

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 793**

51 Int. Cl.:

B24B 5/18 (2006.01)

B24B 41/02 (2006.01)

B24B 53/04 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2010 E 10166421 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2266752**

54 Título: **Rectificadora sin puntos**

30 Prioridad:

22.06.2009 US 219093 P

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

21.05.2014

73 Titular/es:

SCHELLENBERG, DAN (50.0%)
4860 Union Road
Beamsville, ON L0R 1B4, CA y
SCHELLENBERG, HARRY (50.0%)

72 Inventor/es:

SCHELLENBERG, DAN y
SCHELLENBERG, HARRY

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 461 793 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

Rectificadora sin puntos

Campo de la invención

5 La presente invención versa acerca de rectificadoras sin puntos y, en particular, versa acerca de una rectificadora sin puntos que utiliza accionadores lineales electromagnéticos para colocar la muela abrasiva y la muela de regulación, y una estructura para minimizar la desviación térmica.

Antecedentes de la invención

10 Se genera calor durante la eliminación de material cuando se rectifica con muela abrasiva una pieza a trabajar hasta una medida deseada entre una muela abrasiva y una muela de regulación. Además del calor, la rectificadora sin puntos también produce muchas virutas y/o partículas de rectificación que son eliminados durante el procedimiento de rectificado con muela abrasiva. Para controlar la generación de calor, al igual que la generación de restos producidos por la rectificadora sin puntos, normalmente se aplica un fluido refrigerante a la máquina para refrigerar los componentes de la rectificadora sin puntos y también para arrastrar los restos generados por el procedimiento de rectificado con muela abrasiva.

15 La generación de calor tiene como resultado una expansión térmica no deseada de diversos componentes y de la estructura de la rectificadora sin puntos que puede afectar a la precisión final de las dimensiones de rectificación de la pieza a trabajar. Además, los restos pueden ser perjudiciales para mover componentes de la rectificadora sin puntos; en particular, las partículas metálicas son sumamente perjudiciales para la operación de los motores lineales electromagnéticos. Los fluidos y los refrigerantes fluyen de forma natural hacia abajo debido a la gravedad y, por lo tanto, normalmente se aplica el fluido refrigerante desde arriba y es recogido debajo. Lamentablemente, la mayoría de los componentes complejos de accionamiento y de los sistemas de accionamiento de rectificadoras convencionales sin puntos también están montados por debajo de las muelas abrasiva y de regulación. El procedimiento convencional de montaje y de accionamiento de la muela abrasiva y la muela de regulación hace que sea muy difícil utilizar sistemas de accionamiento lineal electromagnéticos dado que potencialmente son los más vulnerables a la penetración de fluido refrigerante y de restos y de partículas arrastrados con el fluido refrigerante, lo que tiene un impacto negativo, de ese modo, en la eficacia y la precisión de los sistemas de accionamiento lineal electromagnéticos montados en ubicaciones y de la forma convencionales.

20 La patente US 5.558.567 presentada por Olle Hedberg el 14 de febrero de 1995 y que fue expedida el 24 de septiembre de 1996 con el título Centerless Machines, describe una rectificadora sin puntos que intenta minimizar la desviación térmica creada en el procedimiento de rectificado sin puntos con muela abrasiva. En particular, la memoria describe un chasis de rectificación y un chasis de regulación que están dispuestos en una relación solapada, de forma que un punto de soporte de uno de los chasis esté situado entre dos puntos de soporte del otro chasis, compensando, de ese modo, las variaciones de longitud dependientes térmicamente de los chasis. Esta memoria también describe la posibilidad de utilizar motores lineales electromagnéticos.

25 Sin embargo, la memoria de Hedberg no expone cómo se puede optimizar el flujo de fluido refrigerante y/o la estructura para minimizar los errores y vibraciones térmicos ni cómo se pueden disponer los motores lineales electromagnéticos de tal forma que se minimice la impregnación de partículas y de restos en los motores lineales. El documento US-A-5573451 da a conocer una rectificadora sin puntos según el preámbulo de la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

40 Se describirá la presente invención únicamente a modo de ejemplo con referencia a los siguientes dibujos en los que:

La Figura 1 es una vista lateral esquemática en alzado de la rectificadora sin puntos.

La Figura 2 es una vista esquemática parcial en planta desde arriba de algunos componentes seleccionados de la rectificadora sin puntos.

45 La Figura 3 es una vista lateral esquemática en alzado de algunos componentes seleccionados de la rectificadora sin puntos.

La Figura 4 es una vista lateral esquemática en alzado de algunos componentes seleccionados de la rectificadora sin puntos.

50 La Figura 5 es una vista en planta desde arriba de algunos componentes seleccionados de la rectificadora sin puntos.

La Figura 6 es una vista parcialmente recortada esquemática en planta en perspectiva de la rectificadora sin puntos.

La Figura 7 es una vista esquemática interior en perspectiva de la base superior en una posición invertida que muestra algunos componentes seleccionados.

55 La Figura 8 es una vista esquemática interior en perspectiva de la base superior en una posición invertida que muestra algunos componentes seleccionados.

La Figura 9 es una vista lateral esquemática en alzado en corte transversal de la rectificadora sin puntos.

La Figura 10 es una vista parcialmente recortada esquemática en planta en perspectiva de la rectificadora sin puntos que muestra algunos componentes seleccionados.

Descripción detallada de la realización preferente

5 Definiciones:

“Muela abrasiva accionada”, a la que hace referencia el presente documento, incluye la combinación de muela abrasiva y de motor de accionamiento de la muela abrasiva.

“Muela accionada de regulación”, a la que hace referencia el presente documento, incluye la combinación de muela de regulación y de motor de accionamiento de la muela de regulación.

10 Se muestra la rectificadora sin puntos en general como 100 en las Figuras e incluye los siguientes componentes principales, en concreto, un bastidor 101 que incluye una base inferior 102, una base superior 104, soportes extremos 106, un alojamiento 108 de la muela abrasiva, un alojamiento 110 de la muela de regulación, una muela abrasiva accionada 112 y una muela accionada 114 de regulación. El montaje de las muelas 112 y 114 es al
 15 bastidor 101 y se describe ahora únicamente a modo de ejemplo. El alojamiento 108 de la muela abrasiva está montado en una placa 120 de asientos de la muela abrasiva y el alojamiento 110 de la muela de regulación está montado en una placa 122 de asientos de la muela de regulación. A su vez, las placas 120 y 122 de asientos están montadas en asientos 124 de carril lineal que pueden ser, por ejemplo, cojinetes de bolas de rodillos de recirculación que están montados de forma deslizante o rodante en un primer carril lineal 126 y un segundo carril lineal 128. Se monta un conjunto de carriles lineales, en concreto carriles lineales primero y segundo 126 y 128, en la base
 20 superior 104 como se muestra esquemáticamente en las Figuras 1 y 4. El montaje como se ha descrito anteriormente únicamente a modo de ejemplo de una o más de las muelas en la base superior 104 del bastidor 101 colocado por encima de la muela 114 de regulación es una característica importante. Son posibles muchas otras disposiciones de montaje y/o de conexión, de forma que las muelas estén montadas en el bastidor 101 en una posición por encima de la muela 114 de regulación. En el presente documento se describe una disposición posible de montaje.

El bastidor 101 tiene montada en el mismo una muela 114 de regulación y una muela abrasiva 112. Preferentemente, el bastidor 101 incluye una base superior 104 y al menos una de las muelas 112, 114 está montada en la base superior 104 y cuelga hacia abajo desde la base superior 104, como se muestra en las figuras. Al menos una de las muelas es indexable lateralmente en una dirección X. Las muelas 112 y 114 son para soportar
 30 y rectificar con muela abrasiva una pieza a trabajar colocada entre la muela abrasiva 112 y la muela 114 de regulación.

Se mueve o se indexa lateralmente la muela abrasiva 112 por medio de un motor lineal 140 de la muela abrasiva y se mueve o se indexa lateralmente la muela 114 de regulación por medio de un motor lineal 142 de la muela de regulación. Los motores lineales electromagnéticos 140 y 142 incluyen una bobina 144 de motor y una guía magnética 146. Los motores lineales están montados en la base superior 104 para mover las muelas 112 o 114 con respecto a la base superior 104. En el presente ejemplo esto significa que la bobina 144 de motor está montada en la base superior 104. Es posible tener, por ejemplo, lo contrario; es decir, la guía magnética 146 montada en la base superior 104.

Una pieza 150 a trabajar está soportada por un soporte 152 de pieza a trabajar e incluye un diamante 154 de reavivación de la muela abrasiva y un diamante 156 de reavivación de la muela de regulación.

Con referencia ahora a la Figura 2, la muela abrasiva 112 se mueve por los carriles lineales primero y segundo 126 y 128 en la dirección X lateral 160 de rectificado con muela abrasiva. La muela 114 de regulación también se mueve por los carriles lineales 126 y 128 lateralmente en la dirección X 162 de regulación.

Para reavivar la muela abrasiva 112 y la muela 114 de regulación, se mueve el diamante 154 de reavivación de la muela abrasiva a lo largo de la cara 170 de rectificado con muela abrasiva en la dirección Y 164 de reavivación. De forma similar se reaviva la muela 110 de regulación moviendo el diamante 156 de reavivación de la muela de regulación a lo largo de la cara 172 de regulación en la dirección Y 164 de reavivación. Se mueve el soporte de la pieza a trabajar en la dirección Y 164 de reavivación utilizando un accionador convencional, tal como un husillo de bolas que tenga un codificador de la posición angular (no mostrado).

50 Como se ha descrito anteriormente, se mueven la muela abrasiva 112 y la muela 114 de regulación en la dirección X mostrada como 160 y 162, utilizando preferentemente motores lineales 140 y 142 como se describirá con más detalle a continuación. Sin embargo, también se pueden utilizar otros accionadores de indexación, incluyendo accionadores de tipo husillo de bolas conocidos en la técnica.

Con referencia ahora a la Figura 5 que muestra el primer carril lineal 126 y el segundo carril lineal 128 con asientos 124 de carril lineal montados en los mismos. Preferentemente, el primer carril lineal 126 está colocado en paralelo al segundo carril lineal 128, y separado del mismo, como se muestra en la Figura 5. De esta forma, el primer carril

lineal 126 y el segundo carril lineal 128 son comunes tanto a la muela abrasiva 112 como a la muela 114 de regulación y al movimiento lateral de la muela abrasiva 112 y de la muela 114 de regulación. Los asientos 124 de carril lineal incluyen cojinetes lineales, de manera que se muevan de forma rodante por los carriles lineales primero y segundo 126 y 128.

- 5 La placa 120 de asientos de la muela abrasiva está montada sobre cuatro asientos 124 de carril lineal que ruedan por los carriles lineales primero y segundo 126 y 128. De forma similar, la placa 122 de asientos de la muela de regulación está montada sobre cuatro asientos 124 de carril lineal como se muestra en la Figura 5, de forma que la placa 122 de asientos de la muela de regulación rueda por los carriles primero y segundo 126 y 128. El fluido refrigerante normalmente fluye desde arriba sobre la pieza a trabajar y el soporte de la pieza a trabajar y a través de la cara abrasiva 170 y la cara 172 de regulación de la muela abrasiva 112 y 114.

De esta forma, el fluido refrigerante fluye hacia abajo alejándose del mecanismo de accionamiento; en concreto, alejándose del motor lineal 140 de la muela abrasiva y del motor lineal 142 de la muela de regulación, de la muela abrasiva 112 y de la muela 114 de regulación.

- 15 Los restos y las partículas arrastrados en el fluido refrigerante fluyen alejándose de los sistemas de accionamiento tanto de la muela abrasiva 112 como de la muela 114 de regulación y, en particular, esta disposición minimiza la penetración y el arrastre de restos en los carriles lineales 126 ,128, los asientos 124 de carril lineal y el motor lineal 140 de la muela abrasiva y el motor lineal 142 de la muela de regulación.

- 20 Un experto en la técnica se dará cuenta de que el sistema de accionamiento lateral para la muela 114 de regulación se monta desde arriba. En otras palabras, la placa 120 de asientos de la muela abrasiva y la placa 122 de asientos de la muela de regulación están colgadas desde arriba sobre los asientos 124 de carril lineal, que a su vez están montados sobre el primer carril lineal 126 y el segundo carril lineal 128 comunes, de forma que las muelas 112 y 114 se extiendan hacia abajo desde la base superior, como se muestra en la Figura 1. Superior e inferior es la posición relativa a la muela de regulación. Por lo tanto, la base superior 104 está colocada por encima de la muela 114 de regulación.

- 25 Al proporcionar carriles lineales comunes 126 y 128 se reduce el tiempo de configuración y la construcción de la rectificadora sin puntos y también se garantiza una mayor precisión al determinar y asegurar que los recorridos de la muela abrasiva 112 y de la muela 114 de regulación están configurados paralelos entre sí.

Para proporcionar una estructura más rígida, se utilizan nervaduras rigidizadoras 180, como se muestra en la Figura 9, que están fijadas a la base superior 104.

- 30 Con referencia ahora a la Figura 7, que es una vista esquemática parcial en perspectiva de la base superior 104 invertida, que muestra de ese modo los componentes montados en la superficie inferior de la base superior 104. En la Figura 7, por ejemplo, se puede ver el primer carril lineal 126 y el segundo carril lineal 128 montados en la superficie inferior de la base superior 104. La figura también muestra un número de asientos 124 de carril lineal montados en los carriles lineales 126 y 128. La Figura 7 muestra la bobina 144 de motor del motor lineal 142 de la muela de regulación, al igual que una parte de la bobina 144 de motor del motor lineal 140 de la muela abrasiva.

Además, la Figura 7 también muestra la placa 120 de asientos de la muela abrasiva montada sobre asientos 124 de carril lineal.

- 40 Preferentemente, el alojamiento 108 de la muela abrasiva está montado sobre la placa 120 de asientos de la muela abrasiva, montando firmemente, de ese modo, la muela abrasiva 112 en la base superior 104 de forma rodante con cojinetes adecuados.

Con referencia ahora a la Figura 9, se muestra la rectificadora 100 sin puntos en una vista esquemática en corte transversal que revela un número de los componentes internos. La Figura 9 muestra la base inferior 102 que tiene montados en la misma soportes extremos 106 que, a su vez, tienen montada sobre sí a la base superior 104.

- 45 Montado de forma rodante a la base superior 104 hay un alojamiento 108 de la muela abrasiva que incluye una muela abrasiva 112 que es accionada de forma giratoria por medio del motor 220 de accionamiento de la muela abrasiva. La muela abrasiva accionada a la que se hace referencia en el presente documento es la combinación del motor 220 de accionamiento de la muela abrasiva conectado a la muela abrasiva 112. Se mueve el alojamiento 108 de la muela abrasiva lateralmente con el motor lineal 140 de la muela abrasiva.

- 50 También hay montado en la cara inferior de la base superior 104 un alojamiento 110 de la muela de regulación que incluye la muela 114 de regulación que es accionada de forma giratoria por medio del motor 222 de accionamiento de la muela de regulación. La muela accionada de regulación a la que se hace referencia en el presente documento es la combinación del motor 222 de accionamiento de la muela de regulación conectado a la muela 114 de regulación. La Figura 9 también muestra la pieza 150 a trabajar que está soportada por medio del soporte 152 de la pieza a trabajar. Durante la operación de rectificado con muela abrasiva la pieza 150 a trabajar está soportada entre la muela abrasiva 112 y la muela 114 de regulación.

Con referencia ahora a la Figura 10 que muestra una vista esquemática parcial en planta en perspectiva de la rectificadora sin puntos y, en particular, muestra el encauzamiento del flujo de fluido refrigerante sobre la máquina. El tubo 302 de alimentación de fluido refrigerante transporta fluido refrigerante a la boquilla 304 de fluido refrigerante sobre la cara abrasiva 170 de la muela abrasiva 112. El fluido se mueve hacia abajo por gravedad a lo largo de líneas de flujo de fluido refrigerante mostradas como 306 y salpica sobre la pieza 150 a trabajar al igual que sobre la muela 114 de regulación, no mostrada en el diagrama.

En dispositivos de la técnica anterior todos los mecanismos de indexación de la muela abrasiva 112 y de la muela 114 de regulación y también del diamante 154 de reavivación de la muela abrasiva y del diamante 156 de reavivación de la muela de regulación están alojados y montados, en general, en la parte inferior, o el equivalente, de la base inferior 102 de una rectificadora sin puntos. En general, los dispositivos de la técnica anterior tienen lechos deslizantes sobre los que se mueven el alojamiento de la muela abrasiva y los alojamientos de la muela de regulación. La mayoría de diseños de rectificado con muela abrasiva tienen problemas de desgaste prematuro debido al hecho de que los mecanismos rodantes o deslizantes están expuestos continuamente y operan en fluido refrigerante sucio. Como resultado, es necesario un mantenimiento para reparar y recalibrar las superficies rodantes o deslizantes para mantener la rectificadora sin puntos operando de forma precisa.

Por lo tanto, un beneficio de la rectificadora actual 100 sin puntos mostrada y descrita en el presente documento es el hecho de que el flujo 306 de fluido refrigerante es dirigido hacia abajo alejándose de los accionadores de indexación de la muela abrasiva 112 y de la muela 114 de regulación, en concreto el motor lineal 140 de la muela abrasiva y el motor lineal 142 de la muela de regulación. De esta forma, los mecanismos de indexación que incluyen el motor lineal 140 de la muela abrasiva y el motor lineal 142 de la muela de regulación, los carriles lineales 126, 128 y los asientos 124 de carril lineal permanecen relativamente limpios en comparación con los dispositivos de la técnica anterior porque en el presente dispositivo no están operando continuamente en fluido refrigerante sucio.

Un experto en la técnica observará que la muela abrasiva 112 y la muela 114 de regulación están soportadas desde arriba en vez de desde abajo como en los dispositivos tradicionales. Se deriva un beneficio adicional de esta disposición debido a las fuerzas intensas de atracción magnética que se crean por medio del motor lineal 140 de la muela abrasiva y del motor lineal 142 de la muela de regulación. Únicamente a modo de ejemplo en una de las rectificadoras prototipo 100 sin puntos que han sido construidas, la fuerza de atracción magnética creada por el motor lineal 140 asciende a 5.337,87 Newtons. El alojamiento 108 de la muela abrasiva combinado con la placa 120 de asientos de la muela abrasiva y todo el soporte físico necesario para fijarlos a los carriles lineales 126 asciende a aproximadamente 4.448,22 Newtons en peso.

Debido al hecho de que el alojamiento 108 de la muela abrasiva está montado boca abajo, la fuerza de atracción de 5.337,87 Newtons casi queda cancelada por la fuerza de gravedad descendente de 4.448,22 Newtons que tracciona el alojamiento 108 de la muela abrasiva. Esto tiene como resultado una menor carga neta sobre los carriles lineales 126 que, a su vez, tendrá como resultado un menor desgaste y una mayor vida útil de los carriles lineales 126 y de los asientos 124 de carril lineal que se mueven en la dirección lateral 160 de rectificado con muela abrasiva y en la dirección lateral 162 de regulación.

En uso

La rectificadora 100 sin puntos puede ser operada en una configuración de tipo avance pasante o en una configuración de tipo avance normal dependiendo de la geometría de la pieza. La rectificadora 100 sin puntos está configurada y operada como sigue:

En primer lugar, se mueven el diamante 154 de reavivación de la muela abrasiva y el diamante 156 de reavivación de la muela de regulación en la dirección Y 164 de reavivación para cortar un perfil en la muela abrasiva 112 y la muela 114 de regulación.

La pieza 150 a trabajar está soportada por medio de un soporte 152 de pieza a trabajar y el soporte está dimensionado de forma que la pieza descansa contra la muela de regulación. La alimentación de la pieza en la rectificadora 100 sin puntos dependerá de la geometría de la pieza y puede incluir disposiciones de tipo avance normal o de tipo avance pasante.

La muela 114 de regulación es accionada o girada por medio del motor 222 de accionamiento de la muela de regulación y es indexada o movida en la dirección X lateral 162 de regulación por medio del motor lineal 142 de la muela de regulación para una indexación hacia dentro de la muela de regulación. La muela abrasiva 112 es accionada o girada por medio del motor 220 de accionamiento de la muela abrasiva y es indexada o movida en la dirección X lateral 160 de rectificado con muela abrasiva por medio del motor lineal 140 de la muela abrasiva para una indexación hacia dentro de la muela abrasiva. El lector observará que puede no ser necesario en todas las aplicaciones que la muela abrasiva 112 tenga la capacidad de ser indexada. En otras palabras, en algunas aplicaciones la muela abrasiva 112 es estacionaria.

Se seleccionan las tasas de indexación o de alimentación para producir un acabado de tosco a muy fino. La muela 114 de regulación se mueve lateralmente en la dirección X 162 de regulación por medio del motor lineal 142 de la

muela de regulación. La muela abrasiva 112 puede ser indexada o no en la dirección X 160 de la muela abrasiva dependiendo de la aplicación. En algunas aplicaciones la muela abrasiva 112 es estacionaria.

5 La muela abrasiva 112 rectifica el perfil en la pieza 150 a trabajar y una vez se completa se puede indexar la muela 114 de regulación en la dirección X 162 de regulación y, en algunas aplicaciones, se puede indexar la muela abrasiva 112 en la dirección X 160 de rectificado con muela abrasiva. Se retira la pieza a trabajar que ahora se ha convertido en una pieza acabada del soporte 152 de la pieza a trabajar normalmente mediante medios robóticos y se coloca una nueva pieza 150 a trabajar sobre el soporte 152 de la pieza a trabajar y el procedimiento vuelve a empezar. Esta operación puede variar dependiendo de si la configuración es para un avance pasante o un avance normal de piezas.

10 Un experto en la técnica observará que existen un número de ventajas de la presente rectificadora 100 sin puntos, incluyendo el uso de los motores lineales 140 y 142 que tienen como resultado una precisión mucho mayor en el movimiento de la muela abrasiva 112 en la dirección X 160 de rectificado con muela abrasiva y la muela 114 de regulación en la dirección X 162 de regulación. También puede ser posible construir una rectificadora similar utilizando accionadores convencionales tales como husillos de bolas y derivar algunos de los beneficios enumerados en el presente documento.

15 En segundo lugar, debido al hecho de que el alojamiento 108 de la muela abrasiva y el alojamiento 110 de la muela de regulación, que están montados boca abajo, están colgados desde la base superior 104 en vez de en la base inferior 102, se minimizan la penetración y el arrastre de restos transportados en el agua refrigerante en los accionadores de indexación, en concreto el motor lineal 140 de la muela de regulación y el motor lineal 142 de la muela de regulación.

20 En tercer lugar, el flujo 306 de fluido refrigerante es descendentemente a lo largo de la cara abrasiva 170 de la muela abrasiva 112 lo que tiene como resultado menores variaciones térmicas, en particular de la base superior 104. Esto es beneficioso para minimizar las desviaciones térmicas en la rectificadora 100 sin puntos dado que los motores lineales 140 de la muela abrasiva y los motores lineales 142 de la muela de regulación están suspendidos y soportados desde la base superior 104 en vez de desde la base inferior 102. Las menores variaciones térmicas tienen como resultado una mayor precisión dimensional y estabilidad de la operación de rectificado con muela abrasiva.

25 En cuarto lugar, debido al hecho de que el alojamiento 108 de la muela abrasiva está montado boca abajo, la fuerza de atracción de los motores lineales 140, 142 casi cancela la fuerza descendente de gravedad que tracciona el alojamiento 108 de la muela abrasiva y el alojamiento 110 de la muela de regulación. Esto tiene como resultado una menor carga neta sobre los carriles lineales 126 que a su vez tendrá como resultado un menor desgaste y una mayor vida útil de los carriles lineales 126 y de los asientos 124 de carril lineal que se mueven en la dirección X lateral 160 de rectificado con muela abrasiva y en la dirección X lateral 162 de regulación.

30 Debe ser evidente para los expertos en la técnica que son posibles diversas modificaciones y adaptaciones de la presente estructura descrita anteriormente sin alejarse del alcance de la invención que está definido en las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

1. Una rectificadora sin puntos que comprende:
 - a) un bastidor (101) que incluye una base superior (104);
 - b) un medio para montar una muela accionada (114) de regulación y una muela abrasiva accionada (112) en el bastidor (101);
 - c) un medio para indexar al menos una de las muelas (112; 114) lateralmente en una dirección X (160; 162), colocadas las muelas para soportar y rectificar con muela abrasiva una pieza (150) a trabajar entre la muela abrasiva (112) y la muela (114) de regulación; y
 - d) al menos una de las muelas (112; 114) está montada en la base superior (104) y cuelga hacia abajo desde la base superior (104), y **caracterizada porque**
 - e) el medio de montaje incluye un primer carril lineal (126) y un segundo carril lineal (128) que están montados en la base superior (104) del bastidor (101) y están colocados en una dirección X (160; 162) paralela a la dirección de indexación de la muela (114) de regulación y de la muela abrasiva (112) en un plano horizontal por encima de la pieza (150) a trabajar.

2. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 1, en la que la base superior (104) está separada de la al menos una muela (112; 114), y se encuentra por encima de la misma.

3. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 2, en la que la muela (114) de regulación y la muela abrasiva (112) están montadas de forma operativa en la base superior (104), de forma que las muelas (112; 114) cuelguen hacia abajo desde la base superior (104).

4. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 3, en la que el medio de indexación incluye tanto la muela abrasiva (112) como la muela (114) de regulación indexables lateralmente en una dirección X (160; 162).

5. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 1, en la que el medio de indexación incluye al menos un husillo de bolas.

6. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 1, en la que el medio de indexación incluye al menos un motor lineal (140; 142) de muela.

7. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 6, en la que el medio de indexación incluye un motor lineal (142) de la muela de regulación y un motor lineal (140) de la muela abrasiva.

8. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 7, en la que los motores lineales (140; 142) están montados en la base superior (104) de forma que mueven las muelas con respecto a la base superior (104).

9. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 1, en la que el medio de montaje incluye un conjunto de dos carriles lineales paralelos y separados (126; 128) fijados rígidamente a la base superior (104) para montar de forma operativa al menos una de las muelas (112; 114) en la misma, de forma que la al menos una muela sea indexable lateralmente en la dirección X (160; 162) a lo largo de los carriles.

10. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 9, en la que tanto la muela abrasiva (112) como la muela (114) de regulación están fijadas rígidamente al conjunto común de carriles lineales (126; 128), de forma que ambas muelas sean indexables lateralmente en la dirección X (160; 162) a lo largo de los carriles.

11. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 10, en la que el medio de indexación incluye un motor lineal (140) de la muela abrasiva y un motor lineal (142) de la muela de regulación montados en la base superior (104).

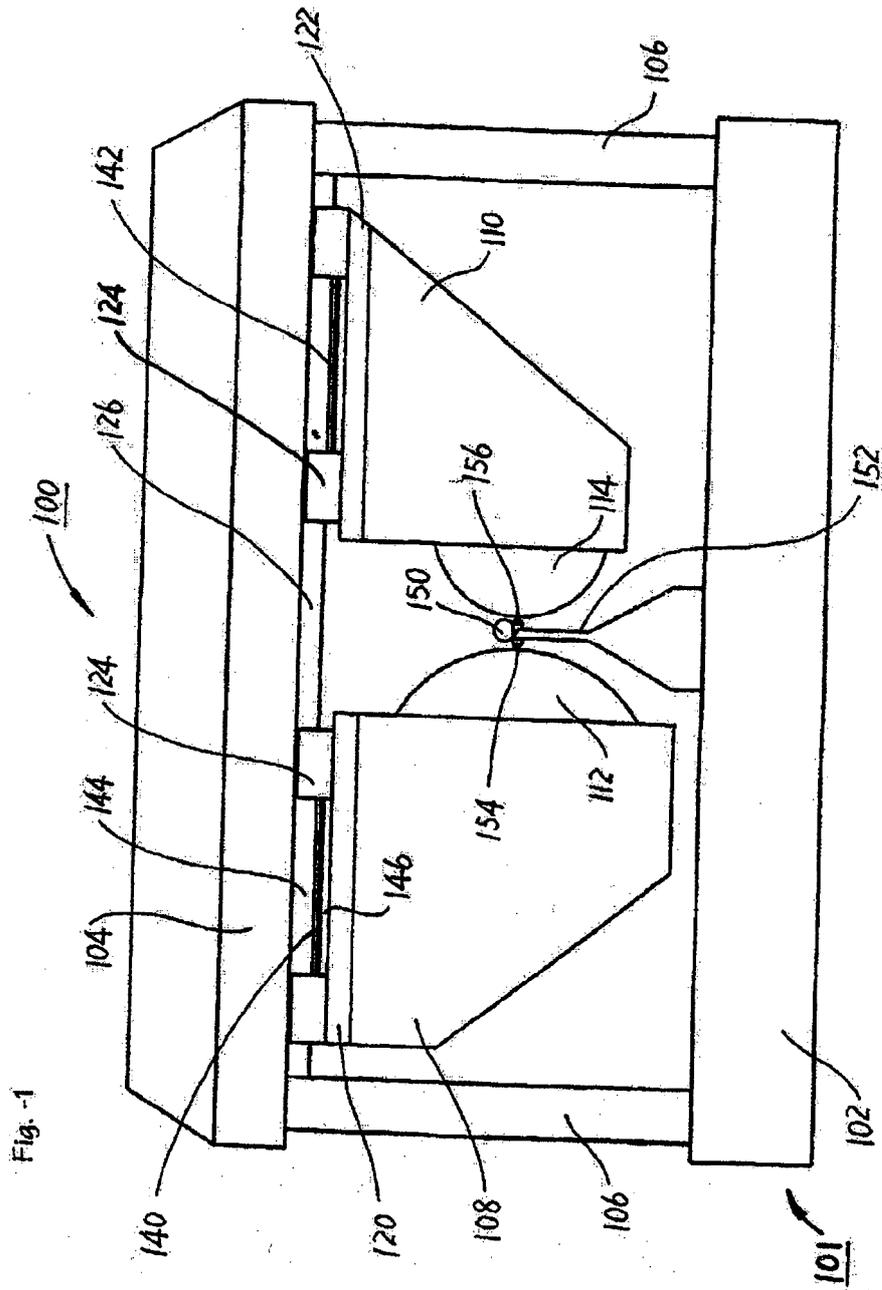
12. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 9, en la que el medio de montaje incluye asientos (124) de carril lineal para conectar de forma operativa la al menos una de las muelas (112; 114) a los carriles lineales (126; 128).

13. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 12, en la que el medio de montaje incluye, además, al menos una placa (120; 122) de asientos para conectar la al menos una muela con los asientos (124) de carril lineal.

14. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 1, que incluye, además, un medio para refrigerar la muela abrasiva (112), incluyendo el medio refrigerante una boquilla (304) de fluido refrigerante montada por debajo del bastidor superior, de forma que el fluido refrigerante fluya (306) de forma natural por gravedad hacia abajo alejándose de la base superior (104).

15. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 2 incluye, además, un soporte (152) de pieza a trabajar para recibir una pieza (150) a trabajar sobre el mismo.

- 5
16. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 15, en la que el soporte (152) de pieza a trabajar está montado en una base inferior (102) y es amovible en la dirección Y (164) de reavivación.
 17. La rectificadora sin puntos según la reivindicación 16, en la que el soporte (152) de pieza a trabajar incluye un diamante (156) de reavivación de la muela de regulación y un diamante (154) de reavivación de la muela abrasiva para reavivar la cara (172) de regulación y la cara abrasiva (170) cuando se mueve el soporte (152) de pieza a trabajar en la dirección Y (164) de reavivación.



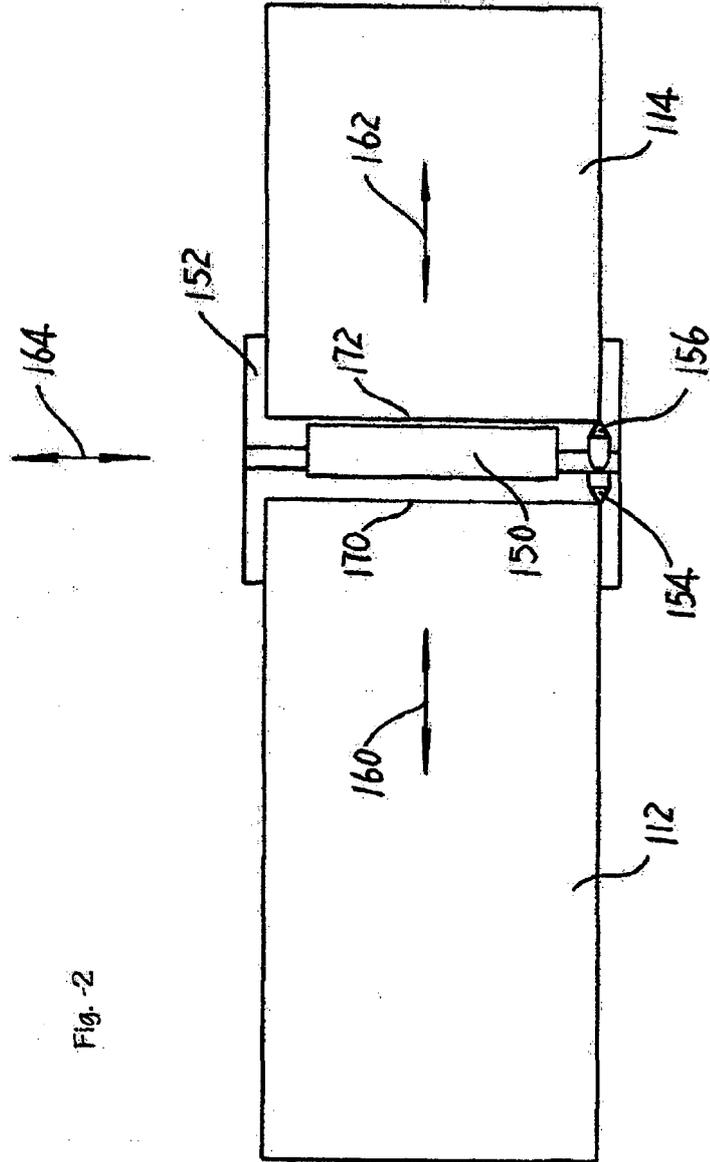


FIG. 2

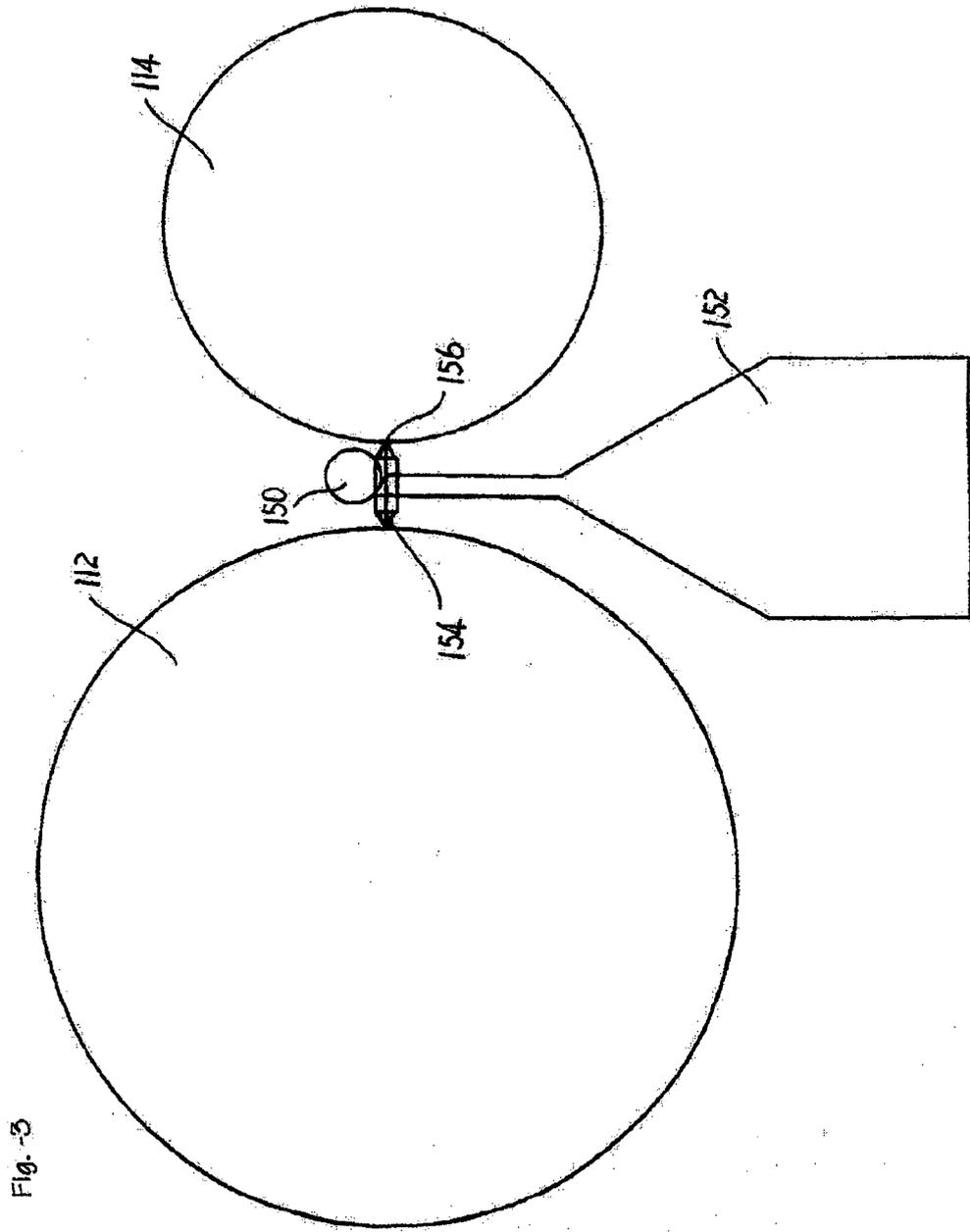


Fig. 3

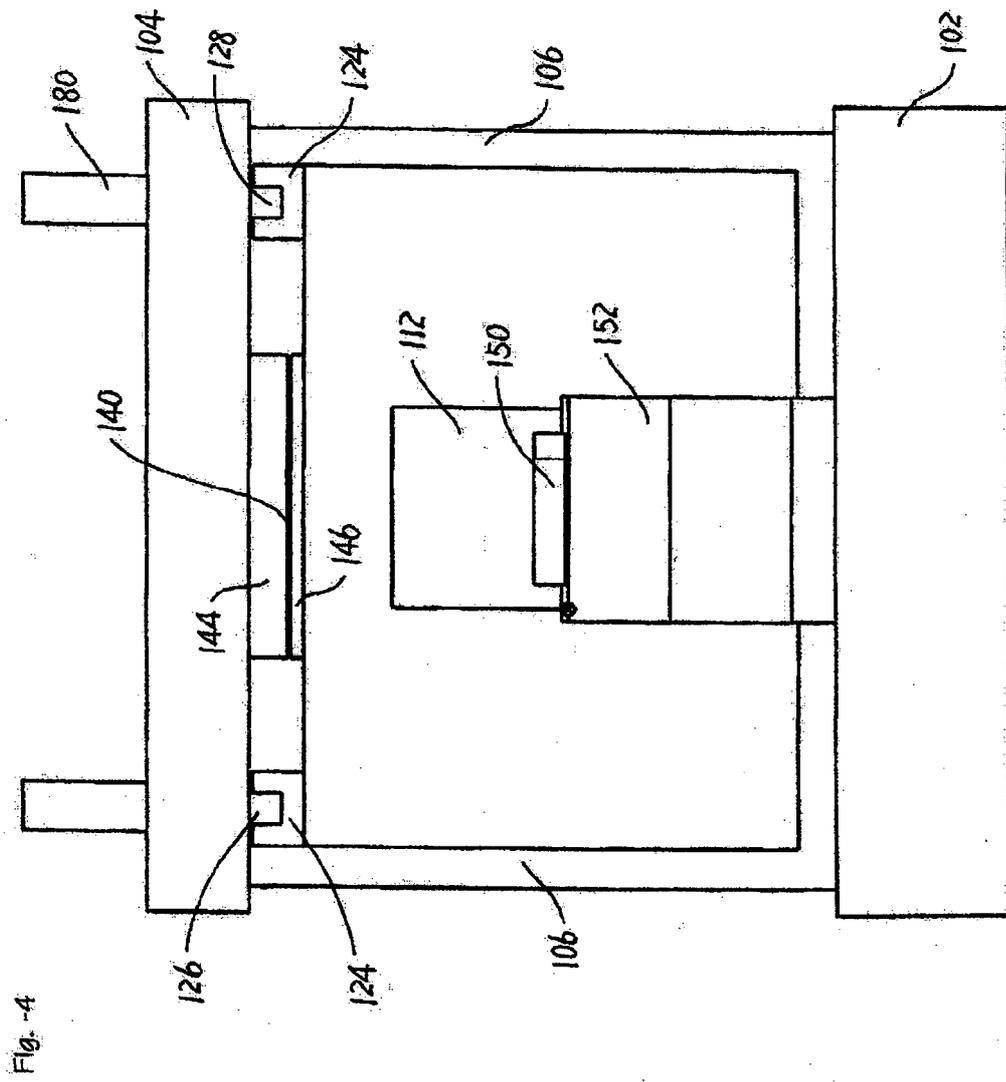
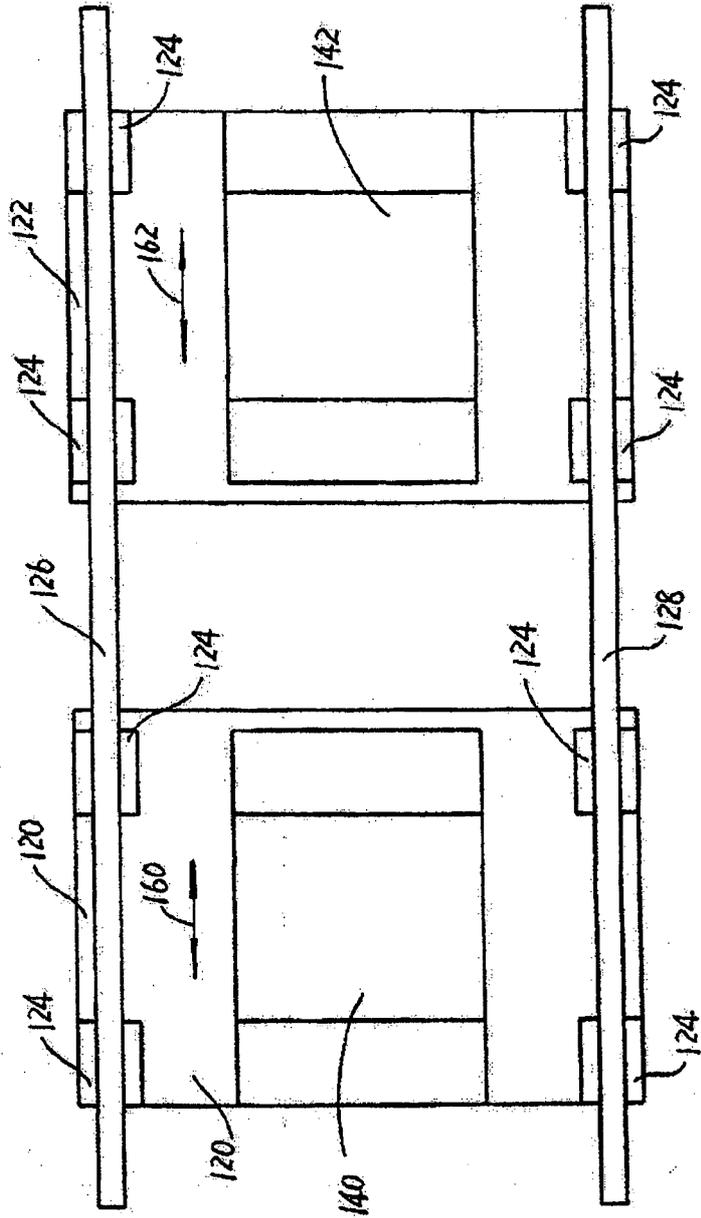
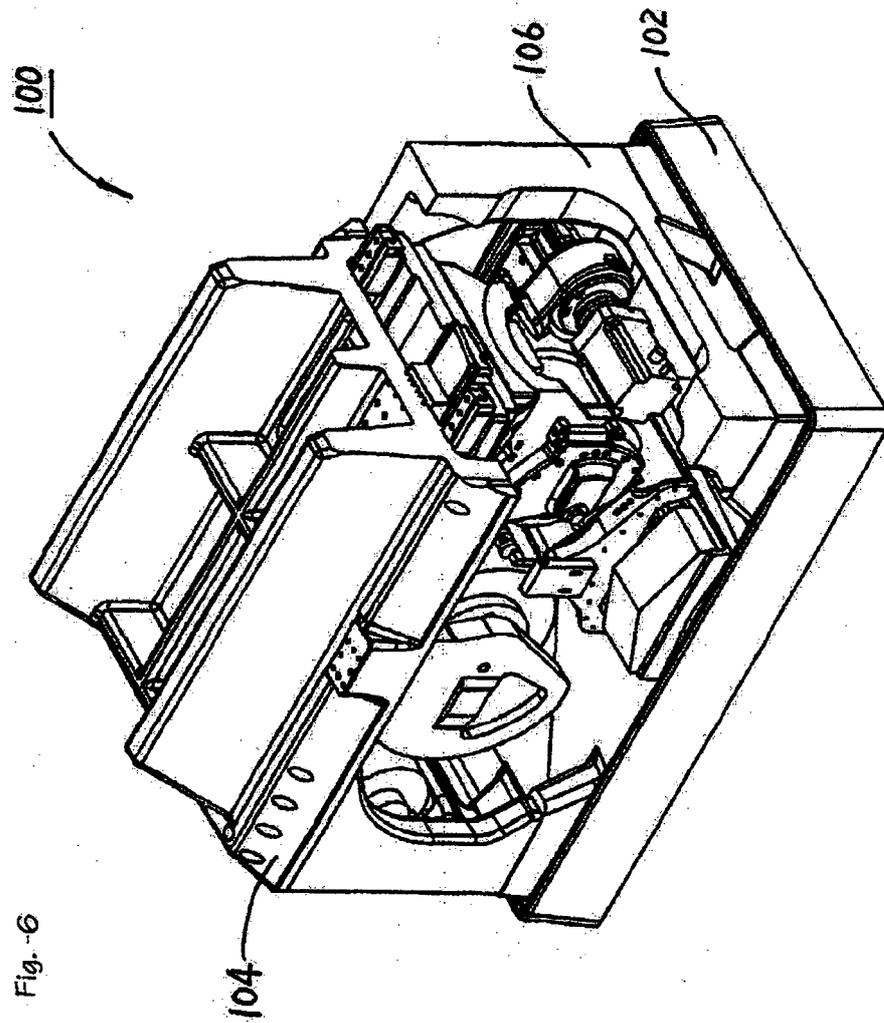


Fig. 5





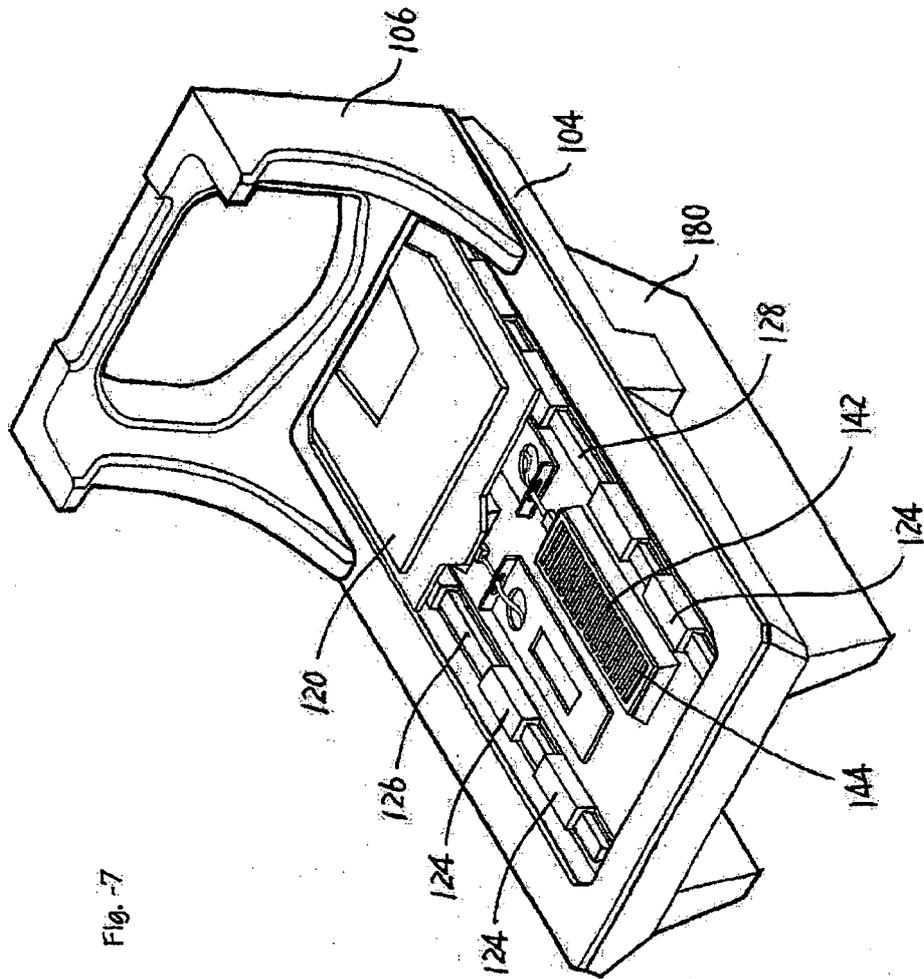


Fig. -7

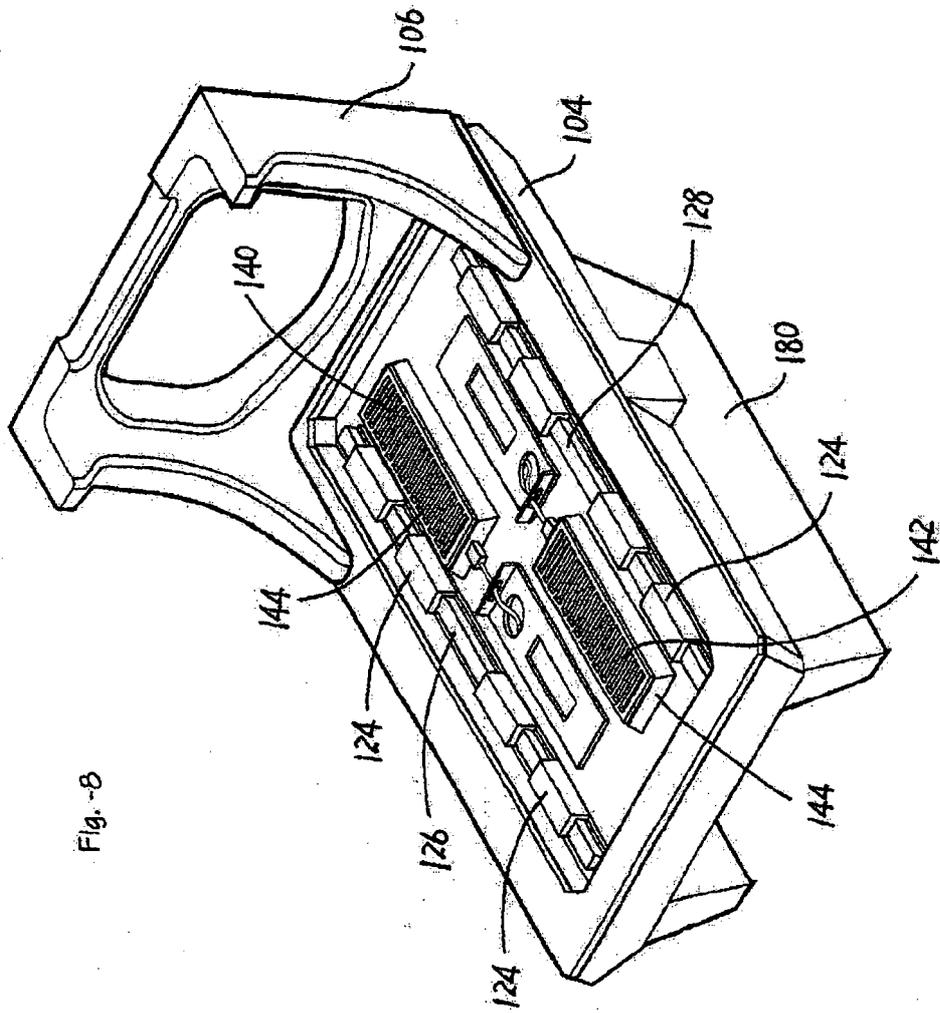


Fig. -8

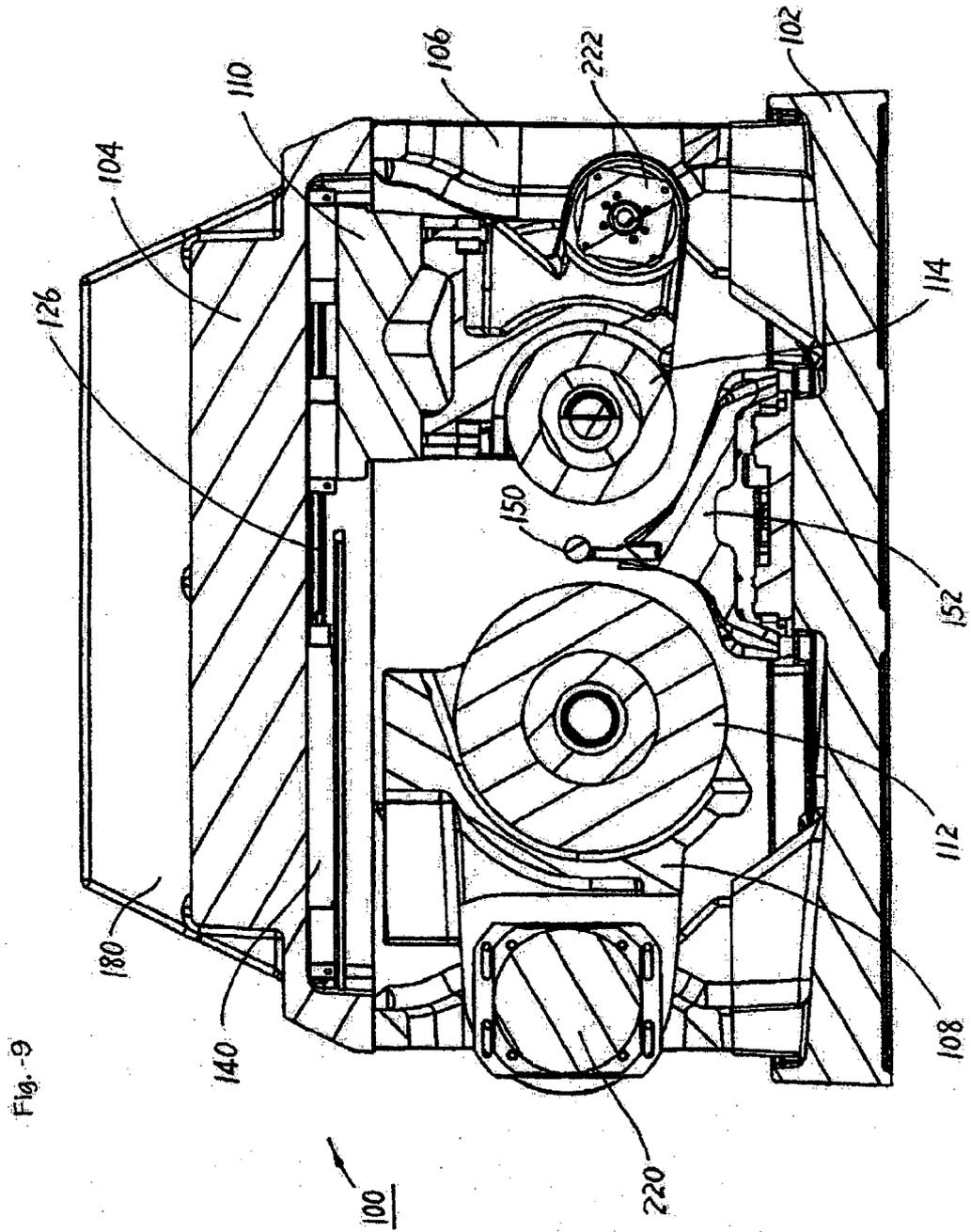


Fig. -10

