

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 686**

51 Int. Cl.:

E04B 1/00 (2006.01)

E04B 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2005** **E 05735226 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015** **EP 1786985**

54 Título: **Método para la estabilización de la geometría de un extremo de viga en forma de I**

30 Prioridad:

08.09.2004 US 935764

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

23.11.2015

73 Titular/es:

**CONXTECH, INC. (100.0%)
24493 CLAWITER ROAD
HAYWARD, CA 94545, US**

72 Inventor/es:

SIMMONS, ROBERT J.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 551 686 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

Método para la estabilización de la geometría de un extremo de viga en forma de I

5 Antecedentes y sumario de la invención

La presente invención se refiere a un método para estabilizar la huella de sección transversal (a través del eje largo) del extremo de una viga en forma de I estructural en el que un componente de montaje de extremo se orienta y se suelda con precisión en la preparación de la unión de la viga al lado de una columna en una estructura de almacén de construcción de precisión.

Con fines de ilustración, se describe una manera preferida y la mejor manera de poner en práctica la invención, a la que también se hace referencia como un método asociado con la unión de una viga a una columna utilizando un componente de montaje de extremo de viga, junto con un sistema de montaje, o interconexión, de columna/viga basado en collar específico, que se ha descubierto que puede ofrecer una utilidad específica con respecto a la puesta en práctica de la presente invención. Este sistema se ha publicado en la solicitud de patente de Estados Unidos N° US2003/0041549A1, presentada el 30 de agosto de 2001 como "Moment-Resistant Building Frame Structure Componentry and Method". Las partes componentes empleadas en este sistema de interconexión desvelado en la solicitud anterior se ilustran y se describen en el presente documento, en la medida de lo necesario, para explicar la esencia y los principios de funcionamiento de la presente invención.

Es habitual que las vigas horizontales empleadas en un almacén de construcción de varias plantas estructural se formen con una huella, o configuración, de sección transversal de viga en forma de I. La presente invención que, como se hará evidente, puede aplicarse a cualquier "sección transversal" de viga, se ilustra específicamente en el presente documento en el contexto de una configuración de viga en forma de I que se ha descubierto que puede ofrecer una utilidad específica. Por lo tanto, en el presente documento, la referencia específica a una viga en forma de I debe entenderse también como referencia a otras configuraciones transversales de viga que pueden tener utilidad con respecto a la implementación de la presente invención.

También es habitual que, durante la laminación o fabricación inicial de una viga, tal como una viga en forma de I, pueda producirse una determinada cantidad de distorsión, o deformación, de configuración de sección transversal a medida que la viga se enfría desde el proceso de laminación o de fabricación en caliente. En el caso de una viga en forma de I, esta deformación implica normalmente la angulación de una o ambas alas a partir de una condición diseñada y prevista de angularidad de ángulo recto o planaridad paralela, en relación con el alma central de la viga. Dicha deformación no es deseable por una serie de razones. Una razón importante implica la cuestión de la precisión en la preparación de una viga para su instalación en un almacén de construcción de precisión de tolerancia estrecha. Una viga de sección transversal deformada puede, en dichas circunstancias, crear un problema. Este es el tipo de deformación que el método de la presente invención aborda con éxito y facilidad para, por lo tanto, "allanar el camino" para el uso exitoso y no problemático de una viga laminada o fabricada habitualmente de otra manera en un modo de precisión de instalación del conjunto de almacén de construcción.

En consecuencia, la presente invención proporciona un método para estabilizar, en términos de corrección, la sección transversal del extremo de una viga estructural alargada (10) durante la unión por soldadura a dicho extremo de un componente de montaje de extremo de viga (16), en el que dicho método comprende: corregir y capturar de manera configuracional la huella transversal de extremo de dicha viga con una estructura externa para bloquear dicha huella contra el cambio de configuración subsiguiente, y mientras se captura de este modo, unir por soldadura dicha huella transversal de extremo a un componente de montaje de extremo de viga.

Preferentemente, el método de la presente invención incluye además las etapas de (a) garantizar la presencia, en el extremo de viga mencionado, de una sección transversal configuracionalmente correcta con una parte de unión macho definida, (b) formar, en un lado de unión del componente de montaje de extremo de viga, al menos una estructura de recepción, o receptor, hembra de sección transversal coincidente parcial, que está adaptada para recibir cómodamente, de manera complementaria, la parte de unión macho correctamente cortada en sección transversal del extremo de viga mencionado, y (c) insertar la parte de unión macho de extremo de viga en la estructura de recepción hembra del componente de montaje de extremo de viga para producir una condición de captura y de equilibrio por soldadura entre el extremo de viga y el componente de montaje de extremo de viga, y (d) mientras que se mantiene dicha condición de equilibrio por soldadura, producir una soldadura entre el extremo de viga y el componente de montaje de extremo de viga.

En la puesta en práctica de la invención, que se desvela específicamente en el presente documento, la formación de la estructura de recepción hembra mencionada anteriormente, que puede concebirse como una especie de cavidad receptora, tiene lugar en un lado (denominado lado de unión) de un componente de extremo de viga del tipo empleado en la estructura de interconexión descrita en la solicitud de patente presentada anteriormente y referenciada.

Las diversas características y ventajas de la invención se harán más plenamente evidentes a medida que la descripción detallada que sigue a continuación se lea en relación con los dibujos adjuntos.

Descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 es una vista en alzado lateral fragmentaria de un extremo de una viga en forma de I que es convencional excepto por la presencia de una determinada preparación de extremo de viga pre-soldada, realizada como parte de la puesta en práctica de la presente invención. En esta figura no se muestra ninguna distorsión de viga.
- 10 La figura 2 es una vista en sección transversal de la viga en forma de I de la figura 1, tomada en general a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1. Las líneas continuas en la figura 2 muestran la configuración de diseño adecuada prevista para la huella de sección transversal de esta viga, y las líneas discontinuas se emplean, de una manera exagerada, para ilustrar la condición de una posible distorsión/deformación creada durante la laminación o fabricación inicial que se corrige y se gestiona de acuerdo con la puesta en práctica de la presente invención.
- 15 Las figuras 3A y 3B presentan ilustraciones de las “caras de acoplamiento”, o lados, de los componentes de interconexión en forma de collar de lado de columna y de extremo de viga de precisión construidos de acuerdo con la divulgación de la solicitud de patente presentada y mencionada anteriormente y proporcionada en el presente documento para dar un ejemplo de un entorno específico en el que la puesta en práctica de la presente invención ofrece una utilidad especial.
- 20 La figura 4 es una vista presentada a una escala mayor que la empleada en la figura 3B que muestra la cara preparada (opuesta a la cara mostrada en la figura 3B) de un componente de montaje de extremo de viga (el “lado de unión”) que se ha preparado para soldarse en el extremo de una viga, tal como el de la viga mostrada en las figuras 1 y 2.
- 25 La figura 5 es una vista tomada, en general, a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4. En las figuras 4 y 5, las líneas discontinuas de punto triple muestran un extremo de viga en forma de I unido al componente de montaje de extremo de viga ilustrado.
- La figura 6 es una vista lateral fragmentaria y algo esquemática que ilustra la puesta en práctica de la presente invención utilizando una plantilla que se describe más adelante en el presente documento.
- 30 La figura 7 es una vista tomada, en general, a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6, presentada a una escala ligeramente mayor que la empleada en la figura 6 y girada 90° en el sentido de las agujas del reloj.

Descripción detallada de la invención

- 35 Como se ha mencionado anteriormente, en el presente documento se describe y se ilustra la manera preferida y la mejor manera de poner en práctica la invención con respecto a una viga en forma de I alargada y generalmente convencional, ligeramente modificada en sus extremos opuestos como se explicará en breve. Sin embargo, debe entenderse que mientras que la descripción de la invención en el presente documento se presenta en el contexto de una viga en forma de I, y como se ha indicado anteriormente en el presente documento, también pueden admitirse fácilmente otros tipos de vigas.
- 40 En las figuras 1 y 2, un extremo de una viga en forma de I alargada y “casi” convencional, se muestra generalmente en 10. El uso del término “casi” se explicará en breve. Esta viga incluye un alma central 10a y unas alas superior e inferior planas sustancialmente paralelas 10b, 10c, respectivamente. El alma 10a y las alas 10b, 10c son sustancialmente planas, mostrándose el plano del alma 10a en 10a₁, y mostrándose los planos de las alas 10b, 10c en 10b₁, y 10c₁, respectivamente. Según el diseño previsto, el plano 10a₁ se interseca con los planos 10b₁, 10c₁ en ángulo recto.
- 45 En las líneas continuas de la figura 2, se muestra el diseño previsto (correcto) de la configuración/huella de sección transversal de la viga 10. En las líneas discontinuas de la figura 2, esta configuración se ve distorsionada, o deformada, angularmente de manera exagerada. Esta distorsión ilustra, en general, los tipos de deformación de fabricación no deseable que pueden existir en una viga en forma de I estructural adquirida convencionalmente.
- 50 Las figuras 1 y 2 muestran, en 10a₂, que, con respecto a la viga 10, y en una etapa de la invención a la que se hace referencia en el presente documento tanto como una etapa de “garantía” como una etapa de preparación previa a la soldadura, se ha creado una región rebajada axialmente del alma central 10a. Esta región rebajada, junto con las partes axialmente “salientes” resultantes de las alas, constituyen lo que en el presente documento se denomina parte de unión macho definida en el extremo ilustrado de la viga 10. Como será evidente, en otra manera modificada de la puesta en práctica de la presente invención, la etapa de garantizar la presencia de una parte de unión macho de extremo de viga adecuada puede lograrse sin crear la región rebajada de alma mencionada. El extremo opuesto (no mostrado) de la viga 10 se prepara de la misma manera. Por lo tanto, debido a la “preparación” mostrada en 10a₂ se ha empleado anteriormente el término “casi” en el presente texto.
- 55 Volviendo la atención a las figuras 3A y 3B, en la figura 3A se muestra un componente de unión de adaptación de viga 12 que se ilustra en esta figura unido adecuadamente (tal como por soldadura) a una cara 14a en una viga de sección transversal cuadrada hueca y tubular 14. Formada en esta cara del componente 12 que se orienta hacia el
- 60

observador en la figura 3A, hay una mordaza macho 12a que sobresale hacia el observador, y que incluye un perímetro superior y lateral biselado por debajo, como se indica por una línea discontinua 12b.

En 16 en la figura 3B, se muestra un componente de montaje de extremo de viga complementario que debe fijarse, de acuerdo con la puesta en práctica de la presente invención, a un extremo de una viga, tal como al extremo de la viga 10 mostrado en las figuras 1 y 2. El componente 16, en la cara de dicho componente que está frente al observador en la figura 3B, incluye un rebaje hembra formado 16a que está adaptado, de manera totalmente complementaria, para recibir la mordaza mencionada anteriormente 12a. Es a través de la interconexión complementaria entre los componentes 12, 16 que un extremo de una viga se unirá a una columna, tal como la columna 14.

En líneas discontinuas en 10 en la figura 3B, se muestra la sección transversal, o huella, de la viga 10 ilustrada como si estuviera unida al lado más alejado del componente 16 en la figura 3B, con el eje largo de la viga extendiéndose lejos del observador y, en general, normal al plano de la figura 3B. Con el componente 16 unido a dicho extremo de viga, como se describirá en breve, la viga asociada se unirá finalmente a una columna, tal como la columna 14, a través del inter-acoplamiento entre el componente 16 y un componente 12 (véase la figura 3A).

Volviendo la atención ahora a las figuras 4 y 5, se observa ilustrado en este caso con algo más de detalle el componente de montaje de extremo de viga 16, esta vez (en la figura 4) con el lado de dicho componente al que debe unirse una viga orientado hacia el observador. Se ha preferido que este lado sea el que está inmediatamente por encima del lado no visible, o alejado, del componente 16 tal como se representa en la figura 3B. En las figuras 4 y 5, la viga 10, con respecto a su relación de unión con el componente 16, se representa, en general, en líneas discontinuas de punto triple.

Formadas adecuadamente sobre y dentro de dicha cara del componente 16 que se orienta hacia el observador en la figura 4, y que se orienta hacia abajo en la figura 5, hay dos regiones de material retirado 16b. En el presente documento se hace referencia de manera colectiva a las regiones 16b como estructura de recepción hembra, y de manera individual tanto como partes de unión hembra como zonas de recepción de estructura de ala hembra. Estas regiones tienen sus formas claramente mostradas en estas dos figuras, y como puede verse, las regiones 16b definen compartimentos, o asientos, de recepción adecuados, destinados a recibir los extremos salientes de las alas 10b, 10c en la viga 10, apoyándose el alma 10a directamente contra el componente 16 a lo largo de la región de cara del componente que se encuentra entre las regiones 16b.

Otro enfoque para crear una estructura receptiva hembra podría ser crear áreas ranuradas en la cara adecuada de un componente de extremo de viga que da cabida tanto a las alas adyacentes a un extremo de viga, como al extremo de alma central que se extiende entre estas alas.

Antes del ajuste complementario de un extremo de viga preparado y un componente de montaje de extremo de viga preparado, y de acuerdo con la puesta en práctica de la presente invención, se realiza adecuadamente una "garantía" para corregir cualquier incorrección en el diseño de la sección transversal de extremo, o huella, de una viga. En el caso de una viga en forma de I, tal como la viga en forma de I 10, y en el caso de una deformación, o distorsión, creada durante la fabricación, como se ilustra en líneas discontinuas en la figura 2, puede implementarse la corrección adecuada, por ejemplo, aplicando una presión de sujeción compresiva a las partes "extendidas" de las alas 10b, 10c (véanse las flechas 17 en los lados derechos de las mismas como se representa en la figura 2) para poner las dos alas en una planaridad paralela adecuada, y en condiciones con sus planos nominales, 10b₁, 10c₁, en ángulos rectos con respecto al plano de alma 10a₁. Con esta acción correctiva realizada, y mientras se "mantiene" la configuración de sección transversal adecuada, el extremo de viga "corregido" se ajusta de manera complementaria, cómoda y "capturada" con el lado hembra preparado de un componente de montaje de extremo de viga. Este ajuste complementario produce una relación posicional estabilizada y equilibrada por soldadura, entre el extremo de viga y el componente de montaje de extremo de viga asociados.

Con una viga 10 colocada de este modo con respecto al componente 16, se observará que, efectivamente, la sección transversal, o huella, de la viga se captura y se bloquea contra la distorsión en un sentido transversal. Además, con un extremo de viga equilibrado adecuadamente de este modo, en relación con un componente de montaje de extremo de viga 16, las cavidades de espacio mostradas, en general, en 18 existen para la creación de un baño de fusión fundido durante la soldadura prevista del extremo de viga al componente de montaje de extremo de viga. La presencia y la utilidad de las regiones 18 en el componente 16 se describen más detalladamente en la solicitud de patente de Estados Unidos publicada N° US2004/0089699A1, presentada el 3 de noviembre de 2003 por Robert J. Simmons como "Beam End Weld Preparation". Aunque esta estructura de baño de fusión no forma parte de la presente invención, se menciona en el presente documento con el fin secundario de entender lo que se muestra en las figuras de la presente solicitud. Con un extremo de viga equilibrado por soldadura de este modo en la condición que acaba de describirse con respecto a un componente de montaje de extremo de viga 16, no es posible que la sección transversal de la huella de extremo de viga (a) vuelva a distorsionarse, ni (b) llegue a distorsionarse de nuevo de manera transversal, durante la unión por soldadura de dicho extremo de viga a un componente de montaje de extremo de viga.

Las figuras 6 y 7 ilustran esquemáticamente una manera en la que puede realizarse la unión por soldadura del extremo de viga y el componente de montaje de extremo de viga. En este caso, indicada fragmentariamente y generalmente en 20, hay una estructura de plantilla, o plantilla de recepción de viga, para realizar esta actividad, incluyendo un almacén 22 en el que se monta un elemento de empuje desplazable lateralmente cargado por resorte 24. El elemento 24 se empuja por un resorte de empuje 26 que tiende a impulsar el elemento 24 a la derecha en la figura 6 en relación con el almacén 22, como se indica generalmente por una flecha 27 en la figura 6.

Llevado por el desplazamiento recíproco lateral en y con respecto al elemento 24 hay otro elemento desplazable 28 (mostrado en líneas discontinuas) que se impulsa por un resorte de empuje adecuado 30, generalmente en la dirección de la flecha 32 (véase la figura 6), en relación con el elemento 24.

Con un extremo de viga ajustado adecuadamente de manera complementaria (ensamblado) con un componente de montaje de extremo de viga 16, este conjunto se pone en contacto adecuado con la parte expuesta hacia fuera del elemento 28 en la plantilla 20, y el resorte de empuje 30 crea una fuerza de atracción cargada por resorte que tiende a sujetar firmemente a continuación el componente de montaje de extremo de viga asociado contra el elemento desplazable 24 en la plantilla. La parte expuesta del elemento 28 en la plantilla 20 se conforma con una mordaza macho adecuada, como la mordaza mencionada anteriormente 12a, con el fin de conseguir y dar cabida a la recepción adecuada y el ajuste complementario del lado orientado hacia fuera preparado hembra de un componente de montaje de extremo de viga. El resorte de empuje 26 tiende a impulsar el elemento desplazable 24 contra el conjunto de la viga y el componente de montaje de extremo de viga para ayudar en su estabilización.

Preferentemente, la plantilla está construida de tal manera que tiene un par de disposiciones estructurales separadas entre sí de manera muy similar a la representada esquemáticamente en las figuras 6 y 7, por lo que los extremos opuestos de una viga alargada, preparados de manera similar para la unión por soldadura de los componentes de montaje de extremo de viga, llegan a asentarse en la plantilla, en general, como acaba de describirse.

De cualquier manera adecuada, que puede ser o bien bajo control de ordenador robótico, o por realización manual, tiene lugar una soldadura adecuada a lo largo de los lados superior e inferior de las alas de la viga, y a lo largo de los lados opuestos del alma de la viga, para fijar por soldadura de este modo los extremos opuestos de la viga asociada con los componentes de montaje de extremo de viga ajustados complementariamente.

Debe apreciarse que hay muchas maneras en las que puede realizarse dicha unión por soldadura, y la estructura de plantilla ilustrada esquemáticamente, representada fragmentariamente en el presente documento y descrita de manera general, expone solo una de las muchas modalidades de unión mencionadas. La construcción precisa de una plantilla, tal como la plantilla 20, no forma parte de la presente invención, y los detalles de la misma, en consecuencia, no se han elaborado en el presente documento.

Al poner en práctica la presente invención, y al implementar las diferentes etapas, muy simples y económicas, descritas anteriormente, se abordan con éxito y de forma definitiva las deformaciones de sección transversal descubiertas en las vigas fabricadas de manera convencional. Se abordan de un modo que permite fácilmente una unión por soldadura de precisión de los componentes de montaje de extremo de viga que permite que se emplee una viga asociada en la construcción del almacén de un edificio de precisión con una tolerancia estrecha. La puesta en práctica de la invención que implica la "corrección" de huella de extremo de una viga también hace que sea posible y fiable, si se desea, una soldadura robótica, automática, controlada por ordenador, en los extremos de las vigas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para estabilizar, en términos de corrección, la sección transversal del extremo de una viga estructural alargada (10) durante la unión por soldadura a dicho extremo de un componente de montaje de extremo de viga (16), en el que dicho método comprende:
5 corregir (17) y capturar de manera configuracional la huella transversal de extremo de dicha viga (10) con una estructura externa para bloquear dicha huella contra el cambio de configuración subsiguiente, y
10 mientras se captura de este modo, unir por soldadura dicha huella transversal de extremo al componente de montaje de extremo de viga mencionado (16).
2. El método de la reivindicación 1, en el que el componente de montaje de extremo de viga tiene un lado de unión previsto para ponerse frente al extremo de viga estructural, y en el que además,
15 dicha corrección y captura configuracional de la huella transversal de extremo mencionada implica (a) garantizar la presencia, en el extremo de viga asociado, de una sección transversal configuracionalmente correcta con una parte de unión macho definida (12a), (b) formar en el lado de unión del componente de montaje de extremo de viga mencionado al menos una estructura de recepción hembra de sección transversal coincidente parcial (16a), que está adaptada para recibir cómodamente, de manera complementaria, la parte de unión macho cortada correctamente en sección transversal (12a) del extremo de viga mencionado (10), y (c) insertar la parte de unión macho de extremo de
20 viga en la estructura de recepción hembra del componente de montaje de extremo de viga para producir una condición de captura y de equilibrio por soldadura entre el extremo de viga y el componente de montaje de extremo de viga, y
25 dicha unión por soldadura implica, mientras se mantiene dicha condición de equilibrio por soldadura, producir una soldadura entre el extremo de viga y el componente de montaje de extremo de viga.
3. El método de la reivindicación 2, que está diseñado para usarse especialmente con una viga que tiene una sección transversal de viga en forma de I que incluye un alma central (10a), y un par de alas planas sustancialmente paralelas espaciadas (10b, 10c).
- 30 4. El método de la reivindicación 3, en el que dicha garantía incluye aplicar medidas correctivas, según sea necesario, para establecer relaciones angulares correctas entre el alma (10a) y las alas (10b, 10c) de la viga.
5. El método de la reivindicación 3, en el que dicha garantía incluye crear una región rebajada axialmente/cavidad receptora (18) en el alma central de la viga.
35 6. El método de la reivindicación 2, en el que la sección transversal del extremo de viga se define por la estructura de alma y alas, y dicha formación implica crear, en el lado de unión del componente de montaje de extremo de viga, unas zonas hembra de recepción de estructura de alas.
- 40 7. El método de la reivindicación 2, que se realiza en una estructura de plantilla de recepción de viga (20) que utiliza un empuje de compresión axial longitudinal durante la soldadura para ayudar en la estabilización de la condición de equilibrio por soldadura mencionada.
- 45 8. El método de la reivindicación 7, en el que el empuje de compresión axial se aplica mediante un elemento de empuje (26) diseñado para acoplar el componente de montaje de extremo de viga, y que implica además, durante la soldadura, crear una fuerza de atracción cargada por resorte entre el componente de montaje de extremo de viga y el elemento de empuje.

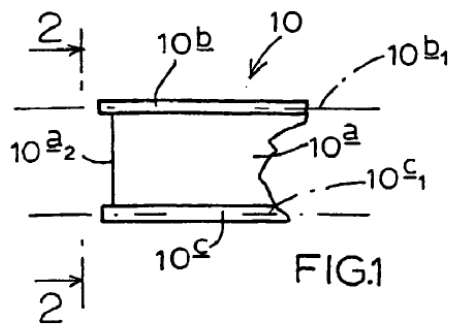


FIG. 1

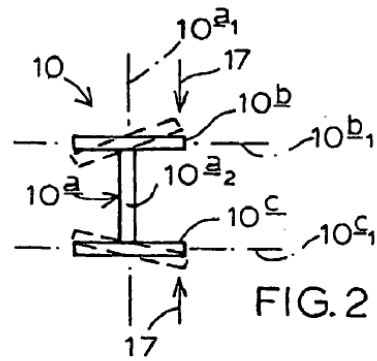


FIG. 2

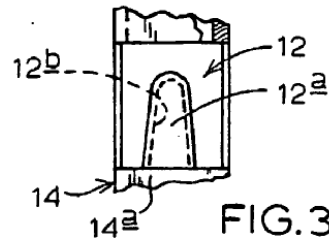


FIG. 3A

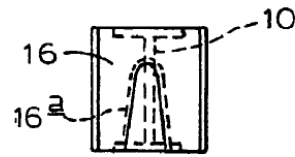


FIG. 3B

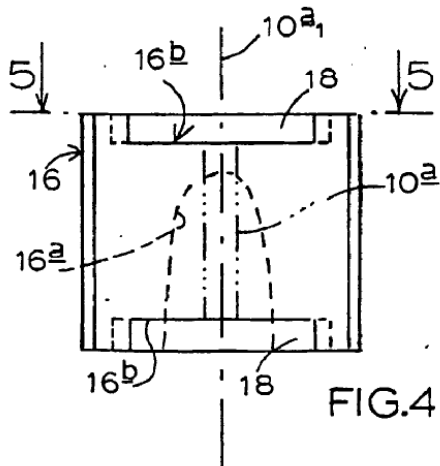


FIG. 4

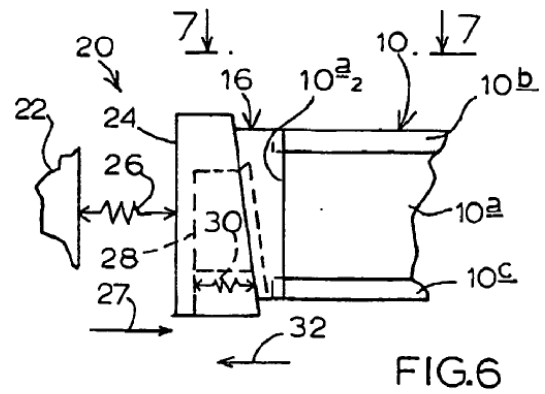


FIG. 6

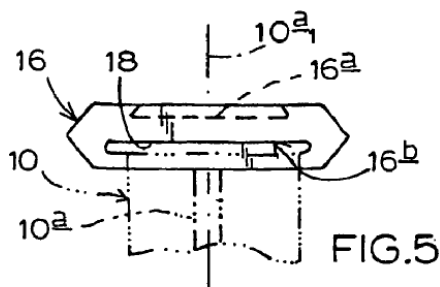


FIG. 5

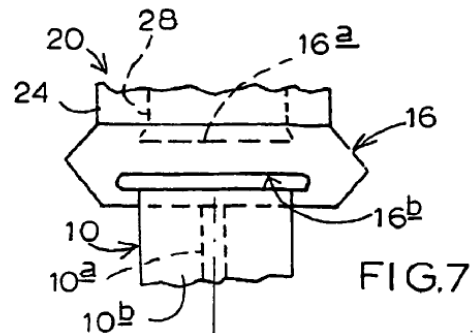


FIG. 7