

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 385 376**

⑯ Int. Cl.:
B23Q 3/157 (2006.01)
B23Q 3/155 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Número de solicitud europea: **07014299 .7**
⑯ Fecha de presentación: **20.07.2007**
⑯ Número de publicación de la solicitud: **1886763**
⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2008**

⑭

Título: **Cargador de herramientas para una máquina-herramienta**

⑯ Prioridad:
09.08.2006 DE 102006037435

⑬ Titular/es:
**HAAS SCHLEIFMASCHINEN GMBH
IM SANDBRUCH 1
78647 TROSSINGEN, DE**

⑯ Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.07.2012

⑬ Inventor/es:
Braun, Hans-Dieter

⑯ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.07.2012

⑬ Agente/Representante:
Torner Lasalle, Elisabet

ES 2 385 376 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

Cargador de herramientas para una máquina-herramienta.

5 La invención se refiere a un cargador de herramientas para una máquina-herramienta según el preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo el documento US-3.817.391).

10 En las máquinas-herramienta para el mecanizado de piezas de trabajo, por ejemplo para rectificar, fresar, taladrar, escariar, tornear, pulir y filetear, se utilizan a menudo cargadores de herramientas que pueden alojar varias herramientas. En particular cuando una pieza de trabajo se mecaniza en etapas de mecanizado sucesivas con diferentes herramientas, es importante que las herramientas disponibles en el cargador de herramientas puedan intercambiarse rápidamente en el husillo de herramienta de la máquina-herramienta. A este respecto se conocen diferentes sistemas para cambiar las herramientas entre el cargador de herramientas y el husillo de herramienta. En el denominado sistema de captación (*pick-up-system*) el husillo de herramienta y el cargador de herramientas se desplazan uno respecto a otro para colocar el husillo de herramienta y el cargador de herramientas en una posición de cambio, en la que el husillo de herramienta puede depositar la herramienta en el cargador de herramientas o puede extraer una herramienta del cargador de herramientas. Un sistema de este tipo se muestra por ejemplo en el documento DE 198 44 242 C2.

20 En otro sistema, un dispositivo de cambio, habitualmente un brazo de agarre, está situado entre el cargador de herramientas y el husillo de herramienta, para transferir las herramientas. Un sistema de este tipo se muestra por ejemplo en el documento DE 37 31 280 C2.

25 En el caso de los cargadores de herramientas conocidos están previstos en cada caso portaherramientas, en los que se alojan las herramientas. Los portaherramientas se disponen en el cargador de herramientas unos detrás de otros en una fila lineal o circular, de modo que mediante un movimiento controlado correspondiente del cargador de herramientas puede colocarse en cada caso un portaherramientas seleccionado en la posición de cambio, para depositar una herramienta utilizada anteriormente en este portaherramientas o extraer una herramienta proporcionada en este portaherramientas. Los portaherramientas se disponen a este respecto en el cargador de herramientas en posiciones fijas y a una distancia entre sí fija en la fila. Esta distancia entre sí se determina en la medida en que en los portaherramientas adyacentes sucesivos puedan alojarse las herramientas con el mayor diámetro posible, sin interferir entre sí. De este modo, con un número cada vez mayor de sitios de almacenamiento en el cargador de herramientas, se obtiene una demanda de espacio en gran aumento.

35 Por el documento DE 197 08 096 A1 se conoce un cargador de herramientas para una máquina-herramienta, en el que los portaherramientas se disponen en una fila en la dirección circunferencial sobre una rueda de cargador. En los portaherramientas se alojan herramientas, disponiéndose los ejes de herramienta esencialmente perpendiculares a la fila de portaherramientas y al eje de la rueda de cargador. El husillo de herramienta puede desplazarse radialmente con respecto al cargador de herramientas. Los portaherramientas se colocan en posiciones angulares predeterminadas de manera fija en la rueda de cargador. Estas posiciones angulares pueden presentar en diferentes zonas circunferenciales diferentes distancias angulares, de modo que los portaherramientas en las diferentes zonas circunferenciales de la rueda de cargador pueden alojar herramientas con diferente diámetro. Si bien de este modo puede reducirse la demanda de espacio en el cargador de herramientas, sin embargo el cargador de herramientas pierde flexibilidad con respecto a las herramientas que van a almacenarse.

45 Por el documento US 3 817 391 se conoce un cargador de herramientas para una máquina-herramienta, en el que sobre una cadena giratoria se colocan portaherramientas. Los portaherramientas alojan herramientas de manera intercambiable con el eje de herramienta perpendicular al plano de rotación de la cadena. Los portaherramientas pueden colocarse en la cadena con la distancia de paso predeterminada por los eslabones. De este modo es posible variar la distancia de los portaherramientas sucesivos en la fila y adaptarla al diámetro de las herramientas alojadas en los portaherramientas. De este modo se posibilita un mejor aprovechamiento de la capacidad del cargador de herramientas. Sin embargo, dado que una variación de la distancia de los portaherramientas sólo es posible según el paso de los eslabones, por regla general queda un espacio intermedio sin aprovechar entre las herramientas sucesivas en el cargador de herramientas.

55 La invención se basa en el objetivo de crear un cargador de herramientas en el que pueda aumentarse la capacidad de alojamiento para herramientas, sin que la demanda de espacio para el cargador de herramientas aumente en una medida correspondiente.

60 Este objetivo se soluciona según la invención mediante un cargador de herramientas con las características de la reivindicación 1 de patente.

Realizaciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

5 Según la invención los portaherramientas no se disponen de manera fija en el cargador de herramientas. Más bien pueden desplazarse en su posición en la fila en el cargador de herramientas, con lo que puede variarse la distancia de los portaherramientas sucesivos en la fila. Así, según el caso de uso respectivo, puede ajustarse de manera correspondiente la distancia de los portaherramientas, de modo que sólo presenten la distancia mínima que corresponde a los diámetros de las herramientas realmente depositadas en cada caso en los portaherramientas sucesivos.

10 Entonces los portaherramientas se fijan en la posición ajustada respectiva para el funcionamiento de la máquina-herramienta.

15 En una realización sencilla desde el punto de vista constructivo, en el cuerpo rígido del cargador de herramientas está prevista una ranura en T que discurre en la dirección de la fila de los portaherramientas, en la que se enganchan los portaherramientas, de modo que pueden deslizarse en esta ranura en T y pueden sujetarse en esta ranura en T para su fijación.

20 15 En una realización preferida, el cargador de herramientas está configurado como rueda de cargador circular, que se acciona de manera giratoria alrededor de su eje céntrico. Los portaherramientas se disponen en la circunferencia de la rueda de cargador. Preferiblemente los portaherramientas se disponen a este respecto de tal manera que alojan las herramientas con el eje de herramienta dispuesto radialmente con respecto a la rueda de cargador. En muchos casos el diámetro de la propia herramienta es mayor que el diámetro de su vástago de sujeción. Por ello, las herramientas se alojan preferiblemente en los portaherramientas de tal manera que su vástago se dirige radialmente hacia dentro hacia la rueda de cargador.

25 30 Con una configuración de este tipo del cargador de herramientas con rueda de cargador circular y vástagos de herramienta orientados hacia dentro, un sistema de captación puede realizarse porque el husillo de herramienta se sumerge en el interior de la rueda de cargador y se desplaza radialmente con respecto a los portaherramientas con las herramientas alojadas. En caso de que la rueda de cargador se disponga con el eje vertical en la máquina-herramienta, se obtiene una realización especialmente favorable cuando los portaherramientas se disponen en la circunferencia de la rueda de cargador de tal manera que presentan un alojamiento que se abre hacia arriba, en el que se introduce la herramienta respectiva. La herramienta puede introducirse con su surco de agarre desde arriba en el alojamiento del portaherramientas o retirarse del alojamiento hacia arriba. Sin medidas de sujeción y mantenimiento adicionales, la herramienta se mantiene a este respecto por su propio peso en el alojamiento y, mediante el alojamiento que se engancha en el surco de agarre, se asegura frente a un deslizamiento axial y un vuelco.

35 40 Si la máquina-herramienta está configurada por ejemplo como máquina rectificadora universal, entonces como herramientas se ponen a disposición herramientas de rectificación y dado el caso taladros o fresas. Las muelas rectificadoras presentan por regla general un diámetro grande, mientras que los taladros presentan un diámetro mínimo. En el caso de los cargadores habituales, la distancia de los portaherramientas debe depender por tanto del diámetro máximo de las muelas rectificadoras almacenadas. Por el contrario, según la invención, los portaherramientas pueden alojar los taladros, las fresas o cualquier otra herramienta con diámetro reducido, disponiéndolas de manera consecutiva más juntas entre sí. Así, según la invención, el número de herramientas almacenadas en el cargador de herramientas puede aumentarse el doble o más con respecto a un cargador con las mismas dimensiones.

45 50 Tras el ajuste y la fijación de los portaherramientas, la posición fijada respectiva de los portaherramientas con las herramientas correspondientes se registra en el control de la máquina-herramienta, de modo que los sitios de carga individuales del cargador de herramientas pueden aproximarse de manera controlada según estas posiciones de herramienta almacenadas.

55 50 A continuación se explica en más detalle la invención mediante un ejemplo de realización representado en el dibujo. Muestran

la figura 1, una máquina-herramienta en una vista en perspectiva en la posición de trabajo,

la figura 2, la misma vista de la máquina-herramienta sin husillo de herramienta en la posición de trabajo,

55 la figura 3, la misma representación de la máquina-herramienta sin husillo de herramienta en la posición de cambio de una rueda de cargador externa,

60 la figura 4, la misma representación de la máquina-herramienta en la posición de cambio de la rueda de cargador externa y del husillo de herramienta,

la figura 5, la misma representación de la máquina-herramienta con el husillo de herramienta y una rueda de cargador interna en la posición de cambio,

la figura 6, la misma representación de la máquina-herramienta con el husillo de herramienta, una herramienta de rectificación de la rueda de cargador externa y una protección de muela rectificadora de la rueda de cargador interna en la posición de cambio,

5 la figura 7, en una representación detallada en perspectiva, el husillo de herramienta y la rueda de cargador externa,

10 las figuras 8-10, en una vista lateral, la entrega de una herramienta del husillo de herramienta a la rueda de cargador externa,

15 la figura 11, en una representación en perspectiva, el husillo de herramienta y la rueda de cargador externa tras la entrega de la herramienta a la rueda de cargador externa,

20 la figura 12, una representación parcial en perspectiva con la rueda de cargador externa, la rueda de cargador interna y el husillo de herramienta,

25 la figura 13, una vista axial desde arriba de la rueda de cargador externa y la rueda de cargador interna,

30 las figuras 14-18, la entrega de una protección de muela rectificadora a la rueda de cargador interna,

35 las figuras 19-24, en una representación simplificada, el alojamiento conjunto de una herramienta de rectificación y de una protección de muela rectificadora mediante el husillo de herramienta.

40 En la realización representada, la máquina-herramienta se representa a modo de ejemplo como máquina rectificadora. Puede observarse fácilmente y a partir de la siguiente descripción que la invención también puede utilizarse en otras máquinas-herramienta, en particular máquinas para taladrar, fresar y tornear.

Tal como muestran las figuras 1 a 6, la máquina-herramienta presenta un banco 10 de máquina horizontal, en el que de manera horizontalmente desplazable en el eje X está montado un husillo 12 de pieza de trabajo. El husillo 12 de pieza de trabajo se dispone horizontalmente en el eje X y puede accionarse de manera rotatoria mediante un accionamiento 14 de husillo de pieza de trabajo. En el husillo de pieza de trabajo puede sujetarse una pieza 16 de trabajo, que dado el caso se soporta mediante una contrapunta 18. A ambos lados del banco 10 de máquina está configurada en cada caso una pared 20 lateral dirigida verticalmente hacia arriba. En los lados superiores horizontales, que discurren en el eje Y, de las paredes 20 laterales se dispone en cada caso una guía 22 en Y. Sobre estas guías 22 en Y está montado un puente 24, que puede desplazarse accionado de manera controlada en el eje Y y que cubre el espacio de trabajo de la máquina-herramienta entre las paredes 20 laterales. De manera céntrica en el puente 24 está montado un carro 26 en Z, que puede desplazarse en el eje Z vertical de manera accionable de manera controlada y que puede girar alrededor de su eje vertical (eje C) de manera accionable de manera controlada. En el extremo inferior del carro 26 en Z está fijado un soporte 28, en el que está montado un husillo 30 de herramienta con accionamiento giratorio con eje horizontal, que puede desplazarse de manera controlada en el eje horizontal.

45 En esta medida, la construcción de la máquina-herramienta corresponde a la de la máquina-herramienta descrita en la solicitud de patente alemana 10 2006 011 551.1.

50 En la representación de la figura 1 el husillo 30 de herramienta se encuentra en la posición de trabajo, en la que una herramienta alojada en el husillo 30 de herramienta mecaniza la pieza 16 de trabajo. La herramienta es por ejemplo una muela rectificadora para el mecanizado por rectificación de la pieza 16 de trabajo. En la figura 2, para una mayor claridad, se han omitido el puente 24 y el carro 26 en Z con el husillo 30 de herramienta. Puede reconocerse que el espacio de trabajo en el lado posterior, dirigido en sentido opuesto al lado del operario (en las figuras 1 a 6, el lado anterior), está abombado hacia atrás, por ejemplo de manera poligonal, para possibilitar el giro del husillo 30 de herramienta horizontal alrededor del eje de rotación vertical (eje C). El lado posterior del espacio de trabajo está cerrado mediante paredes 32 de separación móviles de manera que pueden alejarse. Por detrás de estas paredes 32 de separación se encuentra el cargador de herramientas descrito a continuación, en el que están almacenadas herramientas y disponibles para su cambio en el husillo 30 de herramienta.

55 En las figuras 7 a 11 se representa una realización sencilla del cargador de herramientas.

60 El cargador de herramientas presenta una rueda 34 de cargador, que se acciona de manera giratoria y controlada alrededor de un eje vertical, paralelo al eje Z. La rueda 34 de cargador está compuesta por un disco 36 de cargador circular situado en el plano horizontal, en cuya circunferencia externa se dispone un anillo 38 de cargador dirigido verticalmente hacia arriba. El disco 36 de cargador puede estar configurado como disco cerrado, aunque preferiblemente está configurado como disco de radios, tal como se representa en el dibujo. El disco 36 de cargador se asienta de manera céntrica sobre un árbol 40 de accionamiento vertical, que puede accionarse por debajo del disco 36 de cargador a través de una correa 42 dentada por un motor 44 controlado mediante control numérico.

El disco 36 de cargador, y de este modo toda la rueda 34 de cargador, está configurado en una zona angular con una escotadura 46 en forma de segmento. La forma de esta escotadura 46 corresponde en su recorrido, al recorrido poligonal de las paredes 32 de separación. En caso de que la rueda 34 de cargador esté orientada en su posición de giro de tal manera que la escotadura 46 esté dirigida al espacio de trabajo, entonces las paredes 32 de separación 5 pueden moverse dentro de esta escotadura 46 a la posición de cierre. En caso de que las paredes 32 de separación 10 hayan vuelto a su posición de apertura, entonces la rueda 34 de cargador puede hacerse girar alrededor de su eje vertical y se engancha con su circunferencia en el espacio de trabajo de la máquina-herramienta. Estas dos posiciones se muestran en las figuras 2 y 3. La configuración de la rueda 34 de cargador con la escotadura 46 a modo de segmento permite disponer el árbol 40 de accionamiento, desde el punto de vista constructivo, cerca del espacio de trabajo abombado hacia atrás, de modo que la base de la máquina-herramienta aumenta poco debido al cargador de herramientas.

En el borde superior del anillo 38 de cargador está realizada una ranura en T que rodea coaxialmente este anillo 38 de cargador. En esta ranura 48 en T se colocan portaherramientas 50 que se disponen con un pie 52 sobre el anillo 38 de cargador y se enganchan en la ranura 48 en T. Con este pie 52 los portaherramientas 50 pueden deslizarse en la ranura en T en la dirección circunferencial del anillo 38 de cargador y sujetarse en la posición deseada. Los portaherramientas 50 apuntan desde el pie 52 verticalmente hacia arriba y forman en cada caso un alojamiento 54 que se abre hacia arriba en forma de U para una herramienta. 54 se configuran según las herramientas que van a cargarse. En el ejemplo de realización representado, las herramientas 56 están representadas en forma de muelas rectificadoras, 20 que presentan un vástago cónico normalizado para un alojamiento de herramienta de cono de vástago hueco. El alojamiento 54 está configurado de manera que la herramienta 56 puede introducirse desde arriba en el alojamiento 54, enganchándose el portaherramientas 50 con su alojamiento 54 en el surco de agarre del vástago cónico. La herramienta 56 se mantiene en el alojamiento 54 sin una fijación ni bloqueo adicionales, por su propio peso, de manera asegurada 25 frente a fuerzas centrífugas y momentos de vuelco. Las herramientas 56 se introducen en los portaherramientas 50 de tal manera que sus vástagos cónicos se dirigen radialmente hacia dentro desde el anillo 38 de cargador, mientras que la propia herramienta se dirige radialmente hacia fuera. Como el diámetro de la propia herramienta es por regla general mayor que el diámetro del vástago cónico, se obtiene de este modo un aprovechamiento de espacio óptimo de la 30 circunferencia del cargador. Los portaherramientas 50 pueden deslizarse en la ranura 48 en T en la dirección circunferencial del anillo 38 de cargador y disponerse con una distancia angular entre sí de tal manera que, según el diámetro de las herramientas 56 respectivas, se consigue un aprovechamiento óptimo de la circunferencia de la rueda 34 de cargador. En la posición angular optimizada en cada caso, los portaherramientas 50 se sujetan y fijan en la ranura 35 48 en T del anillo 38 de cargador. Las posiciones de los portaherramientas 50 se depositan como valores de posición angular en el control del motor 44 y pueden variarse y adaptarse de manera correspondiente al caso de aplicación respectivo.

El cambio de herramienta se explica mediante las figuras 7 a 11.

La figura 7 muestra la posición de trabajo de la máquina-herramienta. La rueda 34 de cargador se encuentra en la posición mostrada en la figura 2, en la que la escotadura 46 coincide con la posición de las paredes 32 de separación. 40 En la zona de esta escotadura 46, la rueda 34 de cargador está apantallada por las paredes 32 de separación, no representadas en la figura 7, con respecto al espacio de trabajo. Puede realizarse el mecanizado de una pieza 16 de trabajo. La pieza 16 de trabajo se mueve sobre el banco 10 de máquina en el eje X, pudiendo hacerse girar dado el caso también alrededor de su propio eje (eje A). La herramienta 56 está sujetada en el husillo 30 de herramienta. La herramienta 56 realiza un movimiento vertical por medio del carro 26 en Z, pudiendo girar el eje horizontal del husillo 30 45 de herramienta alrededor del eje vertical del carro 26 en Z. El carro 26 en Z puede desplazarse por medio del puente 24 en el eje Y. Adicionalmente el husillo 30 de herramienta puede desplazarse horizontalmente en su eje con respecto al carro 26 en Z en el soporte 28. Dado el caso, adicionalmente, también puede regularse el ángulo de inclinación del eje del husillo 30 de herramienta con respecto al plano horizontal.

50 Para realizar un cambio de herramienta, en primer lugar se alejan las paredes 32 de separación, de modo que la rueda 34 de cargador puede girar hacia dentro en el espacio de trabajo. Como muestra la figura 8, la rueda 34 de cargador se hace girar mediante el accionamiento controlado del motor 44 de tal manera que un portaherramientas 50' libre se coloca en la posición de cambio, es decir se sitúa en el plano del movimiento Y del carro 26 en Z. El carro 26 en Z se hace girar de tal manera que el soporte 28 con el husillo 30 de herramienta también se orienta en este plano. Ahora el puente 24 se desplaza en el eje Y hacia atrás, hasta que el husillo 30 de herramienta se encuentra por encima de la rueda 34 de cargador y dentro de la circunferencia del anillo 38 de cargador, tal como se representa en la figura 8. A continuación el carro 26 en Z se desplaza verticalmente hacia abajo, con lo que la herramienta 56 se introduce con su surco de agarre en el alojamiento 54 del portaherramientas 50' libre, tal como se muestra en la figura 9. A continuación el carro 26 en Z sigue desplazándose hacia atrás en el eje Y, con lo que el husillo 30 de herramienta se mueve 55 radialmente hacia dentro desde el anillo 38 de cargador y el alojamiento de cono de vástago hueco del husillo 30 de herramienta libera el vástago cónico de la herramienta 56, tal como se muestra en las figuras 10 y 11. Alternativamente a un desplazamiento del carro 26 en Z en el eje Y, el husillo 30 de herramienta también puede desplazarse en el soporte 28. En la posición mostrada en las figuras 10 y 11, la rueda 34 de cargador puede hacerse girar ahora de manera controlada a través del motor 44, hasta que la siguiente herramienta 56 seleccionada esté colocada en la posición de cambio radialmente delante del alojamiento de herramienta del husillo 30 de herramienta. En esta posición, el husillo 30

de herramienta vuelve a deslizarse radialmente hacia fuera por medio del carro 26 en Z, con lo que su alojamiento de herramienta se desliza sobre el vástago cónico de la siguiente herramienta ahora colocada y la sujetada. Ahora, por medio de este carro 26 en Z el husillo 30 de herramienta se desplaza hacia arriba con la siguiente herramienta 56 sujetada, con lo que la herramienta 56 se retira del portaherramientas 50. Una vez que el husillo 30 de herramienta con la herramienta 56 se encuentra por encima del anillo 38 de cargador, el husillo 30 de herramienta puede volver a desplazarse a la posición de trabajo. La rueda 34 de cargador se devuelve a la posición de base mostrada en las figuras 2 y 7, las paredes 32 de separación se cierran y puede comenzar el mecanizado de la pieza 16 de trabajo con la nueva herramienta 56.

Además el cargador de herramientas presenta, además de la primera rueda 34 de cargador externa, una segunda rueda 58 de cargador interna, tal como se representa en particular en las figuras 12 y 13.

La rueda 58 de cargador interna se dispone de manera coaxial a la rueda 34 de cargador externa y presenta un disco 60 de cargador, que se dispone de manera concéntrica y paralela sobre el disco 36 de cargador de la rueda 34 de cargador externa. El diámetro externo del disco 60 de cargador es menor que el diámetro interno del anillo 38 de cargador de la rueda 34 de cargador externa. La rueda 58 de cargador interna puede girar libremente con respecto a la rueda 34 de cargador externa. Para ello el disco 60 de cargador de la rueda 58 de cargador interna presenta un árbol 62 de accionamiento céntrico vertical, que está montado de manera coaxialmente giratoria en el árbol 40 de accionamiento, configurado como árbol hueco, de la rueda 34 de cargador externa. La rueda 58 de cargador interna puede accionarse a través de su árbol 62 de accionamiento por medio de un motor 64 que puede controlarse mediante control numérico dispuesto por debajo de la rueda 34 de cargador externa, independientemente de la rueda 34 de cargador externa.

Como muestra la figura 5, la rueda 38 de cargador interna puede estar configurada esencialmente de manera correspondiente a la rueda 34 de cargador externa. En el lado superior del disco 60 de cargador, un anillo de cargador discurre de manera concéntrica, en el que pueden disponerse y sujetarse portaherramientas de manera ajustable en su posición angular. El anillo de cargador y los portaherramientas pueden estar configurados de manera correspondiente a como se describió anteriormente para la rueda 34 de cargador externa. Sin embargo, tal como muestra la figura 5, el anillo de cargador con los portaherramientas está configurado con un radio más pequeño que el disco 60 de cargador, de modo que entre el anillo de cargador de la rueda 58 de cargador interna y el anillo 38 de cargador de la rueda 34 de cargador externa queda una distancia radial, que es necesaria para el alojamiento de las herramientas 56 guardadas en la rueda 58 de cargador interna.

La extracción y entrega de las herramientas 56 a la rueda 58 de cargador interna se produce a este respecto de la misma manera a la descrita anteriormente para la rueda 34 de cargador externa. La rueda 58 de cargador interna presenta igualmente una escotadura 46 que, con la orientación angular de la rueda 34 de cargador externa y de la rueda 58 de cargador interna, coincide con la escotadura 46 de la rueda 34 de cargador externa. En particular el anillo de cargador de la rueda 58 de cargador interna también presenta una escotadura angular correspondiente, para que las herramientas 56 en la rueda 34 de cargador externa sean libremente accesibles para el husillo 30 de herramienta de la manera descrita anteriormente a través de esta escotadura en el anillo de cargador de la rueda 58 de cargador interna.

Mediante la posibilidad de ajuste controlada de manera independiente de las posiciones de giro de la rueda 34 de cargador externa y de la rueda 58 de cargador interna, éstas pueden llevarse a la posición de cambio una independientemente de la otra, y las herramientas 56 pueden cambiarse de cualquier forma programable alternativamente introduciéndolas en o extrayéndolas de la rueda 34 de cargador externa o la rueda 58 de cargador interna. La rueda 58 de cargador interna aumenta así el número de sitios de almacenamiento de herramientas de todo el cargador de herramientas, sin aumentar las dimensiones externas del cargador de herramientas.

Un uso particular de la rueda 58 de cargador interna se muestra en las figuras 12 y 13. En esta realización, el cargador de herramientas sirve para poner a disposición tanto herramientas 56 para arranque de virutas, en particular muelas rectificadoras, como dispositivos de protección correspondientes, en particular una protección de muela rectificadora, para su intercambio. Tal como muestran las figuras 12 y 13, en esta realización en la rueda 34 de cargador externa las herramientas 56 se ponen a disposición de la manera descrita anteriormente. La rueda 58 de cargador interna soporta los dispositivos de protección, que en particular tienen la forma de una protección de muela rectificadora.

En las figuras 14 a 18 se representa el cambio de una protección 68 de muela rectificadora de este tipo. A este respecto, para una comprensión más sencilla sólo se muestra la rueda 58 de cargador interna del cargador completo representado en las figuras 12 y 13, mientras que se ha omitido la rueda 34 de cargador externa.

Sobre el disco 60 de cargador de la rueda 58 de cargador interna están colocados unos alojamientos 70 de protección distanciados radialmente con respecto a la circunferencia y desplazados entre sí en ángulo sobre un círculo concéntrico. Los alojamientos 70 de protección están compuestos en cada caso por un par de brazos 72 de soporte que sobresalen hacia arriba en perpendicular desde el disco 60 de cargador, que en su extremo superior libre presentan en cada caso una espiga 74 de alojamiento dirigida radialmente hacia fuera. La distancia de los dos brazos 72 de soporte en cada caso de un alojamiento 70 de protección y la disposición de sus espigas 74 de alojamiento se seleccionan de tal manera que una protección 68 de muela rectificadora puede deslizarse sobre estas espigas 74 de alojamiento y

soportarse mediante las mismas. La protección 68 de muela rectificadora está compuesta por un recubrimiento 76 protector, que recubre parcialmente la circunferencia externa de la muela rectificadora, un estribo 78 de soporte colocado en la parte superior en el recubrimiento 76 protector y, dado el caso, toberas 80 de refrigerante. El estribo 78 de soporte discurre en horizontal y esencialmente de manera tangencial con respecto al recubrimiento 76 protector. En los dos extremos del estribo 78 de soporte están previstas en cada caso perforaciones para las espigas 74 de alojamiento. En la parte central superior en el estribo 78 de soporte está prevista una perforación 82 de acoplamiento vertical. En el soporte 28 del carro 26 en Z está dispuesto un gorrón 84 de acoplamiento, que sobresale hacia abajo, delante del alojamiento de herramienta del husillo 30 de herramienta, que para la fijación de la protección 68 de muela rectificadora actúa conjuntamente con la perforación 82 de acoplamiento.

La figura 14 muestra la posición de trabajo, en la que de manera correspondiente a las figuras 1 y 2 la protección 68 de muela rectificadora está bloqueada en el soporte 28 y con su recubrimiento 76 protector rodea la muela rectificadora no mostrada en la figura 14 recubriendola. A través de las toberas 80 de refrigerante se pulveriza un refrigerante sobre la pieza 16 de trabajo que va a mecanizarse. La rueda 58 de cargador se encuentra, del mismo modo que la rueda 34 de cargador externa no representada, en la posición de base, en la que la escotadura 46 coincide con las paredes 32 de separación cerradas.

Para cambiar la protección 68 de muela rectificadora, tras abrir las paredes 32 de separación, la rueda 58 de cargador interna se hace girar a la posición de cambio mostrada en la figura 15, en la que un alojamiento 70' de protección libre está dirigido al espacio de trabajo y orientado en el plano Y-Z del carro 26 en Z.

En esta posición de la rueda 58 de cargador, el carro 26 en Z se desciende también con el husillo 30 de herramienta orientado en el plano Y-Z, hasta que la protección 68 de muela rectificadora bloqueada en el soporte 28 esté orientada delante del alojamiento 70' de protección libre. A continuación el carro 26 en Z se desliza con el soporte 28 hacia atrás, es decir en la figura 16 hacia la derecha, con lo que el estribo 78 de soporte de la protección 68 de muela rectificadora se desliza sobre las espigas 74 de alojamiento del alojamiento 70' de protección libre. Esta posición se muestra en la figura 16.

A continuación el carro 26 en Z se desplaza verticalmente hacia arriba, con lo que el gorrón 84 de acoplamiento se extrae de la perforación 82 de acoplamiento de la protección 68 de muela rectificadora situada ahora en el alojamiento 70 de protección. Esto se muestra en las figuras 17 y 18.

Ahora la rueda 58 de cargador puede hacerse girar con respecto al soporte 28 con el husillo 30 de herramienta, para colocar una protección 68 de muela rectificadora que va a cambiarse a continuación en la posición de cambio delante del husillo 30 de herramienta. Una vez realizado esto, el soporte 28 vuelve a descenderse con el gorrón 84 de acoplamiento, para acoplar con el soporte 28 la protección 68 de muela rectificadora que va a cambiarse nuevamente, ahora colocada. A continuación el carro 26 en Z se desplaza radialmente hacia delante con el soporte 28, es decir en el dibujo hacia la izquierda, para extraer la protección 68 de muela rectificadora acoplada de las espigas 74 de alojamiento, de modo que ahora el husillo 30 de herramienta puede trabajar con la nueva protección 68 de muela rectificadora acoplada.

A partir de las figuras 12 y 13 puede verse fácilmente que, debido a la posibilidad de giro controlada de manera independiente de la primera rueda 34 de cargador y de la segunda rueda 58 de cargador, las herramientas 56 y los dispositivos 68 de protección pueden cambiarse independientemente entre sí. De este modo pueden combinarse diferentes herramientas 56 con diferentes dispositivos 68 de protección de cualquier forma. En caso de que una herramienta, por ejemplo por un desgaste, tenga que cambiarse por una herramienta nueva del mismo tipo, puede cambiarse sólo la herramienta, mientras que no tiene que sustituirse la protección de muela rectificadora.

En las figuras 19 a 24 se representa finalmente cómo puede tener lugar un cambio simultáneo de una herramienta 56 y un dispositivo de protección correspondiente, por ejemplo una protección 68 de muela rectificadora. Para una representación sencilla y clara sólo se representa una herramienta 56 en la rueda 34 de cargador externa y una protección 68 de muela rectificadora en la rueda 58 de cargador interna. Las demás herramientas y dispositivos de protección de muela rectificadora se han omitido.

La figura 19 muestra la posición de base, durante el tiempo de mecanizado de la pieza de trabajo. Tras finalizar el mecanizado y tras la apertura de las paredes 32 de separación, la herramienta 56 que va a cambiarse y la protección 68 de muela rectificadora correspondiente que va a cambiarse se orientan en alineación radial en la posición de cambio dirigida al espacio de trabajo, tal como muestra la figura 20.

A continuación el carro 26 en Z con el soporte 28 y el husillo 30 de herramienta se desplaza por encima del cargador de herramientas sobre la protección 68 de muela rectificadora, tal como muestra la figura 21. A continuación el carro 26 en Z se desciende verticalmente, enganchándose el gorrón 84 de acoplamiento del soporte 28 en la perforación 82 de acoplamiento y acoplándose la protección 68 de muela rectificadora con el soporte 28. Esto se muestra en la figura 22. A continuación el carro 26 en Z se adelanta en el eje Y, tal como muestra la figura 23. A este respecto la protección 68 de muela rectificadora acoplada con el soporte 28 a través del gorrón 84 de acoplamiento se

extrae de las espigas 74 de alojamiento de su alojamiento 70 de protección en la dirección radial y el husillo 30 de herramienta se desliza con su alojamiento de herramienta sobre el vástago de herramienta de la herramienta 56, de modo que puede sujetarse la herramienta 56 en el husillo 30 de herramienta, tal como muestra la figura 23. A continuación se eleva verticalmente el carro 26 en Z, de modo que la herramienta 56 se retira de su portaherramientas 50, tal como muestra la figura 24. El husillo 30 de herramienta con la herramienta 56 sujetada y la protección 68 de muela rectificadora acoplada en el soporte 28 pueden desplazarse ahora en el espacio de trabajo para el mecanizado de la pieza de trabajo.

La entrega de una herramienta 56 y de una protección 68 de muela rectificadora correspondiente al cargador de herramientas se produce en orden inverso de estas etapas.

Lista de números de referencia

10	banco de máquina
15	12 husillo de pieza de trabajo
	14 accionamiento de husillo de pieza de trabajo
	16 pieza de trabajo
	18 contrapunta
20	20 paredes laterales
	22 guías en Y
	24 puente
	26 carro en Z
	28 soporte
	30 husillo de herramienta
25	32 paredes de separación
	34 rueda de cargador externa
	36 disco de cargador
	38 anillo de cargador
	40 árbol de accionamiento
30	42 correa dentada
	44 motor
	46 escotadura
	48 ranura en T
	50 portaherramientas
35	50' portaherramientas libre
	52 pie
	54 alojamiento
	56 herramientas
	58 rueda de cargador interna
40	60 disco de cargador
	62 árbol de accionamiento
	64 motor
	68 protección de muela rectificadora
	70 alojamientos de protección
45	70' alojamiento de protección libre
	72 brazos de soporte
	74 espiga de alojamiento
	76 recubrimiento de protección
	78 estribo de soporte
50	80 toberas de refrigerante
	82 perforación de acoplamiento
	84 gorón de acoplamiento

REIVINDICACIONES

1. Cargador de herramientas para una máquina-herramienta con portaherramientas (50), que están dispuestos en el cargador de herramientas uno después de otro en una fila y que alojan herramientas (56) de manera intercambiable con el eje de herramienta esencialmente perpendicular a la fila, pudiendo desplazarse los portaherramientas (50) en su posición en el cargador (34) de herramientas en la dirección de la fila y pudiendo fijarse de manera liberable en su posición respectiva, caracterizado porque los portaherramientas (50) pueden sujetarse en su posición respectiva en el cargador (34) de herramientas, presentando el cargador (34) de herramientas una ranura (48) en T que discurre en la dirección de la fila, en la que se enganchan los portaherramientas (50) y en la que los portaherramientas (50) se guían de manera deslizante y pueden sujetarse.

5

2. Cargador de herramientas según la reivindicación 1, caracterizado porque el cargador de herramientas presenta una rueda (34) de cargador circular y porque la fila de los portaherramientas (50) se dispone en la dirección circunferencial en la rueda (34) de cargador.

15

3. Cargador de herramientas según la reivindicación 2, caracterizado porque los portaherramientas (50) se disponen en la circunferencia de la rueda (34) de cargador esencialmente paralelos a su eje y alojan las herramientas (56) con el eje de herramienta dirigido radialmente.

20

4. Cargador de herramientas según la reivindicación 3, caracterizado porque las herramientas (56) se alojan en los portaherramientas (50) con el vástago dirigido radialmente al interior de la rueda (34) de cargador.

25

5. Cargador de herramientas según la reivindicación 4, caracterizado porque un husillo (30) de herramienta puede desplazarse al interior de la rueda (34) de cargador y, para un cambio de herramienta, puede moverse radialmente en la rueda (34) de cargador con su alojamiento de herramienta alineado con el eje de herramienta.

30

6. Cargador de herramientas según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque la rueda (34) de cargador se dispone con el eje vertical y porque los portaherramientas (50) presentan un alojamiento (54) que se abre hacia arriba, en el que puede introducirse la herramienta (56) desde arriba y se mantiene por su peso en el alojamiento (54).

35

7. Cargador de herramientas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las posiciones respectivas de los portaherramientas (50), en las que éstos están fijados en el cargador (34) de herramientas, se registran en el control de la máquina-herramienta.

Figura. 1

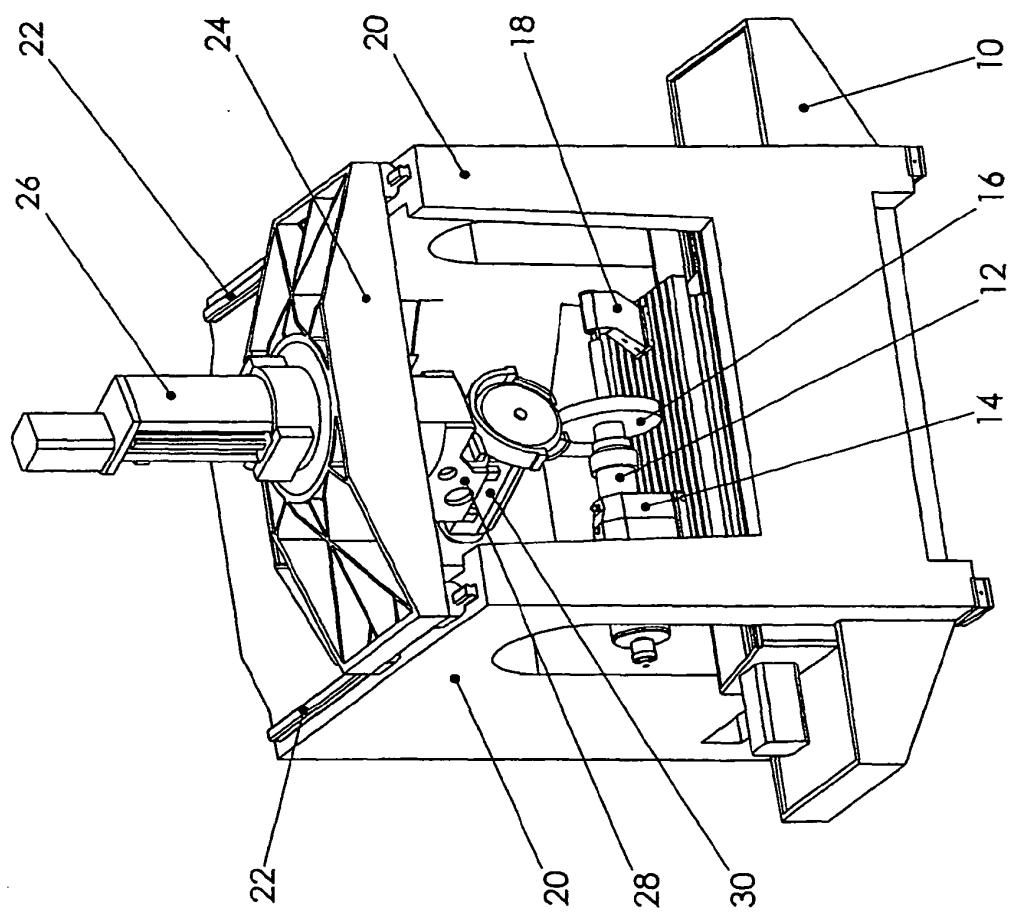


Figura.2

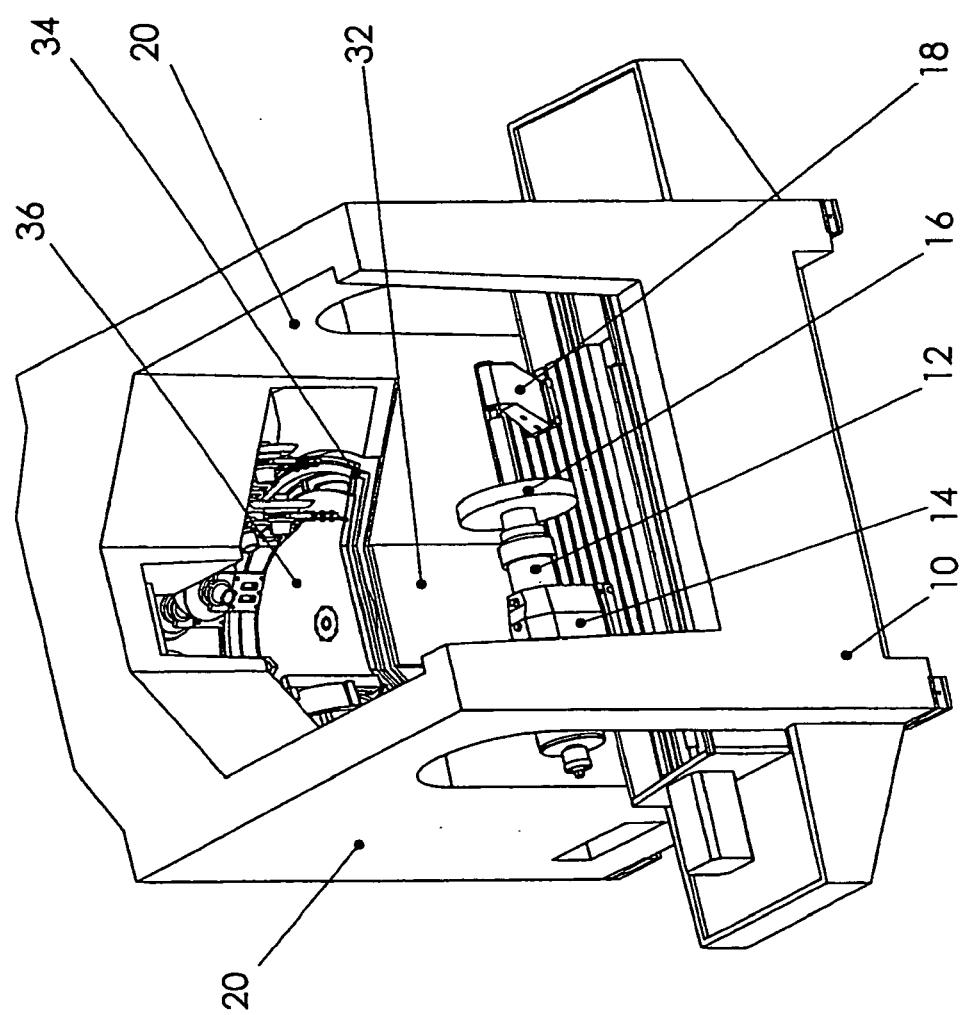


Figura.3

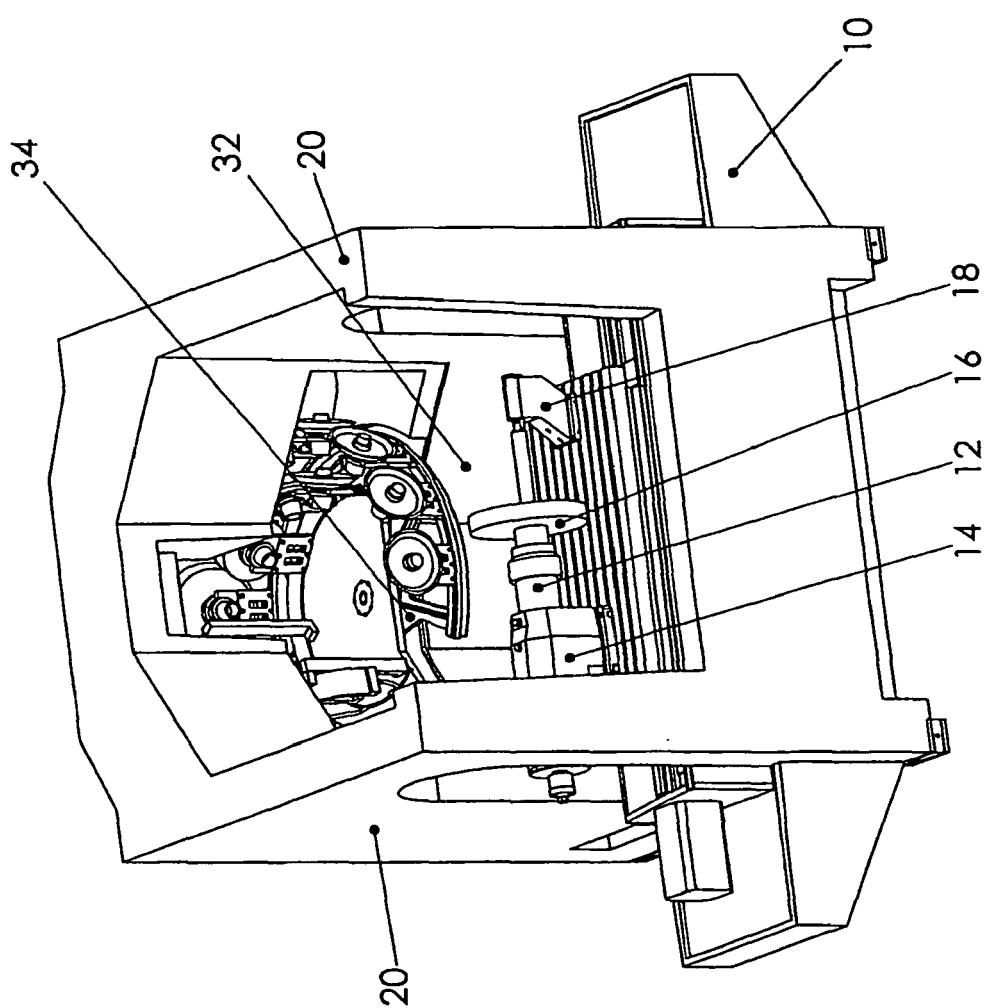


Figura.4

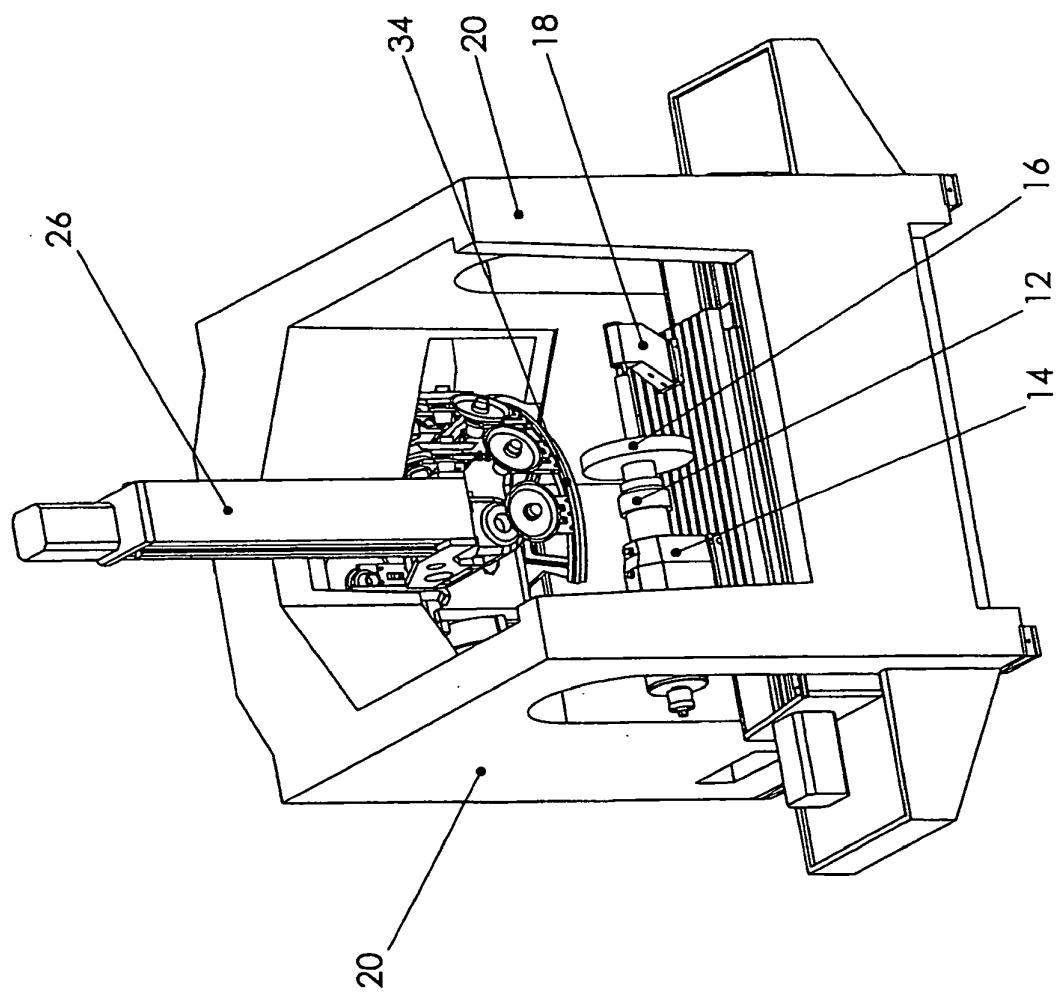


Figura.5

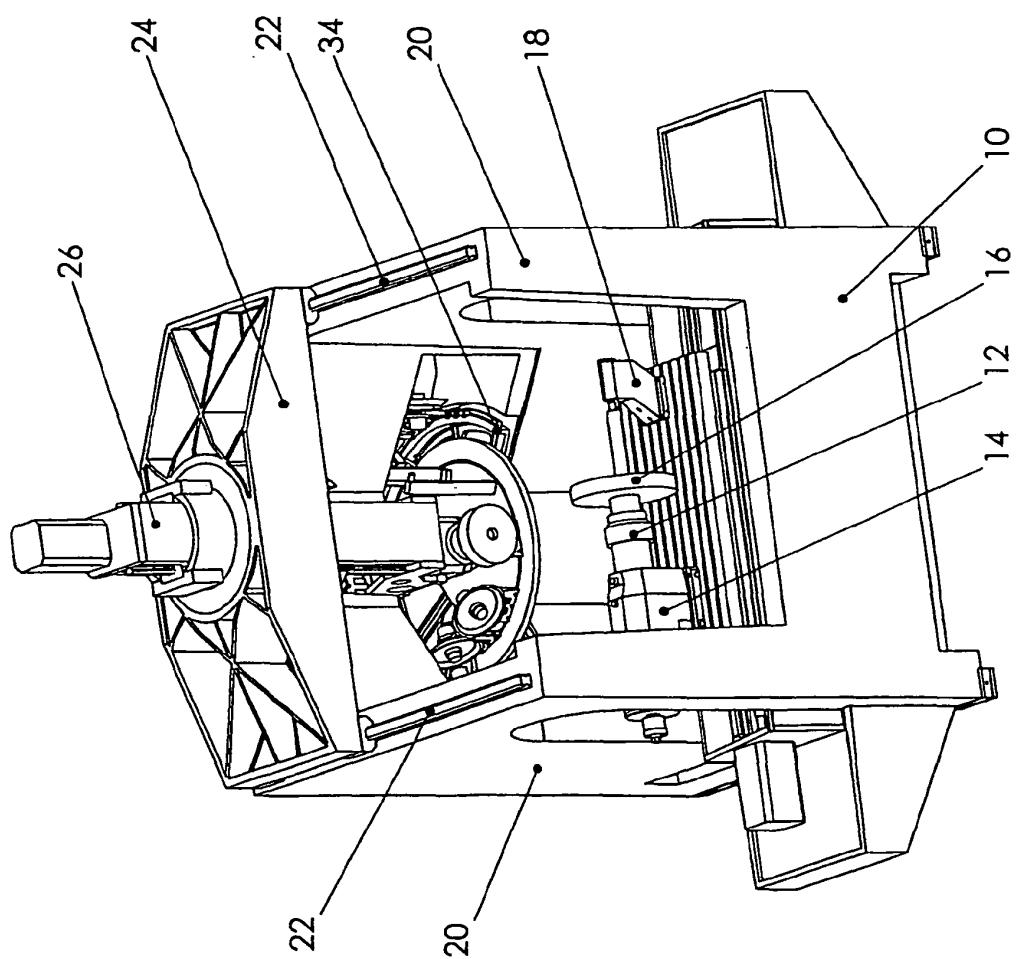


Figura.6

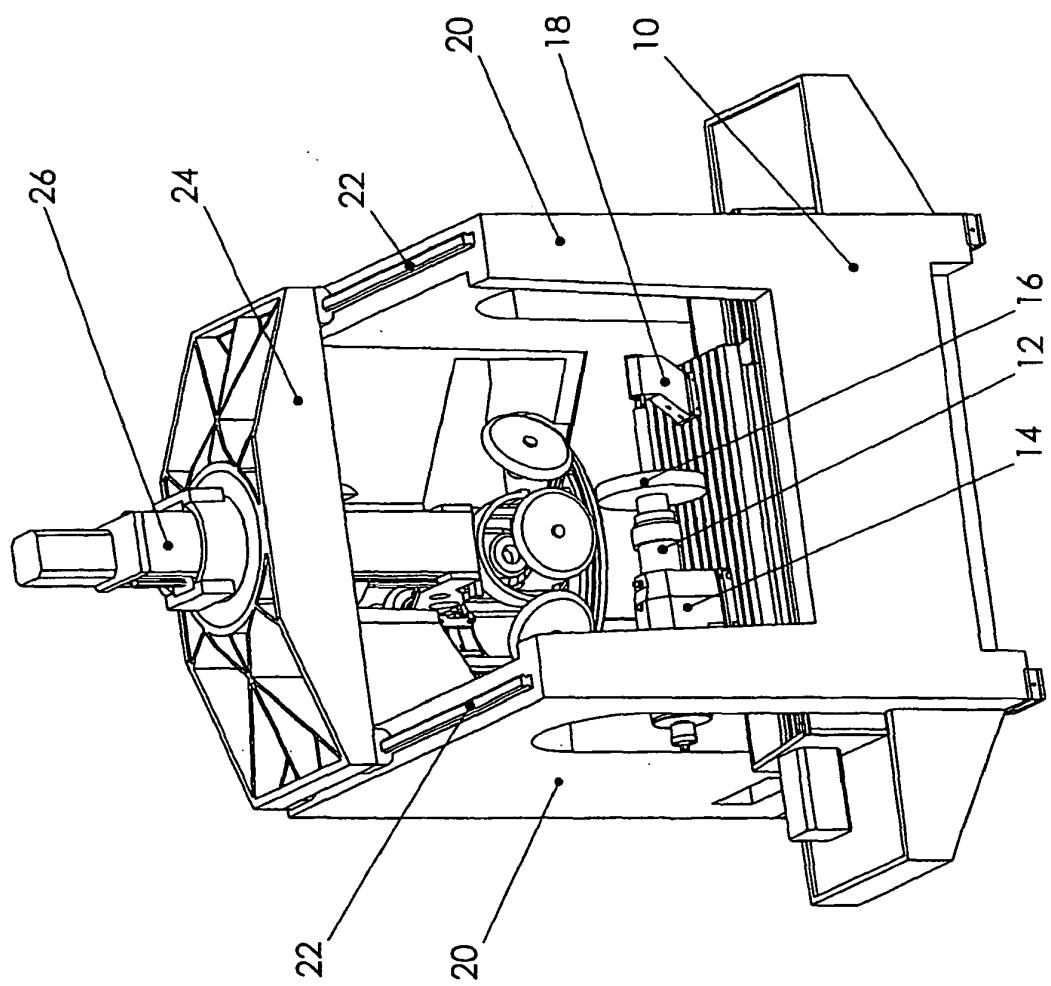


Figura. 7

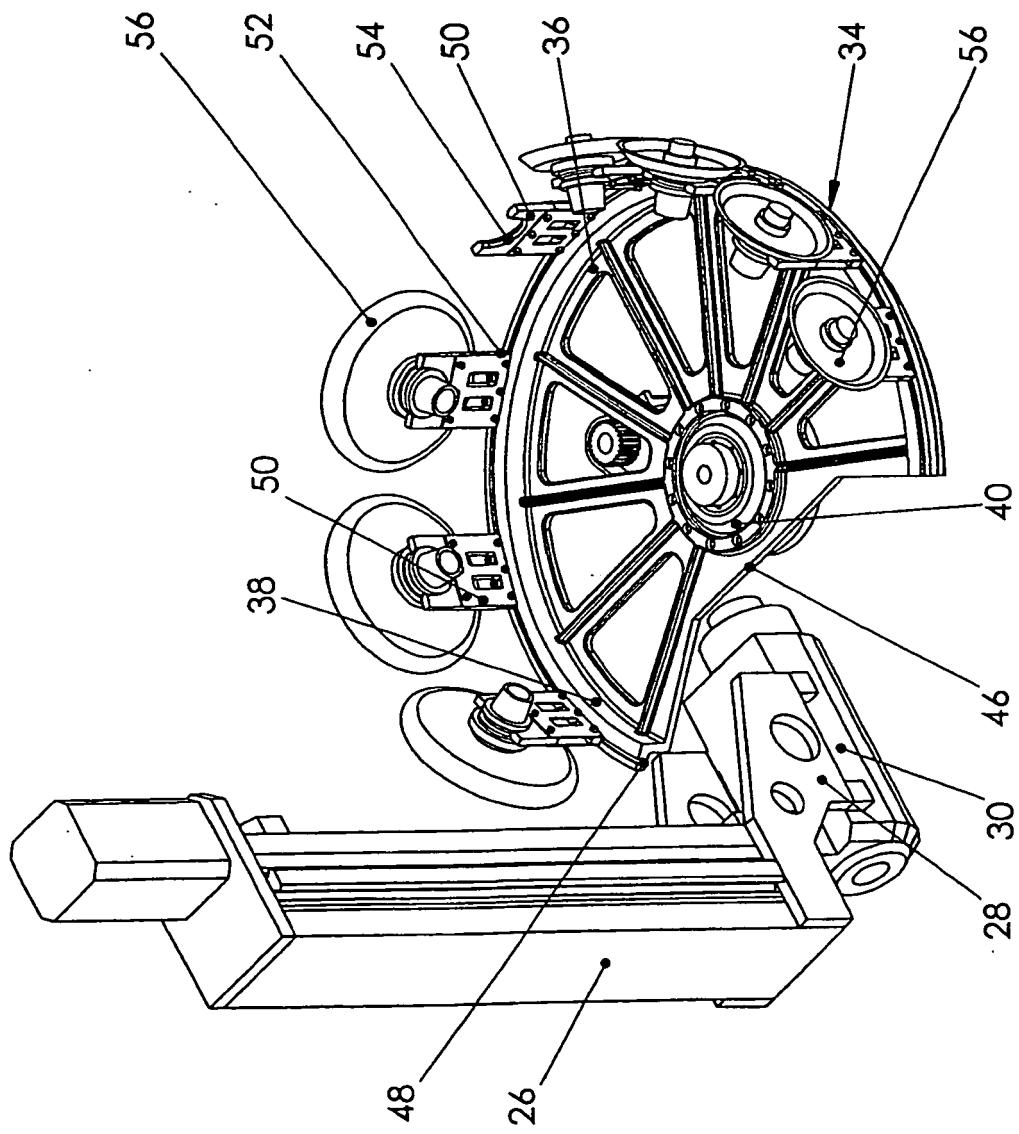


Figura.8

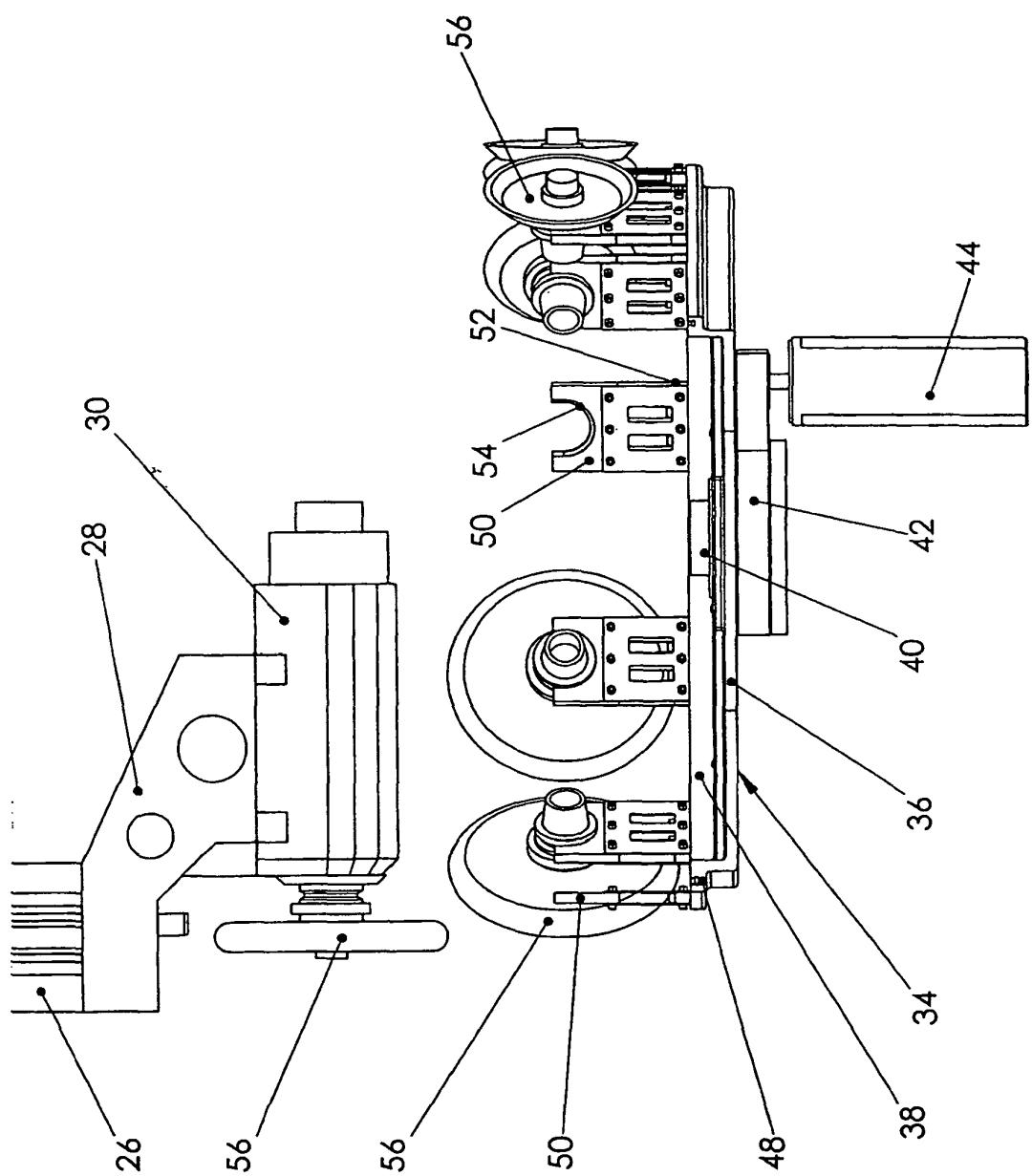


Figura.9

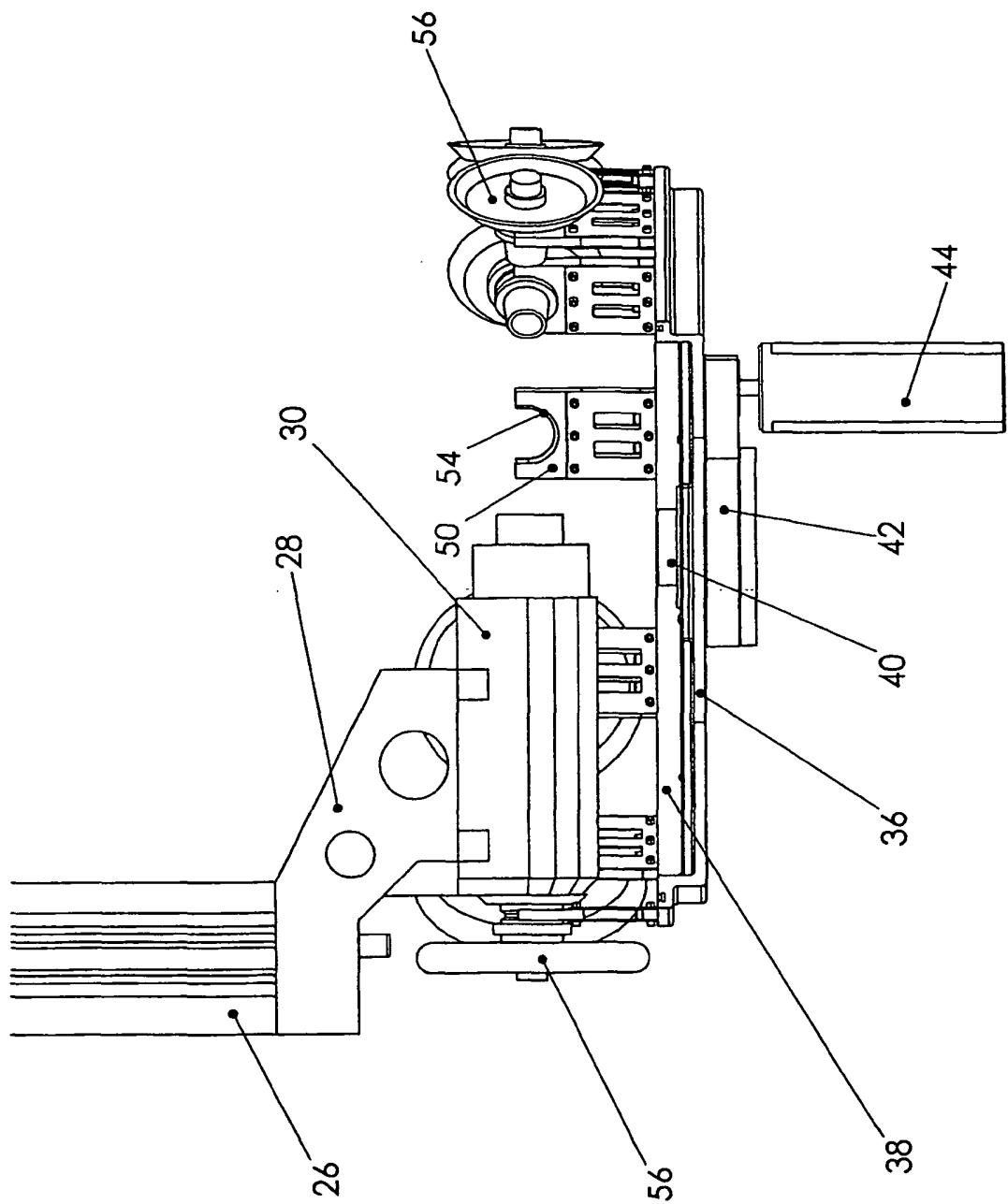


Figura. 10

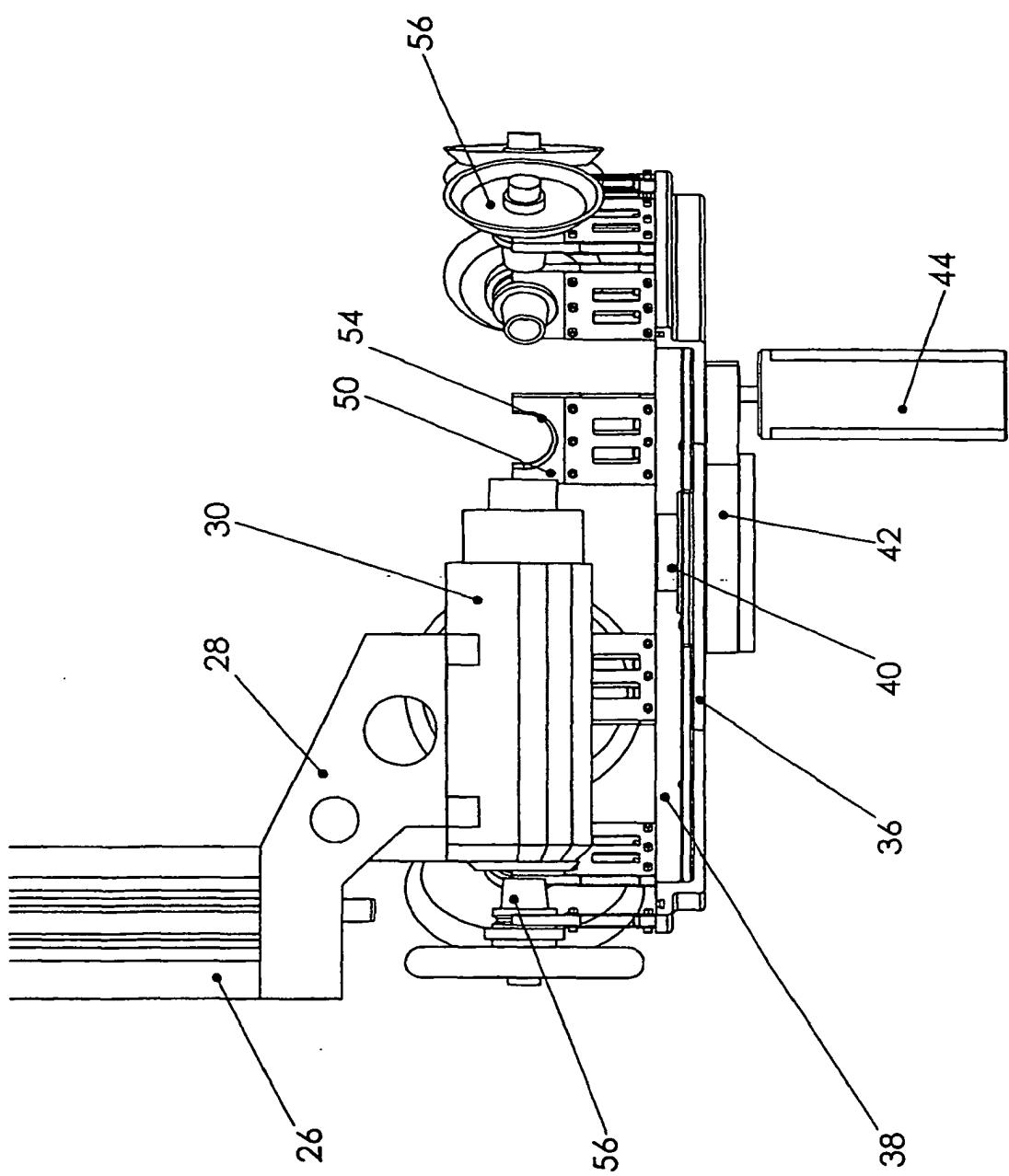


Figura. 11

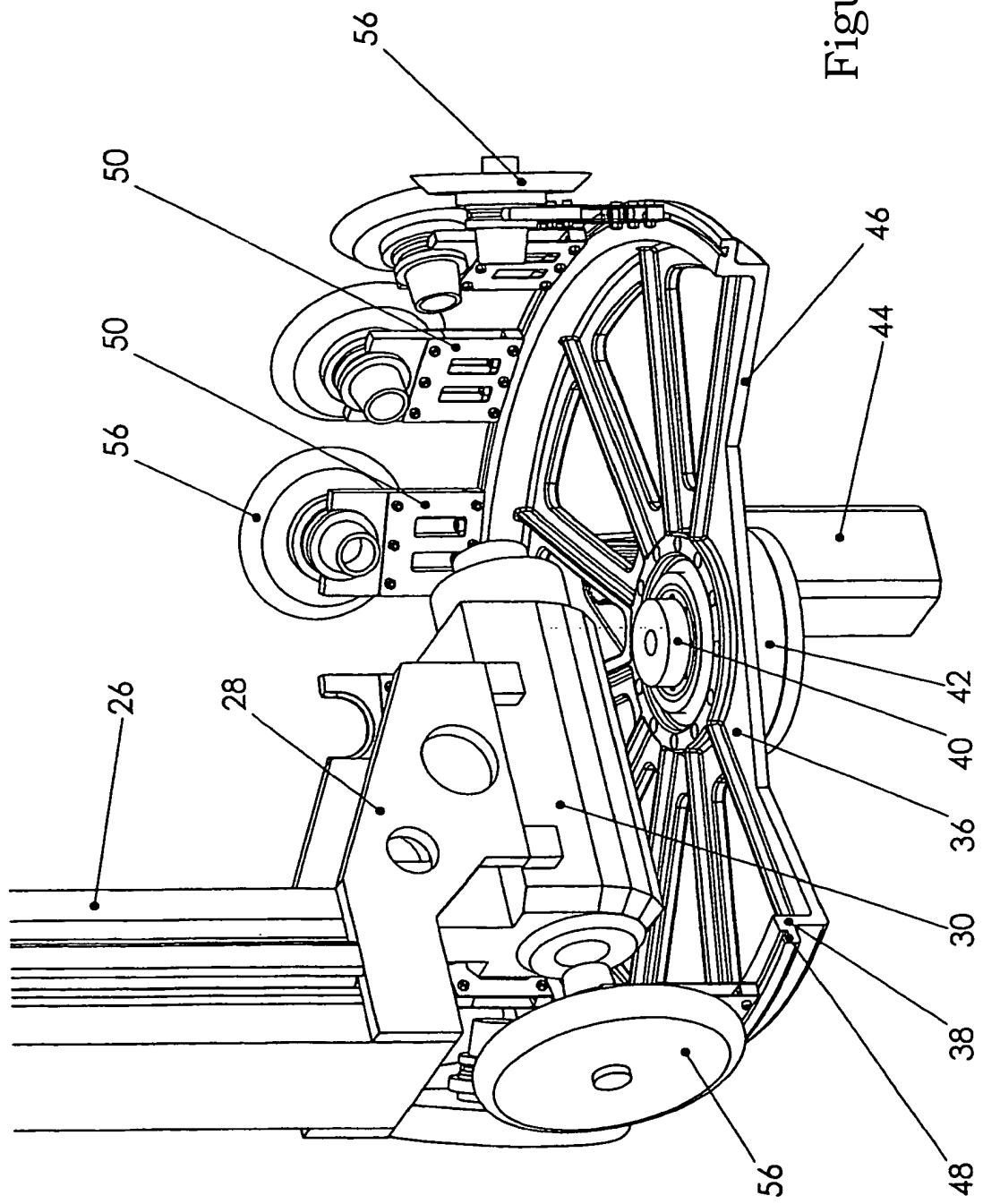


Figura. 12

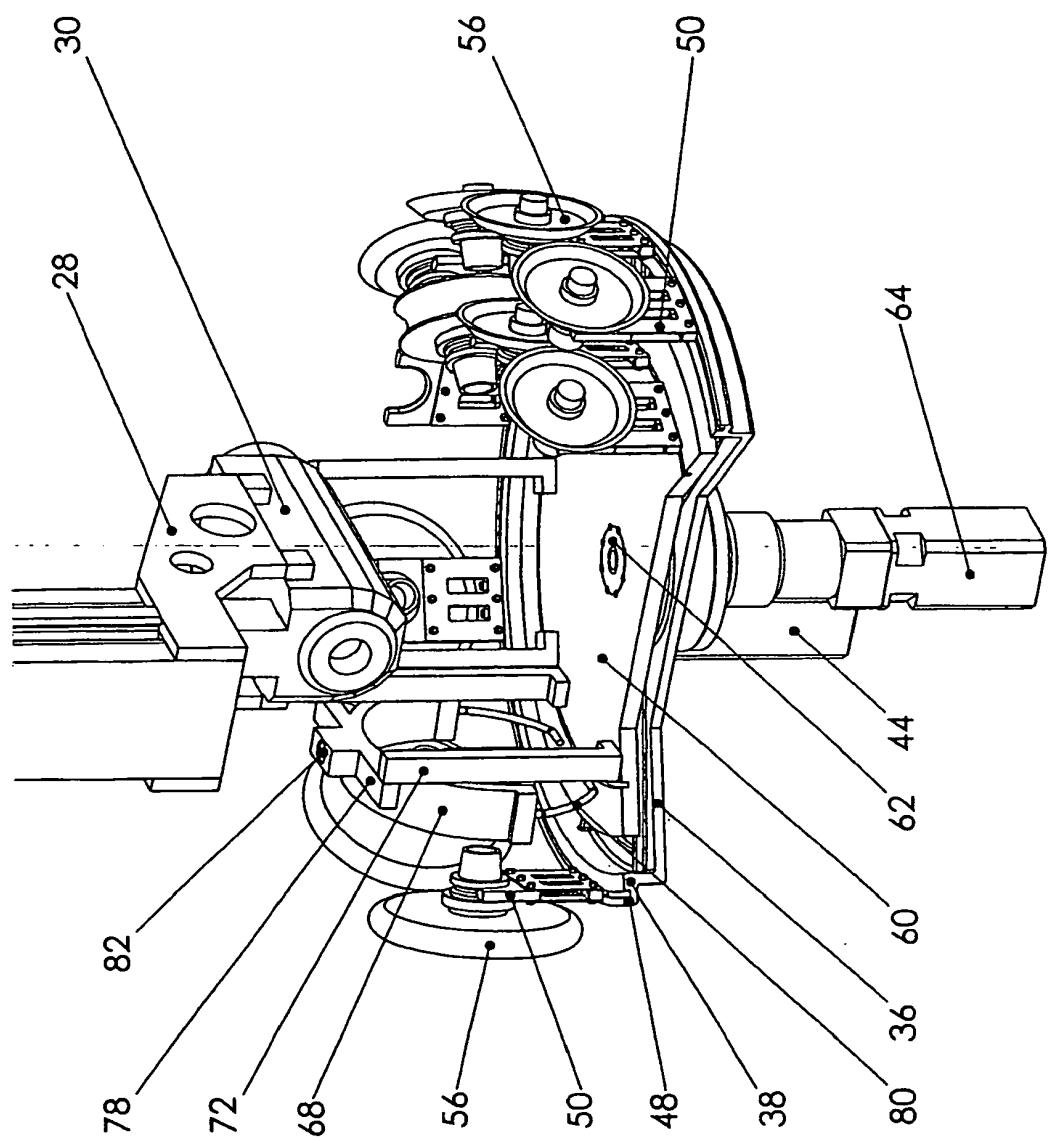


Figura. 1.3

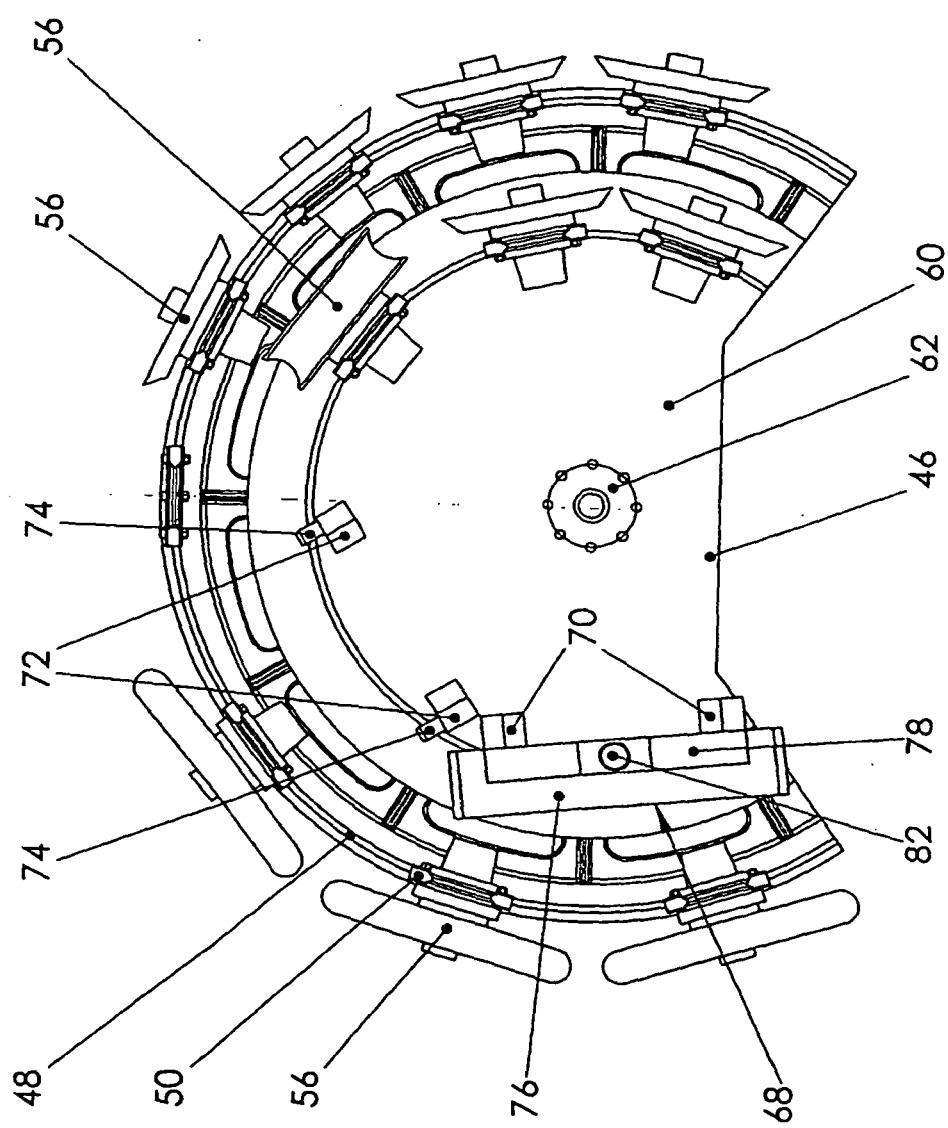


Figura.14

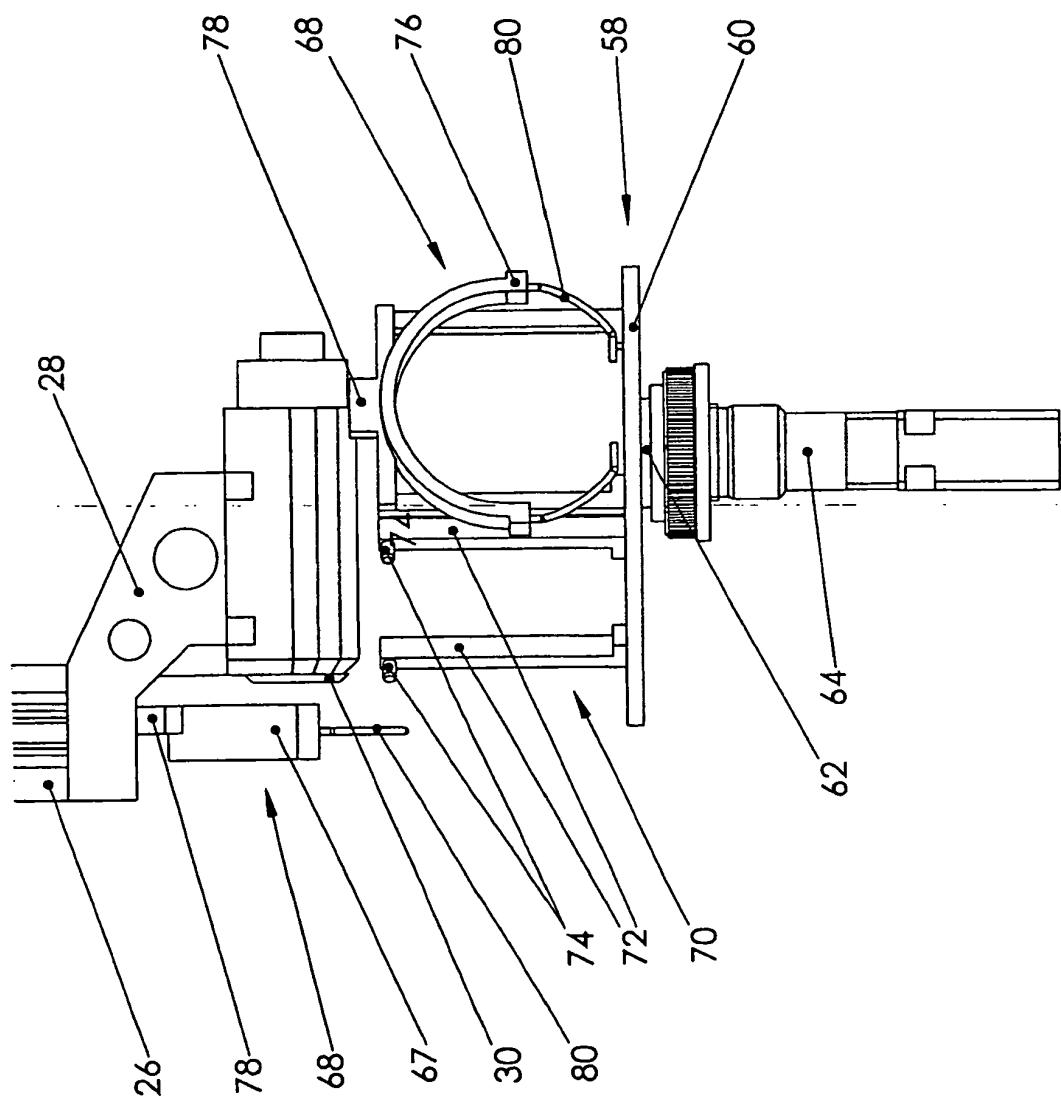


Figura. 15

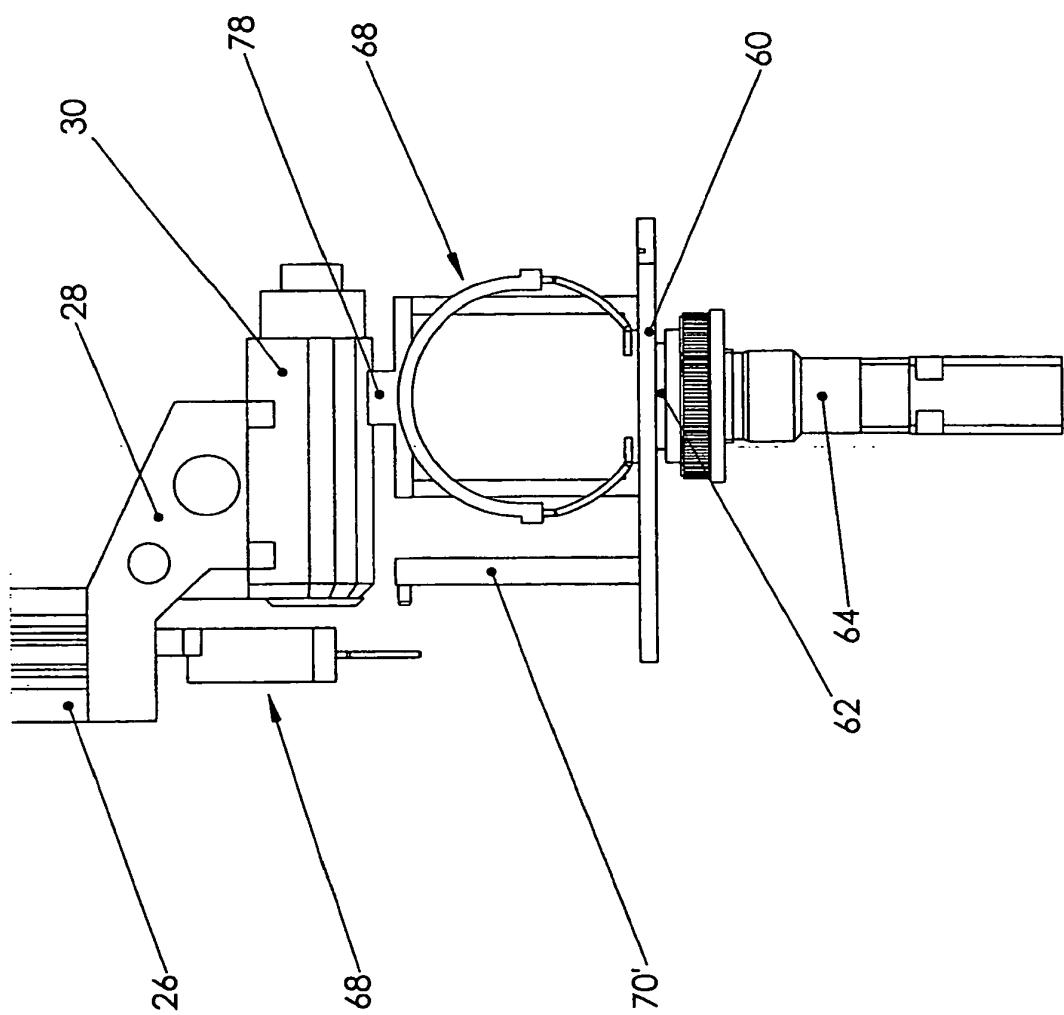


Figura. 16

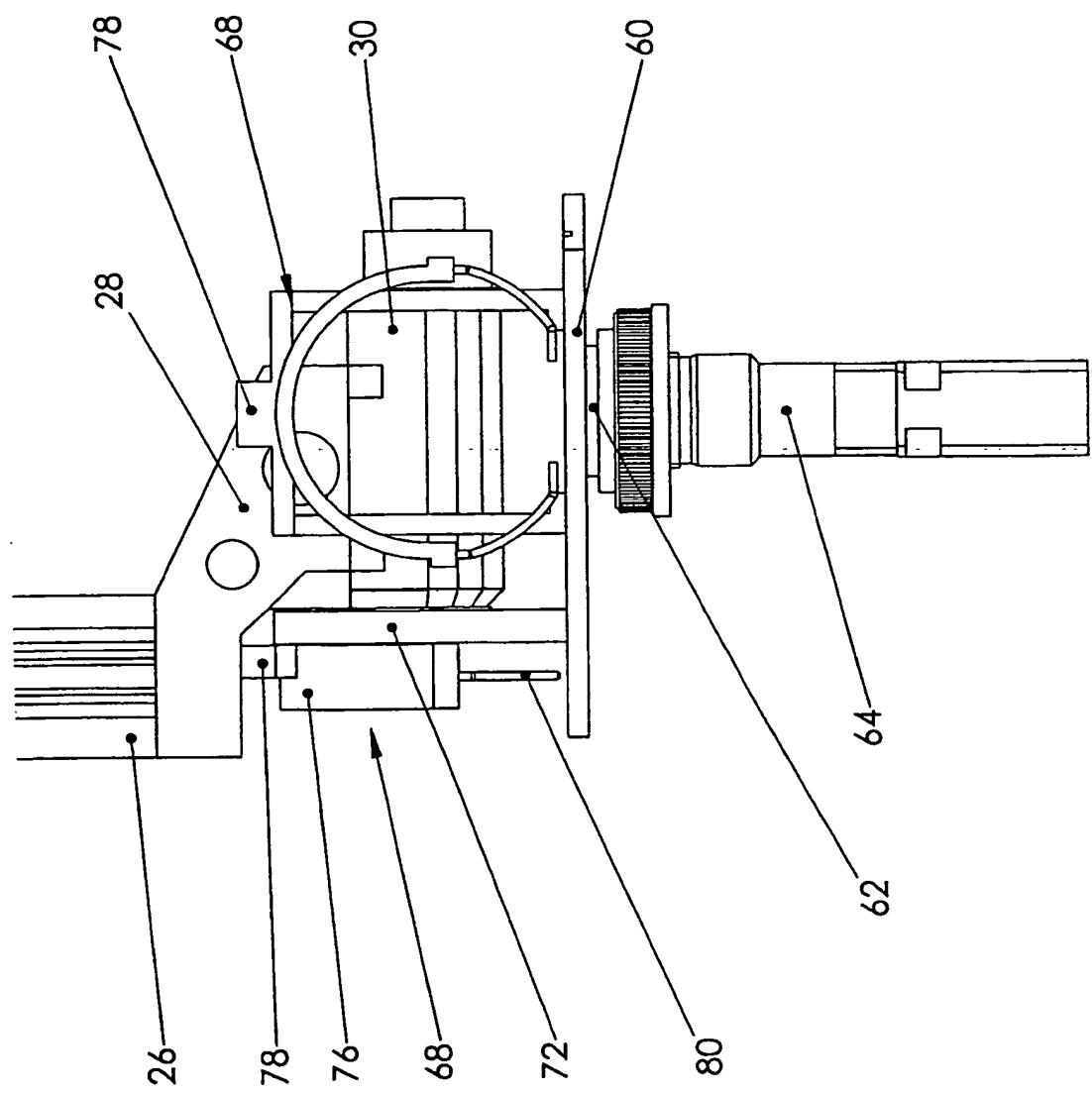


Figura. 17

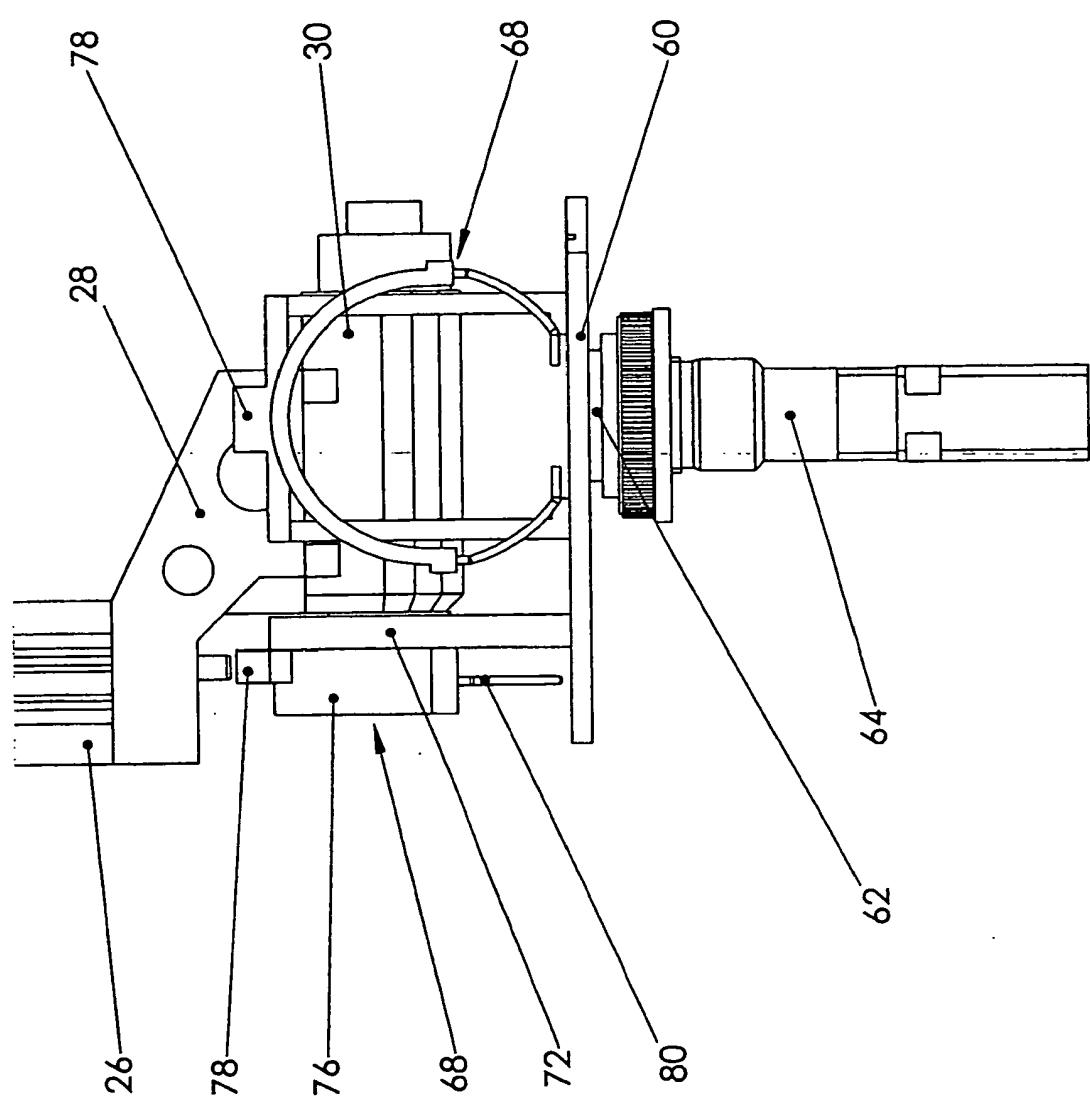


Figura.18

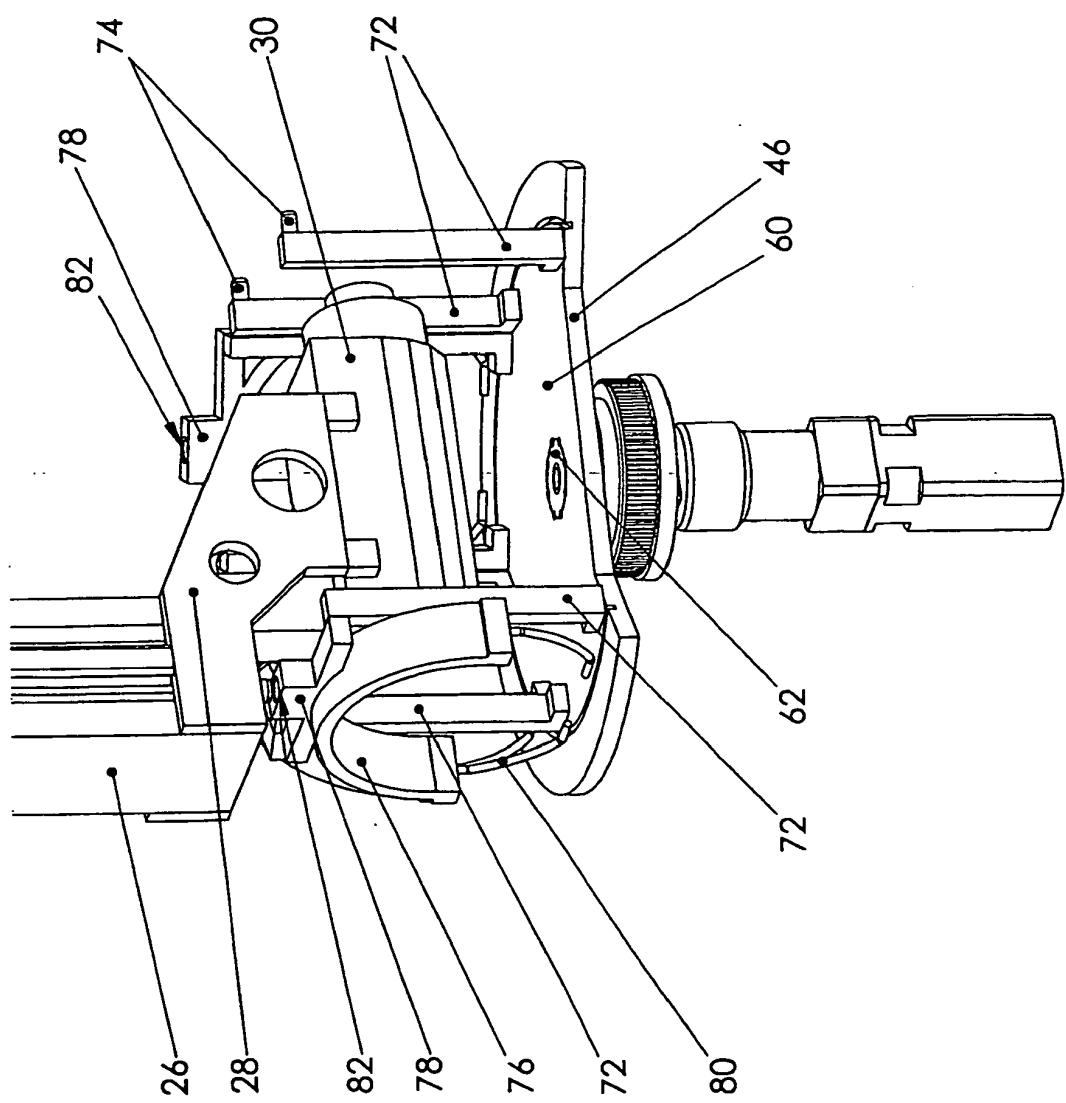


Figura.19

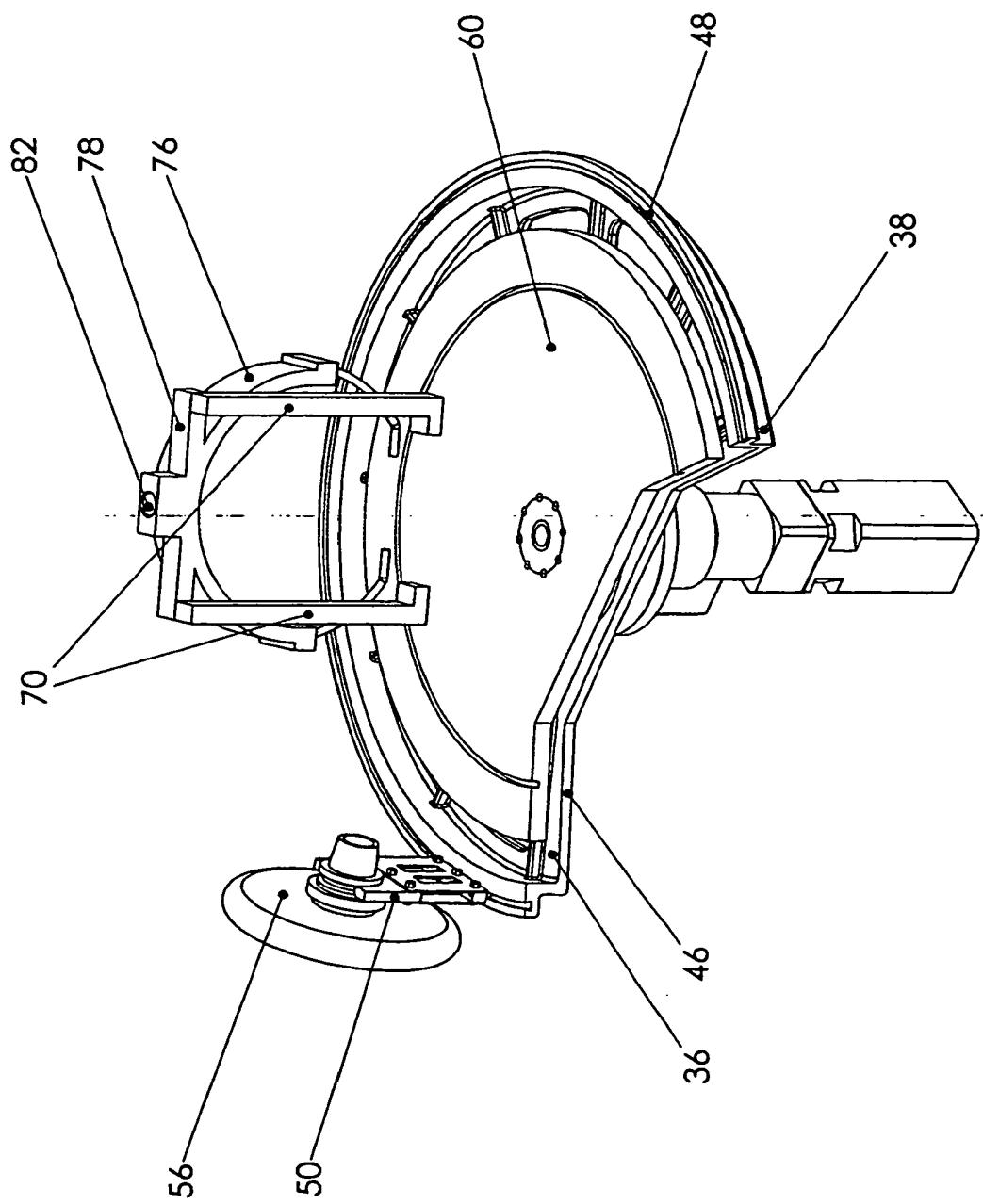


Figura.20

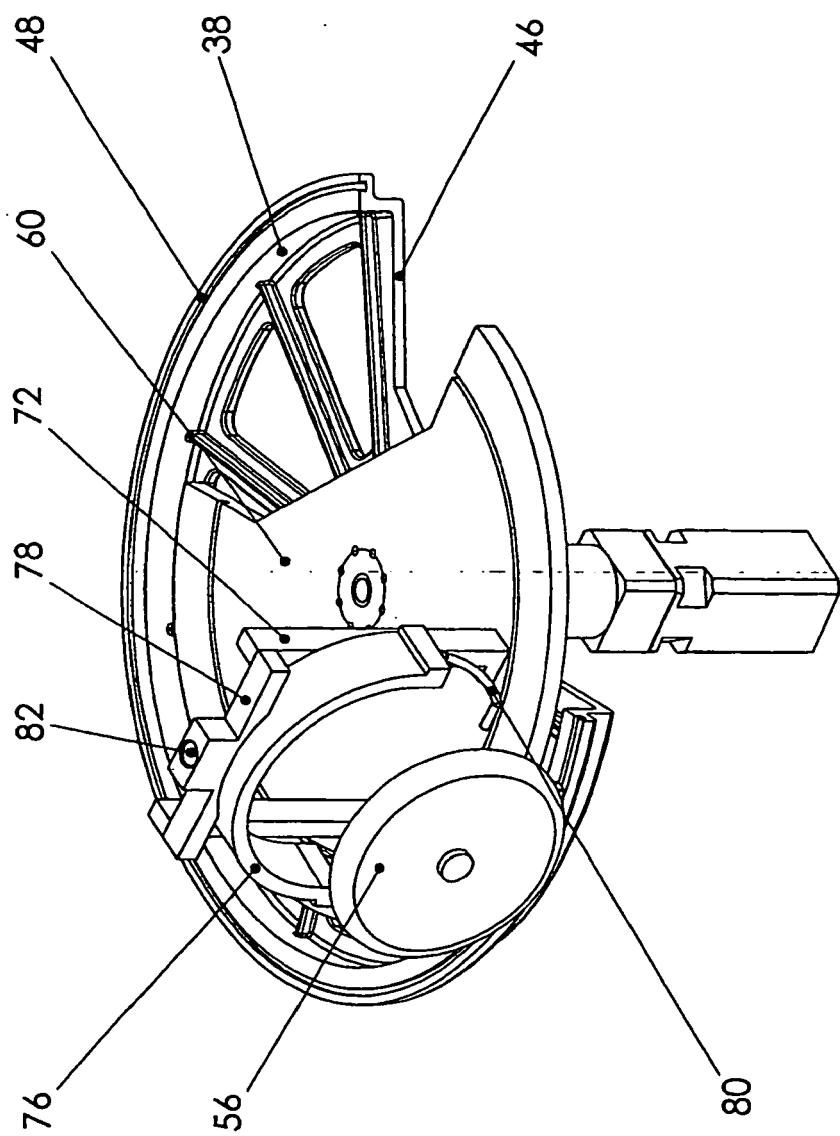


Figura.21

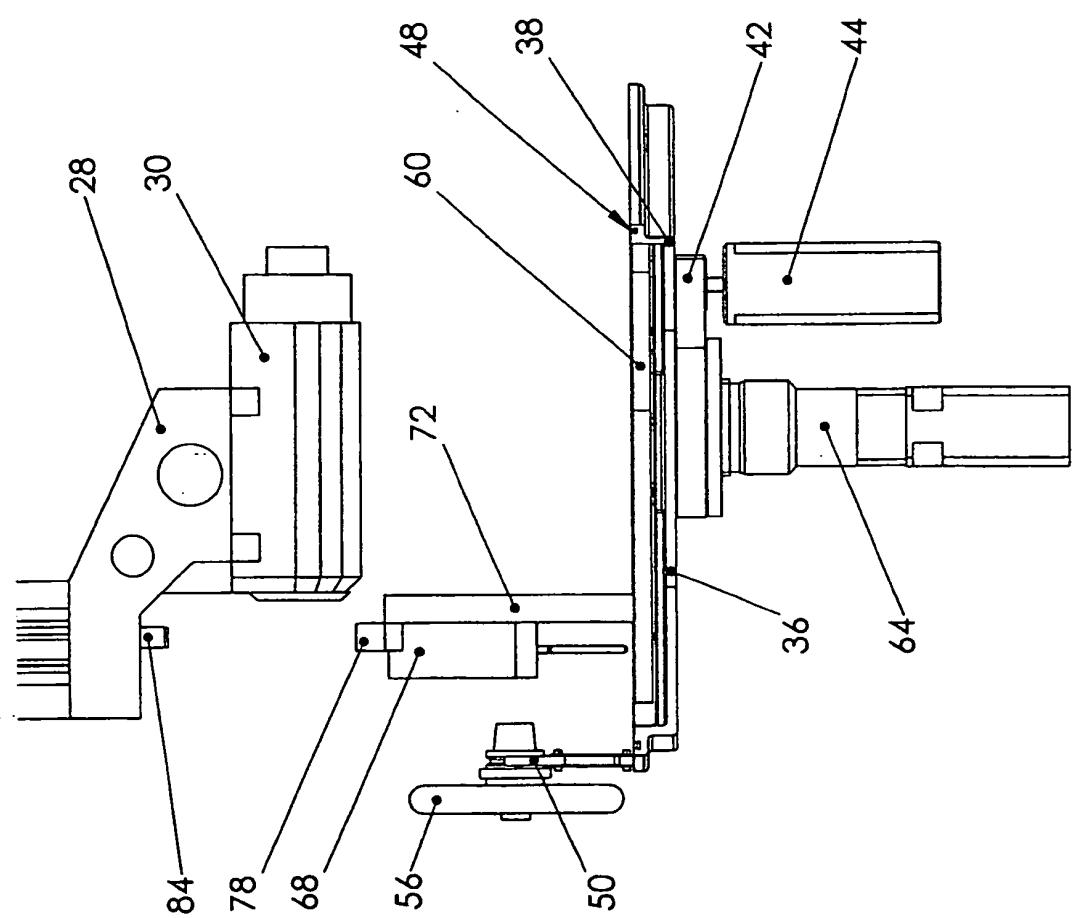


Figura.22

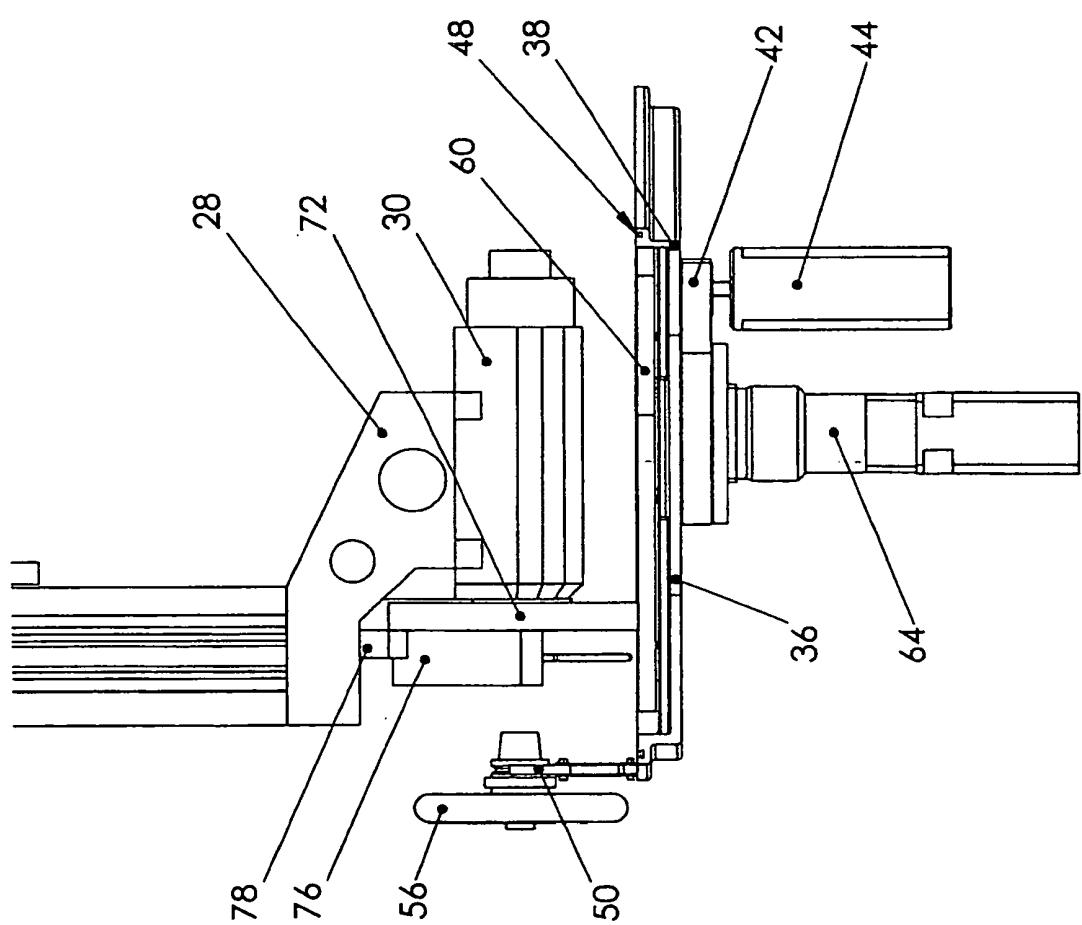


Figura.23

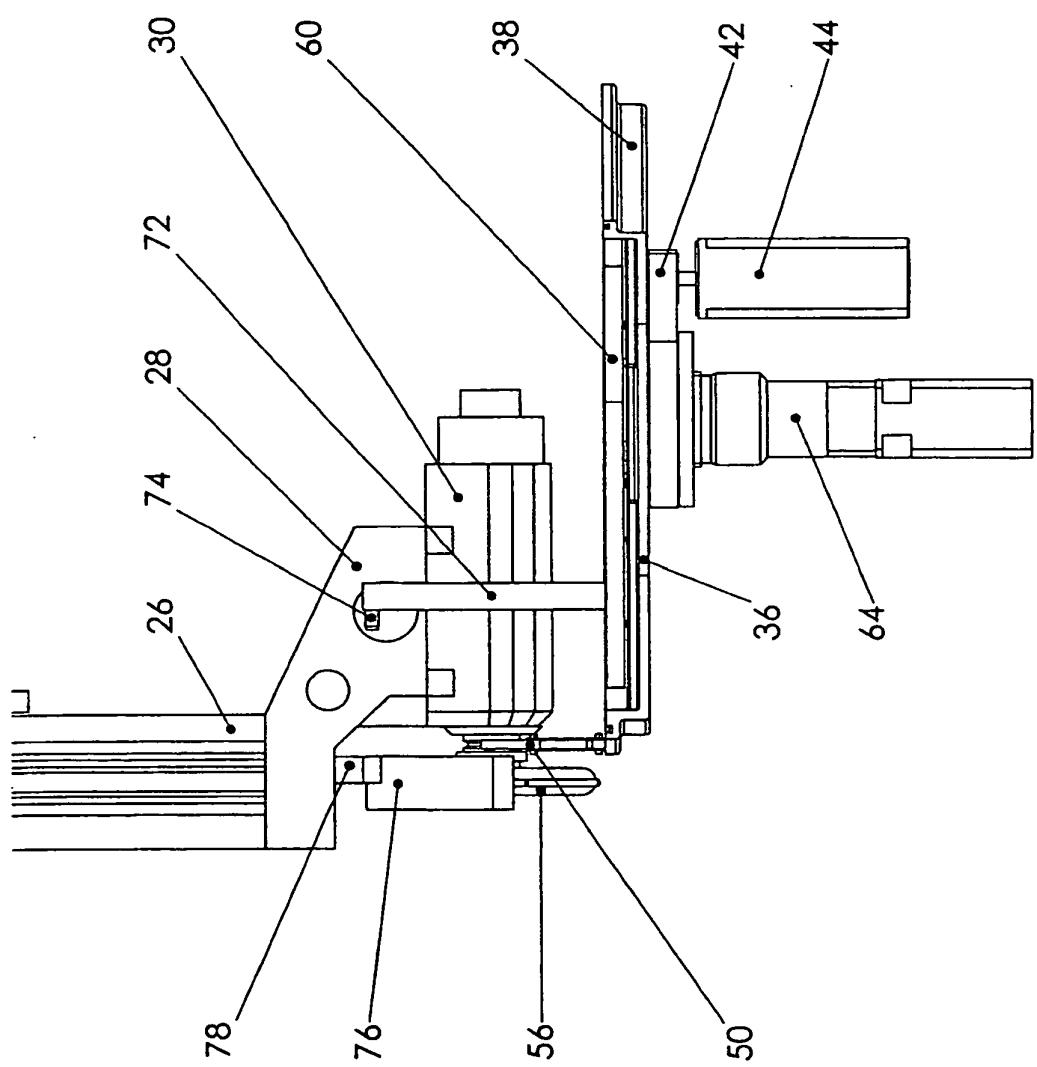


Figura.24

