

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 340**

51 Int. Cl.:

D21F 7/06 (2006.01)

D21G 3/00 (2006.01)

D21G 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2010** **E 10727452 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012** **EP 2417295**

54 Título: **Estructura de viga**

30 Prioridad:

09.04.2009 FI 20095403

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2013

73 Titular/es:

PROCEMEX OY (100.0%)

PL 306

40101 Jyväskylä, FI

72 Inventor/es:

LYYRA, JORMA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 399 340 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).

DESCRIPCION

Estructura de viga.

Campo de la invención

- 5 La invención presente trata de una estructura de viga de material compuesto de fibra de carbono modular para ser utilizada para el control de entramados y / o detección de defectos en productos similares a los entramados, por ejemplo en máquinas de papel o cartón.

Además, la invención trata de un módulo de viga de material compuesto de fibra de carbono para ser utilizado en una estructura de viga.

Antecedentes de la invención

- 10 En las máquinas de papel y cartón, se forma continuamente un material en forma de entramado que circula a través de la máquina, como por ejemplo papel o cartón. En las máquinas de papel, el entramado debe ser controlado al objeto de detectar los posibles defectos en el entramado del papel o cartón, y para obtener un producto final de alta calidad. En el control normal del entramado, una fuente de iluminación está provista a un lado del entramado y una cámara al otro lado, teniendo cada dispositivo el tamaño aproximado de un paquete de café, y estando fijados a vigas que se extienden por encima y por debajo del entramado. En relación con las máquinas de papel y cartón, se utilizan diversas vigas y estructuras de viga para soportar estos medios de inspección del entramado.

- 15 Los entramados de papel actuales tienen una anchura de hasta 12 metros de manera que las vigas o raíles utilizados en el control del entramado deben tener al menos esta longitud para extenderse sobre la totalidad del entramado. Esta es exactamente la longitud de las vigas que impone los mayores retos sobre la viga que se va a utilizar en el control del entramado, porque estas vigas de una longitud superior a los 12 metros necesitan disposiciones especiales en relación con su fabricación, almacenamiento, transporte y otra logística. Además, las vigas deben ser hechas a la longitud correcta de acuerdo con la aplicación, y si las estructuras se dañan, deben ser sustituidas en su totalidad. En la actualidad, las vigas para el control del entramado están hechas típicamente de, por ejemplo, aluminio, fibra de carbono o acero.

- 20 En lugar de vigas para el control del entramado, otra alternativa es utilizar raíles de inspección del entramado, pero el utilización de raíles implica también problemas, como por ejemplo una protección deficiente de las cámaras y de las fuentes de iluminación, así como la entrada de polvo en las mismas.

- 25 En correspondencia a las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 9, el documento DE 102005049525A1 describe una estructura de viga en dirección transversal de una máquina de papel, cartón o terminación, en la que la viga está preferiblemente hecha de un material compuesto y soportada en el centro. La viga tiene un armazón interior y uno exterior que están situados uno dentro del otro y que están unidos entre sí a lo largo de parte de su longitud, y uno de los armazones está soportado de manera estacionaria por sus extremos al las estructuras de bastidor de dicha máquina, y un armazón flexiona cuando la viga es cargada mientras que el otro armazón permanece esencialmente recto.

- 30 El documento DE19951041A1 describe una estructura de viga hecha de un material compuesto para una máquina de pulpa, papel o cartón o para un dispositivo de acabado para papel o cartón. La viga está formada por una parte curva y una parte recta unida a la misma, en la que un aparato de inspección, recubrimiento o medida está fijado a la parte recta.

- 35 El documento DE 4141133C1 describe una viga de soporte para un bisturí que gira en un cilindro seco que comprende un cuerpo hueco alargado de un material compuesto de fibra, preferiblemente fibra de carbono o grafito, en la que la orientación principal de las fibras es la dirección longitudinal. La viga tiene al menos dos paredes longitudinales curvas convexas que están conectadas por zonas de transición convexas.

Breve sumario de la invención

- 40 Es un objeto de la invención presente proporcionar una solución que supere los inconvenientes de las estructuras de viga mencionadas anteriormente y que presente una estructura de viga novedosa. La estructura de viga de acuerdo con la invención se caracteriza por lo que será presentado en la reivindicación independiente 1. La estructura de viga está formada por al menos dos módulos de viga de material compuesto de fibra de carbono con un perfil monolítico, que tienen una abertura de instalación, por ejemplo para un sensor, como una cámara, o una fuente de radiación o una fuente de iluminación, en un lado longitudinal, y en la que los módulos de viga están configurados para ser unidos uno detrás del otro en la dirección longitudinal mediante elementos de unión, y en la que cada módulo de viga constituye una parte de la estructura de viga uniforme. La invención trata también de un módulo de viga que está caracterizado por lo que será presentado en la reivindicación independiente 9. El módulo está hecho de un material compuesto de fibra de carbono, y es utilizado en la estructura de viga con al menos otro módulo de viga, unidos uno detrás del otro en la dirección longitudinal mediante elementos de unión, y comprendiendo un lado

longitudinal del módulo de viga una abertura de instalación para al menos un elemento funcional, por ejemplo un sensor, como una cámara, o una fuente de radiación, como una fuente de iluminación.

La invención proporciona ventajas significativas sobre la técnica anterior. Las vigas de material compuesto de fibra de carbono son de peso más ligero y más fáciles de manipular, porque las masas de las vigas de fibra de carbono son menores en comparación con las masas de las vigas metálicas. Más aún, los compuestos de fibra de carbono son más rígidos en relación a su masa que el acero, lo que es una propiedad ventajosa en estructuras de viga largas para evitar la flexión de la viga. Es más fácil transportar módulos de viga que una viga larga, porque los módulos pueden ser transportados en medios de transporte más pequeños, y su almacenamiento no requiere de espacios de almacenamiento largos, sino que el almacenamiento es posible en espacios considerablemente menores. El perfil similar a una caja de acuerdo con la invención es también relativamente cerrado, y es sustancialmente totalmente cerrado mediante placas de cierre instaladas en los espacios libres de elementos funcionales en las aberturas de instalación, de manera que es posible prevenir, entre otras cosas, la entrada de polvo y humedad en estos dispositivos.

Una ventaja particular es el hecho de que la viga de acuerdo con la invención puede ser hecha más larga o más corta, si es necesario, retirando, añadiendo o sustituyendo módulos, de manera que la misma viga puede ser aplicada en diferentes máquinas y para diferente anchura de entramado. Otra ventaja se consigue por el hecho de que un módulo de viga sencillo de la estructura de viga puede ser sustituido en caso de necesidad, por ejemplo si el módulo de viga se rompe o si la estructura de viga es reutilizada en otra aplicación de control del entramado. En estos casos, no es necesario reemplazar la totalidad de la estructura de viga sino, por ejemplo, únicamente un módulo.

Más aún, se debe notar en particular que el módulo de viga utilizado en la estructura de viga debe ser adecuado para este propósito y tener un peso lo suficientemente ligero. Una estructura de viga que esté compuesta de, por ejemplo, módulos de viga de aluminio no es adecuada ventajosamente para ser utilizada en el control de entramados, porque los módulos de aluminio, debido a su mayor masa, requerirán una estructura de soporte considerablemente más resistente en las uniones. Debido al mayor peso del aluminio comparado con el compuesto de carbono, las uniones de los módulos no serían suficientemente resistente, por lo que la estructura podría, por ejemplo, doblarse en dichas uniones. Los módulos de viga de material compuesto de fibra de carbono en forma de caja pueden ser hechos, por ejemplo, por extrusión, para tener un perfil monolítico, al contrario de las vigas de caja hechas de metal que tienen un perfil de al menos dos piezas, esto es, constan de al menos dos partes. Gracias a la excelente resistencia a la corrosión, resistencia a la fatiga, alta frecuencia específica y buenas propiedades de amortiguación de la vibración y de aislamiento del calor de los materiales compuestos, son posibles estructuras que proporcionan sustancialmente mejores valores de rendimiento que los metales. Los materiales compuestos de fibra de carbono mantienen su rigidez y resistencia bien, y tienen una elongación bajo esfuerzo particularmente baja.

Descripción de los dibujos

A continuación, la invención será descrita con más detalle mediante referencia a los dibujos que se adjuntan, en los que:

La Figura 1 muestra un módulo de viga de material compuesto de fibra de carbono de acuerdo con una realización de la invención, y

La Figura 2 muestra un módulo de viga de material compuesto de fibra de carbono de acuerdo con una realización de la invención en un corte en sección transversal, y

La Figura 3 muestra un método de unión de acuerdo con una realización de la invención, para instalar módulos de viga uno detrás del otro en la dirección longitudinal para formar una estructura de viga, y

La Figura 4 muestra una realización de la invención, en la que dos módulos de viga han sido combinados para formar una estructura de viga que comprende elementos funcionales y,

La Figura 5 muestra una realización de la invención para instalar módulos de viga para formar una estructura de viga.

Descripción detallada de la invención

A continuación, la invención será descrita con más detalle utilizando, a modo de ejemplo, un módulo de viga de material compuesto de fibra de carbono de acuerdo con la realización mostrada en la Figura 1. La Figura 1 muestra el bastidor 10 de un módulo de viga, que tiene un perfil de sección constante y monolítico a lo largo de toda la longitud del bastidor 10. Un lateral longitudinal del bastidor 10 del módulo de viga es dotado de una abertura 12, preferiblemente en el momento en el que el bastidor es fabricado por extrusión. Por otro lado, se puede establecer que la abertura 12 puede estar realizada en el proceso de la fabricación del bastidor sin realizar la abertura 12 en el bastidor de la viga 10 en una operación independiente. Esta abertura 12 puede ser utilizada como abertura de instalación para al menos un elemento funcional adecuado para el control del entramado, por ejemplo una cámara o una fuente luz. Además, dado que el bastidor 10 del módulo de viga tiene forma de caja y es hueco en su interior,

esto es, forma un conducto 11 dentro del bastidor 10, al menos un elemento funcional puede ser instalado a partir de la abertura de instalación 12 en el conducto 11 y dirigido a través de la abertura de instalación 12 hacia el entramado.

La Figura 2 muestra la sección del bastidor 10 de un módulo de viga de material compuesto de fibra de carbono, de acuerdo con una realización. Al menos dos bordes 21 del bastidor tienen un perfil de sección curva, y dentro del bastidor 10 están provistas paredes o soportes 22 en conexión con los bordes 21, que se extienden hacia el centro del conducto 11, para dotar a los bordes del bastidor 10 con áreas de superficie de unión suficientemente grandes para unir los elementos e instalar los módulos de viga uno detrás del otro. Los laterales 23 del bastidor 10, que se extienden en una dirección perpendicular a la abertura de instalación 12, pueden ser de preferencia ligeramente curvos, porque con una forma curva, la estructura mantiene mejor su forma.

La Figura 3 muestra la unión 30 de dos módulos de viga de material compuesto de fibra de carbono de acuerdo con una realización. Los bastidores de los módulos de viga 31 y 32 están instalados uno tras el otro en una dirección longitudinal, y están fijados entre sí por los bordes. En la unión 30, los bordes de los bastidores 31 y 32 pueden estar provistos, por ejemplo mediante encolado, con elementos de unión 33 realizados en los bordes redondeados de los bastidores de los módulos de viga 31 y 32 y dentro de los bastidores 31 y 32, para ser unidos a los soportes formados en cada borde para incrementar la superficie de unión. Los elementos de unión 33 comprenden una cavidad 34 que se extiende a través del elemento de unión y en la dirección de la unión 30 cuando están fijados en el bastidor. Cuando forman la unión 30, los elementos de unión 33 del bastidor 32 están situados contra los elementos de unión en el borde correspondiente del otro bastidor 31, de manera que las cavidades 34 de los elementos de unión 33 que sobresalen y las aberturas de instalación de ambos bastidores de los módulos de viga 31 y 32 están quedan alineados cuando se está formando la estructura de viga. Cuando se fija la unión de la estructura de viga, las cavidades de unión 34 de los bastidores de los módulos de viga 31 y 32 están interconectados por un elemento de conexión 35 que va a ser instalado dentro de las cavidades 34. El elemento de conexión 35 puede ser un elemento en punta, como por ejemplo un perno, con un extremo provisto de una cabeza mayor que el diámetro de la cavidad 34 del elemento de unión 33, de manera que el elemento de conexión 35 no pase en su totalidad a través de la cavidad 34 del elemento de unión 33 instalado en el bastidor 32, sino únicamente hasta la cabeza del elemento de conexión 35. El extremo opuesto a la cabeza del elemento de conexión 35 está instalado pasando a través de la totalidad de la cavidad 34 del elemento de unión 33 en la posición correspondiente en el bastidor 31, y está fijado en su lugar en el otro extremo de la cavidad 34, por ejemplo mediante una tuerca o similar. Los elementos de unión 33 pueden estar hechos de, por ejemplo, material compuesto de fibra de vidrio, y el elemento de conexión de, por ejemplo, acero.

La estructura de material compuesto de fibra de carbono 40 de acuerdo con una realización de la Figura 4 es de dos piezas, esto es, consiste en dos módulos 41 y 42. Los módulos 41 y 42 de la estructura 40 están unidos entre sí por el método mostrado en la Figura 3. Tales elementos de unión colocados en los extremos permiten una estructura uniforme y en forma de caja para la totalidad de la estructura de la viga 40, incluso en la unión 43; como resultado, unas cámaras 44 pueden ser colocadas sobre cualquier punto de la longitud de la estructura de la viga 40, también sobre la unión 43. Sobre la abertura de instalación, en aquellos espacios de la estructura de la viga 40 que están libres de cámaras 44, resulta ventajoso colocar una placa de cierre 45, por ejemplo entre las cámaras 44, para prevenir la entrada de polvo, suciedad y humedad al interior de la estructura 40 y a las cámaras 44 o a los cables del interior de la estructura. Más aún, las placas de cierre 45 protegen las cámaras 44 de posibles impactos. Las placas de cierre 45 están diseñadas de manera ventajosa de manera que encajen en la abertura de instalación 12 de manera que únicamente la parte necesaria de la cámara 44, por ejemplo el objetivo, sea visible por la abertura de instalación 12, mientras que las placas de cierre 45 cierran el resto de la abertura de instalación 12. Tras la instalación es posible cambiar la posición tanto de las cámaras 44 como de las placas de cierre 45, si es necesario. Además, los extremos de la estructura 40 están cerrado ventajosamente con placas de cierre o similares, para proteger el equipo del interior de la estructura 40 pero permitiendo, por ejemplo, el paso de cables a través de los extremos de la estructura.

Puede ser instalada una película protectora en la parte frontal de las cámaras 44 en la abertura de instalación 12, que previene que los objetivos de las cámaras 44 se ensucien de polvo y que sean más fáciles de limpiar y sustituir que los objetivos de las cámaras. Además, las películas protectoras protegen los objetivos de las cámaras de, por ejemplo, impactos.

La Figura 5 muestra una estructura de viga 50 de acuerdo con una realización, que consiste en tres módulos de material compuesto de fibra de carbono colocados sobre una trama 51 de manera que la abertura de instalación y los elementos funcionales están orientados hacia la trama. Para garantizar la resistencia, la estructura de viga está formada preferiblemente de manera que no haya una unión de módulos en el centro de la estructura de viga, de manera que las cargas de fuerza estén distribuidas de manera más uniforme y no sean ejercidas con la mayor presión sobre una unión.

Normalmente, la estructura de viga que va a ser colocada sobre la trama comprende cámaras, y correspondientemente una estructura colocada por debajo de la trama y dirigida hacia la trama desde abajo comprende fuentes de iluminación que iluminan la trama desde debajo de manera que las cámaras colocadas por encima de la trama pueden filmar la trama iluminada para detectar los defectos de la trama. Sin embargo, es posible

5 que, por ejemplo, la estructura colocada sobre o por debajo de la trama comprenda tanto cámaras como fuentes de iluminación, en las que la luz de las fuentes de iluminación es reflejada por la trama haciendo posible que las cámaras detecten defectos en la trama. Más aún, además de el control de la trama, la estructura de viga puede ser utilizada también, por ejemplo, para detectar defectos en la trama y para control de calidad, detección de defectos o vigilancia del recorrido de la trama de papel que pasa por debajo o por encima de la estructura de viga, así como en sistemas de control de calidad (QSQ).

Además, es posible hacer que las superficies de unión parta los elementos de unión de los bordes interiores del bastidor, por ejemplo sean ovales o angulares.

10 La invención presente no se limita a las realizaciones presentadas anteriormente, sino que pueden ser modificadas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una estructura de viga de material compuesto de fibra de carbono (40) con un perfil monolítico, que comprende al menos un lado que comprende una abertura de instalación (12) para al menos un elemento funcional, en la que la estructura de viga (40) está configurada para ser colocada en las proximidades de una trama (51) transversalmente a dicha trama y para soportar al menos un elemento funcional utilizado para el control de la trama, caracterizada porque la estructura de viga (40) comprende al menos dos módulos de viga de material compuesto de fibra de carbono (10) con un perfil monolítico, y porque dichos módulos de viga (10) están configurados para ser unidos uno tras el otro en la dirección longitudinal mediante elementos de unión (33), y por que cada módulo de viga está configurado para constituir una parte de una estructura de viga uniforme (40).
- 2.- La estructura de viga de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la estructura de viga (40) puede ser colocada por encima o por debajo de la trama (51) de manera que las aberturas de instalación (12) de la estructura de viga (40) estén en el lado más cercano a la trama (51).
- 3.- La estructura de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque el elemento funcional es un sensor que comprende un objetivo, como por ejemplo una cámara (44), que está colocada en conexión con la abertura de instalación (12) del módulo de viga (10) de manera que el objetivo del sensor (44) esté dirigido en dirección contraria a la estructura de viga (40).
- 4.- La estructura de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el elemento funcional es una fuente de radiación, como por ejemplo una fuente de iluminación, que está instalada dentro de la estructura de viga (40) de manera que la luz procedente de la fuente de iluminación esté dirigida en sentido contrario de la estructura de viga (40).
- 5.- La estructura de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el módulo de viga (10) comprende al menos dos bordes con un perfil de sección curva, y porque un soporte (22) está provisto en conexión con cada borde (21) dentro del módulo de viga (10), para incrementar la superficie de unión del elemento de unión (33) necesario para unir los módulos de viga (10) uno tras el otro.
- 6.- La estructura de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque los elementos de unión (33) que van a ser unidos al bastidor de los módulos de viga (10) comprenden una cavidad (34), y las cavidades coincidentes (34) de los módulos de viga (10) pueden ser interconectadas mediante un elemento de conexión (35) cuando forman la unión de la estructura de viga.
- 7.- La estructura de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque los elementos de unión (33) están unidos a las vigas mediante encolado.
- 8.- La estructura de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque al menos dos lados (23) del módulo de viga (10) tienen un perfil en sección curva.
- 9.- El módulo de viga (10) que tiene un perfil monolítico y está fabricado de un material compuesto de fibra de carbono, en el que un lado longitudinal del módulo de viga (10) comprende una abertura de instalación (12) para al menos un elemento funcional, caracterizado porque el módulo de viga (10) está ajustado para ser usado en una estructura de viga (40), cuya estructura de viga (40) está configurada para ser formada por al menos dos módulos de viga (10) que serán unidos uno detrás del otro en la dirección longitudinal mediante elementos de unión (33).
- 10.- El módulo de viga de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque la abertura de instalación (12) es uniforme y se extiende a lo largo de la totalidad del módulo de viga (10).
- 11.- El módulo de viga de acuerdo con las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque el elemento funcional que va a ser instalado en conexión con la abertura de instalación (12) del módulo de viga (10) es un sensor, como por ejemplo una cámara (44), o una fuente de radiación, como por ejemplo una fuente de iluminación, y el elemento funcional puede ser instalado en cualquier posición de la abertura de instalación (12) del módulo de viga (10), y la posición del elemento funcional puede ser cambiada.
- 12.- El módulo de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque la menos una placa de cierre (45) puede ser ajustada en la abertura de instalación (12) del módulo de viga (10), y la posición de la placa de cierre (45) puede ser cambiada.
- 13.- El módulo de viga de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el módulo de viga (10) comprende al menos dos bordes con un perfil de sección transversal curva, y porque un soporte (22) está provisto en conexión con cada borde (21) dentro del módulo de viga (10), para incrementar la superficie de unión de los elementos de unión (33) utilizados para unir los módulos de viga (10) uno detrás del otro.
- 14.- El módulo de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque al menos dos lados (23) del módulo de viga (10) tienen un perfil de sección transversal curva.

15.- El módulo de viga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque el módulo de viga (10) está fabricado por extrusión.

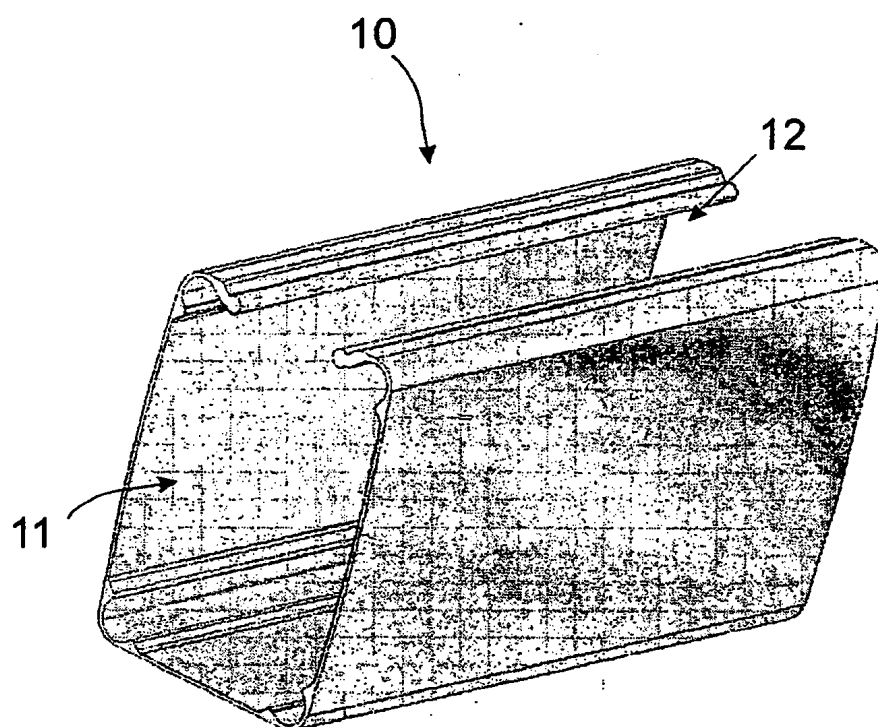


Fig.1

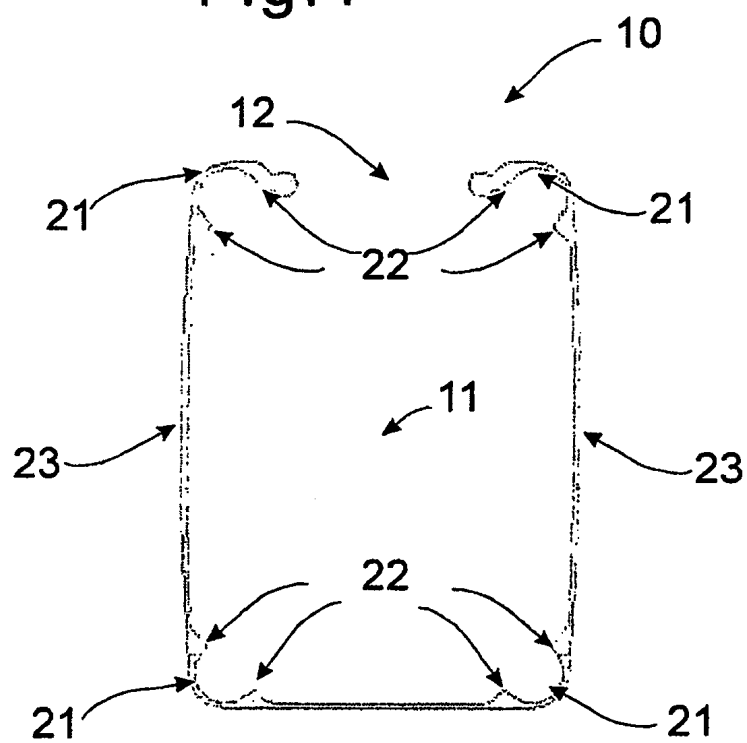


Fig.2

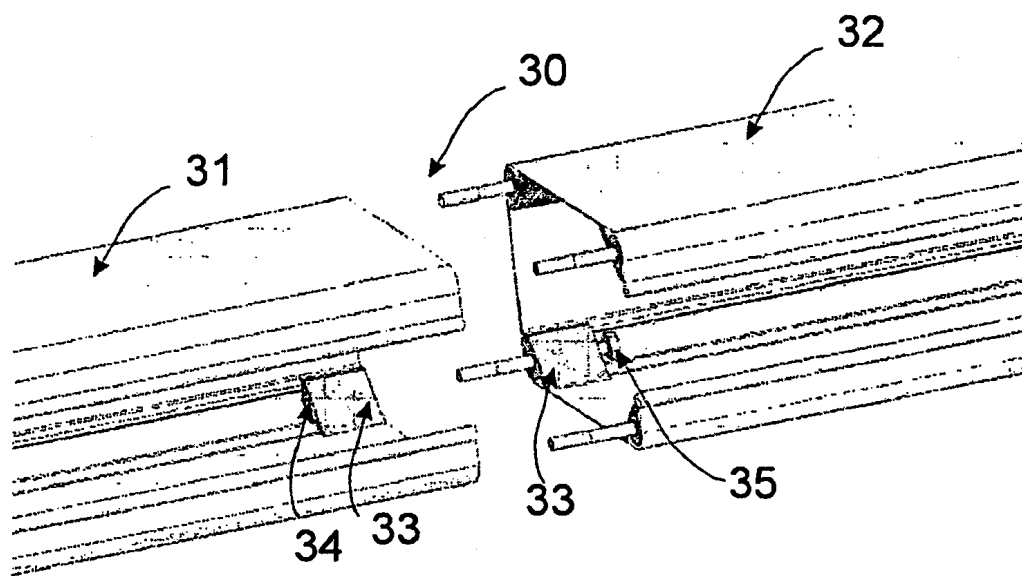


Fig.3

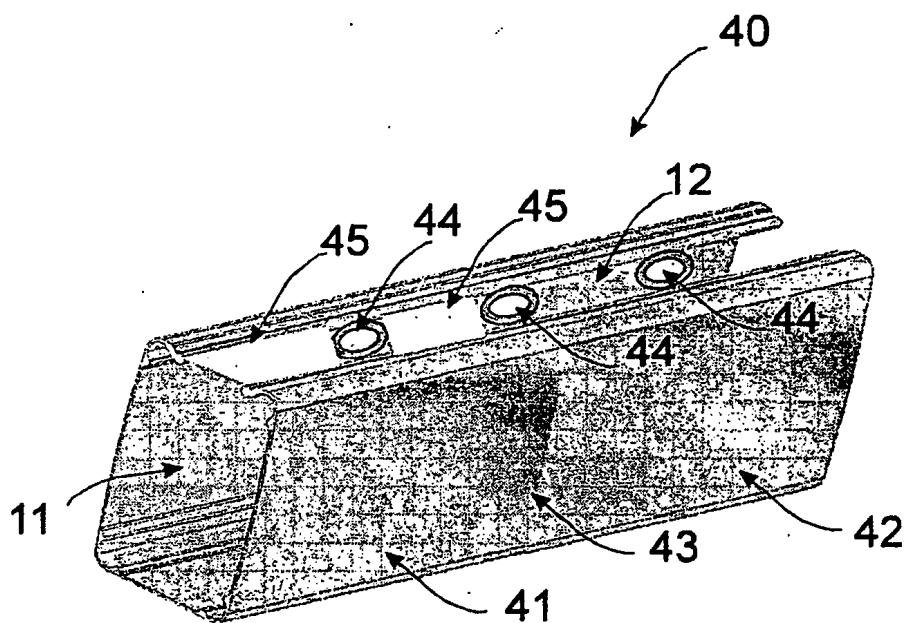


Fig.4

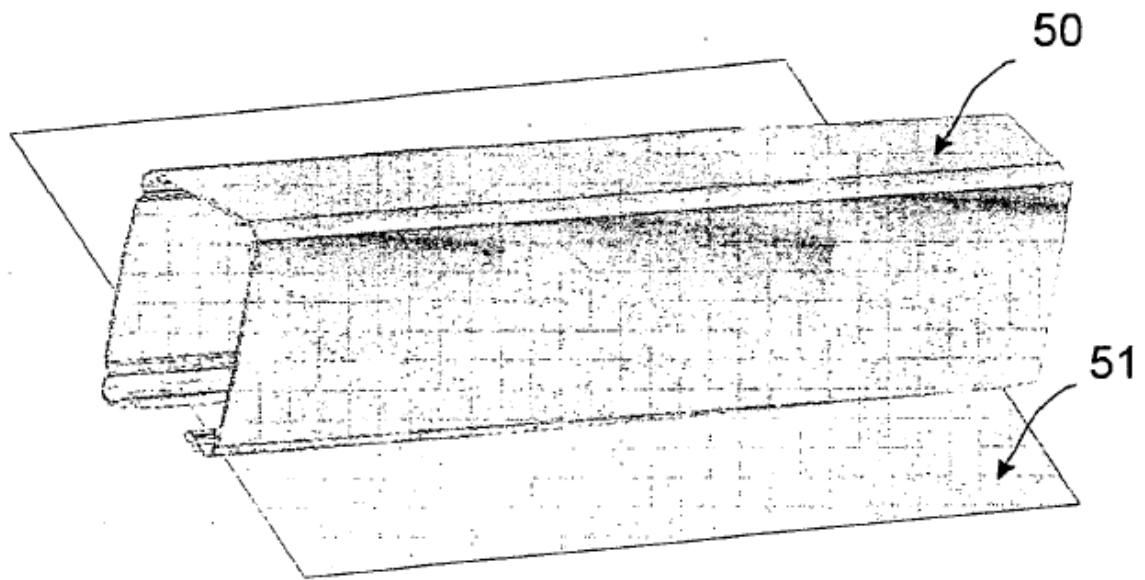


Fig.5