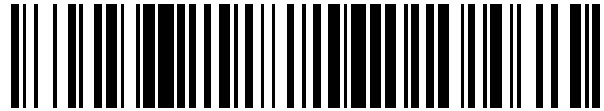


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 149**

51 Int. Cl.:

**G01B 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2010 E 10425219 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013 EP 2402708**

54 Título: **Base para una máquina de medición de coordenadas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.05.2013**

73 Titular/es:

**HEXAGON METROLOGY S.P.A. (100.0%)  
Via Vittime di Piazza della Loggia 6  
10024 Moncalieri , IT**

72 Inventor/es:

**TARIZZO ALBERTO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 404 149 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

Base para una máquina de medición de coordenadas

### **Campo Técnico**

La presente invención se refiere a una base para una máquina de medición de coordenadas.

### 5 **Técnica Antecedente**

Tal como es sabido, las máquinas de medición de coordenadas, en general, comprenden una base diseñada para soportar la pieza a medir y una unidad móvil para mover un sensor de medición con respecto a la base.

10 Más en particular, la unidad móvil generalmente comprende un primer carro que es móvil sobre la base a lo largo de unas guías paralelas a un primer eje, un segundo carro soportado por el primer carro y móvil a lo largo de un segundo eje ortogonal al primer eje, y un tercer carro soportado por el segundo carro y móvil con respecto al mismo a lo largo de un tercer eje ortogonal a los primeros dos ejes. El tercer carro soporta el sensor de medición.

En las máquinas del tipo brevemente descrito anteriormente, la base normalmente está fabricada con granito, y tiene el doble propósito de soportar la pieza a trabajar y de definir las guías para el primer carro.

Esto supone una serie de inconvenientes.

15 En primer lugar, el posicionamiento de la pieza a trabajar sobre la base, en particular en el caso de que el peso de la pieza a trabajar sea considerable, conlleva una deformación de la propia base, lo que causa una deformación de las guías y por lo tanto induce a errores de medición.

20 Adicionalmente, el movimiento de los carros de la unidad móvil a lo largo de las guías, y en particular del carro principal, induce a deformaciones de la base y por lo tanto altera la disposición de la pieza a trabajar. De esta manera se introducen errores de medición adicionales.

Otros problemas relacionados con el uso de bases fabricadas con granito están constituidos por el coste, el peso, y la dificultad de suministrar el granito en poco tiempo.

Para solucionar, al menos parcialmente, los problemas relacionados con el peso de la pieza a trabajar, se han propuesto soluciones en las que se desacopla la base de granito de la estructura de soporte.

25 En el documento WO 89/03505 se ilustra una máquina de medición que comprende una base de metal que soporta las guías para la unidad móvil, y sobre la que descansa una mesa fabricada con granito para una pieza a trabajar.

30 En el documento GB-A-2080954 se ilustra una máquina de medición en la que una mesa fabricada con mineral duro para una pieza a trabajar está constreñida en una base metálica subyacente, provista de las guías para la unidad móvil, mediante unos elementos de posicionamiento sin juego y tales que no transmiten tensiones.

Ambas soluciones descritas anteriormente requieren estructuras de base complejas y costosas y, en cualquier caso, utilizan una mesa de granito, con todos los problemas que esto supone.

35 En el documento WO 2009/139014 se ilustra una máquina de medición de coordenadas en la que, para resolver los problemas relacionados con lo anterior, la base comprende un bastidor metálico perimetral provisto de unas guías para la unidad móvil y una mesa para la pieza a trabajar alojada dentro del bastidor, en la cual la mesa para la pieza a trabajar y el bastidor están constreñidos entre sí a través de unos medios de constricción de tipo isostático que desacoplan las deformaciones de los mismos.

### **Divulgación de la invención**

40 El objetivo de la presente invención es proporcionar una mejora de la máquina anteriormente mencionada que sea más sencilla, menos costosa, y más rápida de montar.

El objetivo mencionado se logra mediante una máquina de medición de coordenadas de acuerdo con la Reivindicación 1.

### **Breve descripción de los dibujos**

45 Para una mejor comprensión de la presente invención, a continuación se describirán algunas realizaciones preferidas, proporcionadas a modo de ejemplos no limitantes con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en planta superior de una base de una máquina de medición de coordenadas de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un bastidor de la base de la Figura 1, desde arriba y desde un lado;

5 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un bastidor de la base de la Figura 2, desde arriba y desde un lado opuesto;

La Figura 4 es una vista en planta superior del bastidor de la Figura 2;

La Figura 5 es una vista lateral de la base de la Figura 2;

La Figura 6 es una vista en planta superior de una segunda realización de la base;

La Figura 7 es una sección transversal de acuerdo con la línea VII-VII de la Figura 6;

10 La Figura 8 es una vista en planta superior de un bastidor de la base de la Figura 6;

La Figura 9 es una vista lateral de la base de la Figura 6; y

La Figura 10 es una vista en perspectiva del bastidor de la Figura 8.

### **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

15 Con referencia a la Figura 1, una base para una máquina de medición está designada en su totalidad por el número 1.

La base 1 básicamente comprende un bastidor metálico 2 y una mesa 3 para la pieza a trabajar soportada por el bastidor 2 y fabricada convenientemente con un material colable, preferiblemente hormigón.

20 De acuerdo con una primera realización de la invención (Figuras 2-4), el bastidor 2 está conformado sustancialmente como una H y comprende una pareja de vigas 4,5 longitudinales paralelas, separadas entre sí, y un elemento transversal 6 perpendicular a las vigas 4, 5 y conectado rígidamente a las mismas por sus centros.

El elemento transversal 6 tiene convenientemente una sección transversal rectangular. Las vigas 4,5 descansan sobre el elemento transversal 6, al que están fijadas de manera convencional (no ilustrada).

25 La viga 4 está constituida convenientemente por un elemento estructural con una sección transversal rectangular hueca, y soporta una guía superior 10 y una guía lateral 11 (Figura 2) para un carro principal de la máquina (no ilustrado). La viga 5 está constituida convenientemente por un elemento estructural que tiene una sección transversal en forma de I, y soporta en la parte superior una tercera guía 12 para el carro.

La mesa 3 para la pieza a trabajar está alojada con juego lateral entre las vigas 4, 5 (Figura 1) y está convenientemente cubierta con una capa superior 13 de granito o de un material cerámico que define la superficie 14 de trabajo de la máquina de medición (Figura 5).

30 El bastidor 2 descansa sobre tres soportes 15, 16, 17, dos de los cuales (15, 16) están situados en unas áreas laterales intermedias de la viga 4, y uno (17) está situado debajo del elemento transversal 6, en la proximidad de la viga 5.

Cada uno de los soportes 15, 16, comprende un pie 18 y una escuadra 19 que está fijada en el pie 18 de apoyo mediante un soporte antivibraciones 20 (Figura 5).

35 Las escuadras 19 de los soportes 15, 16 tienen una primera porción 21 fijada debajo de la viga 4 y una segunda porción 22 que se proyecta en levadizo desde la viga 4 hacia el interior del bastidor 2. Los pies 18 de apoyo están situados en la segunda porción 22.

El soporte 17 comprende un pie 23 de apoyo fijado al elemento transversal 6 mediante un soporte antivibraciones 24.

40 La mesa 3 para la pieza a trabajar está soportada sobre las escuadras 19 de los soportes 15, 16 y sobre el elemento transversal 6 a través de unos medios 25 de constricción diseñados para desacoplar las deformaciones de la mesa 3 para la pieza a trabajar con respecto a las del bastidor 2.

45 Los medios 25 de constricción están situados exactamente sobre la vertical de los soportes 15, 16, 17 de tal manera que las reacciones de constricción intercambiadas a través de dichos medios de constricción no presenten un brazo con respecto a los propios soportes.

5 En teoría, para obtener un desacoplamiento perfecto entre la mesa 3 para la pieza a trabajar y el bastidor 2 es necesario que los medios 25 de constricción definan un sistema de constricción de tipo isostático. En la práctica, si las traslaciones relativas entre la mesa 3 para la pieza a trabajar y el bastidor 2 pueden considerarse despreciables, los medios 35 de constricción pueden ser de un tipo estáticamente indeterminable siempre y cuando permitan al menos las rotaciones relativas.

En el documento WO 2009/139014 se ilustra un ejemplo de una realización de los medios 25 de constricción.

En el caso en que las traslaciones relativas no puedan considerarse despreciables, es necesario idear un sistema de constricción isostático.

10 En general, un sistema de constricción isostático es tal si elimina la totalidad de los seis grados de libertad de movimiento relativo entre la mesa 3 para la pieza a trabajar y el bastidor 2. Para eliminar los seis grados de libertad, en general deben utilizarse tres constricciones: una constricción elimina tres grados de libertad, uno elimina dos grados de libertad, y el tercero elimina el grado de libertad restante.

En el documento WO 2009/139014 se proporcionan algunos ejemplos de constricciones isostáticas.

Las Figuras 6 y 7 ilustran una segunda realización de la base, designada por el número 28.

15 La base 20 comprende un bastidor 30 que se diferencia del bastidor 2 descrito en que comprende dos elementos transversales 31, 32 paralelos entre sí y conectados rígidamente, por sus propios extremos, con las vigas 4 y 5 en un área lateral intermedia de las mismas. Los elementos transversales 31, 32 tienen una sección transversal conformada como una U girada hacia abajo, y las vigas 4, 5 descansan sobre los propios elementos transversales.

20 En este caso, los tres soportes 15, 16, 17 están situados debajo de los elementos transversales 31, 32; en particular, dos soportes (15, 16) están situados próximos a los extremos del elemento transversal 31, con respecto a las vigas 4, 5, mientras que el tercer soporte (17) está situado en el centro del elemento transversal 32.

La mesa 3 para la pieza a trabajar está soportada sobre los elementos transversales 31, 32 a través de unos medios 25 de constricción diseñados para desacoplar las deformaciones de la mesa 3 para la pieza a trabajar de las del bastidor 30.

25 Los medios 25 de constricción están situados nuevamente sobre la vertical de los soportes 15, 16, 17.

Examinando las características de la base 1 fabricada de acuerdo con la presente invención, las ventajas que la misma ofrece resultan evidentes.

30 Pese a lograr todas las ventajas relacionadas con el desacoplamiento de las deformaciones de la mesa para la pieza a trabajar respecto a las del bastidor, la estructura de este último queda simplificada con respecto a las soluciones conocidas anteriormente.

En particular, se utiliza un menor número de piezas, el montaje es más rápido, y el coste del bastidor es menor.

35 La reducción en la rigidez del bastidor que surge inevitablemente a partir del uso de un bastidor en forma de H o de un bastidor con dos elementos transversales con respecto a un bastidor de perímetro cerrado no supone ningún problema desde el punto de vista metroológico, en tanto a que los errores debidos a las deformaciones grandes de las guías pueden corregirse durante la compensación geométrica de la máquina.

Pueden efectuarse modificaciones y variaciones en la base 1, 28 descrita, sin por ello salirse del alcance de protección de las reivindicaciones.

La base de acuerdo con la invención puede utilizarse en máquinas de medición de coordenadas de cualquier tipo, por ejemplo en máquinas de medición de puente o de brazo horizontal.

40 También puede fabricarse la mesa 3 para la pieza a trabajar con un material diferente, por ejemplo una resina termoplástica que contenga productos de relleno apropiados.

Adicionalmente, el bastidor 2, 30 puede fabricarse con una pluralidad de vigas fabricadas con un material compuesto o de piedra en vez de elementos estructurales metálicos.

45 Finalmente, en la realización en la que el bastidor comprende dos elementos transversales, éstos pueden no ser paralelos entre sí.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Una base (1, 28) para una máquina de medición de coordenadas que comprende un bastidor (2; 30) provisto de una pareja de vigas (4, 5) paralelas, separadas entre sí y que soportan unos medios (10, 11, 12) de guía para una unidad móvil de la máquina, y una mesa (3) para la pieza a trabajar alojada al menos parcialmente entre las vigas (4, 5), estando constreñidas la mesa (3) para la pieza a trabajar y el bastidor (2) entre sí a través de unos medios (25) de constricción que desacoplan las deformaciones de los mismos, estando **caracterizada** dicha base **porque** el bastidor (2) comprende al menos un elemento transversal (6; 31, 32) conectado con unas porciones intermedias correspondientes de las vigas (4, 5) y **porque** las vigas (4, 5) descansan sobre los elementos transversales (6; 31, 32).
- 10 2.- La base de acuerdo con la Reivindicación 1, **caracterizada porque** el bastidor (2; 30) descansa sobre tres soportes (15, 16, 17) y **porque** los medios (25) de constricción están situados en la vertical de dichos soportes (15, 16, 17).
- 15 3.- La base de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende un único elemento transversal (6), un primer soporte (15) y un segundo soporte (16) que están situados debajo de una de las vigas (4), estando situado un tercer soporte (17) debajo del elemento transversal (6) en la cercanía de la otra viga (5).
- 20 4.- La base de acuerdo con la Reivindicación 3, **caracterizada porque** el primer y el segundo soportes comprenden un pie (18) de apoyo y una escuadra (19) situados entre el pie (18) de apoyo y el bastidor (2); comprendiendo la escuadra (19) de dichos primer y segundo soportes (15, 16) una primera porción (21) fijada a la viga (4) y una porción (22) que sobresale de la viga (4) hacia el interior del bastidor (2); estando situado el pie (18) de apoyo debajo de la segunda porción (22) de la escuadra (19).
- 25 5.- La base de acuerdo con la Reivindicación 2, **caracterizada porque** comprende dos elementos transversales (31, 32), un primer soporte (15) y un segundo soporte (16) que están situados debajo de los elementos transversales (31) en la cercanía de las correspondientes vigas (4, 5), estando situado un tercer soporte (17) debajo del otro elemento transversal (32) en el centro del mismo.
- 6.- La base de acuerdo con la Reivindicación 5, **caracterizada porque** los dos elementos transversales (31, 32) son paralelos entre sí.
- 7.- La base de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 6, **caracterizada porque** los medios (25) de constricción son de tipo isostático.
- 30 8.- La base de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 6, en la cual las traslaciones entre la mesa (3) para la pieza a trabajar y el bastidor (2; 30) debidas a las deformaciones son despreciables, **caracterizada porque** dichos medios (25) de constricción definen un sistema de constricción estáticamente indeterminado que elimina los grados de libertad de traslación.
- 35 9.- La base de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicha mesa (3) para la pieza a trabajar está fabricada al menos en su mayor parte con un material colable.
- 10.- La base de acuerdo con la Reivindicación 9, **caracterizada porque** dicho material es un material no metálico.
- 11.- La base de acuerdo con la Reivindicación 10, **caracterizada porque** dicho material es hormigón.
- 40 12.- La base de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende una capa superior (13) fabricada con un segundo material y que define una superficie (14) de trabajo de la máquina.
- 13.- La base de acuerdo con la Reivindicación 11, **caracterizada porque** dicho segundo material es granito.
- 14.- La base de acuerdo con la Reivindicación 11, **caracterizada porque** dicho segundo material es un material cerámico.

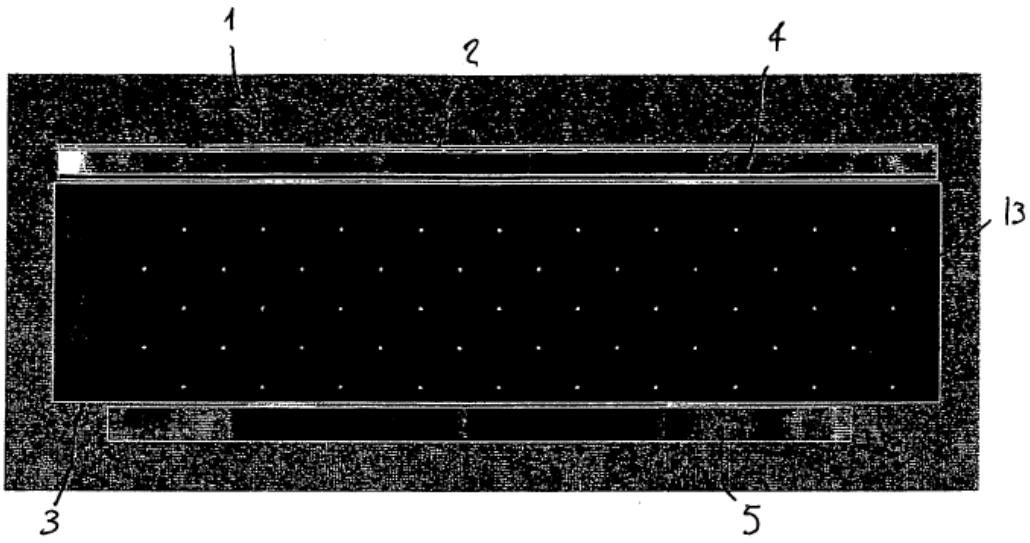


Fig. 1

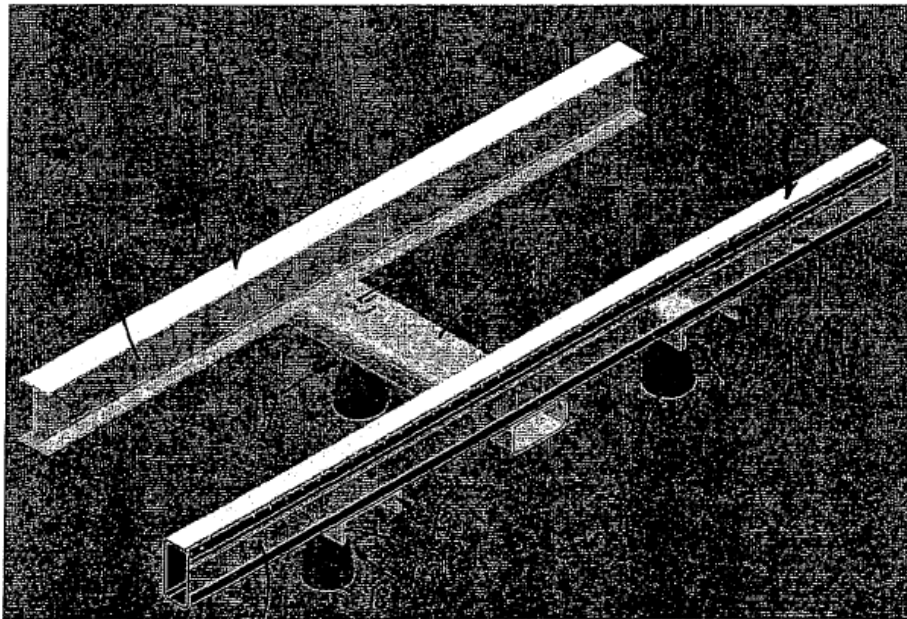


Fig. 2

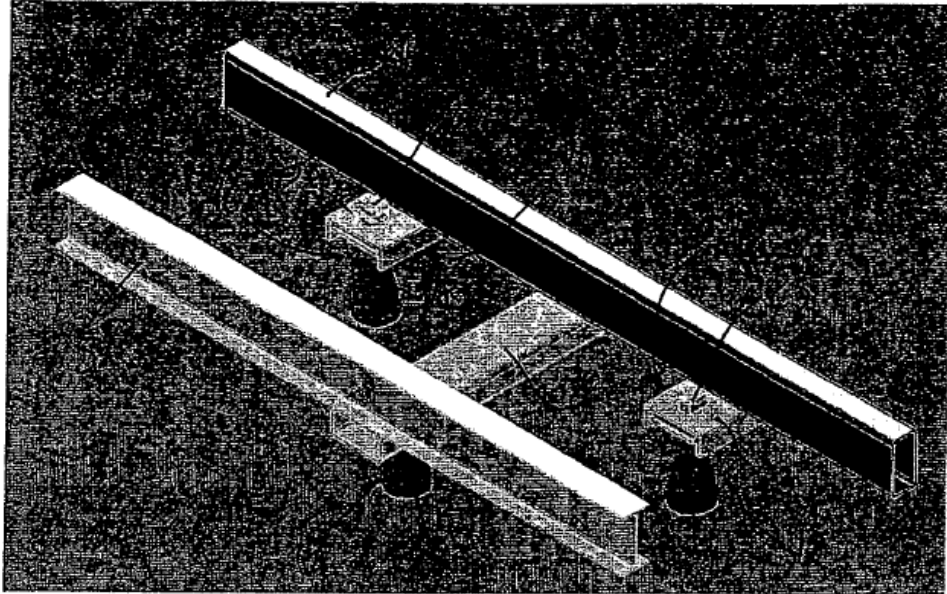


Fig. 3

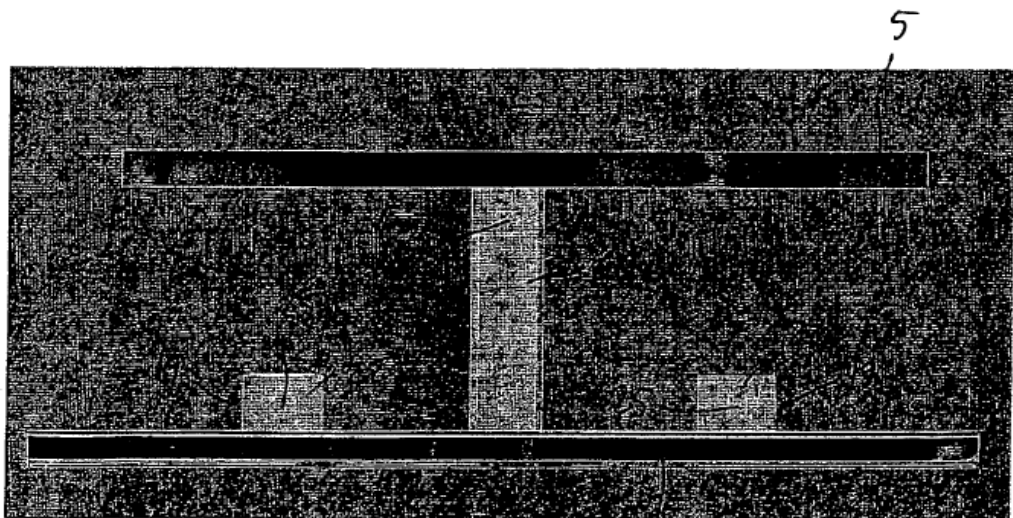


Fig. 4

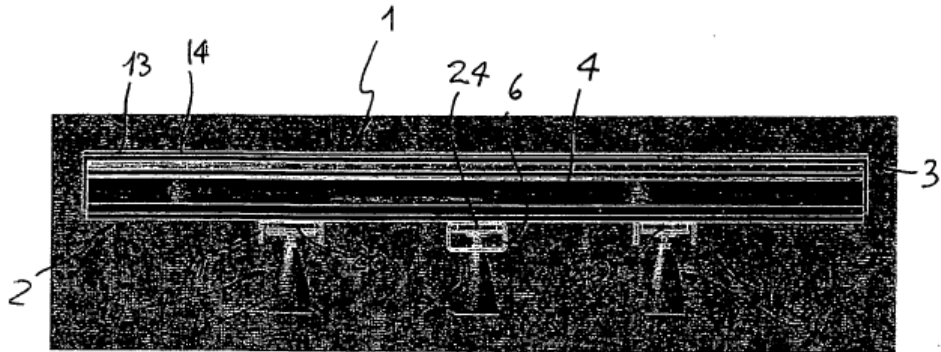


Fig. 5

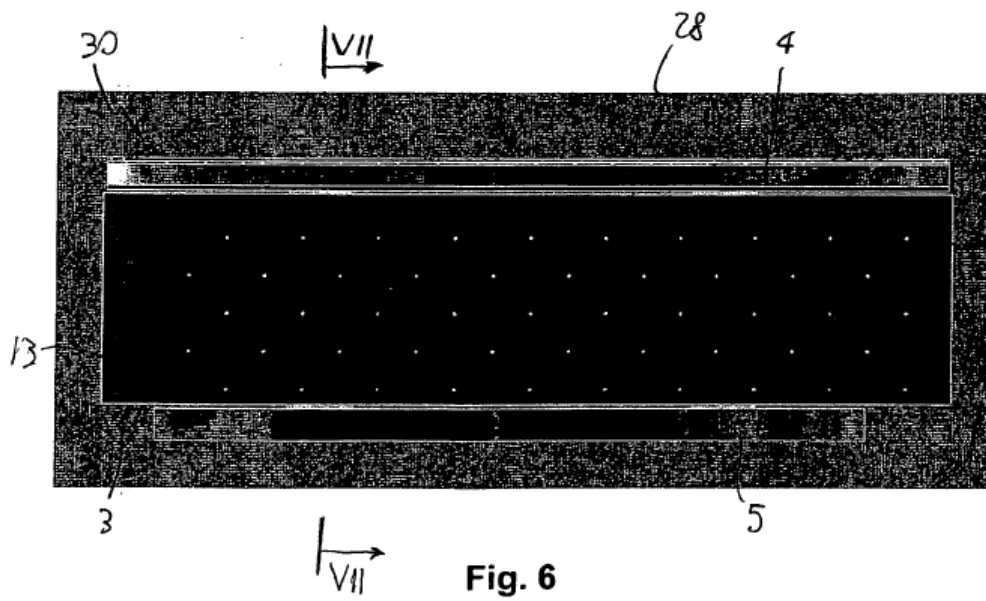


Fig. 6



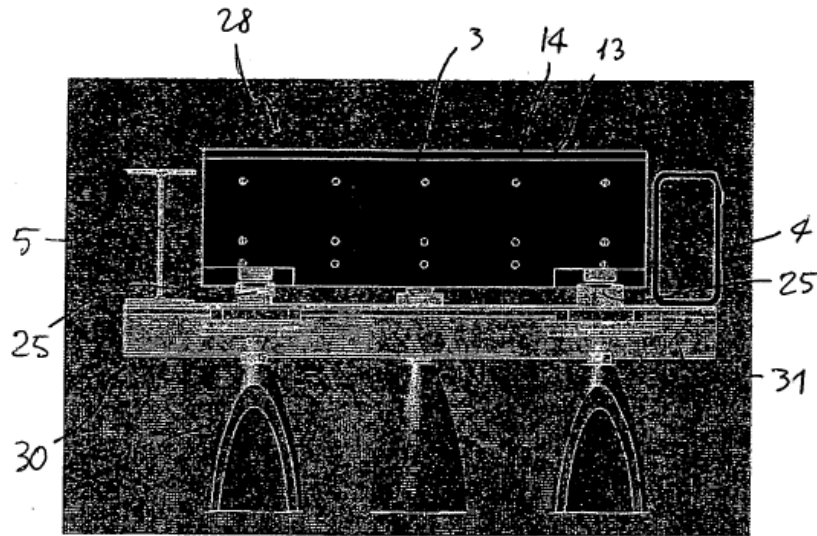


Fig. 7

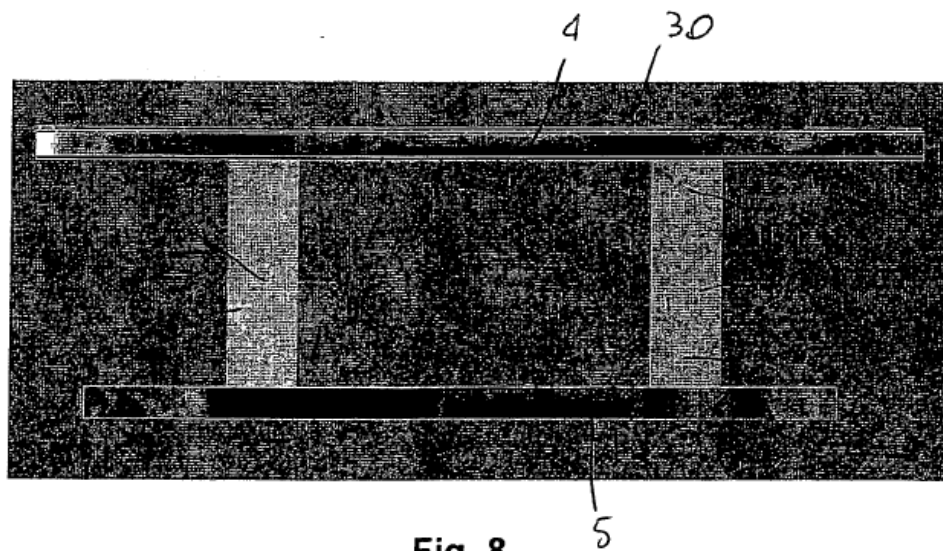


Fig. 8

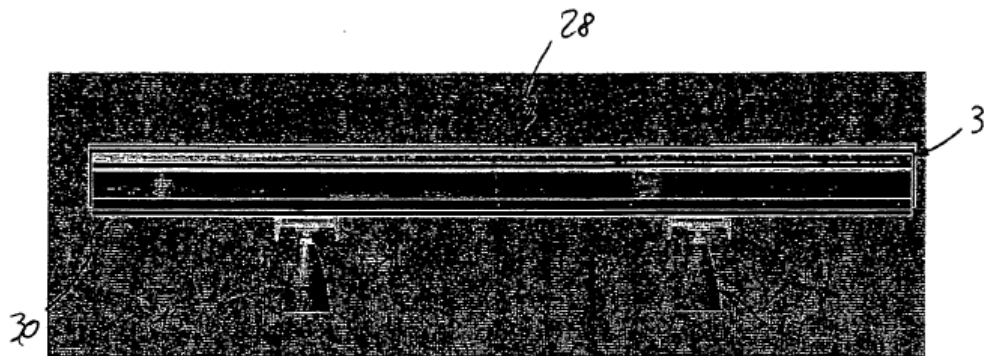


Fig. 9

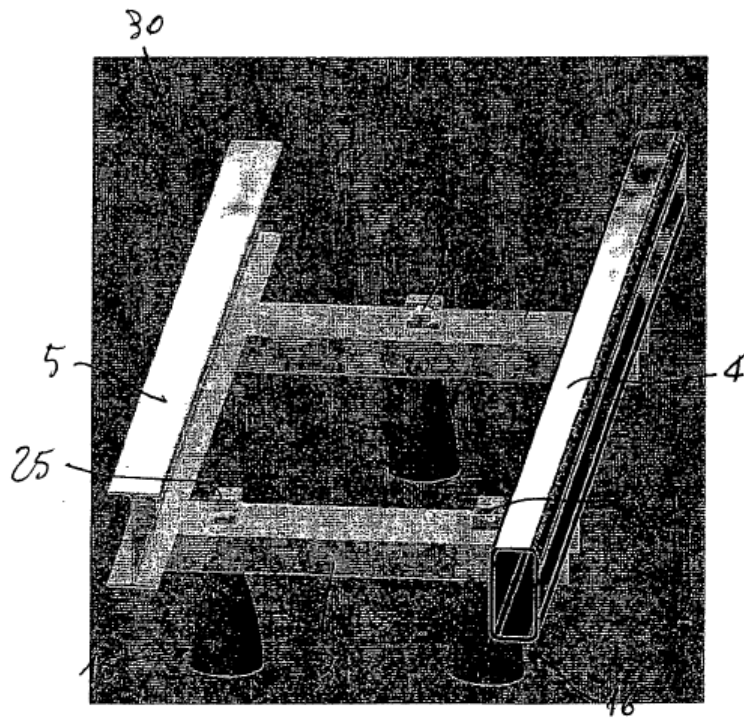


Fig. 10