



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 902**

51 Int. Cl.:
F16M 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06829954 .4**

96 Fecha de presentación : **08.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1945995**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2008**

54 Título: **Sistema de colocación de un componente, herramientas de regulación y procedimiento de regulación.**

30 Prioridad: **10.11.2005 FR 05 53429**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.07.2010

73 Titular/es: **Commissariat à l'énergie atomique et
aux énergies alternatives
Bâtiment D "Le Ponant"
25, rue Leblanc
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Fayollas, Philippe y
Macias, François**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 342 902 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 2 342 902 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de colocación de un componente, herramientas de regulación y procedimiento de regulación.

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un sistema de colocación de un componente en un armazón con respecto a una referencia, a unas herramientas de regulación de la posición de este componente y a un procedimiento de regulación de la posición de tres conjuntos en uve y de tres conjuntos de bola.

10 **Estado de la técnica anterior**

Para colocar componentes ópticos, se conoce el uso de sistemas isostáticos activos, es decir, manipulables por mecanismos precisos como tablas sencillas y cruzadas equipadas con tornillos de paso fino.

15 Entre estos sistemas activos, el usado más habitualmente es el TPP (Trazo, Punto, Plano) ya que es muy sencillo de implementar. Estos sistemas se realizan a menudo con tres elementos de bolas, también regulables. En dispositivos de este tipo, hay tantos mecanismos de regulación como componentes para colocar. Una vez regulados, los mecanismos ya no se usan y los dispositivos activos sólo aseguran una función de unión.

20 Si el número de componentes es poco importante, este inconveniente es menor. Por el contrario, si el número de componentes a regular es importante, el coste aumenta acusadamente.

Además el documento US-A-4.390.172 describe un sistema de colocación de un componente en un armazón con respecto a una referencia que incluye:

- un conjunto de bola constituido por un vástago, una bola solidaria con el vástago,
- un conjunto en uve constituido por un vástago, una uve solidaria con el vástago.

30 **Exposición de la invención**

La presente invención tiene por objeto un sistema de colocación, herramientas de regulación y un procedimiento de regulación que remedian estos inconvenientes al suministrar un sistema que, sin dejar de ser poco costoso, no sacrifica la precisión de la regulación.

El sistema de colocación se caracteriza por:

- 40 - un conjunto de bola, constituido por un vástago, una bola solidaria con el vástago y un sistema de apriete de rótula montado en el vástago para inmovilizar el conjunto de bola con respecto al componente;
- un conjunto en uve constituido por un vástago, una uve solidaria con el vástago y un sistema de apriete de rótula montado en el vástago para inmovilizar el conjunto en uve con respecto a un armazón;
- 45 - un elemento de unión elástica para mantener la bola aplicada en la uve.

Ventajosamente, el sistema de apriete de rótula está constituido por dos arandelas esféricas cóncavas, dos arandelas esféricas convexas y dos tuercas para apretar las arandelas cóncavas y las arandelas convexas entre sí.

50 El elemento de unión puede ser una campana de acoplamiento aterrajada. A modo de ejemplo, el componente es un componente óptico láser.

Las herramientas de regulación de la posición de un componente se caracterizan por el hecho de que incluyen por una parte un marco que se adapta alrededor del componente y, por otra parte, una placa de fondo extraíble que puede solidarizarse con el marco cuando el componente se coloca en el marco, incluyendo el marco y la placa de fondo tornillos de regulación que permiten desplazar con precisión el componente con respecto a las herramientas, incluyendo el marco y la placa de fondo tornillos de embriado que permiten fijar la posición del componente con respecto a las herramientas una vez que se ha obtenido una posición deseada.

60 Según el procedimiento de regulación de la posición de tres conjuntos en uve:

- se monta un componente maestro equipado con tres conjuntos de cilindro en unas herramientas según la invención, comprendiendo cada conjunto de cilindro un vástago y un cilindro solidario con el vástago, siendo el diámetro del cilindro igual al diámetro de una bola que forma parte de un conjunto de bola según la invención, estando los vástagos de estos sistemas de apriete embriados en el componente maestro mediante un sistema de apriete de rótula (de tipo cóncavo, convexo), estando cada uno de los tres conjuntos en uve cuya posición se debe regular montado en un cilindro de conjuntos de cilindro por medio de un elemento de unión;

ES 2 342 902 T3

- se precentran las bridas en los travesaños con ayuda de las herramientas de precentrado;
 - se llegan a fijar las bridas;
 - 5 - se retiran las herramientas de precentrado;
 - se montan los vástagos de los conjuntos en uve en tres orificios pasantes formados en la plataforma y se embridan las herramientas de regulación en la plataforma;
 - 10 - se regula la posición del componente maestro con respecto a una referencia por medio de las herramientas de regulación;
 - cuando el componente maestro está en la posición deseada con respecto a la referencia, se embrida cada uno de los tres conjuntos en uve en la posición que ocupa por medio de su sistema de apriete de rótula;
 - 15 - se desembridan las herramientas de regulación de la plataforma y se descargan del componente maestro.
- Según el procedimiento de regulación de la posición de tres conjuntos de bola:
- 20 - se regula la posición de tres conjuntos en uve con respecto a un banco de regulación por medio de un componente maestro por el procedimiento descrito anteriormente;
 - se equipa el componente de los tres conjuntos de bola cuya posición se quiere regular y se monta en unas herramientas de regulación según la invención;
 - 25 - se precentran las bridas;
 - se retiran las herramientas de precentrado;
 - 30 - se pone en contacto cada una de las bolas en las uves reguladas por medio del componente maestro y se embridan las herramientas de regulación en el banco de regulación;
 - se regula la posición del componente con respecto a una referencia por medio de las herramientas de regulación;
 - 35 - cuando el componente está en la posición deseada con respecto a la referencia, se embrida cada uno de los tres conjuntos de bola en la posición que ocupa por medio de su sistema de apriete de rótula;
 - se desbloquean las campanas de bloqueo;
 - 40 - se desembridan las herramientas de regulación del banco de regulación y se descargan del componente;
 - se pone el componente en su lugar en la plataforma.

45 Una vez que el componente se ha regulado en el banco, puede colocarse en las uves de la plataforma sin cambiar la posición ya que los conjuntos en uve de la plataforma se han regulado de la misma manera que los conjuntos en uve del banco a partir del mismo componente maestro. Esto es lo que garantiza la intercambiabilidad de los componentes.

Breve descripción de los dibujos

50 Aparecerán otras características y ventajas de la invención con la lectura de la descripción que viene a continuación de un ejemplo de realización dado a título ilustrativo en referencia a las figuras anexas.

En estas figuras:

- 55 - la figura 1 es una vista en sección transversal de un sistema de colocación de un componente conforme a la invención;
- la figura 2 es una vista en tres dimensiones del conjunto de bolas que forma el sistema de colocación de la figura 1;
- 60 - las figuras 3 y 4 son respectivamente una vista posterior y una vista de frente de un componente óptico equipado con tres conjuntos de bola de la figura 2;
- la figura 5 es una vista lateral del componente óptico de las figuras 3 y 4 montadas en los travesaños de una
- 65 plataforma con ayuda del sistema de colocación de la figura 1;
- la figura 6 es una vista tridimensional de un componente maestro equipado con tres conjuntos de cilindro;

ES 2 342 902 T3

- la figura 7 es una vista de detalle de la interfaz de cilindro del componente maestro de la figura 6;

- las figuras 8 y 9 son respectivamente una vista del marco y una vista de la placa de fondo de las herramientas de regulación de TTT;

- la figura 10 es una vista de las herramientas de regulación de TTT de las figuras 8 y 9 ensambladas al vacío;

- la figura 11 es una vista posterior de las herramientas de regulación de TTT que contienen el componente maestro de la figura 6;

- la figura 12 es una vista en perspectiva de unas herramientas de precentrado de las bridas;

- las figuras 13 y 14 son respectivamente una vista de frente y una vista lateral de las herramientas de la figura 11 montadas en los travesaños de una plataforma;

- las figuras 15 a 20 son esquemas que ilustran las etapas sucesivas de la regulación de un conjunto Trazo Trazo (TTT) por medio del componente maestro de la figura 6.

20 Exposición detallada de modos de realización particulares

En la figura 1, el sistema de colocación de un componente de la invención, designado por la referencia general 2, comprende por una parte un conjunto de bola 4 y un conjunto en uve 6. El conjunto de bola 4, representado más en detalle en la figura 2, comprende una interfaz de bola constituida por un vástago 6 y una bola 8 solidaria con el vástago. A modo de ejemplo, el diámetro del vástago 6 puede ser de 12 mm y el diámetro de la bola de 15 mm. Se monta un sistema de apriete de rótula en el vástago 6 para inmovilizar el conjunto de bola con respecto a un componente que se desea colocar con respecto a una referencia. En el ejemplo representado, el sistema de apriete de rótula está constituido por dos arandelas esféricas cóncavas 10, dos arandelas esféricas convexas 12 y dos tuercas 14. El componente se aprieta entre las dos arandelas cóncavas 10.

De manera similar, el conjunto en uve 6 está constituido por una interfaz en uve que comprende un vástago 16 solidario con una uve 18. Se monta un sistema de apriete de rótula en el vástago 16 para inmovilizar el conjunto en uve con respecto a un armazón. En el ejemplo representado, el sistema de apriete de rótula es idéntico al del conjunto de bolas. Está compuesto de la misma manera por dos arandelas esféricas cóncavas 20, dos arandelas esféricas convexas 22 y dos tuercas 24. El armazón está intercalado entre las dos arandelas esféricas cóncavas 20.

La bola 8 del conjunto de bola 4 se introducirá en la uve 18 del conjunto en uve 6. La bola y la uve se mantienen en contacto entre sí por medio de un elemento de unión, por ejemplo una campana de acoplamiento aterrajada 26. Con el fin de evitar pretensar la unión de la bola y la uve, se monta un muelle o una arandela elástica 28 bajo una arandela de contacto 30 de manera que se aplique elásticamente la bola en la uve.

En las figuras 3 y 4 el componente óptico que se desea colocar, designado en su conjunto por la referencia 32, está constituido por una montura 34 que incluye tres asas 36. Se fija un elemento óptico 38 en la montura 34. Cada una de las asas 36 está horadada por un orificio pasante. El vástago 6 del conjunto de bola 4 se introduce en este orificio pasante y el asa se aprieta entre las dos arandelas cóncavas 10 del sistema de apriete de rótula con el fin de inmovilizar el conjunto de bola con respecto al componente 32.

En la figura 5, el componente 32 se monta en travesaños paralelos 40 (en la figura 5 es visible un único travesaño) de una plataforma que constituye un armazón por medio del sistema de colocación completo. Se han montado dos conjuntos en uve en un travesaño y un tercer conjunto en uve se ha montado en un travesaño paralelo. De la misma manera que para el componente 32, se prevén orificios pasantes en los travesaños 40 de la plataforma. El vástago 16 de cada uno de los conjuntos en uve 6 se introduce en uno de estos orificios pasantes y el conjunto en uve se inmoviliza con respecto al travesaño por medio del sistema de apriete de rótula, de la misma manera que anteriormente atornillando las tuercas 24 de manera que se aprietan las arandelas cóncavas 20 en el travesaño. Con el fin de conferir rigidez al conjunto, se puede prever ventajosamente un inserto en el travesaño para evitar su aplastamiento.

Al darse que los orificios previstos en las asas 36 del componente 32 y los orificios previstos en el travesaño 40 de la plataforma tienen un diámetro superior al diámetro de los vástagos 6 y 16, cada vástago puede girar unos grados, por ejemplo más o menos 3°, con respecto al componente o con respecto a la plataforma. Cada vástago 6 ó 16 posee así 6 grados de libertad.

En la figura 6 se ha representado una vista en perspectiva del componente maestro 44. Este componente desempeña un papel esencial en el procedimiento de la invención porque es único y porque, una vez creado, sirve para regular el conjunto de las interfaces en uve.

El hecho de que exista un único componente maestro permite liberarse de un cierto número de tolerancias porque se reproducen los mismos defectos en todos los componentes y, de esta forma, estos defectos se anulan.

ES 2 342 902 T3

El componente maestro es similar al componente óptico 32 de las figuras 3 y 4 con la excepción del hecho de que el conjunto de bola está sustituido por un conjunto de cilindro (véase la figura 7). Los cilindros sirven para la orientación de las uves con el fin de que todos tengan la misma dirección que el maestro. Por ejemplo, el cilindro 46a posee un eje horizontal, el cilindro 46b posee un eje dirigido hacia abajo con una cierta inclinación, por ejemplo de 45° y el cilindro 46c posee un eje dirigido hacia arriba con una cierta inclinación, por ejemplo asimismo de 45° (según la figura 6). De esta manera, los ejes de los cilindros 46a, 46b y 46c concurren en el centro del elemento de tal manera que, posteriormente, en el momento de la regulación, las aristas de las uves serán asimismo concurrentes.

Además, lo que caracteriza ante todo al componente maestro es que necesariamente debe crearse de manera absoluta, y no de manera relativa. La calidad de reproducción de un componente maestro es primordial ya que evita, en caso de rotura, tener que regular de nuevo el conjunto de interfaces Trazo Trazo Trazo, lo cual no es concebible en términos de mantenimiento.

Es necesario un banco de regulación para la regulación del componente maestro. Pueden usarse diferentes procedimientos para realizar esta regulación. En primer lugar el elemento óptico del componente maestro puede servir para una regulación en autocolimación para asegurar el paralelismo con una máscara que sirve de referencia en el banco (regulación de la inclinación según dos ejes XY concurrentes). Para realizar el centrado, el elemento óptico podrá tener trazos grabados vertical y horizontalmente. Estos trazos podrán servir asimismo para la regulación de la separación con respecto a la máscara comparando el movimiento de la retícula de un teodolito testigo o no de una sacudida parásita según el eje z. Finalmente, para la separación según el eje z, se usará la función de telemetría del teodolito para realizar esta medida. Para tener suficiente flujo reflejado en la óptica, una parte del elemento óptico se metalizará alrededor del centro óptico. También se puede usar un espejo.

En la figura 8 se ha representado una parte principal de las herramientas 50. Está constituida por un marco que se adapta alrededor del componente, por ejemplo el componente de las figuras 3 y 4 o el componente maestro de la figura 6. El marco incluye cuatro lados cuyos lados opuestos presentan escotaduras para permitir el paso de las asas 36 de los componentes. La placa de fondo 60 representada en la figura 9 puede adaptarse en el marco 50 y se fija mediante tornillos. Presenta un vaciado 62 de forma octogonal que incluye cuatro lados grandes y cuatro lados pequeños.

En la figura 10 se ha representado la placa de fondo 60 ensamblada en el marco 50. El marco incluye tornillos de regulación que permiten regular la posición del componente cuando éste se encuentra en el interior del marco. En el ejemplo, los tornillos de regulación son de tipo Norelem o Newport. El marco incluye por otra parte tornillos de embridado 66 que permiten conservar la posición del componente con respecto al marco después de la regulación. Los tornillos 66 son preferentemente tornillos de cabeza de rótula.

En la figura 11 se ha representado el componente maestro 44 montado en el interior de las herramientas de regulación. En esta figura, el componente maestro 44 está equipado con sistemas de colocación completos, es decir, que incluyen los conjuntos de bola en los conjuntos en uve solidarizados por las campanas de acoplamiento.

Al igual que el componente maestro, las herramientas de regulación representadas en las figuras 8 a 11 son únicas. Se usan las mismas herramientas de regulación para el conjunto de los componentes. En estas herramientas se refieren todas las funciones de regulación de tal manera que los componentes sólo conservan un papel pasivo. Con el mismo espíritu, las herramientas se fijan en un armazón, por ejemplo una plataforma, por medio de bridas 70 de tipo mordaza. De esta manera, es suficiente un único juego de bridas. La fijación de las bridas se efectúa por medio de herramientas de precentrado 72. Las bridas 70, por ejemplo tres, se montan en las herramientas de precentrado 70 por medio de tornillos. Las herramientas incluyen al menos dos vástagos de precentrado 74 que vienen a colocarse en dos de los tres orificios formados en el armazón y previstos para la recepción ulterior de los vástagos 16 del conjunto en uve. De esta manera, las herramientas de precentrado se sitúan sustancialmente en la posición que debe ser la de las herramientas. En esta posición, se aprietan las bridas en los travesaños 40 de la plataforma de manera que se bloqueen. A continuación se retira la placa de precentrado 72 y se fijan las herramientas en su lugar.

En las figuras 13 y 14 se han representado, respectivamente, una vista de frente y una vista lateral de las herramientas que incluyen el componente maestro montado en los travesaños 40 de una plataforma.

La referencia 77 designa visores que están montados en el componente maestro con el fin de regular su posición con respecto a una referencia como se explicará ulteriormente. Se pueden usar también espejos o cuñas cúbicas o reflectores.

A continuación se explicarán las diferentes etapas de la regulación de la posición de tres conjuntos en uve 6 según el procedimiento de la invención en referencia a las figuras 15 a 20. En la figura 15, después de haber efectuado previamente la fase de precentrado de las bridas, el componente maestro 44 se monta en el interior de las herramientas de regulación, como se representa en la figura 11. En esta posición, está equipado con tres sistemas de colocación 2 conforme a la invención, y constituidos cada uno por un conjunto de cilindro y por un conjunto en uve 6 unidos por una campana de acoplamiento 26. La tuerca 24 situada en el extremo del vástago 16 así como las arandelas cóncava y convexa asociadas a esta tuerca se retiran de manera que permitan introducir los vástagos 16 en los orificios 78 formados en la plataforma. En la figura 15, los tres orificios se han representado alineados con fines de simplificación pero de por sí en realidad se forman dos orificios en un travesaño y se forma un tercer orificio en un travesaño paralelo de manera que los orificios 78 no estén alineados.

ES 2 342 902 T3

En la figura 16, habiéndose introducido los vástagos 16 en los orificios 78, se vuelven a poner en su lugar la arandela cóncava 20 y la arandela convexa 22 que se han retirado, y después la tuerca 24, sin apretarla, y se embridan las herramientas de regulación 50 en el travesaño 40 por medio de las bridas 70 cuyo funcionamiento se ha descrito en referencia a la figura 12.

5

En la figura 17 la posición del componente maestro 44 se regula por medio de tornillos de regulación con respecto a una referencia por medio, por ejemplo, de un seguidor o de un teodolito.

La posición del componente maestro se regula con ayuda de los visores 77. Basta entonces con inmovilizarlos en esta posición por medio de tornillos de bloqueo para que la operación de regulación se termine. Para esto, se aprieta en un primer momento el elemento de unión 26 para mantener el cilindro aplicado en la uve y después se aprieta el sistema de apriete previsto a una y otra parte del travesaño 40 de la plataforma. Es importante, en este estadio, apretar las dos tuercas 24 de manera equilibrada con el fin de no provocar un desplazamiento del vástago 16 con respecto a la posición regulada que ocupa. Habiéndose desbloqueado los vástagos 16 en posición, la operación de regulación de las uves se ha terminado y sólo queda retirar las herramientas de regulación y el componente maestro. Para esto, se desolidarizan las campanas de acoplamiento 26, se desembridan las herramientas y se retiran (figura 20).

10
15

Habiéndose realizado estas operaciones, las herramientas están disponibles para una nueva operación de regulación. Así se puede, con ayuda de las mismas herramientas, del mismo componente maestro y de las mismas bridas, proceder a la regulación sucesiva de un gran número de conjuntos en uve.

20

Habiéndose regulado todos los conjuntos en uve, queda proceder a la regulación de los componentes ópticos. Esta operación puede efectuarse de forma básica, es decir, en un taller de metrología de tal manera que los componentes se llevan al lugar completamente regulados.

25

Para efectuar esta operación se empieza por crear un conjunto en uve maestro por medio del componente maestro en un banco usando el procedimiento que acaba de describirse en referencia a las figuras 15 a 20. Se equipa cada componente que se desea colocar de tres conjuntos de bola cuya posición se quiere regular y se monta este componente en unas herramientas de regulación exactamente como se ha hecho para el componente maestro. Se embridan las herramientas o el banco de regulación y se pone en contacto cada una de las bolas con una uve del conjunto en uve maestro. Se regula la posición del componente con respecto a la misma referencia que aquella con respecto a la cual se ha regulado el componente maestro por el mismo procedimiento, por ejemplo por medio de un seguidor o de un teodolito. Para esto, se desplaza el componente con respecto a las herramientas de regulación por medio de tornillos de regulación cuando el componente está en la posición deseada con respecto a la referencia, los conjuntos de bola están en la posición deseada y basta con embridarlos en la posición que ocupan apretando el sistema de apriete de rótula montado en el vástago 6. De la misma manera que para los conjuntos en uve, es preciso procurar apretar las tuercas 14 de manera equilibrada con el fin de no modificar la posición de los vástagos. A continuación se fija la posición de los conjuntos de bola con respecto al componente y sólo queda desmontar las herramientas de regulación. Para esto, se desembridan del banco de regulación y se retiran del componente. Se separan las bolas de los conjuntos de bola del componente de las uves del conjunto en uve maestro del banco de regulación. Entonces, las herramientas de regulación y el conjunto en uve maestro están disponibles para regular otro componente. Así se puede regular la totalidad de los componentes. Una vez que un componente se regula en el banco, puede colocarse en la plataforma sin ninguna herramienta de regulación ya que las interfaces trazo se han regulado de la misma manera en el banco de regulación que el componente maestro en la plataforma a partir del mismo componente maestro. Esto es lo que garantiza la intercambiabilidad de los componentes. Un componente cualquiera puede colocarse en cualquiera de los conjuntos en uve de la plataforma.

30

35

40

45

En el ejemplo que acaba de describirse, los conjuntos en uve están en la plataforma mientras que los conjuntos de bola están en el componente. Sin embargo, debe entenderse que esta disposición no es imperativa y que se podría hacer al contrario, los conjuntos de bola en la plataforma y los conjuntos en uve en el componente sin que se modifiquen el procedimiento y el dispositivo de la invención.

50

55

60

65

ES 2 342 902 T3

REIVINDICACIONES

1. Sistema de colocación de un componente en un armazón con respecto a una referencia, **caracterizado** por:

5 - un conjunto de bola (4), constituido por un vástago (6), una bola (8) solidaria con el vástago (6) y un sistema de apriete de rótula (10, 12) montado en el vástago para inmovilizar el conjunto de bola con respecto al componente;

10 - un conjunto en uve constituido por un vástago (16), una uve (18) solidaria con el vástago (16) y un sistema de apriete de rótula (20, 22) montado en el vástago para inmovilizar el conjunto en uve con respecto al armazón;

- un elemento de unión elástica (26) para mantener la bola (8) aplicada en la uve (18).

15 2. Sistema de colocación según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el sistema de apriete de rótula está constituido por dos arandelas esféricas cóncavas (10), dos arandelas esféricas convexas (12) y dos tuercas (14) para apretar las arandelas cóncavas y las arandelas convexas entre sí.

20 3. Sistema de colocación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el elemento de unión es una campana de acoplamiento aterrajada (26).

4. Sistema de colocación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el componente es un componente óptico láser.

25 5. Herramientas de regulación de la posición de un componente, **caracterizadas** porque incluyen por una parte un marco (50) que se adapta alrededor del componente y, por otra parte, una placa de fondo (60) extraíble que puede solidarizarse con el marco (50) cuando el componente (32, 44) se coloca en el marco, incluyendo el marco y la placa de fondo tornillos micrométricos de ajuste (64) que permiten desplazar con precisión el componente con respecto a las herramientas, el marco y la placa de fondo que incluyen tornillos de embridado (66) que permiten fijar la posición del componente con respecto a las herramientas una vez que se ha obtenido una posición deseada.

30 6. Procedimiento de regulación de la posición de tres conjuntos en uve según una de las reivindicaciones 1 a 4 con respecto a una plataforma, **caracterizado** porque:

35 - se monta un componente maestro (44) equipado con tres conjuntos de cilindro en unas herramientas (50, 60) según la reivindicación 5, comprendiendo cada conjunto de cilindro un vástago y un cilindro solidario con el vástago, siendo el diámetro del cilindro igual al diámetro de una bola que forma parte de un conjunto de bola según una de las reivindicaciones 1 a 4, estando embridados los vástagos de estos sistemas de apriete en el componente maestro por un sistema de apriete de rótula, estando cada uno de los tres conjuntos en uve cuya posición se ha de regular montado en un cilindro de los conjuntos de cilindro por medio de un elemento de unión;

40 - se montan los vástagos de los conjuntos en uve en tres orificios pasantes (78) formados en la plataforma (40) y se embridan las herramientas de regulación (50, 60) en la plataforma;

45 - se regula la posición del componente maestro (44) con respecto a una referencia por medio de las herramientas de regulación (50, 60);

- cuando el componente maestro (44) está en la posición deseada con respecto a la referencia, se embrida cada uno de los tres conjuntos en uve en la posición que ocupa por medio de su sistema de apriete de rótula;

50 - se desembridan las herramientas de regulación (50, 60) de la plataforma y se descargan del componente maestro.

7. Procedimiento de regulación de la posición de tres conjuntos de bola con respecto a un componente (34) **caracterizado** porque:

55 - se regula la posición de tres conjuntos en uve con respecto a un banco de regulación por medio de un componente maestro (44) por el procedimiento de la reivindicación precedente;

- se equipa el componente (34) de los tres conjuntos de bola cuya posición se quiere regular y se monta en unas herramientas de regulación (50, 60) según la reivindicación 5;

60 - se pone en contacto cada una de las bolas en las uves reguladas por medio del componente maestro (44) y se embridan las herramientas de regulación (50, 60) en el banco de regulación;

- se regula la posición del componente con respecto a una referencia por medio de las herramientas de regulación;

65 - cuando el componente está en la posición deseada con respecto a la referencia, se embrida cada uno de los tres conjuntos de bola en la posición que ocupa por medio de su sistema de apriete de rótula;

ES 2 342 902 T3

- se desbloquean las campanas de bloqueo;
- se desembridan las herramientas de regulación (50, 60) del banco de regulación y se descargan del componente;
- 5 - se pone el componente en su lugar en la plataforma.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

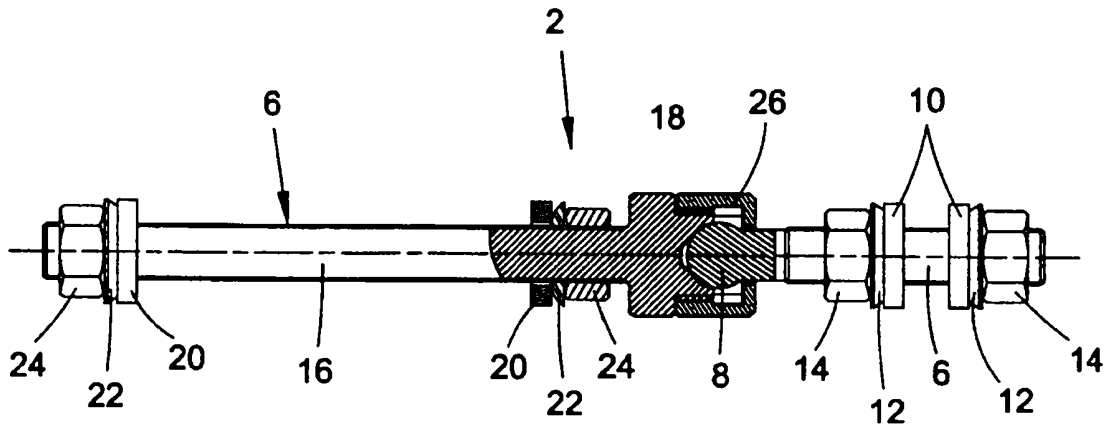


FIG. 1

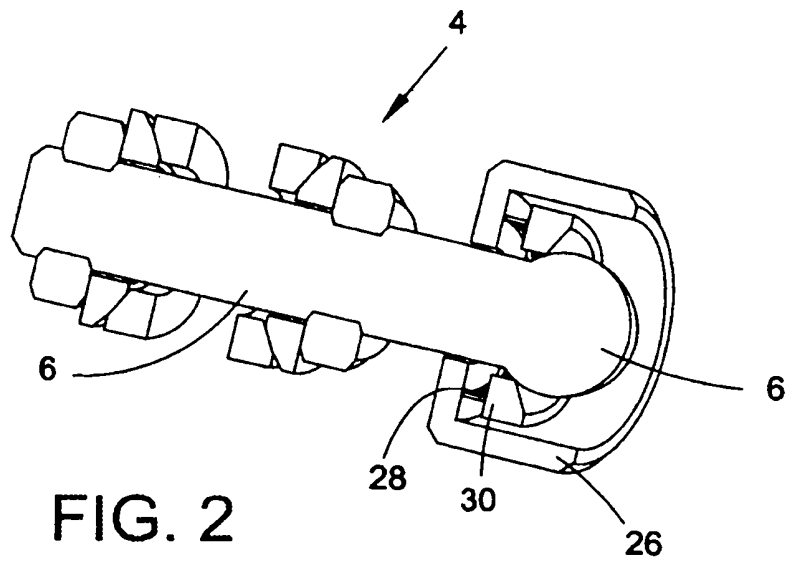


FIG. 2

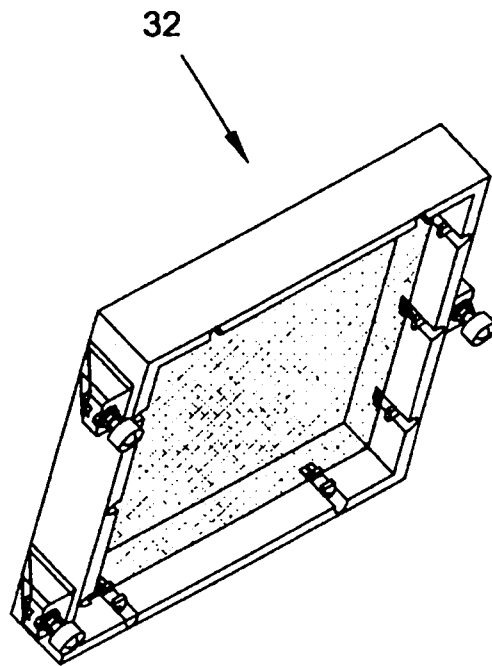


FIG. 3

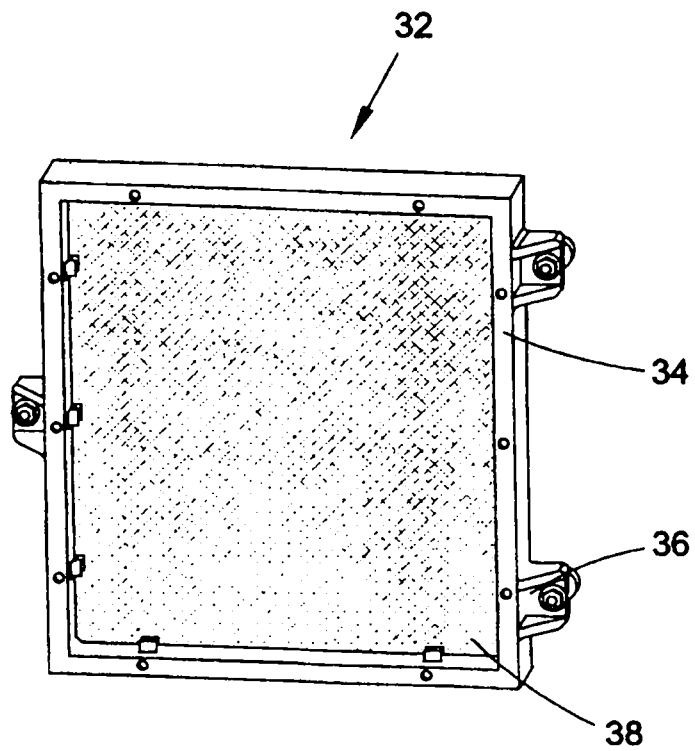


FIG. 4

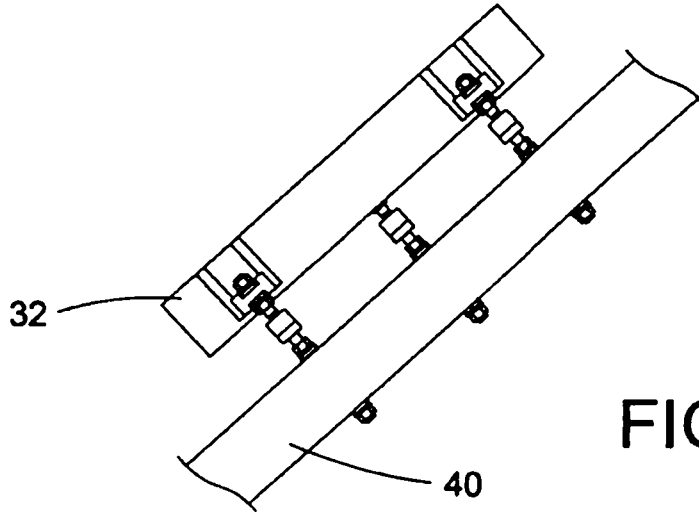


FIG. 5

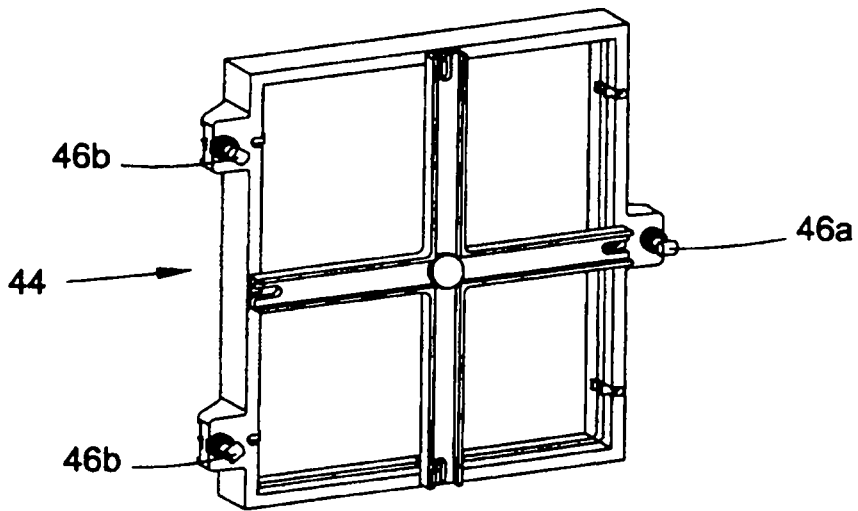


FIG. 6

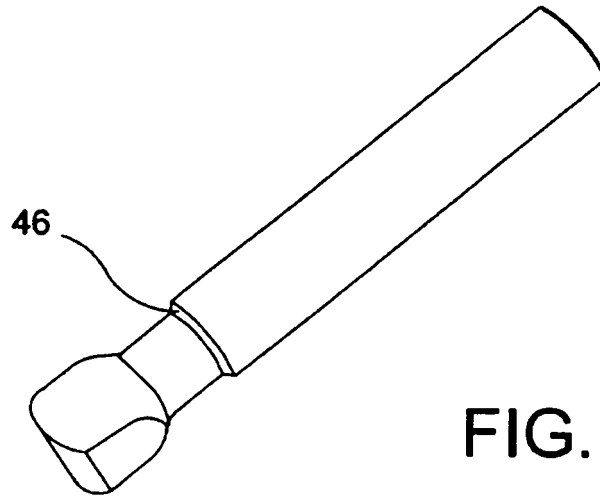


FIG. 7

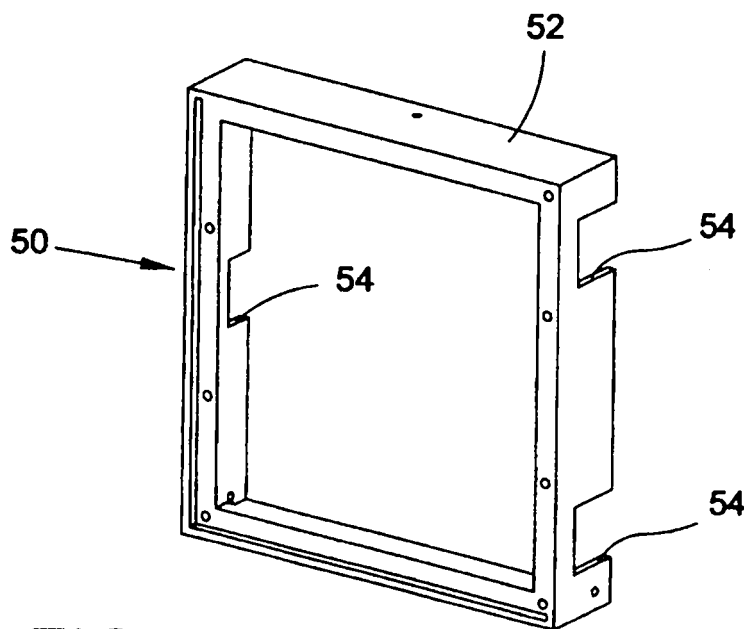


FIG. 8

FIG. 9

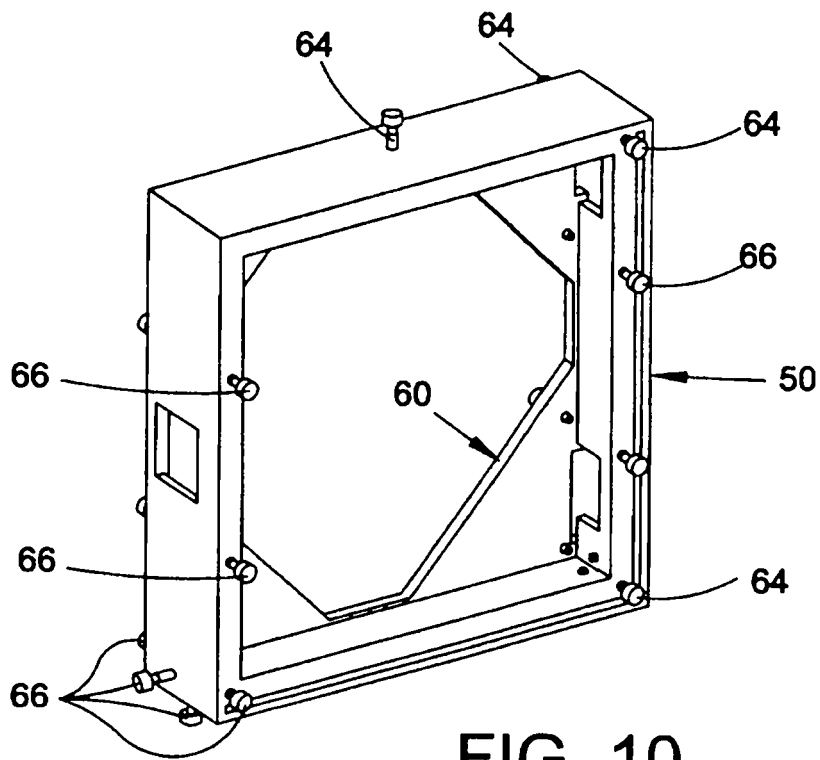
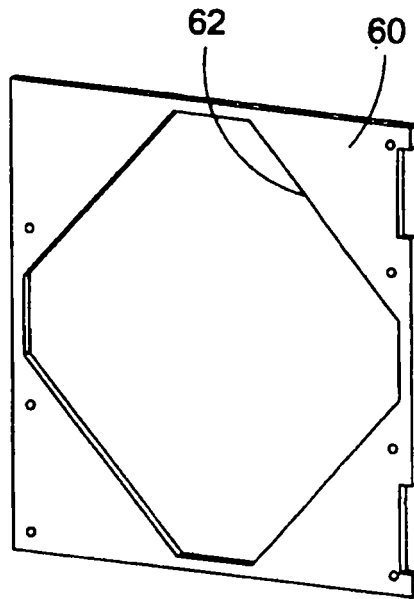


FIG. 10

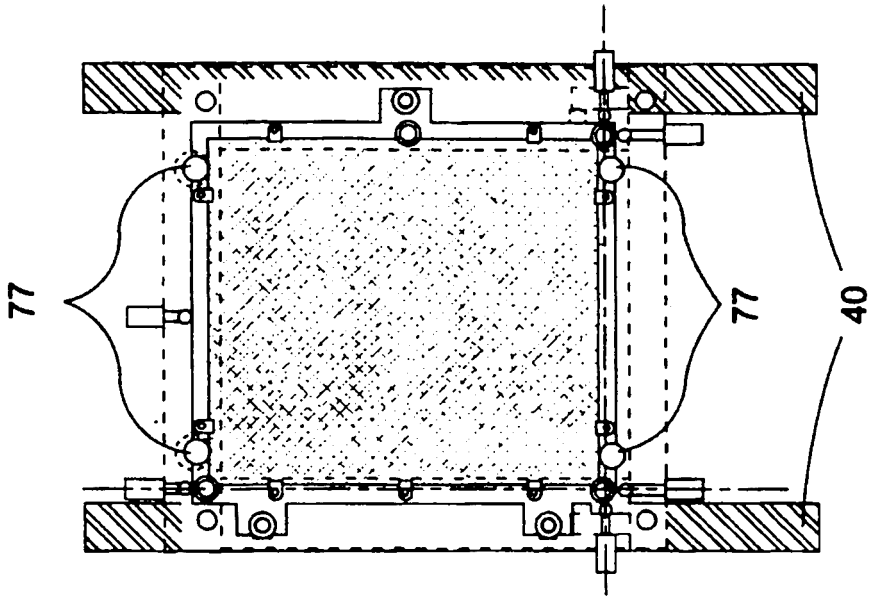


FIG. 13

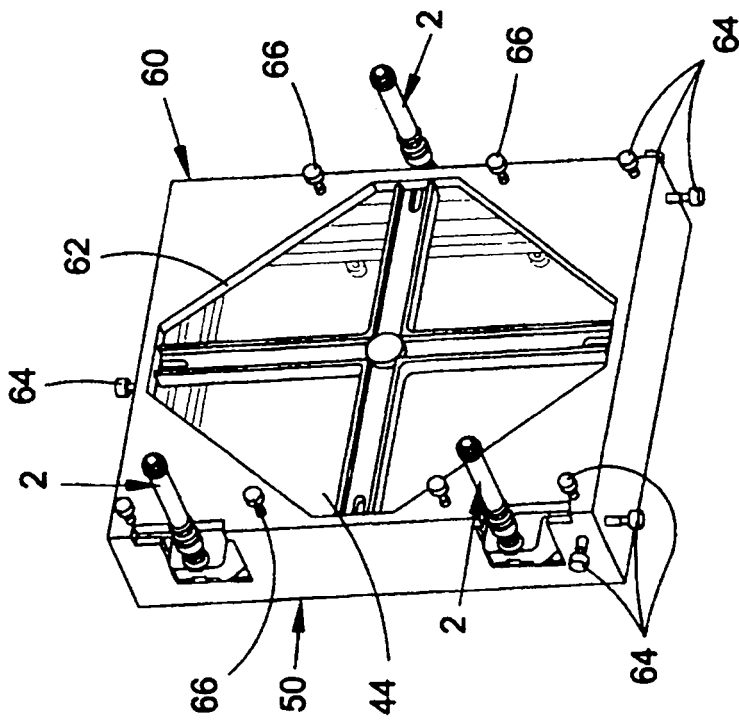


FIG. 11

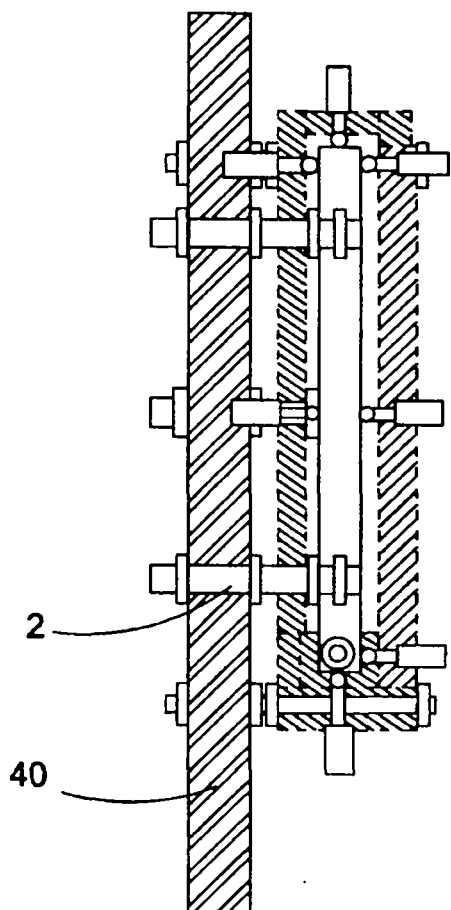


FIG. 14

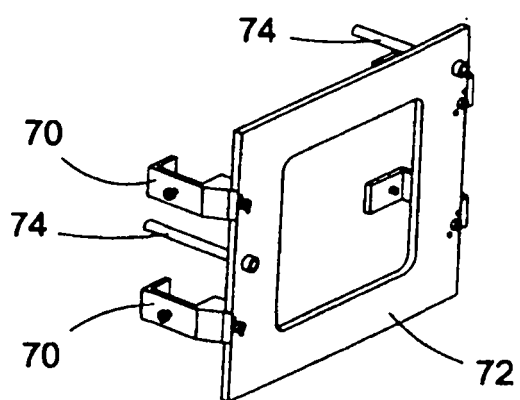


FIG. 12

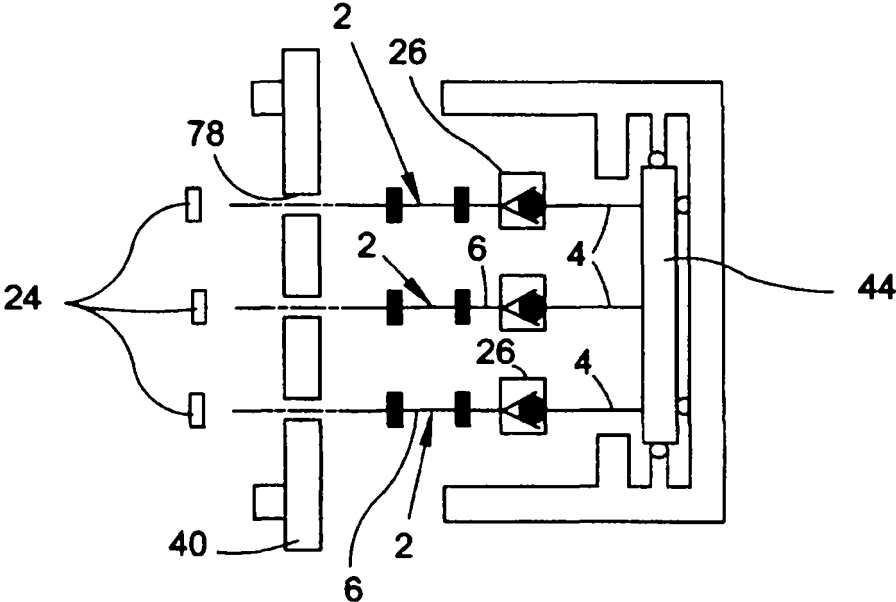


FIG. 15

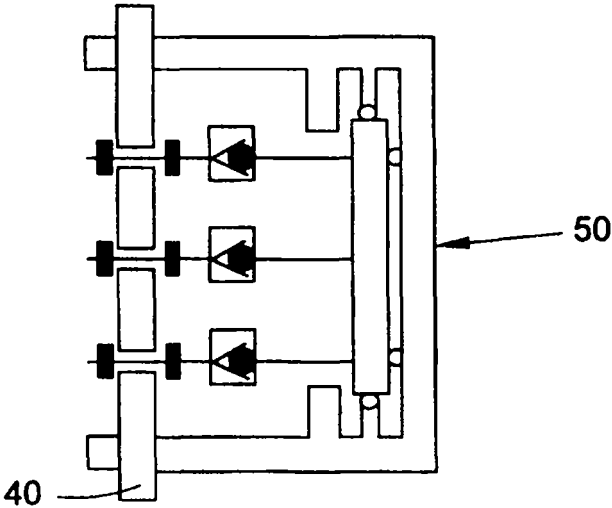


FIG. 16

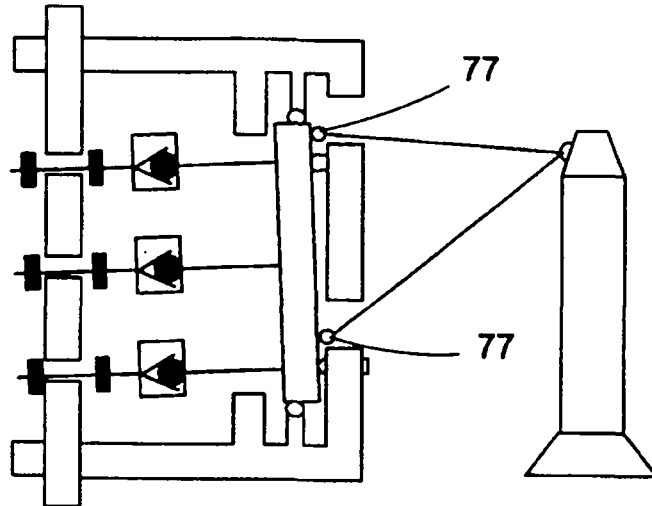


FIG. 17

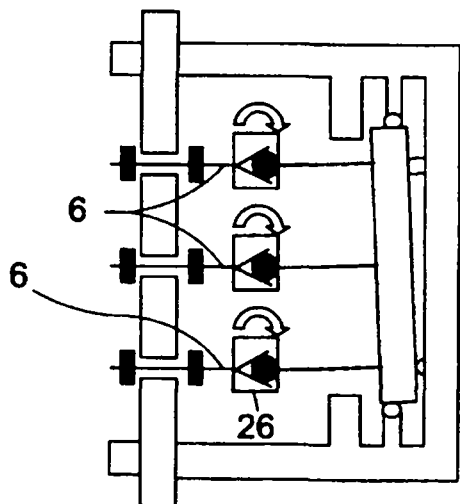


FIG. 18

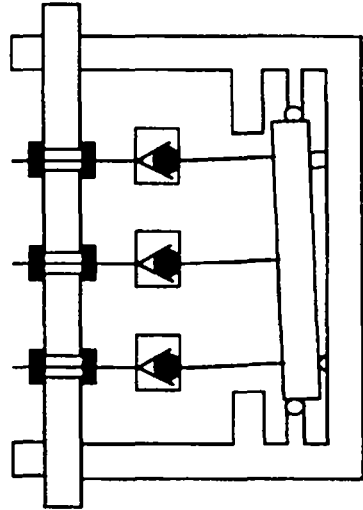


FIG. 19

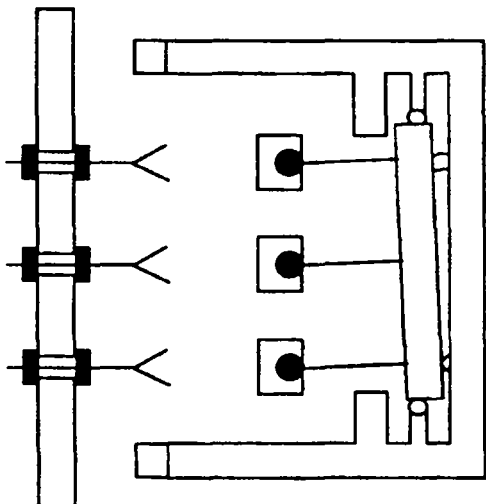


FIG. 20