



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 288 309**

(51) Int. Cl.:

**F41H 1/02** (2006.01)

**F41H 5/06** (2006.01)

**E06B 9/52** (2006.01)

**E06B 5/12** (2006.01)

**F42D 5/045** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **98948203 .9**

(86) Fecha de presentación : **16.09.1998**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1015840**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2000**

(54) Título: **Escudo protector de ventanas para mitigación de ondas expansivas.**

(30) Prioridad: **16.09.1997 US 59029 P**  
**06.04.1998 US 57711**

(73) Titular/es: **Virginia Iron and Metal Co.**  
**9301 Old Staples Mill Road**  
**Richmond, Virginia 23228, US**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.01.2008**

(72) Inventor/es: **Demestre, Eugene, J.;**  
**White, Kenneth, M. y**  
**Stott, T., Jameson**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.01.2008**

(74) Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

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

Escudo protector de ventanas para mitigación de ondas expansivas.

### Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

La invención se refiere en general a dispositivos para proteger edificios de los efectos peligrosos de ondas expansivas de explosiones exteriores y ciertos desastres naturales, y en particular a un escudo protector que puede aplicarse a una ventana o a otras partes de un edificio para mitigar los efectos de explosión o rotura de cristales y restos despedidos.

#### 2. Técnica relacionada

En explosiones exteriores y ciertos desastres naturales, un alto porcentaje de heridas y daños los provocan los restos despedidos, particularmente de cristales y partículas de las ventanas de un edificio.

Se han hecho intentos de tratar esta cuestión. Un método es aplicar una película protectora a la ventana. Esto reduce la cantidad de cristales y restos despedidos, pero puede dar como resultado trozos más grandes de cristal y película que no dejan de provocar heridas y daños. Las películas tienen un ciclo de vida relativamente corto, y están sometidas a la degradación UV que provoca la descomposición en la película y en sus adhesivos. También hay problemas de anclaje relacionados con películas y laminados más gruesos.

Otro método conlleva instalar cortinas contra onda expansiva en zonas de ventanas. Estas cortinas contra onda expansiva, sin embargo, pueden resultar ineficaces para peligros potenciales si se dejan abiertas. Además, en la mayoría de las realizaciones, se almacena tejido extra en un contenedor inferior por debajo del lado interior de la ventana, lo que es antiestético y acumula polvo y suciedad, lo que hace necesario la limpieza periódica.

Otro método conlleva el uso de cristal laminado resistente en huecos de ventana. Los requisitos de resistencia del armazón alrededor de tales unidades son considerables, ya que el marco debe poder resistir al menos tanta carga como la unidad laminada para impedir que la unidad se separe de la estructura del edificio en el caso de una explosión. Tanto en situaciones de nueva construcción como de colocación, un armazón de este tipo es muy caro.

Estos y otros inconvenientes existen en los métodos y aparatos anteriores para la mitigación de onda expansiva.

El documento US-A-4 780 351 da a conocer un dispositivo para contener la fuerza de una explosión que comprende una pluralidad de capas de tejido.

### Sumario de la invención

La invención tal como se define en la reivindicación 1 proporciona un panel de protección contra onda expansiva que está comprendido de una fibra trama de alta resistencia a la tracción en un tejido de ligamento calado de tal manera que mediante la misma se transmite un alto grado de luz a través del tejido sin dejar de permitir visibilidad a su través. El tejido se monta utilizando un sistema de retención dinámica, permitiendo que el tejido se desenrolle y ondee hacia el interior del edificio, reteniendo los restos y cristales despedidos. El sistema de retención incluye preferiblemente retenedores de tensión fija superiores y dinámica inferiores alrededor de los que se enrolla una longitud de tejido y que permite que el tejido se

desenrolle del mismo sin separarse de la carcasa de retenedor o de la superficie a la que los retenedores están montados.

### Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de realizaciones preferidas tal como se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que los caracteres de referencia se refieren a partes iguales a lo largo de las diversas vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, el énfasis en su lugar se pone en los principios ilustrativos de la invención.

La figura 1 es una vista isométrica en despiece ordenado que muestra ciertas características de la invención según una primera realización.

La figura 2a es una sección vertical que muestra ciertas características de la invención según la primera realización.

La figura 2b es un alzado que muestra ciertas características de la invención según una primera realización.

La figura 3 es una vista isométrica en despiece ordenado que muestra ciertas características de la invención según una segunda realización.

La figura 4a es una sección vertical que muestra ciertas características de la invención según una segunda realización.

La figura 4b es un alzado que muestra ciertas características de la invención según una segunda realización.

Las figuras 5a a 5c son una serie de vistas que muestran ciertas características de un sistema de montaje según una tercera realización de la invención.

### Descripción detallada

Con referencia a las figuras 1, 2a, y 2b, un escudo protector de ventanas para mitigación de onda expansiva se instala preferiblemente en una ubicación interior con respecto a una ventana 27 de cristal de un edificio. En las figuras 2a y 2b se detalla una configuración de montaje. Un panel 6 de escudo de onda expansiva se retiene en posiciones superior e inferior mediante un sistema de retención dinámica, que permite al tejido desenrollarse y ondear hacia el interior del edificio, por lo que pueden contenerse en el tejido los restos y cristales despedidos. Los retenedores de tensión dinámica tienen preferiblemente una constante elástica aproximada de 1,3 lb/plg (230,35 g/cm).

El sistema de retención para la realización de las figuras 1, 2a, y 2b incluye preferiblemente retenedores 7 de tensión dinámica a los que está unida térmicamente en cada extremo del panel 6 de escudo de onda expansiva una vuelta 26 de retención de 10 pulgadas (25,40 cm). Esta vuelta de retención puede además fijarse a los retenedores 7 de tensión dinámica mediante la barra de refuerzo del panel de escudo de onda expansiva (figura 3, número de referencia 17) con tornillos. Cada carcasa 5 de retenedor almacena preferiblemente tres revoluciones del panel 6 de escudo de onda expansiva para permitir resistencia y liberación dinámicas apropiadas.

Los retenedores de tensión dinámica están montados sobre pivote dentro de la carcasa 5 de retenedor que contiene soportes 1 de montaje sujetos de manera segura a un elemento estructural permanente del edificio mediante medios de sujeción de acero (véase la figura 2a). Los soportes 1 de montaje pueden estar dotados de un elemento 2 de bloqueo del eje y pasador 3 de bloqueo del eje. Cada retenedor 7 de tensión

dinámica presenta preferiblemente una construcción de doble polímero y apoyo de torsión de acero y un eje de 56" (1,42 cm) de diámetro. Se proporciona un retenedor 4 de rueda libre dentro de la carcasa 5 de retenedor. La carcasa de retenedor es preferiblemente de una construcción de aleación metalúrgica de alta resistencia con un espesor de pared de 0,4" (0,10 cm) y puede montarse o bien en interior, o bien en exterior, o bien en techo. La carcasa 5 de retenedor se monta adyacente al elemento estructural permanente del edificio mediante soportes 1 de aleación de aluminio y acero inoxidable de 0,0625 (0,159 cm), y puede dotarse de una cubierta 8 decorativa.

La figura 3 muestra una segunda realización de la invención, y las figuras 4a y 4b ilustran una configuración de montaje para la segunda realización. Un panel 110 de escudo de onda expansiva se retiene en la posición superior mediante una barra 113 de refuerzo de escudo de onda expansiva, y en la posición inferior mediante retenedores 16, 36 de tensión dinámica dobles lo que permite que el tejido se desenrolle y ondee hacia el interior del edificio, por lo que pueden contenerse en el tejido los cristales y restos despedidos.

El sistema de retención para la realización de las figuras 3, 4a, y 4b incluye preferiblemente una barra 113 de refuerzo de panel de escudo de onda expansiva superior que está fijada a un elemento estructural permanente del edificio con los elementos 14, 15 de sujeción. El panel 110 de escudo de onda expansiva está acoplado a la barra 113 de refuerzo de panel de escudo de onda expansiva mediante una vuelta 46 de retención unida térmicamente, que encierra la barra 113 de refuerzo.

El sistema de retención para la realización de las figuras 3, 4a, y 4b incluye preferiblemente un retenedor 16 de tensión dinámica doble inferior al que está unida térmicamente una vuelta de retención de 10 pulgadas al panel 110 de escudo de onda expansiva. Esta vuelta de retención se fija además a la carcasa 9 de retenedor mediante la barra 17 de refuerzo de panel de escudo de onda expansiva con tornillos. La carcasa 9 de retenedor almacena preferiblemente cinco revoluciones del panel 110 de escudo de onda expansiva para permitir resistencia y liberación dinámicas apropiadas.

El retenedor 16 de tensión dinámica doble está montado sobre pivote dentro de una carcasa 9 de retenedor que incluye soportes 112 de montaje que se sujetan de manera segura a un elemento estructural permanente del edificio. La carcasa 9 de retenedor es preferiblemente de una construcción de aleación metalúrgica de alta resistencia con un espesor de pared de 0,4" (0,10 cm) y puede montarse o bien en interior, o bien en exterior, o bien en techo. La carcasa 9 de retenedor se monta adyacente al elemento estructural permanente del edificio mediante soportes 112 de acero inoxidable de 0,0625" (0,159 cm), y puede dotarse de una cubierta 8 decorativa.

Las figuras 5a a 5c muestran los detalles de una realización en la que un panel 25 de escudo de onda expansiva se retiene en posiciones superior e inferior mediante barras 23 de refuerzo de panel de escudo de onda expansiva a las que el panel 25 de escudo de onda expansiva está acoplado en vueltas 24 de retención unidas térmicamente. Las barras 23 de refuerzo de panel de escudo de onda expansiva están acopladas a los elementos 212 estructurales permanentes de edificio mediante tornillos 216.

El panel de escudo de onda expansiva mostrado en las figuras 1 a 5 comprende preferiblemente un tejido que está tramado a partir de fibras de polietileno revestidas por extrusión que tienen una tenacidad de más de 25 gramos por denier y están unidos por calor para obtener resistencia adicional en cada cruzamiento para que no se deshilache. Una realización preferida utiliza un tipo de fibras tal como las disponibles comercialmente de la línea de productos "Spectra" de Allied Signal Corporation (es decir, Spectra900, 1000, 2000) y se describen con más detalle en el documento titulado "Strength of a Diamond in a Fiber", cuya descripción completa se incorpora al presente documento por referencia, aunque puede utilizarse cualquier fibra adecuada de suficiente resistencia a la tracción. Tales fibras pueden revestirse con un polímero formulado con aditivos de comportamiento, que resisten la pérdida de color, moho, suciedad, y degradación UV.

Las fibras se traman preferiblemente en doble cabo, malla de "esterilla tupida", tejido de 650 denieres que tiene una configuración de un 25% de hueco en la aplicación preferida. También se prevé cualquier ligamento calado en el intervalo del 1% al 30%. Se prefiere abertura del 5% al 25% para proporcionar transmisión de luz significativa mientras que se conserva protección a la onda expansiva alta, con el grado de abertura seleccionado dependiendo del equilibrio entre la protección contra onda expansiva deseada y la cantidad de transmisión de luz a través del tejido deseada. El material así tramado puede transmitir un alto grado de luz mientras se proporciona una alta resistencia a ondas expansivas de explosiones.

En funcionamiento, una onda expansiva de explosión externa provoca que se transmitan restos y cristales a través de la abertura de la ventana. En las realizaciones de tensión dinámica, se provoca que el panel de escudo de onda expansiva se desenrolle de sus retenedores y ondee hacia el interior del edificio, alcanzando una tensión de panel terminal de aproximadamente 180 lb (81,65 Kg) en su extensión completa, sin separarse de la carcasa de retenedor o de una superficie sobre la que están montadas las barras de refuerzo del panel de escudo de onda expansiva. Los cristales y restos despedidos se contienen dentro del panel de escudo de onda expansiva. Para escenarios de riesgo más alto, puede colocarse entre la pared y los retenedores de tensión dinámica cable (no mostrado) de alta resistencia de línea aérea para retener los retenedores como una característica de seguridad añadida en el caso improbable de que los retenedores de tensión dinámica se separen de los soportes de montaje durante una onda expansiva.

El sistema representado en las figuras 1, 2a, y 2b pueden proporcionar protección contra cristales y restos despedidos en ondas expansivas de baja duración (<1 ms) que exceden un pico de presión de 35 psi (2,46 Kg/cm<sup>2</sup>). El sistema representado en las figuras 3, 4a, y 4b puede proporcionar protección contra cristales y restos despedidos en impulsos de onda expansiva de hasta 30 psi (2,11 Kg/cm<sup>2</sup>) ms (Nivel C, clasificación de protección Condición 3 GSA).

El panel de escudo de onda expansiva de la presente invención proporciona la protección tal como se ha expuesto anteriormente mientras permite aún un alto grado de transmisión de luz y visibilidad a su través, por tanto preservando la vista y la luz natural ofre-

cidas por la ventana mientras que proporciona privacidad diurna. El panel de escudo de onda expansiva sirve también para controlar la iluminación diurna y

reduce el deslumbramiento y la ganancia de calor, y puede utilizarse en combinación con productos para acristalamientos de ventanas.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de escudo de onda expansiva para partes interiores de ventanas de edificios, que comprende:

una hoja (6, 110) de escudo de onda expansiva de una fibra de alta tensión tramada en un tejido de ligamento calado de tal manera que mediante la misma se transmite un alto grado de luz a través del tejido mientras se permite aún visibilidad a su través;

un sistema (7; 16, 36) de retención dinámica al que se coloca dicho panel de escudo de onda expansiva, pudiéndose fijar operativamente dicho sistema (7; 16, 36) de retención dinámica a dicha parte interior de ventana y permitir que el tejido se desenrolle y ondee hacia el interior del edificio con el impacto de una explosión exterior, reteniendo de esta manera cristales y restos despedidos por dicha explosión.

2. Sistema de escudo de onda expansiva según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de retención dinámica comprende un retenedor de tensión fija en un extremo de dicho panel y un retenedor de tensión dinámica en un extremo opuesto de dicho panel.

3. Sistema de escudo de onda expansiva según la reivindicación 2, en el que una longitud de dicho tejido de ligamento calado está enrollado alrededor de dicho retenedor de tensión dinámica y en el que se provoca que dicho tejido se desenrolle de dicho retenedor de tensión dinámica con dicho impacto sin llegar a separarse de una superficie a la que dicho retenedor está montado.

4. Sistema de escudo de onda expansiva según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de retención dinámica comprende un retenedor de tensión dinámica superior en un extremo superior de dicho panel y un retenedor de tensión dinámica inferior en un extremo inferior de dicho panel.

5. Sistema de escudo de onda expansiva según la reivindicación 1, en el que dicha fibra de alta resistencia a la tracción comprende una fibra que tiene una tenacidad de más de 25 g por denier.

6. Sistema de escudo de onda expansiva según la reivindicación 5, en el que dichas fibras de polietileno revestidas por extrusión están unidas por calor para obtener resistencia adicional en cada cruzamiento para que no se deshilache.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 288 309 T3

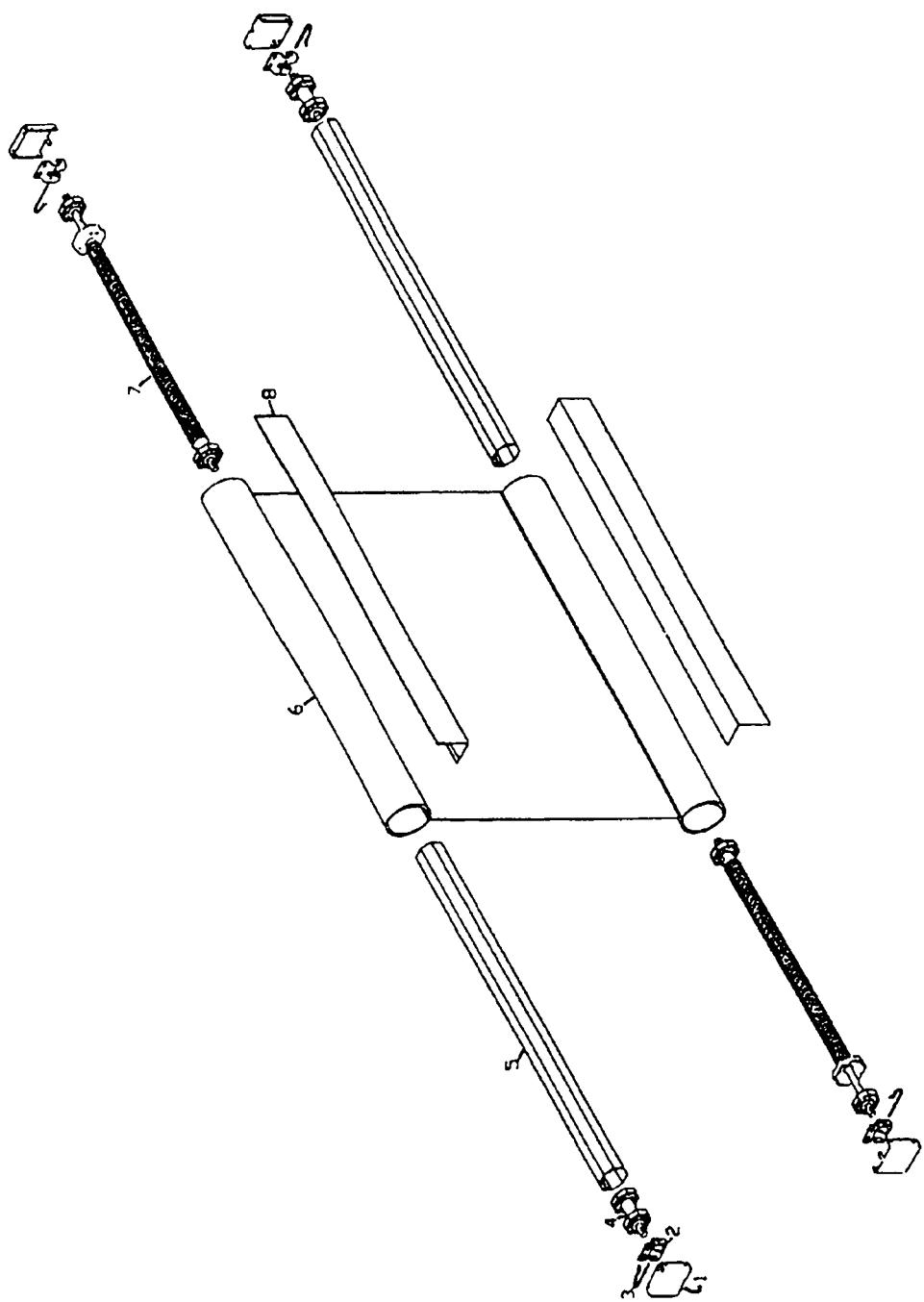


FIG. 1

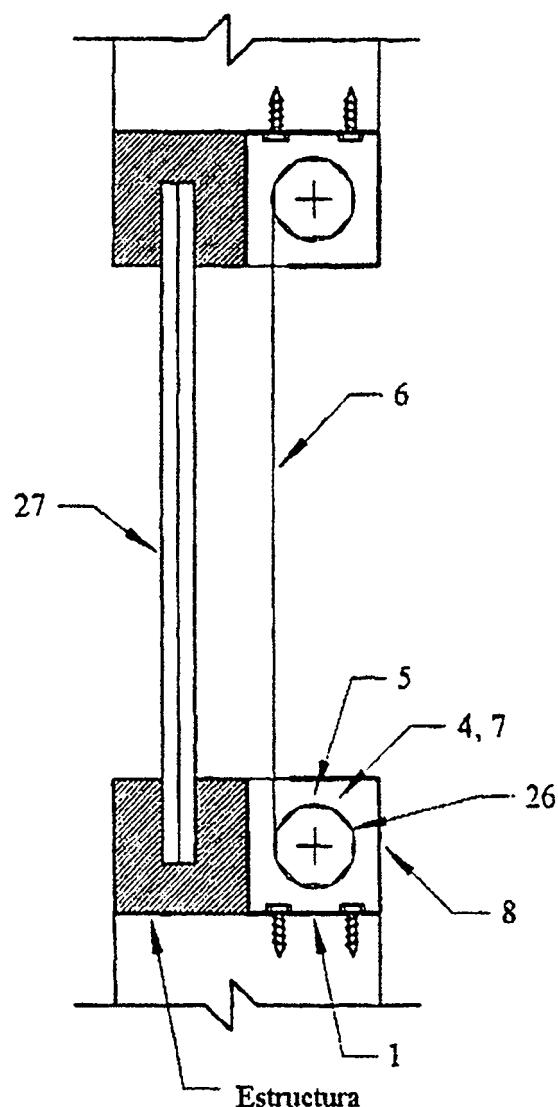


FIG. 2a

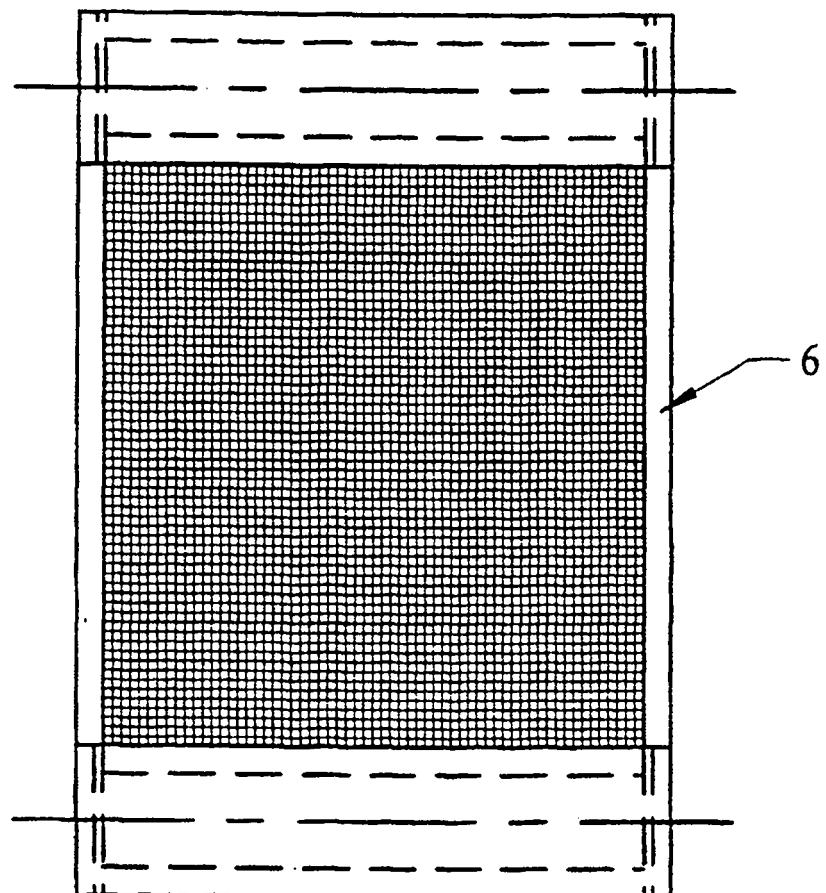


FIG. 2b

ES 2 288 309 T3

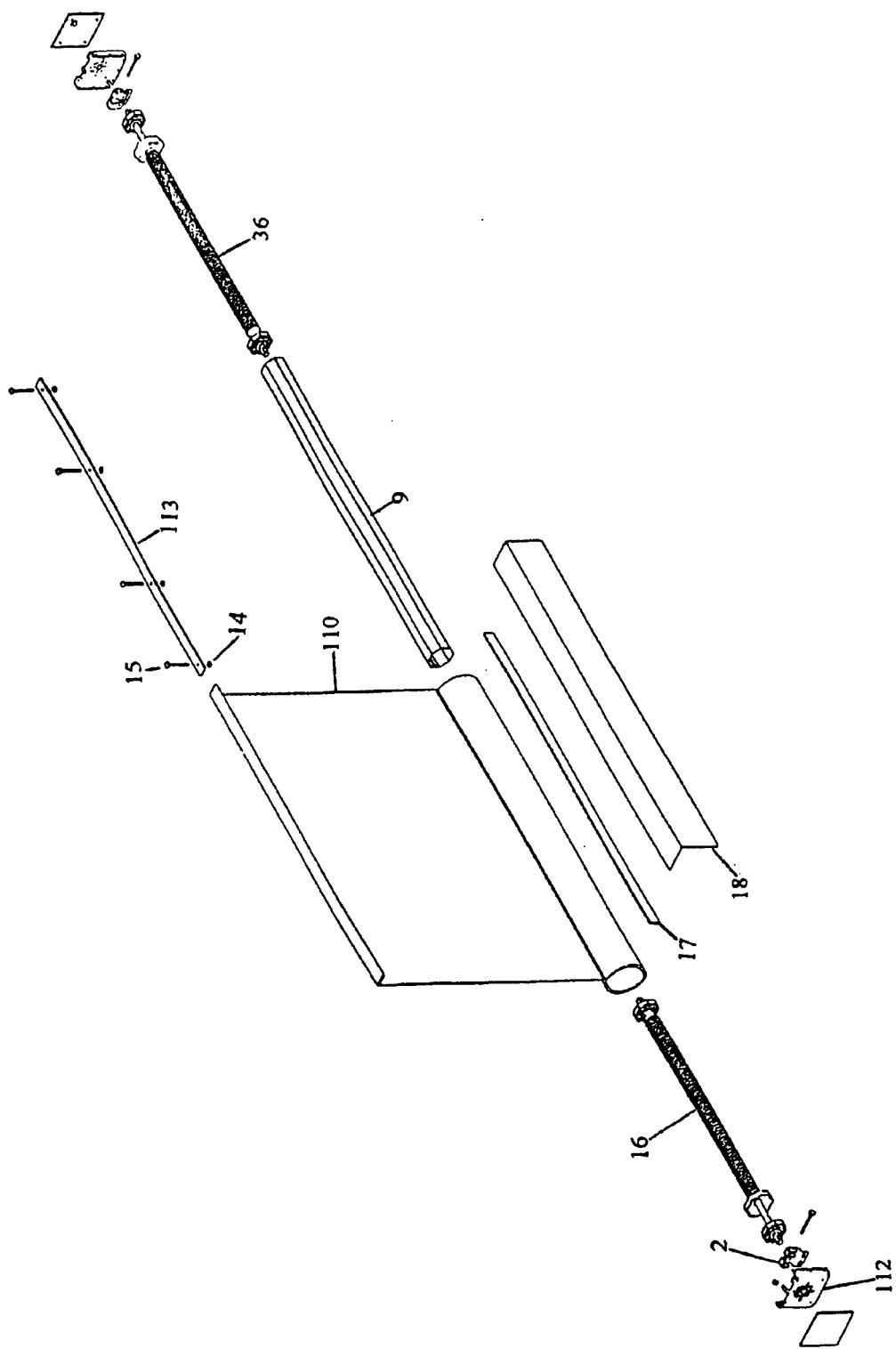


FIG. 3

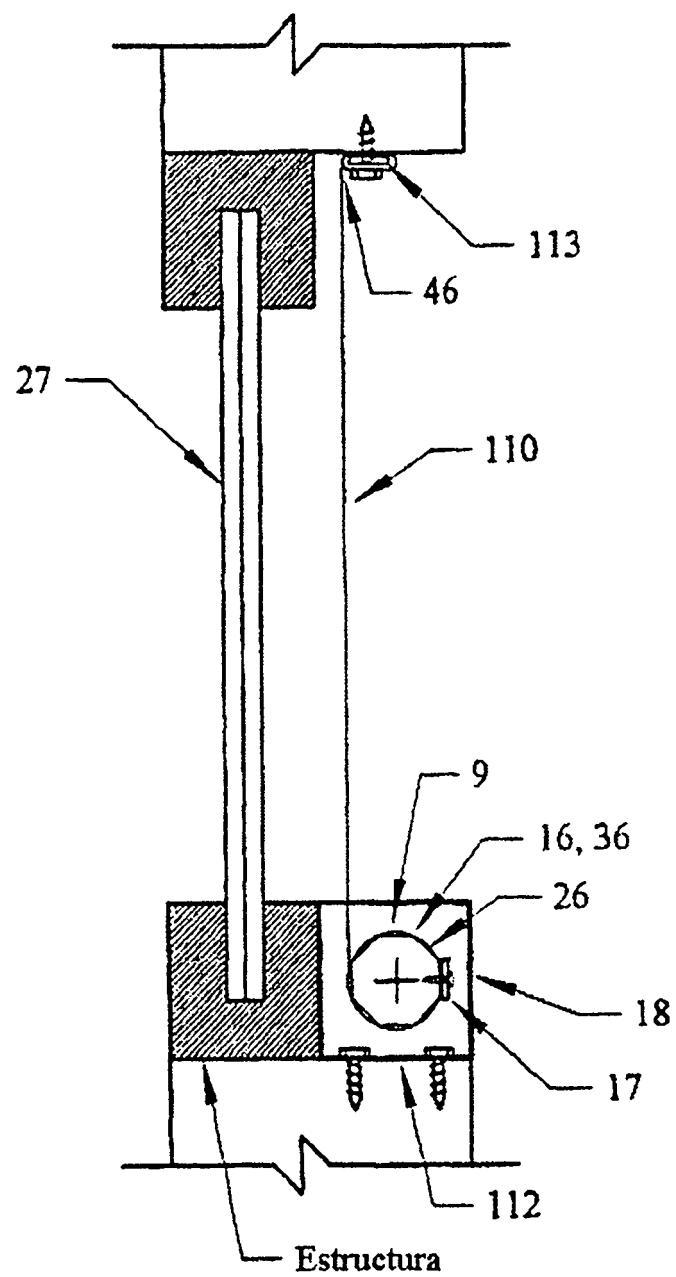


FIG. 4a

ES 2 288 309 T3

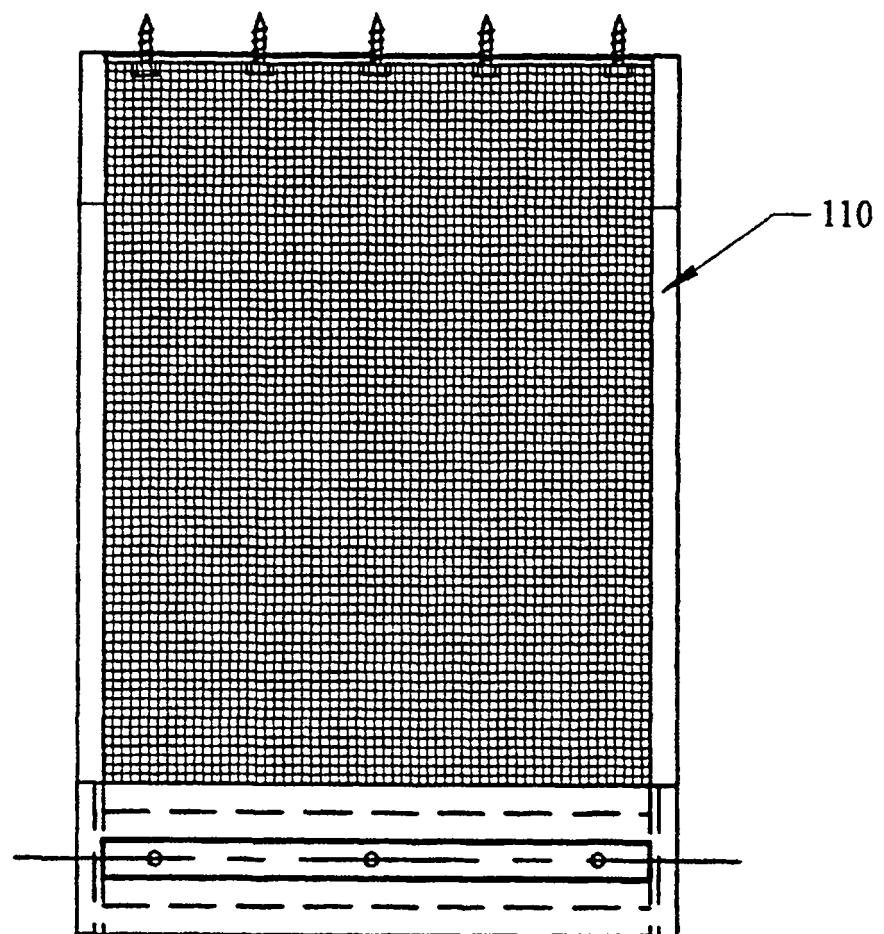


FIG. 4b

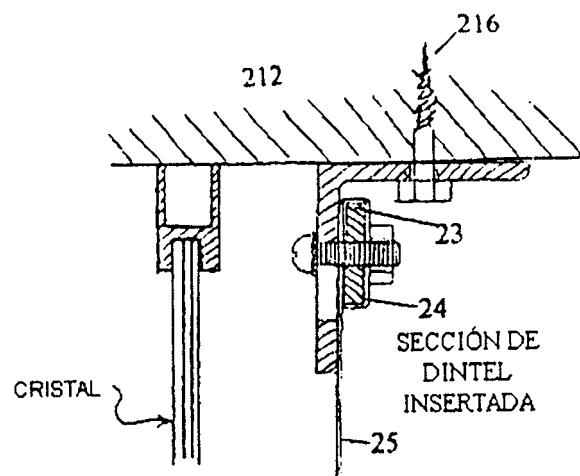


FIG. 5a

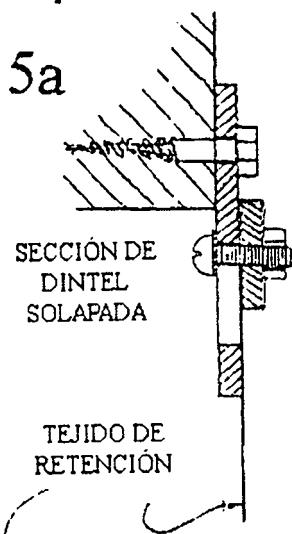


FIG. 5b

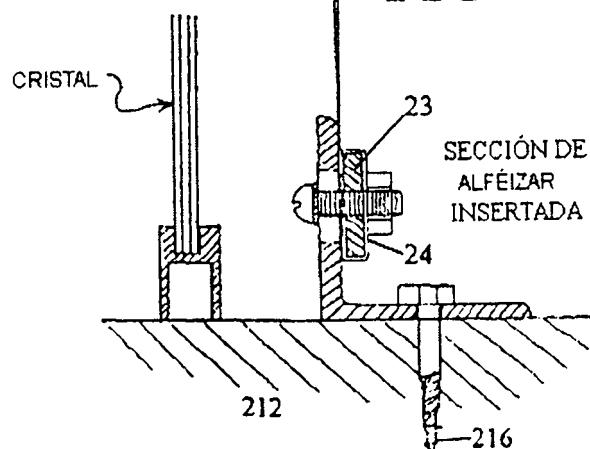


FIG. 5c