



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 307 835**

51 Int. Cl.:  
**B23Q 3/155** (2006.01)  
**B25B 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03002596 .9**  
96 Fecha de presentación : **07.02.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1342533**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2003**

54 Título: **Máquina automática para trabajar materiales en forma de lámina, particularmente láminas de vidrio.**

30 Prioridad: **12.02.2002 IT MI02A0267**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.12.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.12.2008**

73 Titular/es: **GLASTON ITALY S.p.A.**  
**Via Milano 93**  
**22070 Bregnano, CO, IT**

72 Inventor/es: **Bavelloni, Franco**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 307 835 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).

# ES 2 307 835 T3

## DESCRIPCIÓN

Máquina automática para trabajar materiales en forma de lámina, particularmente láminas de vidrio.

5 La presente invención se refiere a una máquina automática para trabajar materiales en forma de lámina, en particular láminas de vidrio.

10 Es conocido por la técnica anterior que, en las máquinas automáticas para trabajar materiales en forma de lámina y en particular en máquinas que realizan el borde perimétrico y superficie trabajando con láminas de vidrio, las láminas se mantienen en su posición en la mesa de trabajo de la máquina por medio de ventosas que están estructuradas de modo que se puedan unir a la mesa de trabajo y definir, en una zona hacia arriba, una pluralidad de ventosas para soportar la lámina que se está trabajando.

15 Si los elementos de ventosas deben posicionar, además, la lámina sobre la mesa de trabajo, de modo que la máquina pueda realizar las etapas de trabajo previstas en sucesión automática, los elementos de ventosas se deben aplicar exactamente en una posición preestablecida.

20 Con las soluciones actualmente conocidas, es el operario quien posiciona manualmente las ventosas, disponiéndolas de acuerdo con plantillas u opcionalmente utilizando los sistemas automáticos de la máquina, que indican con precisión dónde han de aplicarse las ventosas.

25 Esta solución es poco práctica, porque el operario debe, en la práctica, subir a la mesa de trabajo, en el caso de grandes dimensiones con colocación de los elementos de ventosas a una determinada distancia del borde y porque la corrección del posicionamiento, en la práctica, se confía a la larga a la meticulosidad del operario.

Otro problema consiste en que el operario debe estar, en la práctica, en una zona donde está presente el cabezal de trabajo, con los consiguientes riesgos relacionados con la seguridad.

30 Otras soluciones conocidas de la técnica anterior utilizan el cabezal de trabajo para posicionar las ventosas, pero las mangueras que transportan el aire deben conectarse manualmente a las ventosas ya posicionadas, con el riesgo de desplazar dichas ventosas y con los problemas de seguridad antes indicados para el operario.

35 Además, las ventosas provistas de elementos de centrado o posicionamiento deben situarse manualmente y por lo tanto, el posicionamiento automático de solamente algunas de las ventosas ciertamente no es de gran utilidad.

40 El documento US-A-5.376.062 da a conocer una unidad de fabricación robótica con cambiador de herramientas automático de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que incluye un soporte que define un espacio de trabajo y aloja una superficie de trabajo. Por encima del soporte está apoyado un elemento de salida, que es accionado para desplazarse en un espacio tridimensional. Además, un portaherramientas y un elemento cambiador están unidos al elemento de salida y está adaptado para retener las espigas de los portaherramientas. Además, la unidad de fabricación incluye una bandeja de herramientas adaptada para admitir una pluralidad de herramientas montadas sobre portaherramientas.

45 Además, el documento US 5.376.062 describe un sistema de montaje para piezas de trabajo constituido por un bloque de cuerpo y un bloque de manipulación, que está situado en un lugar predeterminado de la superficie de trabajo por el portaherramientas y el elemento cambiador. Después del posicionamiento, el bloque de manipulación se retira y el bloque de cuerpo permanece inicialmente firmemente unido a la superficie de trabajo mediante la acción del vacío que se aplica a través del bloque de manipulación.

50 A partir de los documentos US-A-5.562.276 y US-A-6.186.567 se dan a conocer otras máquinas para trabajar materiales en forma de lámina, con la inclusión de elementos de ventosas.

55 El objetivo de la presente invención es eliminar los inconvenientes antes citados dando a conocer una máquina automática para trabajar materiales en forma de lámina, en particular láminas de vidrio, que permite posicionar automáticamente los elementos de ventosas en varios puntos de la mesa de trabajo que se pueden preseleccionar a voluntad sin necesidad de la intervención manual del operario.

60 En este contexto, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una máquina automática en la que es posible conseguir una precisión absoluta en el posicionamiento al mismo tiempo que se mantiene al operario, en todo momento, fuera del área de trabajo consiguiendo, de este modo, una considerable seguridad en la operación.

Otro objetivo de la invención consiste en proporcionar una máquina automática en la que es posible conseguir un posicionamiento muy repetible, con una consiguiente calidad óptima de los resultados.

65 Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una máquina automática que se puede obtener fácilmente a partir de elementos y materiales que se suelen encontrar en el mercado y es, además, competitiva desde un punto de vista meramente económico.

## ES 2 307 835 T3

Este objetivo, y otros que se pondrán más claramente de manifiesto a continuación, se consiguen mediante una máquina automática para trabajar materiales en forma de lámina, según se estipula en la reivindicación 1.

5 Otras características y ventajas se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada siguiente de una forma de realización preferida, pero no exclusiva, de una máquina automática para trabajar materiales en forma de lámina, en particular láminas de vidrio, ilustrada únicamente a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

10 la figura 1 es una vista en planta esquemática de la máquina automática según la presente invención;

la figura 2 es una vista en alzado en sección parcial de la máquina automática;

15 la figura 3 es una vista en alzado frontal del posicionamiento de la herramienta de recogida en el depósito del portaherramientas;

la figura 4 es una vista en planta superior del posicionamiento de la herramienta de recogida en el depósito del portaherramientas;

20 la figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de una herramienta de recogida del tipo de mordaza durante su aproximación a un elemento de ventosas situado en el depósito de elementos de ventosas;

la figura 6 es una vista en perspectiva de una herramienta de recogida neumática durante su aproximación a un elemento de ventosas en el depósito del portaherramientas;

25 la figura 7 es una vista en perspectiva del acoplamiento entre la herramienta de recogida neumática y el elemento de ventosas;

la figura 8 es una vista de la etapa para recogida del elemento de ventosas con dispositivo de centrado;

30 la figura 9 es una vista en sección de la herramienta de recogida neumática;

la figura 10 es una vista de un elemento de ventosas automático apoyado en el depósito;

35 la figura 11 es una vista de un elemento de ventosas automático apoyado sobre la mesa de trabajo;

la figura 12 es una vista esquemática de una máquina con un depósito de ventosas;

la figura 13 es una vista en alzado del depósito de ventosas, que ilustra el manguito de conexión de manguera;

40 la figura 14 es una vista de una ventosa con elemento de centrado, provista de conectores orientables para las mangueras de aire;

45 la figura 15 es una vista en perspectiva explosionada de otra forma de realización de una herramienta de recogida neumática para ventosas con dispositivo de centrado;

la figura 16 es una vista en perspectiva desde la parte inferior de la herramienta de recogida con una ventosa con dispositivo de centrado;

50 la figura 17 es una vista en sección de la herramienta de recogida conectada a una ventosa con dispositivo de centrado.

Haciendo referencia a las figuras, la máquina automática para trabajar materiales en forma de lámina, en particular láminas de vidrio, según la invención, generalmente designada por la referencia numérica 1, comprende un armazón de soporte 2 que, en una manera conocida por sí misma, presenta una mesa de trabajo 3 sobre la que es posible situar las láminas 4, en particular láminas de vidrio, que deben someterse a un trabajo de borde perimétrico y/o superficie, que puede constituirse, por ejemplo, mecanizando los bordes o mecanizando la superficie de la lámina.

60 La lámina 4 se mantiene en su posición por medio de elementos de ventosas, designados por la referencia numérica 5 y por medio de elementos de ventosas con un dispositivo de centrado, que se designa por la referencia numérica 6. Los elementos de ventosas 5 y 6 son de una clase conocida por sí misma y están respectivamente concebidos para retener la lámina y, para retenerla y además proporcionar, por medio del dispositivo de centrado, localizadores para situar correctamente la lámina que se va a mecanizar.

65 Los elementos de ventosas 5 y 6 están unidos, en una manera conocida por sí misma, a través de cables 7, a una fuente de vacío VS, con el fin de fijar, en una manera conocida, los elementos de ventosas a la mesa de trabajo 3 y la lámina 4 a los elementos de ventosas.

## ES 2 307 835 T3

Los cables 7 son, en una forma de realización preferida, del tipo en espiral, a diferencia de lo que sucedía en la técnica anterior, en la que las mangueras rectas deben cortarse a tamaño adecuado, en cada caso, según la distancia entre el elemento de ventosas y el colector para unión a la fuente de vacío con lo que se aumentan los tiempos de preparación de la máquina.

5

Lateralmente adyacente a la mesa de trabajo 3 existe un depósito de herramientas, generalmente designado por la referencia numérica 8, en el que están dispuestas las herramientas recogidas, de forma sucesiva, por el cabezal de trabajo 9 para realizar las diversas etapas del trabajo.

10 El cabezal de trabajo 9 está unido a un bastidor 10 que se apoya por encima de la mesa de trabajo 3 de modo que permita al cabezal de trabajo 9 realizar movimientos por encima de la mesa de trabajo en ambas direcciones.

Además, el cabezal de trabajo 9, en una manera conocida por sí misma, presenta movimientos alrededor de su eje vertical, que se suele denominar como eje C.

15

En estas clases de máquina, es necesario situar los elementos de ventosas, y en particular para los elementos de ventosas provistos de un dispositivo de centrado 6, para realizar un posicionamiento de precisión porque dichos elementos son los que permiten obtener el correspondiente posicionamiento de la lámina que se va a trabajar posteriormente.

20 La particularidad de la invención consiste en que existe una herramienta de recogida, generalmente designada por la referencia numérica 20, que se puede disponer en el depósito de herramientas 8 y se puede recoger por el cabezal de trabajo 9 para realizar, en una sucesión automática, la transferencia de los elementos de ventosas 5 y 6 a la mesa de trabajo, siendo tomados dichos elementos desde un depósito de elementos de ventosas 15 sobre la que están dispuestos los elementos de ventosas; dichos elementos de ventosas son recogidos por el cabezal de trabajo y colocados con precisión en el punto previsto de la mesa de trabajo 3; el número de elementos de ventosas, proporcionados en el depósito, puede variar según las necesidades de productividad de la máquina.

25

Según se ilustra en las Figuras 1 a 5, existe una herramienta de recogida 20 que está provista de mordazas de agarre, generalmente designadas por la referencia numérica 21, que están constituidas en la práctica por pasadores 22 que se pueden desplazar en sentido radial y se pueden insertar en orificios de centrado 23 formados en los elementos de ventosas 5 y en los elementos de ventosas 6.

30

La acción de recogida realizada en una posición central, con respecto a la parte superior del elemento de ventosas, permite disponer de una herramienta de recogida única sin depender de las dimensiones del elemento de ventosas.

35

El elemento de recogida o herramienta 20 está provisto del cono típico 25 para su conexión al cabezal de trabajo.

Según una forma de realización estructural diferente del elemento de recogida 20, y según lo que se ilustra en las Figuras 6 a 9, el elemento de recogida 20 puede presentar una placa neumática 30, que se puede unir a la fuente de vacío VS provista en la máquina por medio de una conexión que se puede proporcionar directamente en el eje de trabajo o como opción, por medio de la salida lateral del cuerpo del elemento de recogida, que se cierra de no ser así.

40

La placa de vacío, mediante el acoplamiento de las ventosas 5a y 6a previstas en una zona hacia arriba con respecto a los elementos de ventosas 5 y 6, puede realizar el acoplamiento en una manera muy práctica y rápida permitiendo, de este modo, la recogida de los elementos de ventosa y transportarlos hasta que sean situados.

45

Debe añadirse a lo expuesto anteriormente que, en el depósito de elementos de ventosas 15, están dispuestos unos medios de posicionamiento 26 para el posicionamiento orientado de los elementos de ventosa, que están constituidos por dos elementos de pasadores de tamaños mutuamente diferentes que fuerza un posicionamiento único, de modo que los elementos de ventosas con dispositivo de centrado estén situados de modo que el dispositivo de centrado, designado por la referencia numérica 6b, esté siempre en la misma posición angular.

50

De esta manera, el cabezal de trabajo, por medio de la herramienta de recogida, recoge el elemento de ventosas y puede realizar la rotación angular preestablecida consiguiendo, de este modo, un posicionamiento angular preciso del dispositivo de centrado.

55

Según se ilustra en las Figuras 10 y 11, es posible utilizar elementos de ventosas automáticos 50, por medio de los cuales se establece automáticamente la conexión a la fuente de vacío VS tan pronto como los elementos de ventosas estén situados sobre la mesa de trabajo.

60

Para este objetivo, en el cuerpo 51 del elemento de ventosas automático 50 se dispone de medios de control, constituidos por un elemento de control de flujo 52 contenido en un asiento 53 al que conduce el conducto de admisión inferior 54, el elemento de control del flujo se empuja por medios elásticos, tales como un resorte 55, y su extremidad inferior sobresale desde la cara inferior del cuerpo 51.

65

Apoyando el elemento de ventosas 50 sobre la mesa de trabajo 3, el dispositivo de accionamiento 52 se desplaza hacia arriba y, gracias a su forma troncocónica, libera la unión al conducto 54; el vacío que mantiene en su posición el elemento de ventosas se genera así de forma automática.

## ES 2 307 835 T3

Un rebaje 57 está provisto en el depósito 15, en la zona afectada por el elemento de ventosas, para evitar el desacoplamiento del elemento de control de flujo y permitir la recogida del elemento de ventosas.

Más concretamente haciendo referencia a las Figuras 12 y 13, la máquina puede estar provista de un depósito de ventosas, designado por la referencia numérica 60, que está preajustado para permitir el procesamiento simultáneo de varios elementos de ventosas, de nuevo designados por las referencias numéricas 5 y 6, suficiente para por lo menos una estación de trabajo.

En el ejemplo concreto ilustrado, el depósito de ventosas está preajustado para admitir las ventosas en dos estaciones de trabajo separadas, que están formadas sobre la misma superficie de trabajo.

La particularidad de la presente invención consiste en que los elementos de ventosas están ya unidos al correspondiente conducto y en particular, en mangueras en espiral flexibles, designadas por la referencia numérica 61, que están provistas para dos conductos y se utilizan para las ventosas 5 y las mangueras en espiral flexibles 62 que están provistas para cuatro conductos y se utilizan para las ventosas que presentan un elemento de posicionamiento.

Para realizar la conexión, se dispone de un manguito de conexión 65 para las mangueras semirígidas 66 que se conectan a los colectores de vacío y aire 80.

Los manguitos 65 se pueden acoplar en retenedores de manguitos o bastidores 67 provistos en el depósito de ventosas 60.

De esta manera es posible realizar un posicionamiento automático de las ventosas, lo que se realiza por la máquina gracias a un programa adecuado que reduce, en una magnitud importante, los tiempos de montaje de la máquina y el operario trabaja con una seguridad completa sin tener que subir y descender respecto a la máquina.

Además, el hecho de que el depósito contenga un número suficiente de ventosas para preparar por lo menos una estación de trabajo, permite a la herramienta de recogida situar las ventosas automáticamente en sucesión sin tener que retirar las mangueras de conexión que están fijadas en las pinzas de los retenedores de manguitos 67.

Gracias al programa de gestión, la máquina puede realizar el posicionamiento secuencial de las ventosas sin solapar las mangueras en espiral y sin las dificultades causadas por las ventosas ya posicionadas.

Para facilitar la conexión de las ventosas 6, provistas de un elemento de centrado, para las que no se puede cambiar la orientación alrededor del eje así denominado eje C o eje vertical, se dispone, en una forma de realización preferida, según se ilustra en la Figura 14, de conectores giratorios con medios de orientación 70 para las entradas de las cuatro mangueras permitiendo, de este modo, facilitar la orientación de las mangueras y reducir los solapamientos o la posibilidad de formación de codos.

Haciendo referencia a las figuras 15 a 17, se ilustra un elemento de recogida de precisión y se designa por la referencia numérica 80; estando dicho elemento previsto del cono usual 25 para su unión al cabezal de trabajo y una particularidad de la invención consiste en que el elemento de recogida de precisión 80 presenta una placa neumática excéntrica 81 que está dispuesta lateralmente con respecto al eje del cono para la recogida de la ventosa con dispositivo de centrado; para poder garantizar la disposición correcta del dispositivo de centrado 6b, en el elemento de recogida 80 está provisto, en alineación axial con el cono 25, un asiento 82 en el que se puede situar de forma desmontable el dispositivo de centrado 6b.

En esta forma de realización, por lo tanto, es posible conseguir una considerable precisión en el posicionamiento del dispositivo de centrado, que está alineado en sentido axial con el cono del elemento de recogida, de modo que no puedan ocurrir las desviaciones causadas, en el momento del posicionamiento, por huelgos que puedan presentarse en los elementos elásticos constituidos por las ventosas.

El posicionamiento del dispositivo de centrado 6b en alineación axial con el cono 25 permite posicionar los elementos con considerable seguridad con respecto a la corrección de su posición sin tener que considerar los desplazamientos del dispositivo de centrado causados por la rotación de la ventosa 6.

Por lo tanto, en el funcionamiento práctico, la máquina se puede programar para utilizar la herramienta de recogida como cualquier otra herramienta, llevándola automáticamente desde el depósito de herramientas y con la posibilidad de recogida de los diversos elementos de ventosas, posicionándolos sobre la mesa de trabajo con gran rapidez y seguridad consiguiendo su enclavamiento automático cuando se produce la liberación.

Asimismo, debe apreciarse que la herramienta de recogida está estructurada de modo que pueda acoplar los elementos de ventosas sin importar las dimensiones de la ventosa superior y siempre de modo que permita un posicionamiento angular preciso.

Cuando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación vayan seguidas por signos de referencia, dichos signos de referencia han sido incluidos para el exclusivo propósito de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y en consecuencia, dichos signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo sobre la interpretación de cada elemento identificado a título de ejemplo por dichos signos.

## REIVINDICACIONES

5 1. Máquina automática para trabajar materiales en forma de lámina, en particular láminas de vidrio, que comprende un armazón de soporte (2) que presenta una mesa de trabajo (3) para soportar las láminas (4) que son trabajadas a través de elementos de ventosa (5, 6, 50) y un depósito de herramientas (8), estando un bastidor (10) para soportar un cabezal de trabajo (9) asociado con dicho armazón (2), pudiendo dicho cabezal de trabajo (9) desplazarse por encima de dicha mesa de trabajo (3), y una herramienta de recogida (20) que se puede desplazar por dicho cabezal de trabajo (9) con el fin de recoger los elementos de ventosa (5, 6, 50) desde un depósito (15, 60) de elementos de ventosa y posicionar los elementos de ventosa (5, 6, 50) sobre dicha mesa de trabajo (3) y/o viceversa, **caracterizada** porque dichos elementos de ventosa (5, 6, 50) están directamente conectados a mangueras de aire y de vacío (7, 61, 62), y porque dicha máquina automática comprende además una herramienta de recogida de precisión (80) que presenta una placa neumática (81) dispuesta de manera excéntrica con respecto al eje de un cono (25) para la conexión al cabezal de trabajo, estando formado un asiento (82), en el elemento de recogida en alineación axial con dicho cono (25) con el fin de alojar, de manera separable, un dispositivo de centrado (6b) de una ventosa (6) con dispositivo de centrado.

2. Máquina automática según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho depósito de ventosas (15, 60) permite el posicionamiento de varios elementos de ventosa (5, 6, 50) suficientes por lo menos para una estación de trabajo.

20 3. Máquina automática según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque dicha herramienta de recogida (20) puede estar dispuesta, de manera amovible, en dicho depósito de herramientas (8).

25 4. Máquina automática según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque dicha herramienta de recogida (20) presenta una mordaza de agarre (21) constituida por pasadores móviles radialmente (22) que se insertan en orificios de centrado (23) previstos en la parte superior de dichos elementos de ventosa (5, 6, 50).

30 5. Máquina automática según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque dicha herramienta de recogida (20) comprende una placa neumática (30) que se puede conectar a una fuente de vacío (VS) y puede acoplar las ventosas (5a, 6a) dispuestas en un extremo superior de dichos elementos de ventosa (5, 6, 50).

35 6. Máquina automática según una o más de las reivindicaciones anteriores **caracterizada** porque comprende, en dicho depósito de elementos de ventosa (15, 60), unos medios de posicionamiento (26) para dichos elementos de ventosa (5, 6, 50).

40 7. Máquina automática según la reivindicación 6, **caracterizada** porque dichos medios de posicionamiento (26) para dichos elementos de ventosa (5, 6, 50) están constituidos por dos elementos de pasadores mutuamente diferentes.

45 8. Máquina automática según la reivindicación 7, **caracterizada** porque dichos elementos de pasador (26) presentan dimensiones mutuamente diferentes.

9. Máquina automática según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende, en dicho depósito de ventosas (60), un bastidor de enclavamiento de manguitos (67) para retener los manguitos (65) para conectar las mangueras en espiral (61, 62) de dichos elementos de ventosa (5, 6, 50) y las mangueras semirrígidas (66) para la conexión a los colectores de aire y de vacío.

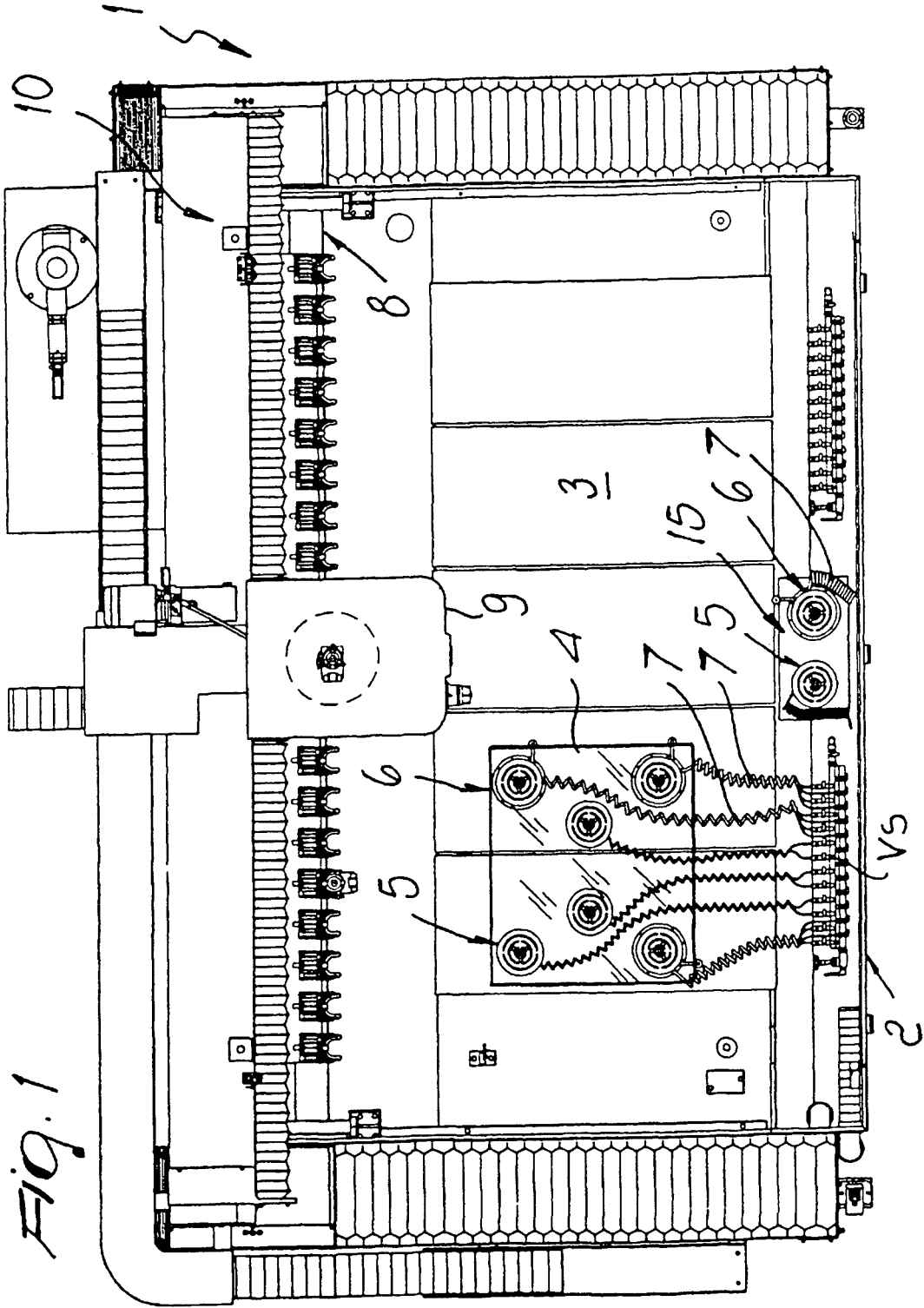
50 10. Máquina automática según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende, por lo menos en dichos elementos de ventosa (6) con elemento de centrado (6b), unos conectores (70) para la conexión a las mangueras (66), provistos de unos medios de orientación.

55 11. Máquina automática según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende unos elementos de ventosa automáticos (50) que comprenden, en el cuerpo de ventosa (51), una ventosa inferior y delimitan una zona que está conectada a un conducto de admisión inferior (54) para la conexión a una fuente de vacío (VS), **caracterizada** porque comprende unos medios de control (52) para controlar dicho conducto de admisión inferior (54) que están adaptados para su libre conexión a dicha zona conectada a dicho conducto de admisión (54) cuando el elemento de ventosa (50) se apoya automáticamente sobre dicha mesa de trabajo (3).

60 12. Máquina automática según la reivindicación 11, **caracterizada** porque dichos medios de control comprenden un elemento de control de flujo (52) que está contenido en un asiento (53) al que conduce dicho conducto de admisión inferior (54), sobresaliendo el extremo inferior de dicho elemento de control de flujo (52) desde la cara inferior de dicho cuerpo de ventosa (51).

13. Máquina según la reivindicación 12, **caracterizada** porque comprende unos medios elásticos (55) adecuados para empujar dicho elemento de control de flujo (52).

65 14. Máquina según una o más de las reivindicaciones 12 y 13, **caracterizada** porque dicho elemento de control de flujo (52) presenta forma troncocónica.



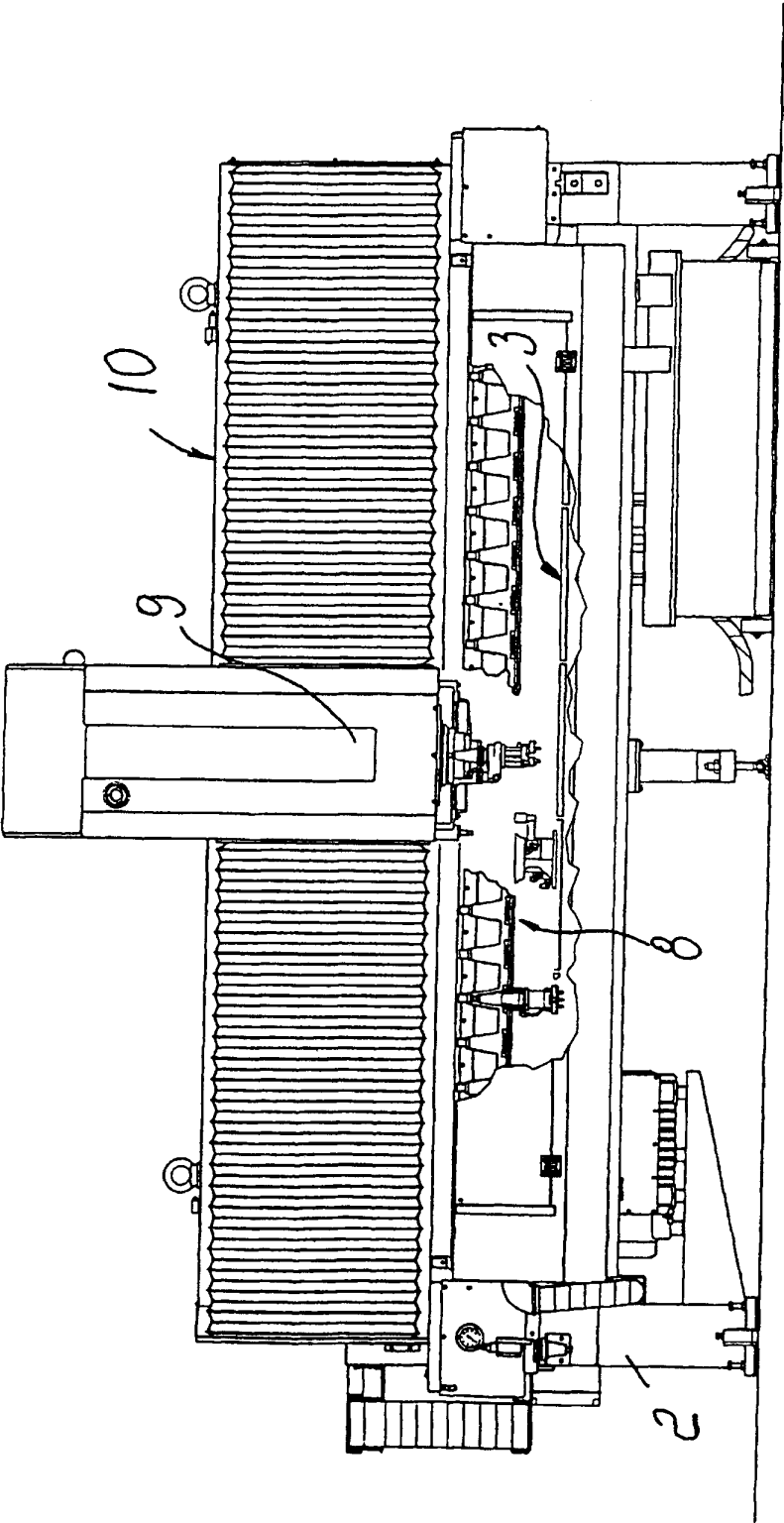


FIG. 2

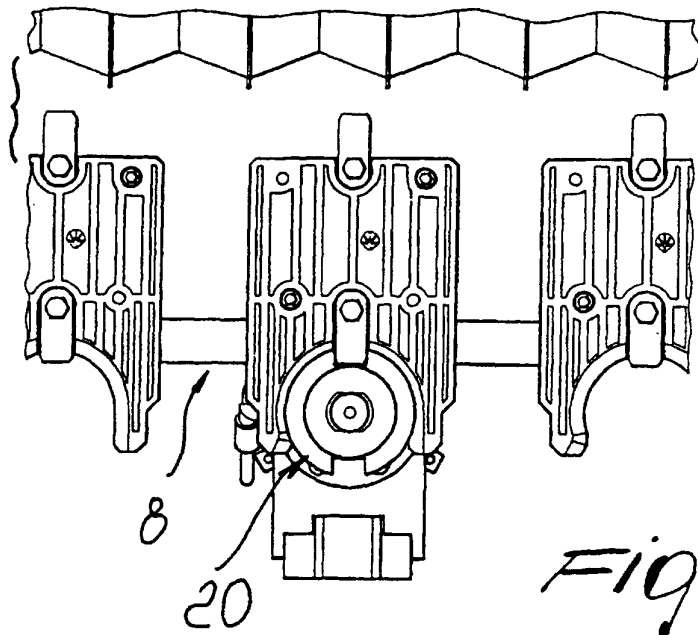


FIG. 4

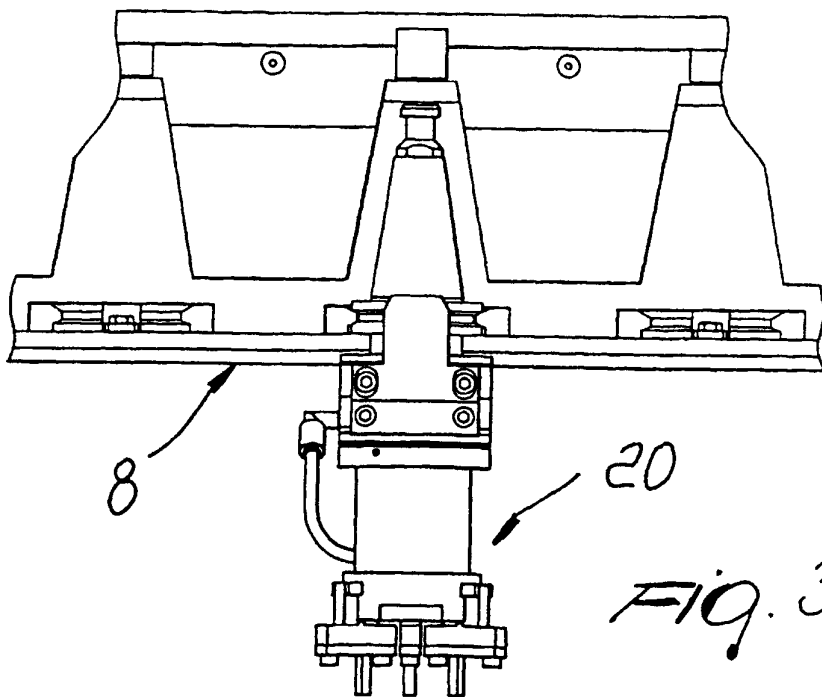


FIG. 3

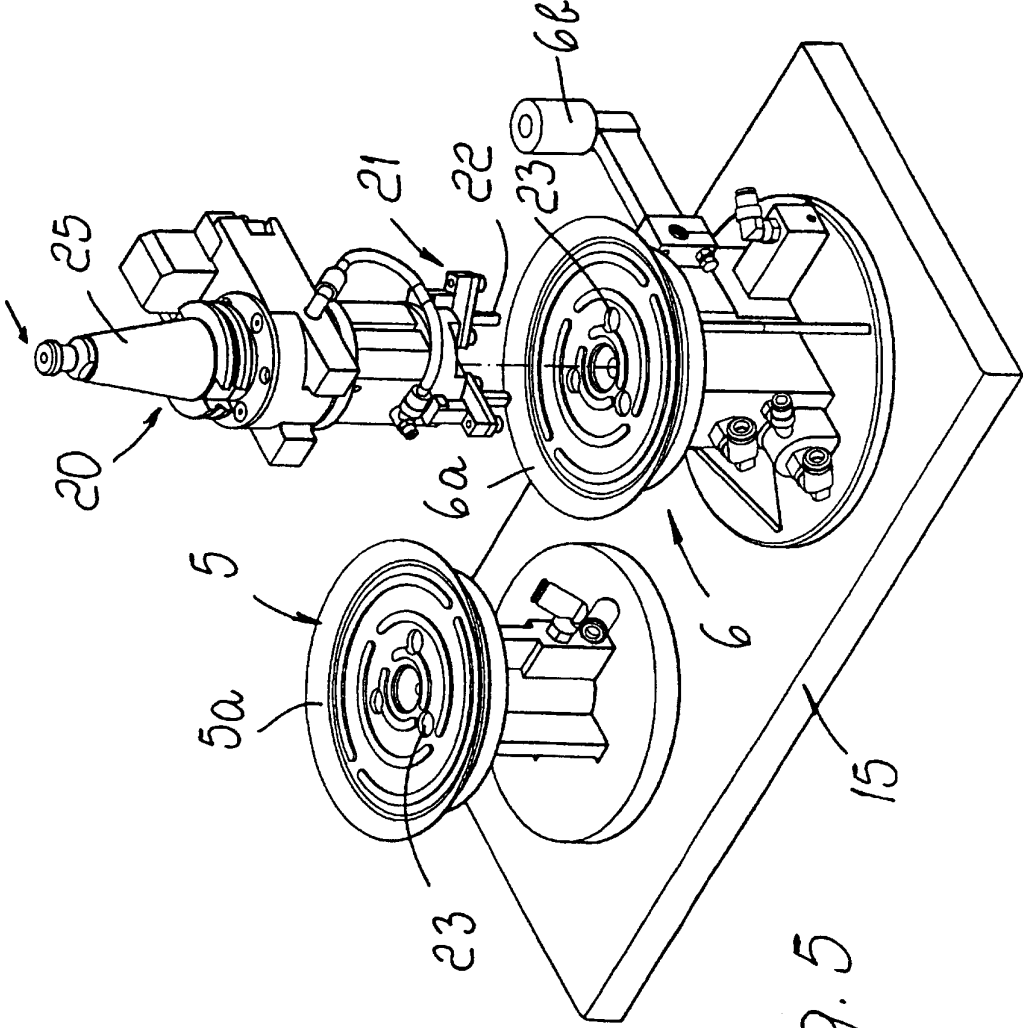


Fig. 5

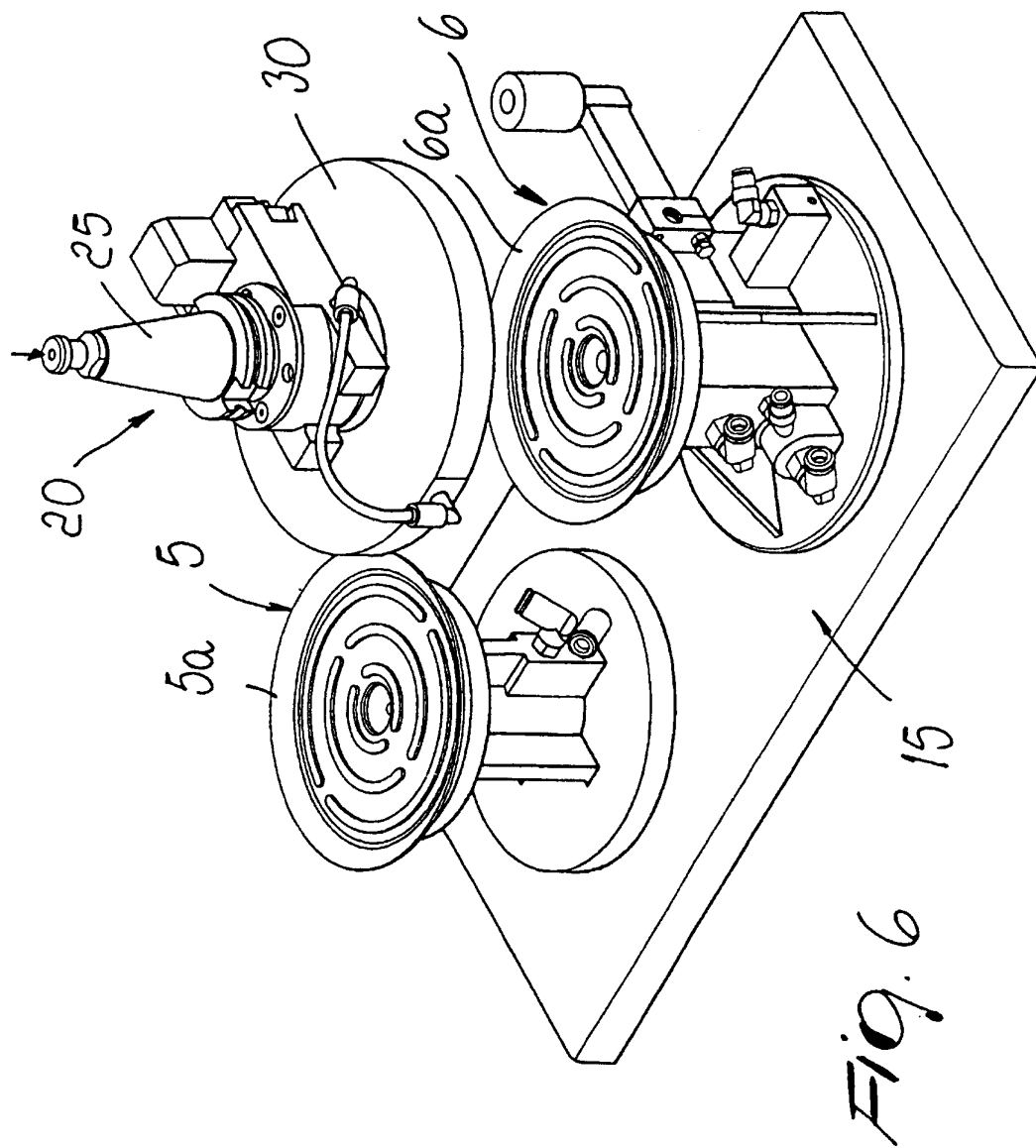


Fig. 6

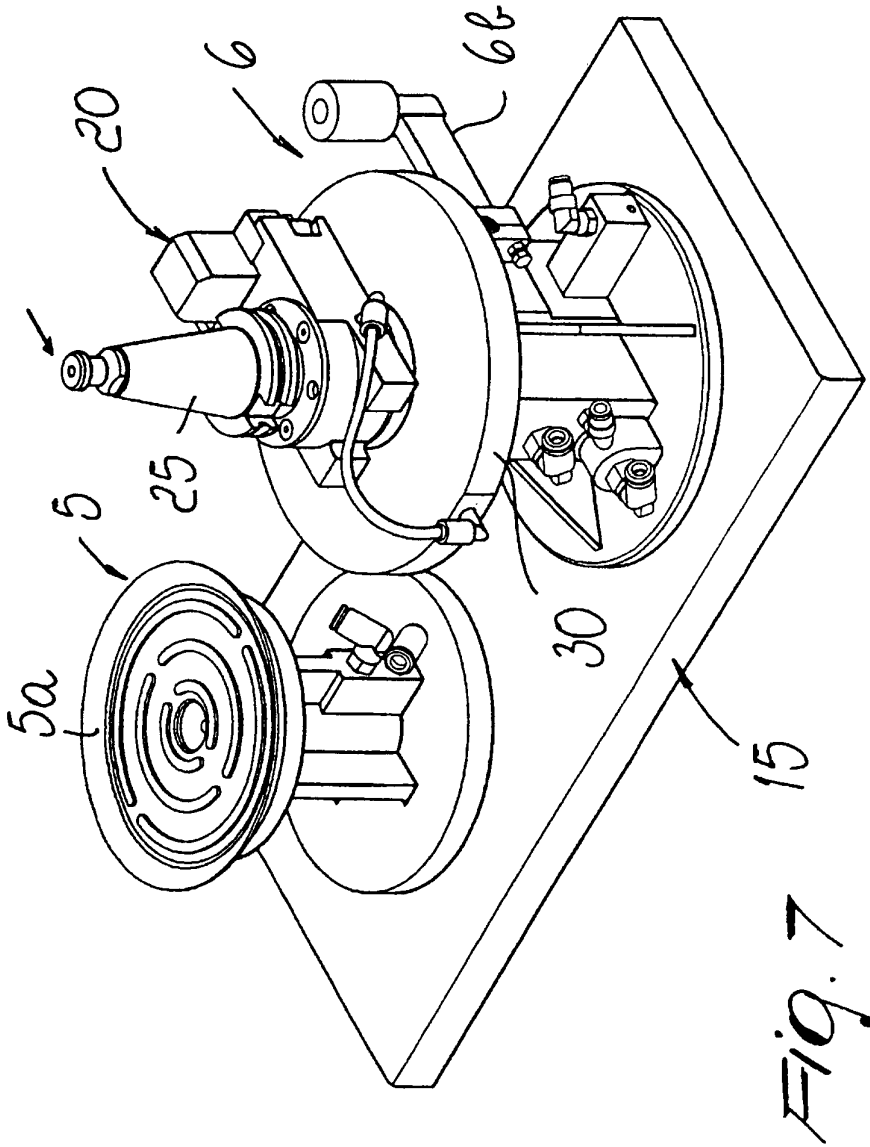


Fig. 7

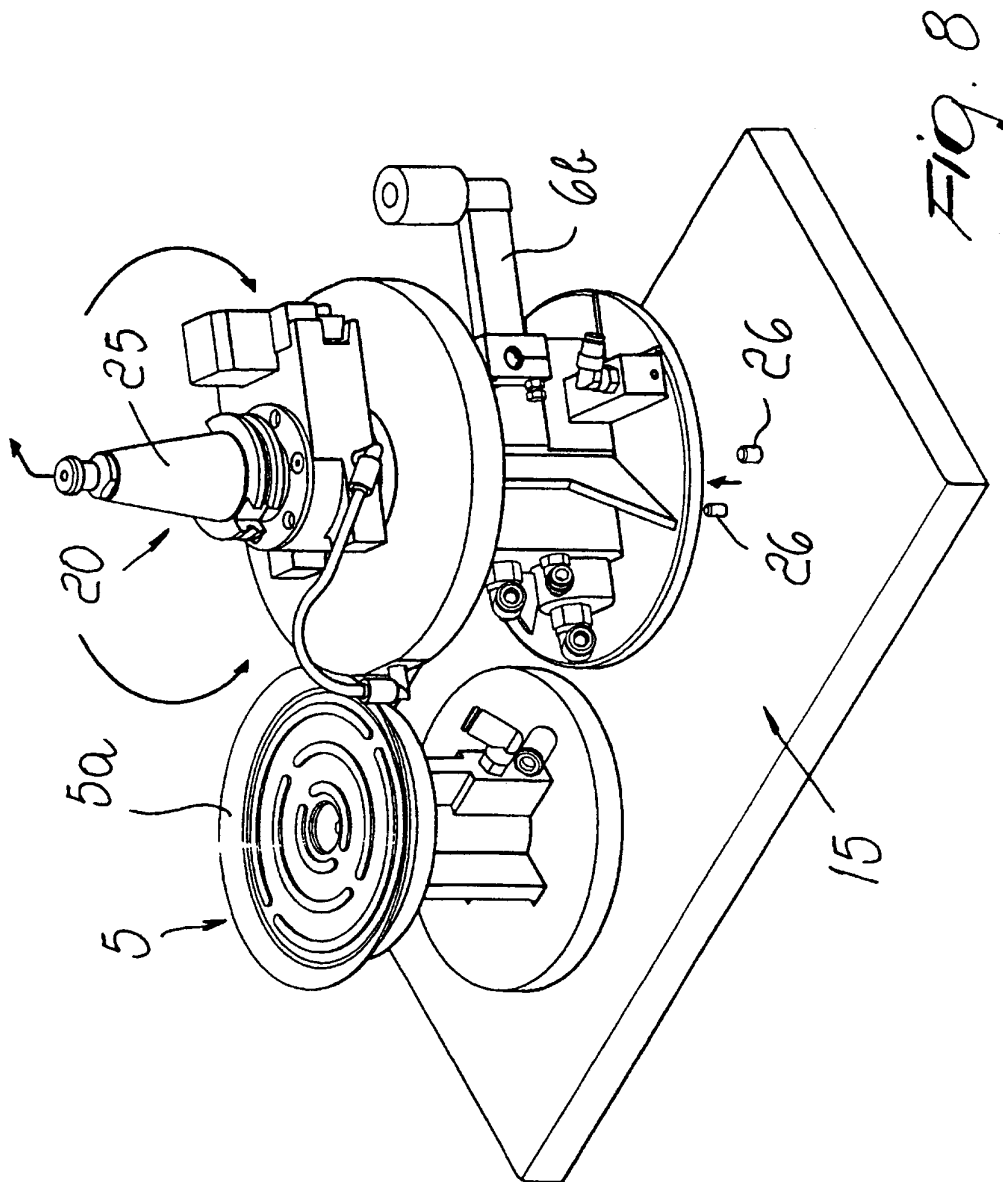


Fig. 8

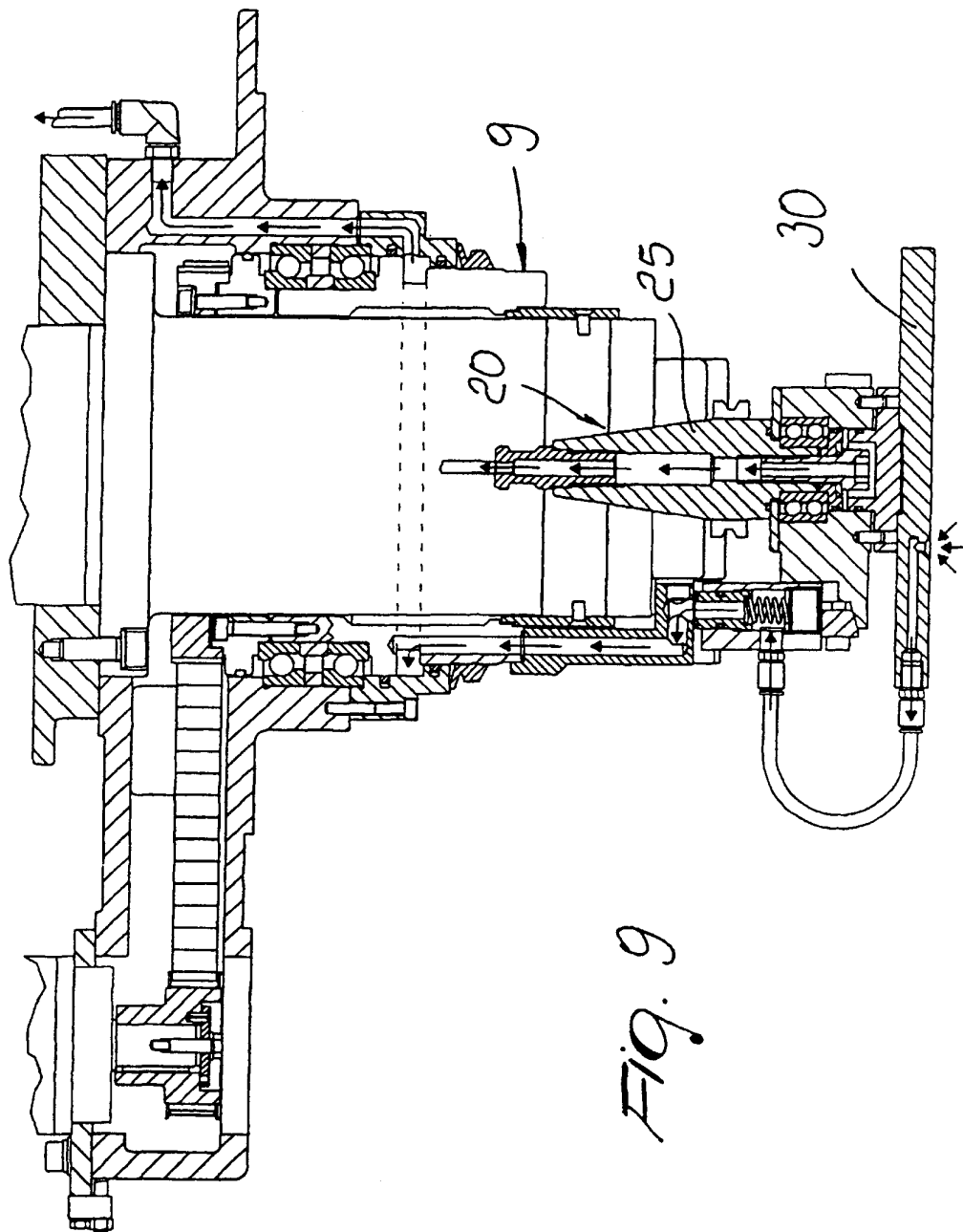
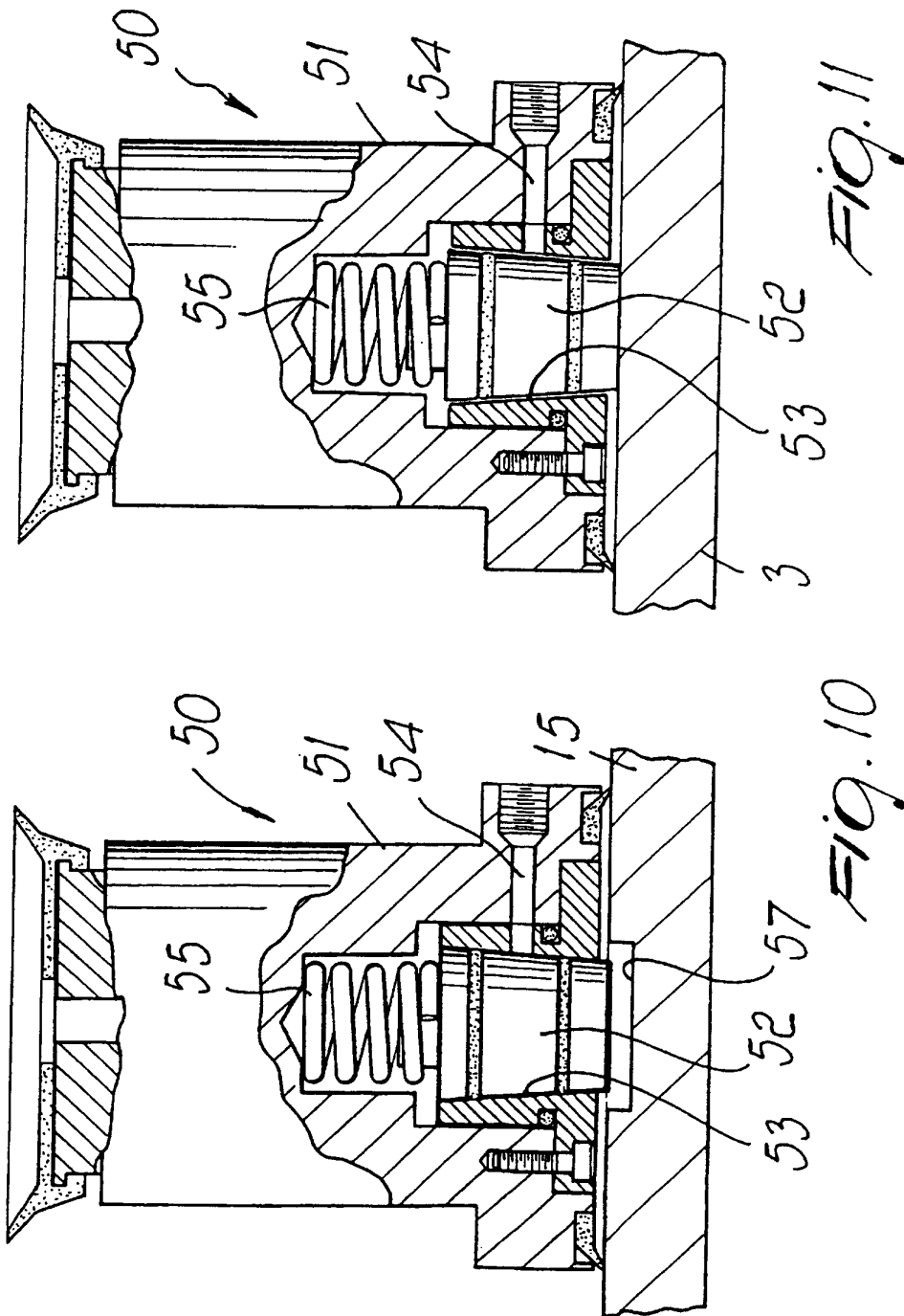
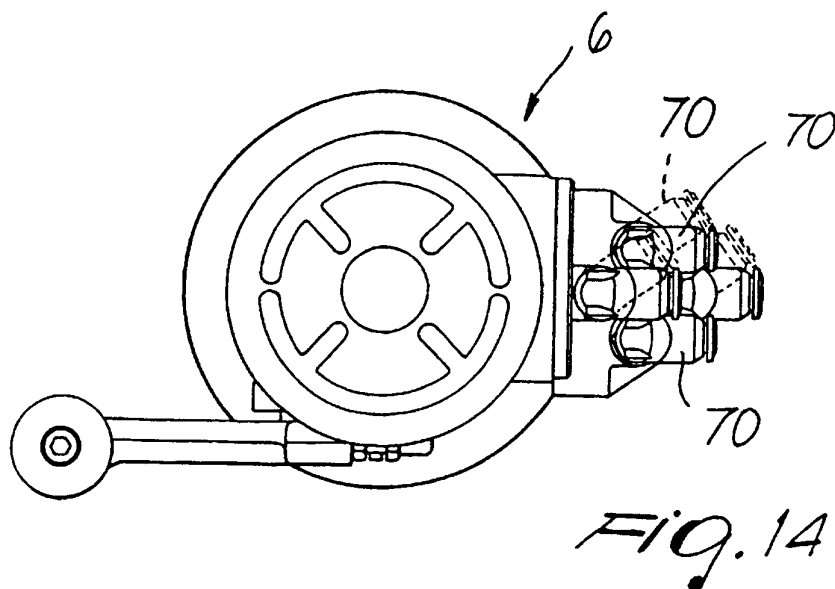
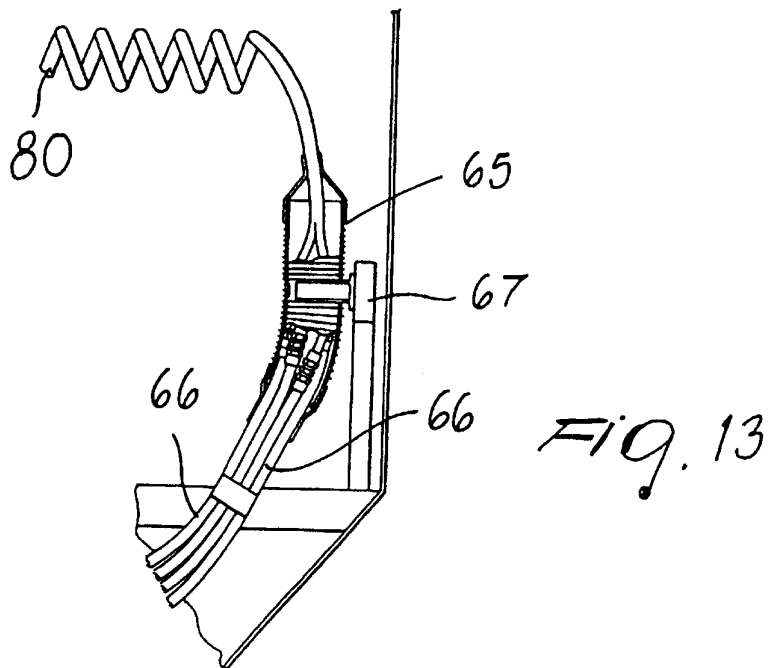
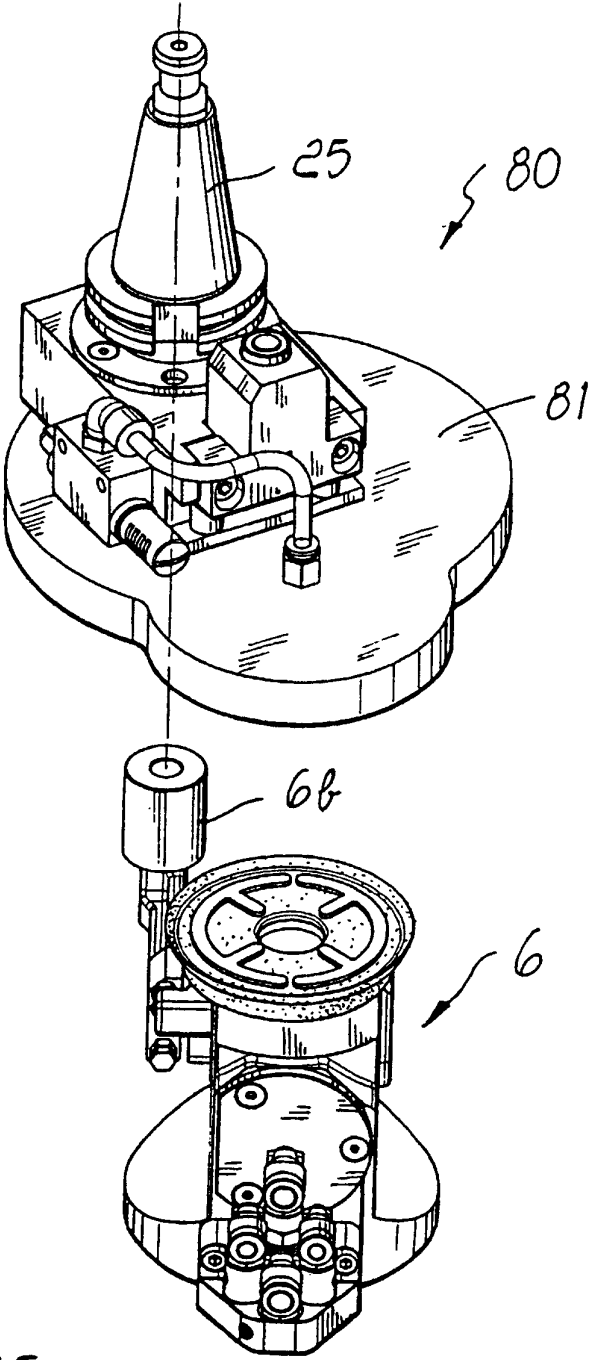


Fig. 9

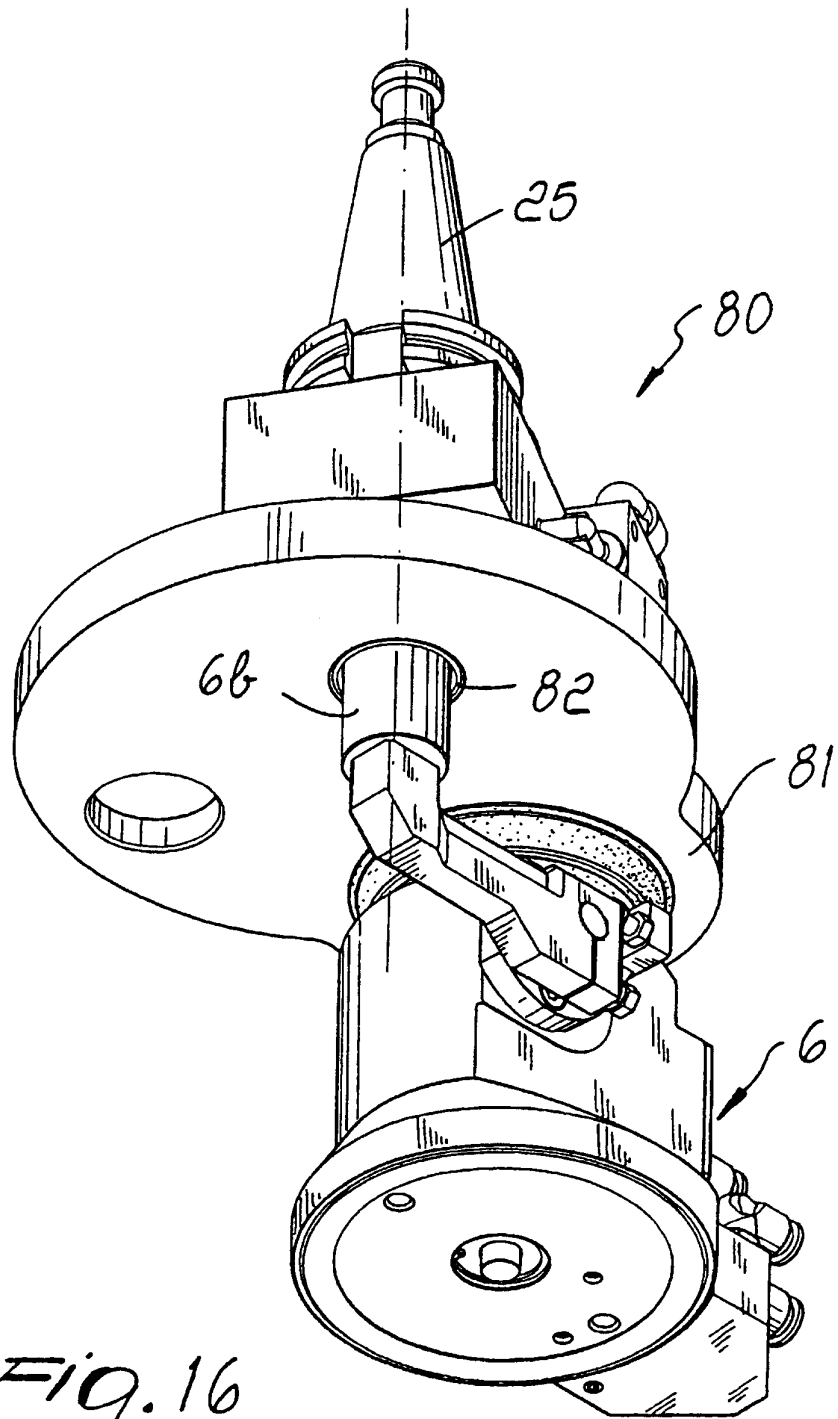








*Fig. 15*



*Fig. 16*

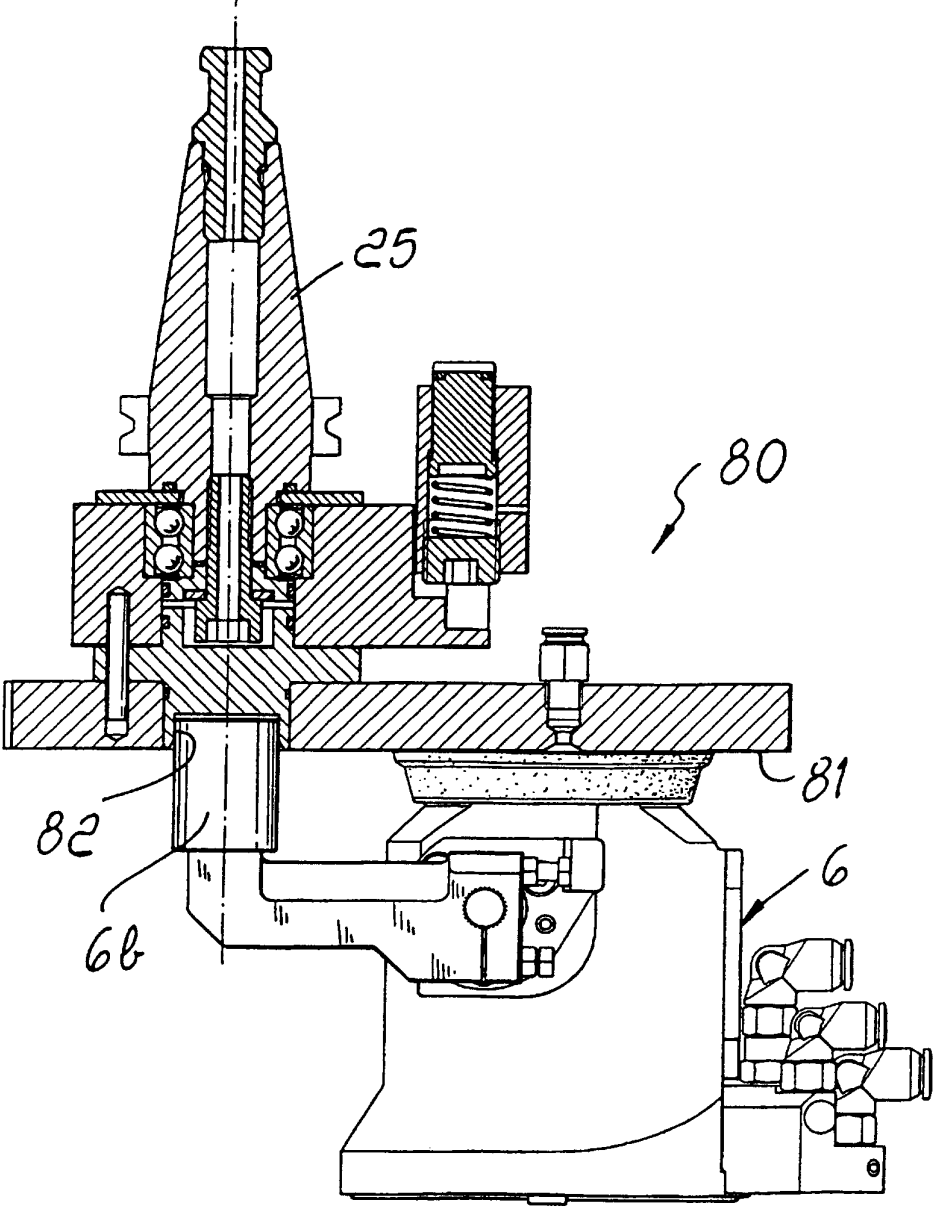


Fig. 17