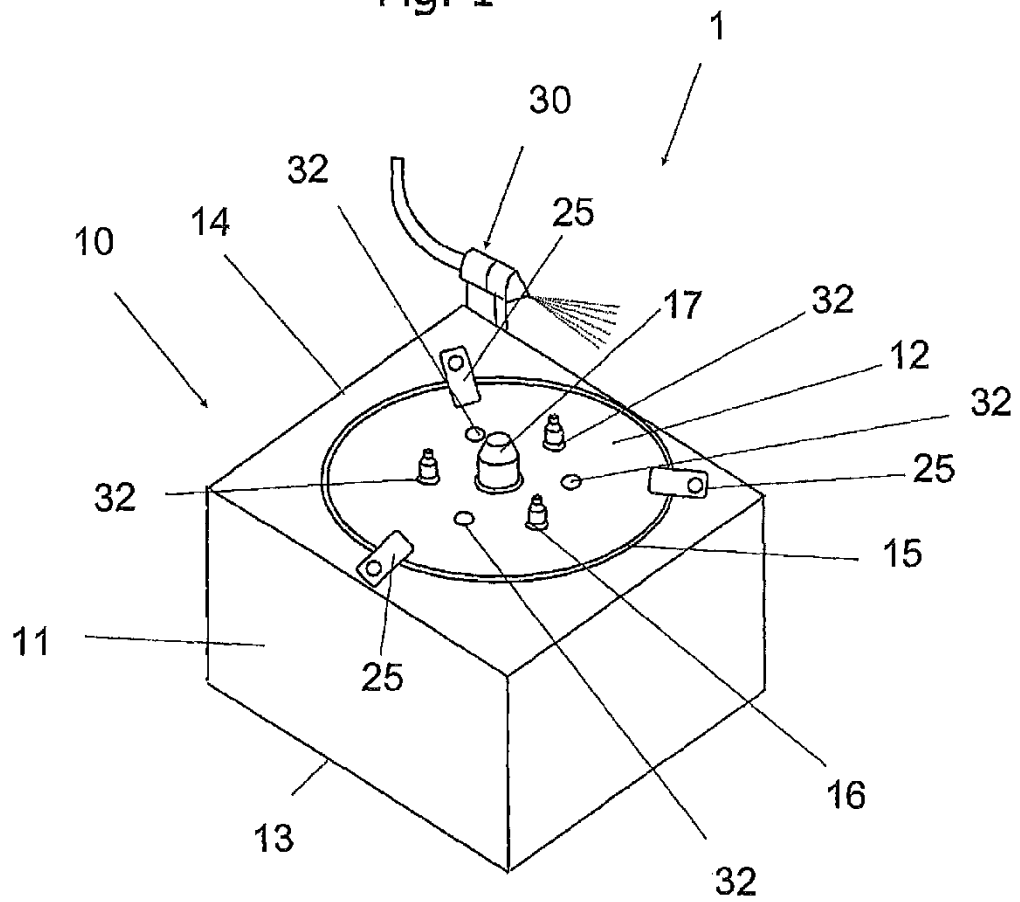


Fig. 2

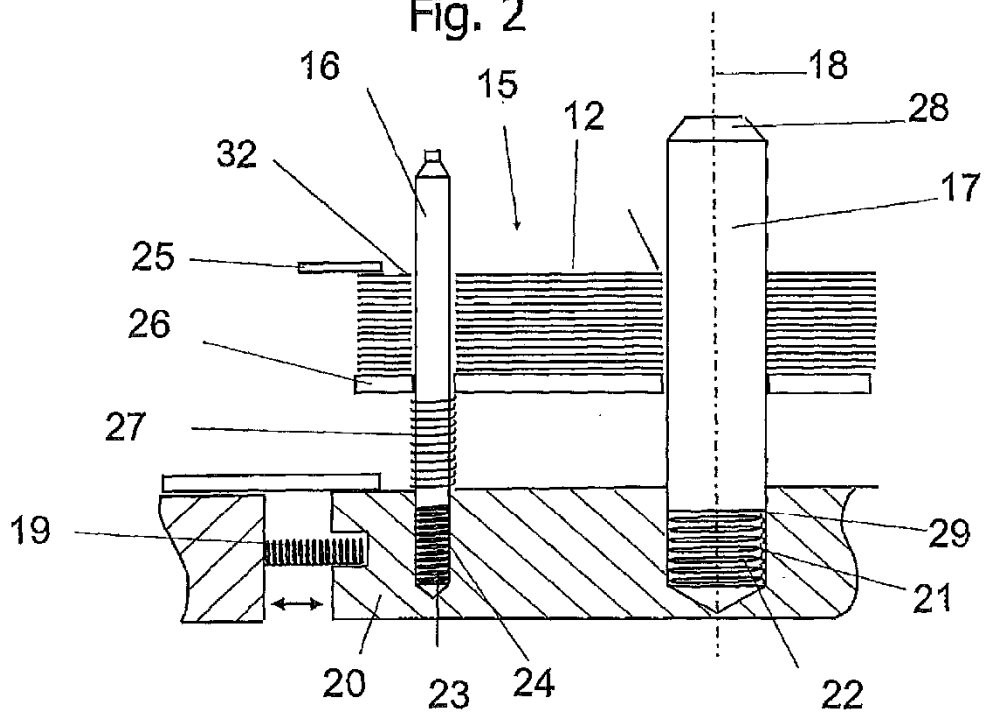


Fig. 3

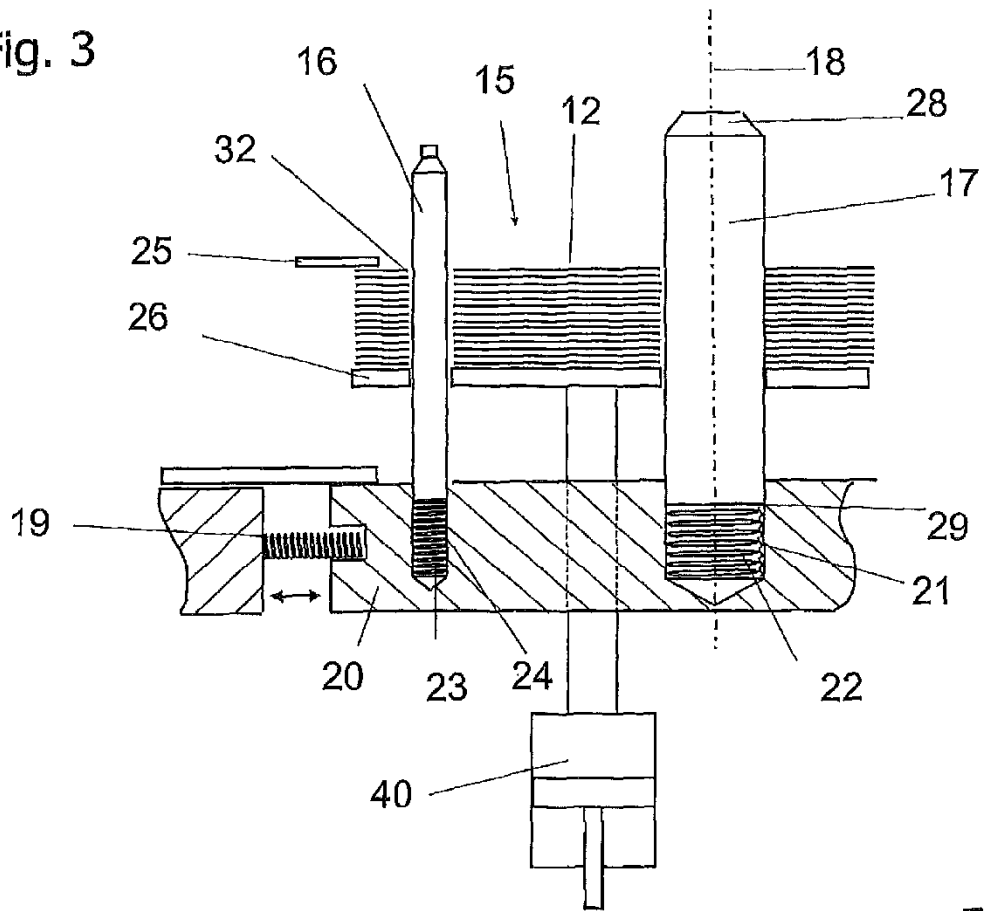


Fig. 4

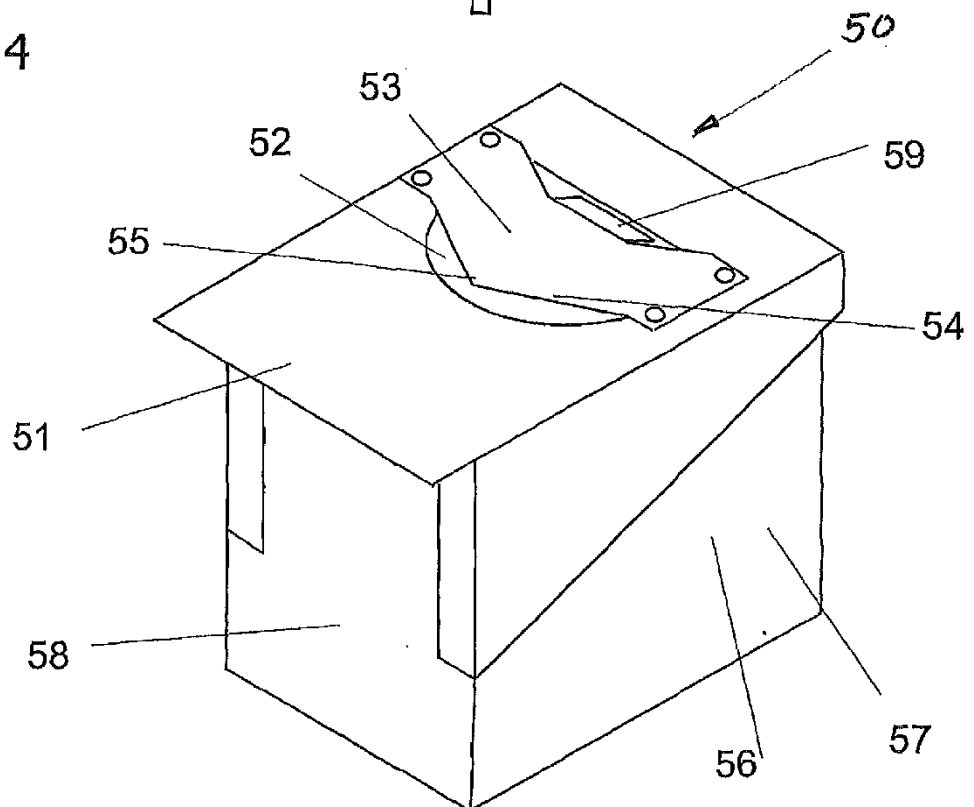


Fig. 5a

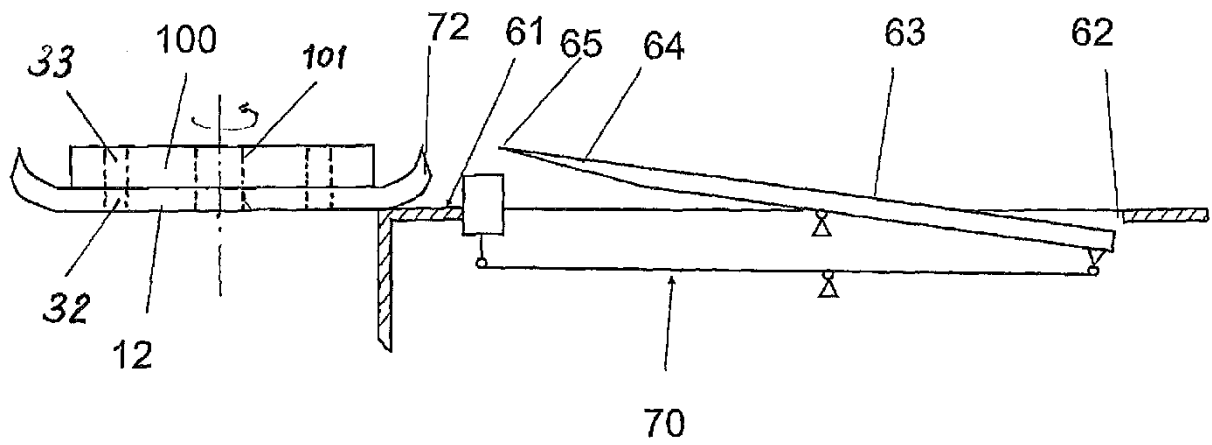


Fig. 5b

