

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 447 768**

51 Int. Cl.:

**G21K 1/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2004 E 04701980 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 1584093**

54 Título: **Sistema deformable que presenta una pieza de forma paralelepípedica y un accionador**

30 Prioridad:

**17.01.2003 FR 0300513**

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

**12.03.2014**

73 Titular/es:

**THALES SESO (100.0%)  
Pôle d'Activités d'Aix les Milles, 305, rue Louis  
Armand  
13090 Aix en Provence , FR**

72 Inventor/es:

**FERME, JEAN-JACQUES y  
CARRE, JEAN-FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

**ES 2 447 768 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**

Sistema deformable que presenta una pieza de forma paralelepípedica y un accionador

5 La presente invención tiene por objeto un sistema deformable que presenta una pieza de forma paralelepípedica acoplada a un accionador, que permite su deformación para generar una curvatura de acuerdo con la longitud de la pieza.

10 Se conocen ya espejos utilizados alrededor de sincrotrones y en los que la variación de la curvatura permite modificar la focalización de un haz de rayos X.

15 La presente invención se refiere a un sistema que permite deformar una pieza de este tipo, utilizando la pieza, por ejemplo, un espejo, como estructura de soporte. A estos efectos, la pieza, en lugar de ser paralelepípedica, es más compleja, puesto que presenta en sus extremos unos salientes que permiten transmitir a la pieza esfuerzos de deformación.

Se describen sistemas ya conocidos en las solicitudes de patente FR 2 703 777 y EP 1 016 890.

20 La invención se refiere, por lo tanto, a un sistema deformable que presenta una pieza de forma paralelepípedica, tal como una viga acoplada a un accionador que permite deformar la misma, generando una curvatura de acuerdo con la longitud, tal como se define en la reivindicación 1.

25 El dispositivo, se puede caracterizar porque cada palanca presente, como mínimo, un apoyo constituido por, como mínimo, una pieza plana rígida que se apoya sobre un saliente, cooperando dicha pieza plana por lo menos con una bola que transmite el esfuerzo a aplicar.

Como mínimo, una bola de este tipo puede estar centrada por láminas de resorte repartidas en su contorno.

30 El primer y/o segundo apoyos pueden presentar dos de dichas piezas planas y rígidas. El primer y/o el segundo apoyo puede presentar entonces una rótula que remata las dos piezas mencionadas planas y rígidas.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán de la lectura de la descripción siguiente en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

- 35
- la figura 1 muestra el principio en el que se basa la invención,
  - la figura 2 es una vista lateral de un dispositivo, según la invención,
  - las figuras 3a y 3b muestran en vista superior y en sección parcial, respectivamente AA y BB, la puesta en práctica respectivamente de un apoyo interior y de un apoyo exterior,
  - las figuras 4a y 4b son vistas a mayor escala de los extremos longitudinales del dispositivo de la figura
- 40
- 2, siendo la figura 4c una vista a mayor escala de la parte central de la figura 2, mientras que la figura 4d es una vista desde un extremo de la figura 2,
  - la figura 5 representa una forma de realización preferente del dispositivo de centraje de una bola,
  - las figuras 6, 7a, 7b y 8 muestran variantes de la puesta en práctica de la invención.

45 La pieza -P- a deformar, que se ha representado en la figura 1, presenta una parte central -10- de contorno paralelepípedico a deformar, la cual se extiende entre las superficies principales que tienen estructura general plana -15- y -16- y dos prolongaciones -11- y -12- en sus extremos, cuyas prolongaciones -11- y -12- se extienden preferentemente de forma perpendicular al plano de la parte central -10-. Estas prolongaciones o salientes -11- y -12- confieren a la pieza, según una vista en sección, una forma en U alargada. Estos salientes son relativamente

50 macizos, de manera que solo se deforman de manera poco apreciable cuando se aplica a las mismas una fuerza para deformar la zona central -10-.

La pieza -P-, especialmente un espejo está preferentemente mecanizada en un mismo bloque de material, por ejemplo, de Si, SiO<sub>2</sub>, SiC, en "Zéro dur" (Marca registrada de SCHOTT), en ULE (Marca registrada de CORNING) o

55 en cualquier otro material de tipo cristal o vítreo.

La deformación de la pieza -P- se obtiene por palancas que actúan sobre los salientes -11- y -12- sobre puntos de apoyo -A1- y -B1- para el saliente -11- y sobre los puntos de apoyo -A2- y -B2- para el saliente -12- (figura 1). Los apoyos -A1- y -A2- están dispuestos en la parte interior -11'- y -12'- de los salientes -11- y -12- y, preferentemente en la proximidad inmediata de su extremo libre -13- y -14-. Los apoyos -B1- y -B2- están dispuestos en el exterior de la

60 pieza -P-, ventajosamente en la prolongación de la parte central -10- y, preferentemente lo más cerca posible de la cara -15- de la pieza -P- opuesta a los salientes -11- y -12-.

Para curvar la parte principal -10- de la pieza -P- se transmite, por lo tanto, esfuerzos del tipo de momento de fuerza a los dos extremos de la pieza. A estos efectos, es conveniente fijar una palanca en cada extremo. Se ejerce empuje sobre estas palancas mediante un accionador -20-, tal como un conjunto de cilindro y pistón (figura 2) que presenta

65

un cuerpo -25- y una varilla -26-.

El montaje que se ha descrito, permite disponer las dos palancas sobre la pieza -P-. Una de las particularidades de este montaje es la posibilidad de transmitir al material del paralelepípedo -10-, que en general es frágil cuando se trata de un espejo, esfuerzos importantes para tener un buen control de las persianas en los puntos de aplicación de estos esfuerzos, y ello sin recurrir a mecanizaciones muy precisas.

Además, los movimientos inducidos por las variaciones de temperatura son permitidos sin deslizamiento ni aumento de esfuerzos (lo que es importante cuando es imposible engrasar un mecanismo a causa de las condiciones, en las que trabaja) por el hecho de que:

- a) los apoyos sobre el paralelepípedo están constituidos por pastillas planas -1-, de metal duro, que reciben el esfuerzo con intermedio de bolas -5-, que se apoyan en el centro de dichas pastillas -1-, que efectúan un reparto de la presión,
- b) láminas de resorte cilíndricas -7-, repartidas alrededor de las bolas, mantienen centradas las bolas -5-, sobre dichas pastillas planas -1-, permitiendo los pequeños desplazamientos paralelos al plano de apoyo.

El montaje de los apoyos fijos, con intermedio de las láminas de resorte -7-, permite su funcionamiento de rótula, manteniendo una fuerza de apoyo homogénea, de manera que se transmiten las presiones y los esfuerzos del accionador -20- y las reparten sobre las zonas de apoyo.

Se utiliza, preferentemente un par de sistemas de bola -1-, -5- para cada apoyo -A1-, -A2-, -B1- y -B2-. La disposición se ha representado en las vistas en sección de las figuras 3a y 3b.

Además, para los apoyos internos -A1- y -A2- (ver figura 3a), es ventajoso utilizar una pieza suplementaria -6- que se acopla con las dos bolas -5- gracias a alojamientos -7- y -7'- y que presenta la zona de contorno esférico -8- que le permite funcionar como rótula en cooperación con una cara plana -32- de la palanca -30-. Esta rótula suplementaria -6-, que funciona como soporte, permite repartir uniformemente las presiones de los dos puntos de apoyo facilitados por las dos bolas -5- y, por lo tanto, permite obtener una deformación bien repartida sobre la anchura de la zona principal a curvar -10-. Se comprenderá que los otros apoyos -B1- y -B2-, que no producen deformación de las prolongaciones -11- y -12-, pero tienen sobretodo por función servir de referencia a la palanca, por ejemplo, los extremos de la zona -10- (efectivamente a nivel de la fibra neutra de esta zona), pueden ser puestos en práctica sin rótula -6-.

El movimiento lateral de la pieza -10- con respecto a las palancas -30- y -40- está bloqueado por dos piezas -4- que se extienden desde la palanca -10- paralelamente a la dirección longitudinal de la pieza -P- y que se encuentran simplemente apoyadas sobre los bordes laterales de la zona -10- (ver figuras 3b y 4a).

Cada una de las palancas -30- y -40- presenta un brazo principal (-31-, -41-), que prolonga un extremo longitudinal plano de la pieza -P- y que lleva los apoyos exteriores -B1- y -B2- y una platina (-41-, -42-) que lleva los apoyos interiores -A1- y -A2-.

Las palancas se mantienen aplicadas contra la pieza -P-, por una parte por el resorte -2- solidario de la platina -41- que mantiene apoyada la palanca -40- sobre las piezas -1- (figura 3a), y por el resorte -3- solidario de la platina -42- de la palanca -40- y que le mantiene en apoyo por una pata extrema -45- (y/o 35) del brazo -41- (y/o -31-).

El accionador -20- que está alojado entre -21- y -22- entre las dos palancas -30- y -40- actúa como separador de las dos palancas -30- y -40-, y se aprecia que el conjunto está bien referenciado en las tres dimensiones.

A efectos de minimizar las deformaciones de la pieza -P-, cuando se quiere soportar el conjunto constituido por la pieza -P-, el accionador -20- y las palancas -30- y -40-, se utiliza un interfaz isostático situado en el plano de la fibra neutra FNE de la zona central -10- de la pieza -P-.

Se materializa en los dibujos por 3 puntos de apoyo -50-:

- 2 sobre una de las palancas (por ejemplo -40-, ver figura 4d),
- 1 sobre la otra palanca (por ejemplo -30-, ver figura 4a),

El dispositivo representado en los dibujos, permite soportar el conjunto en una posición, en la que las prolongaciones -11- y -12- están dirigidas hacia arriba, pero esto es solamente un ejemplo y la disposición es aplicable igualmente a prolongaciones -11- y -12- dirigidas hacia abajo.

Los contactos materializados por estos puntos de apoyo (en los que el centro de apoyo correspondiente es el centro de la esfera en el caso de una bola esférica -50-) están situados en el plano de la fibra neutra FNE de la parte principal -10- de la pieza -P-, pasando la fibra neutra FNE a la parte media de la zona -10-.

En el caso preferente, se colocan, por lo tanto, 2 bolas -50- sobre brazos laterales -52- de una de las palancas, por ejemplo -40- (figura 4d). Un orificio -51-, que permite interconectarse con otra bola -50-, está dispuesto en la otra palanca, por ejemplo -30- (figura 4a).

5 La posición del centro 0 de estas bolas -50- a lo largo de la longitud de la zona -10-, pasa ventajosamente por un plano -ZZ'- perpendicular a la longitud y pasa a nivel de los puntos de apoyo -21- y -22- del accionador -20- sobre las palancas -30- y -40-, lo que permite evitar que la masa del accionador introduzca un momento de fuerza en las palancas -30- y -40- y, por lo tanto, una variación de la curvatura.

10 A efectos de limitar la deformación debida a la gravedad, se pueden fijar compensaciones por apoyos (o retenciones, según la orientación de la pieza) entre el accionador -20- y la pieza -P-, y se regulan para minimizar la flecha de la pieza debida a la gravedad. Un ejemplo de aplicación, consiste en utilizar resortes para llevar a cabo esta función, tal como se ha representado en las figuras 2 y 4c, en las que se aprecian compensadores -27-, -28- y -29- entre la parte central -10- de la pieza -P- y el cuerpo -25- o la varilla -26- del conjunto de cilindro y pistón -20-,  
15 con resortes de compensación -27'-, -28'- y -29'-.

En una variante de la invención (figura 6), el grosor de la zona -10- puede ser variable, según una ley que permite, cuando se aplican los momentos de fuerza, dar una forma distinta a una forma de perfil cilíndrico simétrico con respecto a la parte media de la longitud del espejo: forma de sección elíptica, parabólica o polinomial sin eje de  
20 simetría.

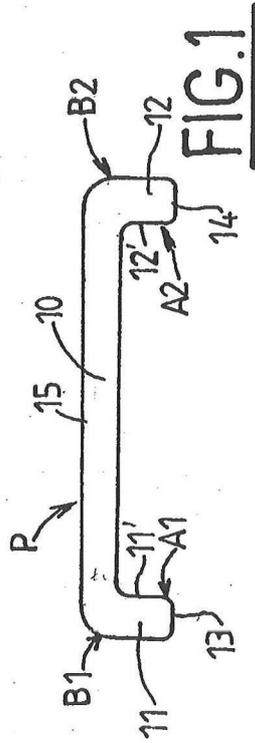
En otra variante de la invención (figuras 7a y 7b), el efecto anterior es obtenido modificando la anchura de la pieza (figura 7a) a lo largo de su longitud (paralelepípedo curvilíneo), con una ley de tipo lineal o poseyendo los términos polinomiales de orden superior. Se conserva, en este caso, una simetría de dos perfiles laterales -10<sub>1</sub>- y -10<sub>2</sub>- con respecto a la longitud del espejo.  
25

El otro variante de la invención, el efecto anterior es obtenido modificando la longitud de las palancas -30- y -40- (figura 8).

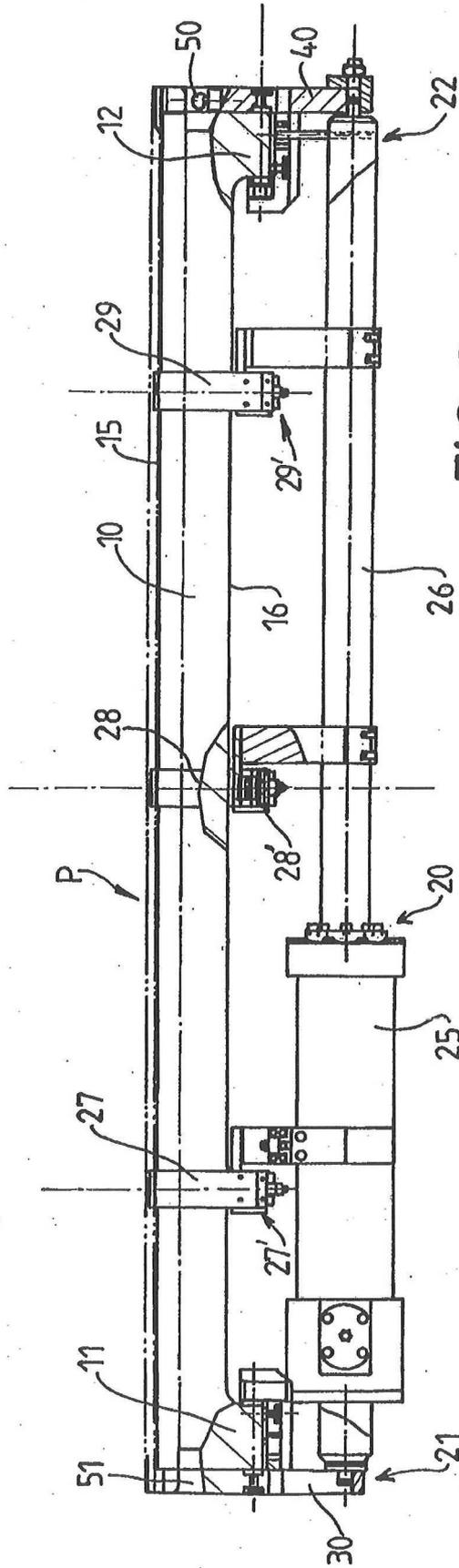
30 Es también posible cualquier combinación de estas variantes.

**REIVINDICACIONES**

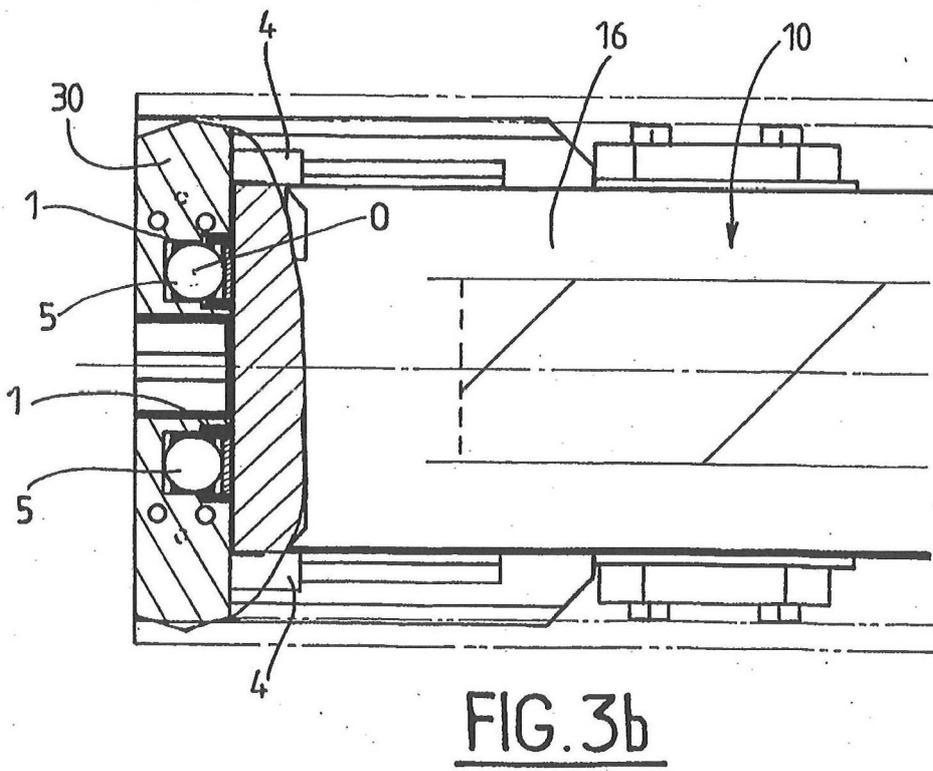
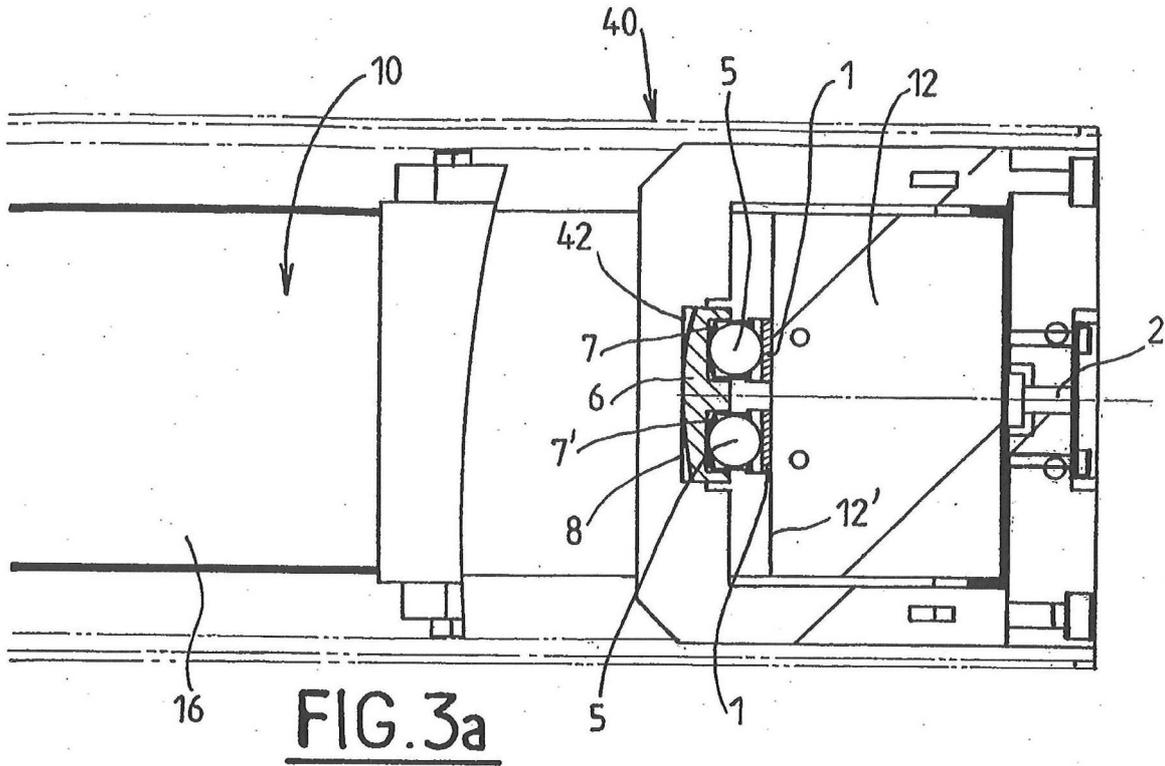
- 5 1. Sistema deformable para un espejo, que presenta una pieza (P) de forma general paralelepípedica acoplada a un accionador, que permite deformarla generando una curvatura según la longitud, en el que dicha pieza (P) presenta una parte principal (10) a deformar, que lleva en sus extremos unos salientes (11, 12), tales que la pieza (P) presenta en sección longitudinal una forma de U alargada y en el que el accionador presenta elementos de apoyo (30, 40), cada uno de los cuales presenta, como mínimo, un apoyo sobre dichos salientes (11, 12) para transmitirles un esfuerzo para que produzca una deformación de la pieza (P), **caracterizado porque** los elementos de apoyo (30, 40) son palancas y porque, como mínimo, una de dichas palancas presenta un primer apoyo (B1, B2) dispuesto en una parte exterior de la parte principal (10) de la pieza (P), un segundo apoyo (A1, A2) alejado del primer apoyo en dirección de un extremo libre (13, 14) de dicho saliente (11, 12) y dispuesto en una parte interior (11', 12') de dicho saliente (11, 12).
- 15 2. Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada palanca (30, 40) presenta, como mínimo, uno de dichos apoyos (B1, B2; A1, A2) constituido, por lo menos, por una pieza plana rígida, cooperando dicha pieza plana (1), como mínimo, con una bola (5) que transmite el esfuerzo a aplicar.
- 20 3. Sistema, según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, como mínimo, una bola (5) está centrada por láminas de resorte (7) repartidas en su contorno.
4. Sistema, según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque**, al primer apoyo, se encuentra adyacente a la cara (15) de la parte principal (10) de la pieza (P) opuesta a dichos salientes (11, 12).
- 25 5. Sistema, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, el primer apoyo (B1, B2) y/o el segundo apoyo (A1, A2) presenta dos de dichas piezas planas rígidas (1).
6. Sistema, según la reivindicación 5, **caracterizado porque**, el primer apoyo (B1, B2) y/o el segundo apoyo (A1, A2) presenta una rótula (6) que recubre dichas dos piezas planas rígidas (1).
- 30 7. Sistema, según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** presentar un interfaz de soporte isostático, situado en el plano de la fibra neutra (FNE) de la zona central de la parte principal (10) de la pieza (P).



**FIG. 1**



**FIG. 2**



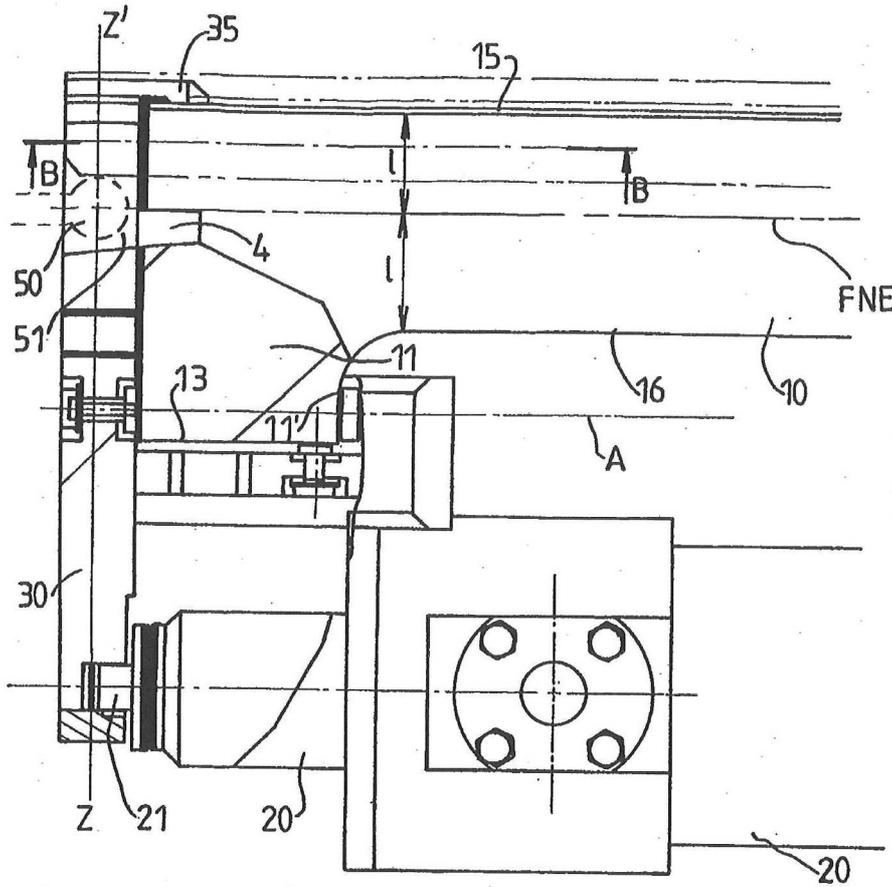


FIG. 4a

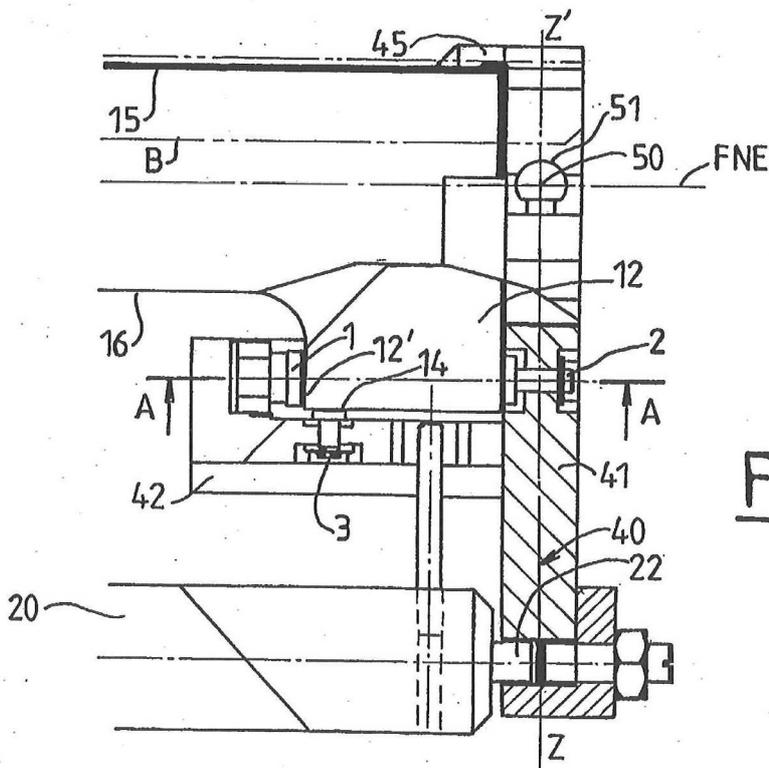


FIG. 4b

