



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 328 828**

51 Int. Cl.:  
**E04B 9/12** (2006.01)  
**E04B 9/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05019795 .3**  
96 Fecha de presentación : **12.09.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1640523**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.03.2006**

54 Título: **Conector de inserción con posibilidad de expansión.**

30 Prioridad: **23.09.2004 US 947976**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.11.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.11.2009**

73 Titular/es: **Worthington Armstrong Venture  
Suite 200, 9 Old Lincoln Highway  
Malvern, Pennsylvania 19355, US**

72 Inventor/es: **Ziegler, Daniel C.;  
Lin, Yu y  
Platt, William J.**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 328 828 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

Conector de inserción con posibilidad de expansión.

5 **Antecedentes de la invención**

Los techos suspendidos que tienen una estructura de rejilla metálica que soporta paneles acústicos dentro de recintos rectangulares formados por la rejilla, se usan ampliamente en edificios comerciales e industriales.

10 En caso de incendio en una zona cubierta por tal techo, es muy beneficioso mantener dicho techo relativamente intacto, de modo que el techo pueda actuar como una barrera antiincendios para la estructura de soporte por encima del techo.

15 Esta invención se refiere a conectores en una rejilla para dicho techo que permiten que las vigas de la rejilla se expandan durante un posible incendio, de forma controlada, de modo que el techo se mantenga relativamente intacto.

20 Los techos suspendidos que tienen vigas principales y transversales de metal interconectadas a una rejilla que soporta paneles son conocidos. Las Patentes de Estados Unidos 5.839.246 y 6.178.712, por ejemplo, muestran tales techos.

La rejilla en tales techos tiene, en cada intersección de rejilla, un par de traviesas opuestas y una viga principal que forman una conexión. La conexión se forma con conectores, generalmente en forma de clips, en el extremo de las traviesas que conectan a través de y con una ranura en la viga principal.

25 Tal conexión se muestra en la Solicitud de Patente de Estados Unidos número de serie 10/754.323 para conector de inserción, presentada el 9 de Enero de 2004, que se considera como el estado más pertinente de la técnica. Esta técnica anterior describe un conector de inserción para una traviesa en una rejilla de un techo suspendido como se reivindica en el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Además, tales conectores son conocidos por GB-A2369627, US-A-4 611 453, US-B-6 199 343 o US-A-5 839 246.

Cada traviesa en dicha conexión tiene un conector en su extremo que se empuja, o inserta, desde lados opuestos de la viga principal, a través de la ranura en la viga principal. Todos los conectores son idénticos.

35 Los elementos de rejilla de dicho techo se someten a alto calor durante un posible incendio, creando fuerzas de expansión en la viga. Si tales fuerzas de expansión no se liberan de forma controlada, la viga se distorsiona por pandeo y torsión, y ya no soporta el panel. El panel de techo cae a través de los agujeros de rejilla de la rejilla deformada, y se destruye la efectividad del techo suspendido como una barrera antiincendios. El incendio ataca entonces la estructura de soporte del edificio. Para evitarlo, la técnica anterior ha buscado liberar las fuerzas de expansión de una forma que  
40 siga soportando los paneles durante un incendio.

Las vigas principales de una rejilla se mantienen generalmente relativamente intactas durante un incendio disponiendo cortes a lo largo de la viga que permitan que la viga se pliegue, de forma controlada, en línea, longitudinalmente, por las fuerzas de compresión creadas por el incendio. Tal disposición se describe, por ejemplo, en la Patente  
45 de Estados Unidos 4.606.166.

En las traviesas, no se usan generalmente cortes, dado que debilitan excesivamente la viga en estas vigas relativamente cortas. Además, el plegado controlado relativamente grande no es necesario en las traviesas relativamente cortas, dado que la expansión creada por un incendio es aproximadamente 0,83 cm por 1 m (1/10 de pulgada por pie).  
50 De modo que en una traviesa de aproximadamente 1,5 m (cinco pies), que es la longitud máxima generalmente usada, se necesita un alivio de aproximadamente 1,27 cm (1/2 pulgada).

Un método de aliviar los esfuerzos de un incendio en traviesas es diseñar un conector en el extremo de la viga que penetre a través de la viga principal, según se ve en la Patente de Estados Unidos 5.839.246. La viga se puede expandir  
55 así, aliviando fuerzas debidas a la temperatura elevada, y evitando el pandeo de la viga.

Otro método de aliviar esfuerzos en una traviesa debidos a un incendio, es dejar simplemente que los conectores en el extremo de la viga se curven a los lados, en una línea de curvado, de modo que si se curvan en la dirección correcta, la viga se mueva en diagonal, dejando que la viga se expanda en la dirección diagonal antes de contactar, en  
60 cada extremo, las vigas principales. La longitud del curvado determina cuándo se puede mover la viga en la dirección deseada, y cuánto se puede expandir la viga. Tal resultado se representa, por ejemplo, en las figuras 4, 6, 7, y 13 de esta solicitud, designándose las figuras como técnica anterior.

Generalmente tal curvado tiene lugar en la técnica anterior en la posición donde el conector está remachado a la viga a través de agujeros formados en el conector, uno encima de otro. Tal curvado se representa en la figura 21B  
65 de la patente '246. Estos agujeros crean un punto débil en el conector, y el curvado tiene lugar en este punto débil, en el extremo de la viga, haciendo que el extremo de la viga se mueva a lo largo de la viga principal. El extremo del conector permanece en la ranura. Tal curvado a menudo hace que la traviesa se mueva demasiado de su posición

## ES 2 328 828 T3

de rejilla original, dando lugar a un desplazamiento de la viga tan grande que el panel pueda caer. Esto es verdadero en concreto cuando los conectores se curvan en una dirección en cada extremo de la viga que traslada la viga a una posición paralela a su posición inicial, más bien que en diagonal donde la viga todavía tiene tendencia a continuar soportando el panel.

5

Otro problema en la práctica de la técnica anterior de dejar simplemente que el conector se curve en los agujeros de remache que forman el punto más débil en el conector, debido a fuerzas de compresión creadas por un incendio, es que no hay forma de hacer que el curvado se produzca a una fuerza de compresión predeterminada. En algunos casos, el curvado puede producirse a una fuerza mucho menor que a la fuerza óptima de compresión de 45,3 kg (100 libras) en que tiene lugar alivio óptimo. En otras ocasiones, el curvado no tiene lugar hasta que se alcanza una fuerza de aproximadamente 90 o 135 kg (doscientas o trescientas libras), momento en que empieza a producirse el pandeo de la traviesa.

15

### **Resumen de la presente invención**

La presente invención se refiere a un conector de inserción mejorado que se curvará de manera controlada, es decir en una dirección deseada, en una posición específica, y bajo una fuerza predeterminada, permitiendo que la viga a la que está unido se expanda linealmente sin colapso. Con la mejora de la invención, la estructura de rejilla sigue reteniendo el panel soportado por la viga, sin dejar que el panel caiga, y así exponer el techo estructural al calor del incendio.

20

Para lograr lo anterior, se crea una línea de curvado vertical en una posición específica en el conector que forma la conexión. La línea de curvado se logra con una indentación en forma de V. La forma, profundidad, y posición de la indentación controla (1) la fuerza necesaria para curvar el conector en la línea de curvado, (2) la dirección del curvado en la línea de curvado, y (3) la posición de la línea de curvado donde tiene lugar el curvado.

25

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

La figura 1 es una vista en perspectiva, desde arriba, de una sección de un techo suspendido que tiene conexiones formadas con los conectores de la invención.

30

La figura 2 es una vista en planta superior de un techo suspendido que tiene conexiones formadas con los conectores de la invención, antes de un incendio.

35

La figura 3 es una vista parcial en planta superior del techo representado en la figura 2, después de un incendio.

La figura 4 es una vista en planta superior, similar a la figura 3, que representa un techo suspendido que tiene conexiones formadas con conectores de la técnica anterior, después de un incendio.

40

La figura 5 es una vista en sección de un techo tomada en la línea 5-5 en la figura 3.

La figura 6 es una vista en sección de un techo que tiene conexiones formadas con conectores de la técnica anterior, tomada en la línea 6-6 en la figura 4.

45

La figura 7 es una vista en sección de un techo que tiene conexiones formadas con conectores de la técnica anterior, después de un incendio, tomada en la línea 7-7 en la figura 4.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una conexión que tiene conectores de la invención, con la viga principal parcialmente rota.

50

La figura 9A es una vista en perspectiva del conector de la invención.

La figura 9B es una vista en perspectiva del conector de la invención representado en 9A, que representa el lado opuesto del conector.

55

La figura 9C es una vista similar a 9A, que representa el conector de las figuras 9A y 9B sin la presente invención.

La figura 10 es una vista lateral de una conexión, que representa los conectores de la invención conectados conjuntamente a través de una ranura en una viga principal, que se representa en sección.

60

La figura 11 es una vista en sección, tomada desde arriba, que representa una conexión, con los conectores de la invención.

La figura 12 es una vista superior en sección, similar a la figura 11, tomada desde arriba, que representa una conexión que tiene los conectores de la invención, después de que las traviesas se han expandido durante un incendio.

65

La figura 13 es una vista superior en sección, similar a la figura 12, que representa una conexión que tiene conectores de la técnica anterior, después de que las traviesas se han expandido durante un incendio.

## ES 2 328 828 T3

### Descripción de la realización preferida

5 Como se representa en las figuras en la presente conexión 19, la viga principal 20 se extiende longitudinalmente en una rejilla de techo 10. Se han insertado conectores idénticos 21 y 22 a través de una ranura 23 en la hoja 25 de la viga principal 20 y la interconectan. Los conectores 21 y 22 están conectados respectivamente a traviesas 26 y 27 por remaches en 28.

10 En la parte superior 43 del conector 21 se extiende una pestaña inclinada superior dispuesta hacia fuera 65 aproximadamente 30 grados al plano de la hoja 24 del conector 21. Esta pestaña inclinada superior 65 tiene un borde contorneado 66.

15 En la parte inferior del conector 21 se extiende una pestaña inclinada inferior 72 que tiene una porción contorneada 73, con un tope 76. En el borde de salida del conector 21 una porción contorneada permite simplemente hacer los conectores en pares con el borde de salida en común para cada par de conectores, después de que los conectores se cortan uno de otro.

En la conexión 19, los conectores 21 y 22 enganchan a través de la ranura 23 como se representa en los dibujos.

20 Topes 76 en la pestaña inclinada inferior 72 de cada uno de los conectores 21 y 22 apoyan contra la hoja 25 de la viga principal 20 y evitan la entrada adicional del conector 21 o 22 en la ranura.

25 Para hacer la conexión, un primer conector, o conector 21 o 22, que son idénticos, con un borde delantero 30, es empujado o insertado a través de la ranura 23 al modo de la técnica anterior, y posteriormente un segundo conector o conector 21 o 22 se inserta en la ranura al lado del primer conector.

Ribetes 47 en las hojas de vigas principales 20 y traviesas 26 y 27 refuerzan las vigas.

Se ha formado una indentación 50, según se ve en particular en las figuras 9A y B, en un conector en 61.

30 La indentación 50 tiene forma de V, con una altura 52 encima de la superficie de la pestaña inclinada inferior 72 que tiene un efecto en el curvado. Cuanto mayor es la altura 52 de la indentación encima de la superficie de la pestaña inclinada inferior 72, con una indentación en forma de V dada 50, menos fuerza se necesita para hacer que el conector 21 o 22 se curve, bajo una fuerza de compresión, como se representa en la figura 12.

35 La posición de la indentación 50 determina en qué punto en los conectores 21 o 22 se forma una línea de curvado vertical 61. La posición de la línea de curvado 61 determinará donde tendrá lugar el curvado 60. En la realización representada en los dibujos, la indentación 50 está situada inmediatamente debajo del lado trasero de un corte 45 en la hoja 24 del conector 21, de modo que la línea de curvado 59 pase verticalmente a través del corte 45. El corte 45 hace el conector 21 menos resistente al curvado a través del corte 45 a causa de la ausencia de metal.

40 El curvado 60 siempre tendrá lugar en la dirección determinada por la posición de la indentación 50. Según se ve en la figura 12, el curvado 60 tendrá lugar en una dirección representada, con la posición de la indentación 50 como se representa. En efecto, el curvado 60 se producirá en una dirección que cierra la indentación en forma de V 50. En la técnica anterior, según se ve en particular en las figuras 6 y 13, el curvado de la técnica anterior 56 se producía a lo largo de una línea de curvado 55 de la técnica anterior que estaba inmediatamente delante de los agujeros de remache 29, dado que es a lo largo de dicha línea de curvado 55 donde hay menos metal para resistir dicho curvado. Como se ha explicado anteriormente, tal curvado de la técnica anterior 56 era generalmente insatisfactorio dado que creaba una curva demasiado larga, que desplazaba demasiado la traviesa. Adicionalmente, en la técnica anterior, la dirección del curvado de la técnica anterior 55 del conector 21 no era coherente. El curvado de la técnica anterior 55 a veces se producía hacia la derecha con respecto a la traviesa 26 a que estaba unido, según se ve desde arriba, como se representa en la figura 13. En otras ocasiones, el curvado de la técnica anterior 55 se producía en una dirección hacia la izquierda. Tales curvaturas incoherentes de la técnica anterior 55 a menudo daban lugar a un agujero ampliado 12 en la rejilla 10 como se representa en las figuras 4 y 6, donde el panel 11 caía por el agujero ampliado 12. Alternativamente, el agujero 13 se podía reducir, como se representa en las figuras 4 y 7, donde los paneles 11 se comprimían y rompían cayendo por el agujero reducido 13.

45 Adicionalmente, limitando la longitud del curvado 60 del conector 21 a menos de la longitud del curvado de la técnica anterior 56 que se producía en los agujeros de remache 29, como se representa en las figuras 4 y 6, la desviación del extremo de las traviesas 26 y 27 durante un incendio de su posición en una rejilla rectangular 10 antes de un incendio será menor. Por ejemplo, un curvado 60 en el conector 21 o 22, donde la indentación 50 está situada a aproximadamente 0,63 cm (1/4 pulgada) del tope 76 de un conector, que apoya contra una hoja 24 de la hoja de un conector 21 o 22, creará suficiente espacio para que una traviesa se expanda a 0,63 cm (1/4 pulgada) en cada extremo con un total de aproximadamente 1,27 cm (1/2 pulgada) en ambos extremos, que es una expansión adecuada para una traviesa 26, 27 de hasta aproximadamente 1,5 m (cinco pies) durante un incendio. Tal curvado en dirección controlada a los lados todavía será adecuada para retener el panel en un agujero de rejilla, según se ve en las figuras 3 y 5, dado que la dirección controlada del curvado 60, así como la longitud controlada del curvado 60, creará un paralelogramo 14 de la rejilla 10, según se ve en la figura 3 a partir de la disposición rectangular de la rejilla 10 previa al incendio, según se ve en la figura 12.

## ES 2 328 828 T3

En la rejilla rectangular 10, según se ve en la figura 2, las líneas diagonales de igual longitud 17 representan la distancia igual de esquinas opuestas en un agujero rectangular. En el paralelogramo 14 de la figura 3, una de las diagonales 16 está ligeramente acortada y otra diagonal 18 está ligeramente alargada, de modo que un agujero de rejilla sigue siendo capaz de soportar el panel 11. Según se ve en la figura 4, las diagonales en un agujero de la técnica anterior que a veces se producía, están alargadas como en 63 o acortadas como en 64, dando lugar a un agujero ampliado o reducido que ya no es capaz de soportar los paneles 11.

El paralelogramo 14 todavía es adecuado para retener el panel 11 en un agujero de rejilla 15, dado que un panel 11 es generalmente ligeramente menor que el formado por las hojas 25 de la rejilla 10 que definen un agujero. Así, en el paralelogramo 14, las vigas principales 20 siguen extendiéndose paralelas una a otra a una espaciación de cuatro pies, dado que la expansión de una viga principal 20 la acomodan los cortes, como se ha explicado anteriormente.

El ligero cambio a un paralelogramo 14 que tiene lugar con los curvados controlados 60 del conector de la invención no destruye el soporte continuado del panel 11 por las pestañas de las traviesas 26, 27, y no hay excesiva interferencia producida por las hojas de las traviesas contra los bordes del panel 11.

Limitando el curvado 60 del conector 21, 22 de la invención a menos que el curvado de la técnica anterior que se producía en el punto de remache 29 en un conector de la técnica anterior, como el producido en la técnica anterior representado en las figuras 4, 6, y 7, la desviación de la traviesa 26, 27 de una rejilla rectangular 10 será menor.

Otra ventaja adicional de la presente invención es que se puede controlar la fuerza de compresión a la que se curva el conector 21, 22. Cuanto más profunda es la indentación en forma de V en la pestaña inclinada inferior 72, que da lugar a una mayor altura de la indentación 50 encima de la pestaña inferior 73, menor es la fuerza necesaria para curvar el conector 21, 22. La profundidad real se puede determinar fácilmente mediante ligera experimentación, dado que el grosor y la composición del metal del que se hace el conector es un factor que se debe considerar al establecer la profundidad de la indentación. Es deseable hacer que el conector se curve en una línea de curvado 80 en la indentación a aproximadamente una fuerza de 45,3 kg (100 libras).

Un techo suspendido 9 que tiene conexiones 19 de la invención, se representa en circunstancias normales en las figuras 1 y 2, donde traviesas 26 y 27 y vigas principales 20 forman una rejilla 10. La rejilla 10 tiene agujeros rectangulares 15 que soportan paneles 11 en pestañas de las vigas de rejilla. Las vigas están conectadas a través de las conexiones 19 como también se representa en las figuras 8 y 10.

Según se ve en la figura 2, los agujeros de rejilla 15 forman rectángulos que tienen iguales longitudes diagonales 17, donde las conexiones 19 en la intersección de las vigas forman ángulos rectos de las vigas principales y traviesas. Los paneles rectangulares 11 se soportan en los agujeros rectangulares 15 creados por tales conexiones en ángulo recto.

En caso de incendio, se crean fuerzas de expansión en las vigas principales 20 y las traviesas 26 y 27 por el calor del incendio, y a no ser que estas fuerzas sean liberadas, las vigas se combarán, dejando que los paneles 11 caigan de la rejilla 10, y dejando que el calor del incendio ataque el techo estructural.

En la rejilla 10 usando las conexiones 19 de la invención, los cortes en las vigas principales 20 permiten que las vigas principales 20 se expandan plegándose longitudinalmente en los cortes, de modo que las vigas principales 20 permanezcan paralelas una a otra en la rejilla 10.

Las traviesas 26 y 27 se pueden expandir por los conectores 21 y 22 que se curvan en las indentaciones en forma de V 50 en una dirección según se ve en particular en las figuras 3 y 12. Esta expansión controlada de las traviesas 26 y 27 da lugar a un ligero paralelogramo 14 según se ve en la figura 3, que sigue soportando los paneles, según se ve en la figura 5. Los conectores 21 y 22 se curvan 60 en una dirección controlada a una fuerza predeterminada en una línea de curvado predeterminada 61, de modo que el techo permanece intacto durante un incendio.

En la técnica anterior, un techo 9, según se ve desde abajo en la figura 4, que ha sido expuesto a un incendio, tiene conectores que se han curvado por las fuerzas de expansión, según se ve en la figura 13. El curvado 56 se produce a lo largo de las líneas de curvado 55 en los agujeros de remache 29, que son la parte más débil del conector. Las curvaturas se pueden producir en direcciones diferentes, que, a su vez, crean agujeros rectangulares expandidos, que se aprecian en la parte superior de la figura 4, o agujeros rectangulares reducidos, según se ve en la parte inferior de la figura 4, haciendo que el panel se desmorone, según se ve en la figura 7, y caiga por el agujero. El curvado de la técnica anterior 56 puede requerir una fuerza grande de modo que la traviesa se pandee antes de que tenga lugar el curvado 56, o el curvado 56 puede producirse a una fuerza tan baja que no exista la rigidez requerida para que la rejilla siga soportando los paneles.

En la presente invención, los conectores 21 y 22, con indentaciones 50, como se expone anteriormente, crean líneas de curvado 61 que crean curvados 60 en caso de un incendio formando paralelogramos de los agujeros de rejilla que siguen soportando los paneles 11 para mantener el techo intacto. Dicho techo intacto protege el techo estructural del calor del incendio.

REIVINDICACIONES

5 1. Un conector de inserción (21, 22) para una traviesa en una rejilla (10) de un techo suspendido, donde la rejilla (10) soporta paneles en agujeros rectangulares de rejilla, teniendo el conector (21, 22) pestañas inclinadas superior e inferior (65, 72) que se extienden hacia fuera en su parte superior e inferior, respectivamente,

**caracterizado** porque

10 el conector (21, 22) tiene una indentación (50) que es capaz de formar una línea de curvado vertical en el conector (21, 22), a lo largo de la que el conector (21, 22) se curva durante un incendio, donde la indentación (50) tiene forma de V en la pestaña inclinada inferior (72), con una altura (52) por encima de la superficie de la pestaña inclinada inferior (72).

15 2. El conector (21, 22) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque una dirección de curvado se determina por la forma de la indentación (50).

3. El conector (21, 22) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la fuerza necesaria para curvar el conector se determina por la profundidad de la indentación (50).

20 4. El conector (21, 22) según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la posición de la línea de curvado se determina por la posición de la indentación (50).

25 5. El conector (21, 22) según la reivindicación 3 **caracterizado** porque la fuerza de curvado es aproximadamente 45,3 kg (100 libras).

6. El conector (21, 22) según la reivindicación 4 **caracterizado** porque la indentación (50) está situada verticalmente en línea con un agujero en el conector (21, 22).

30

35

40

45

50

55

60

65

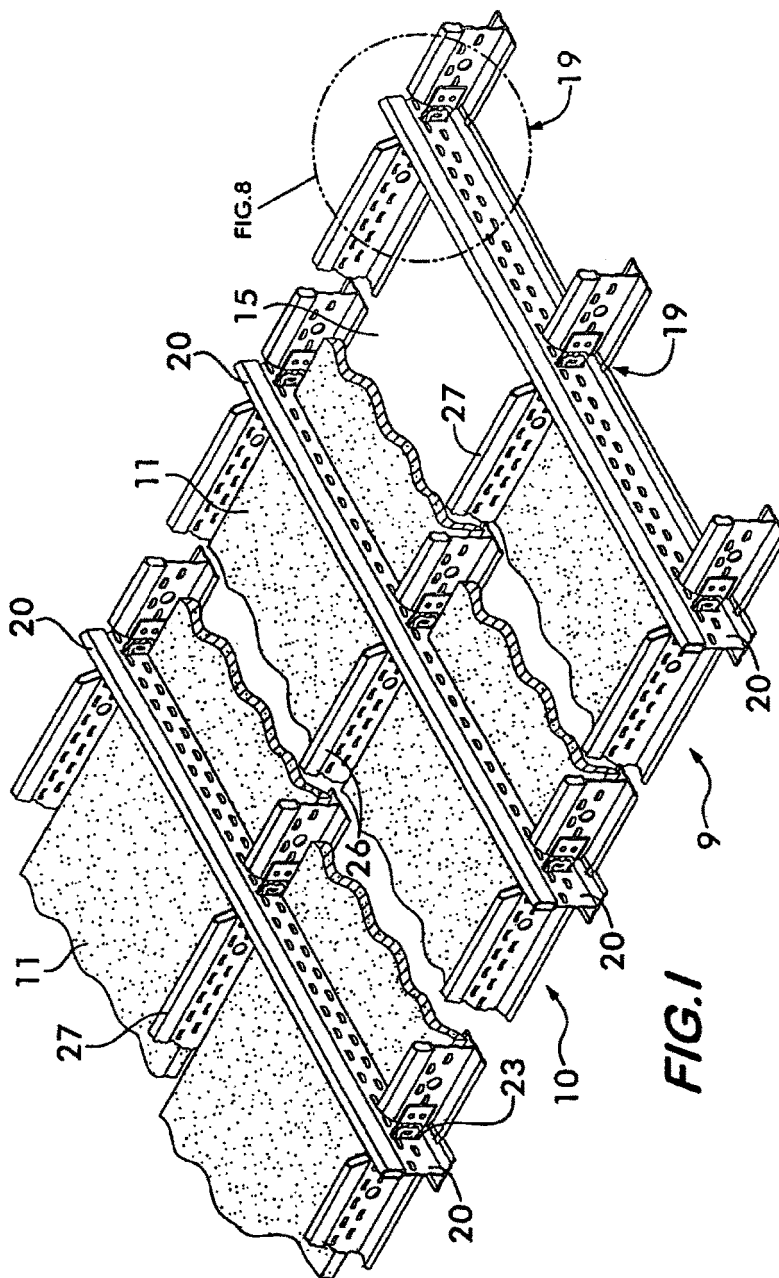


FIG. 1

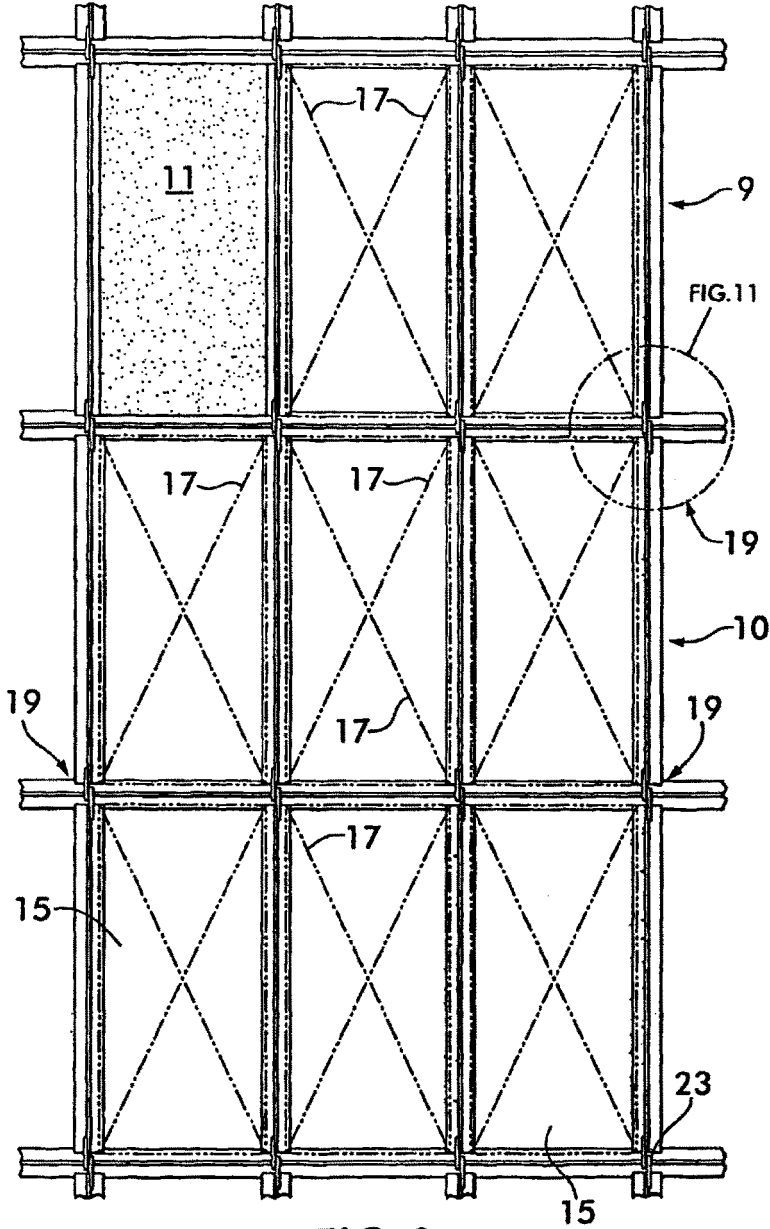
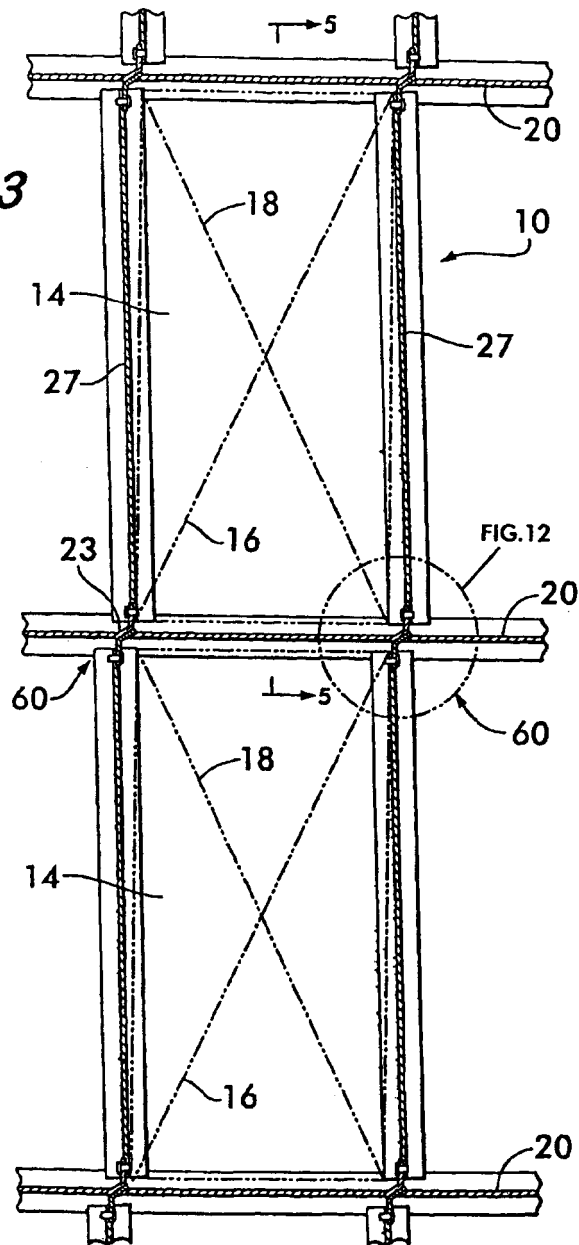
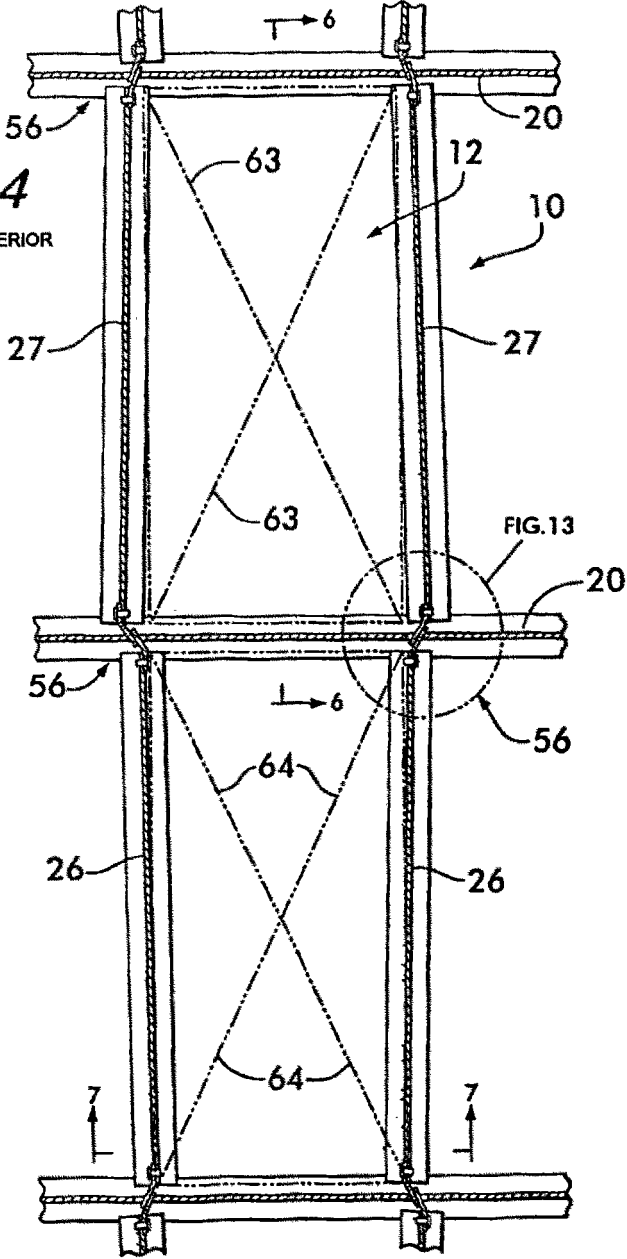


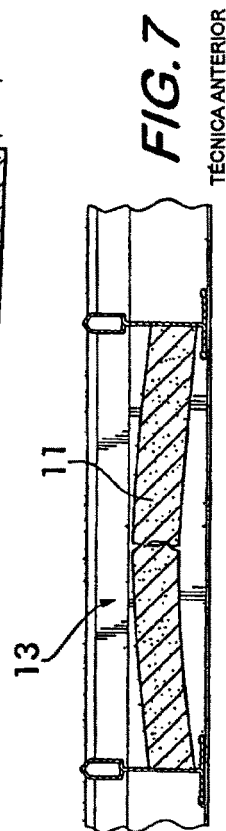
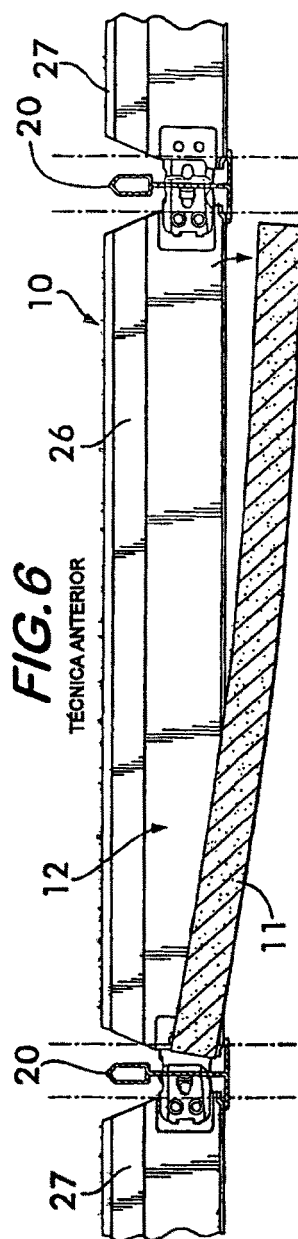
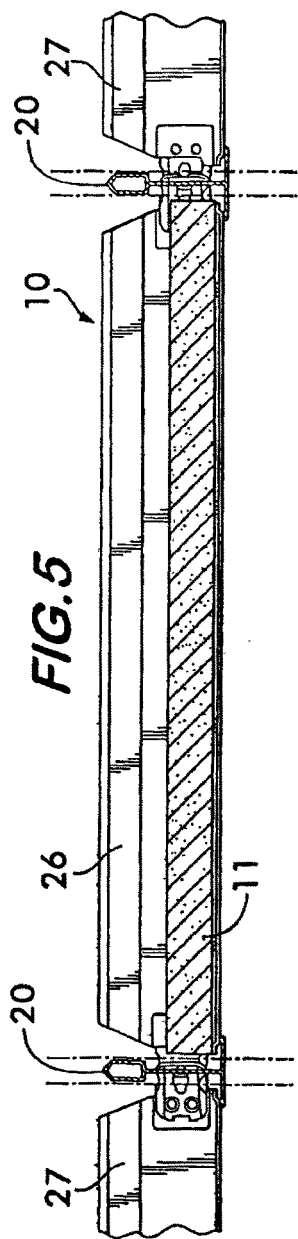
FIG.2

**FIG.3**



**FIG.4**  
TÉCNICA ANTERIOR





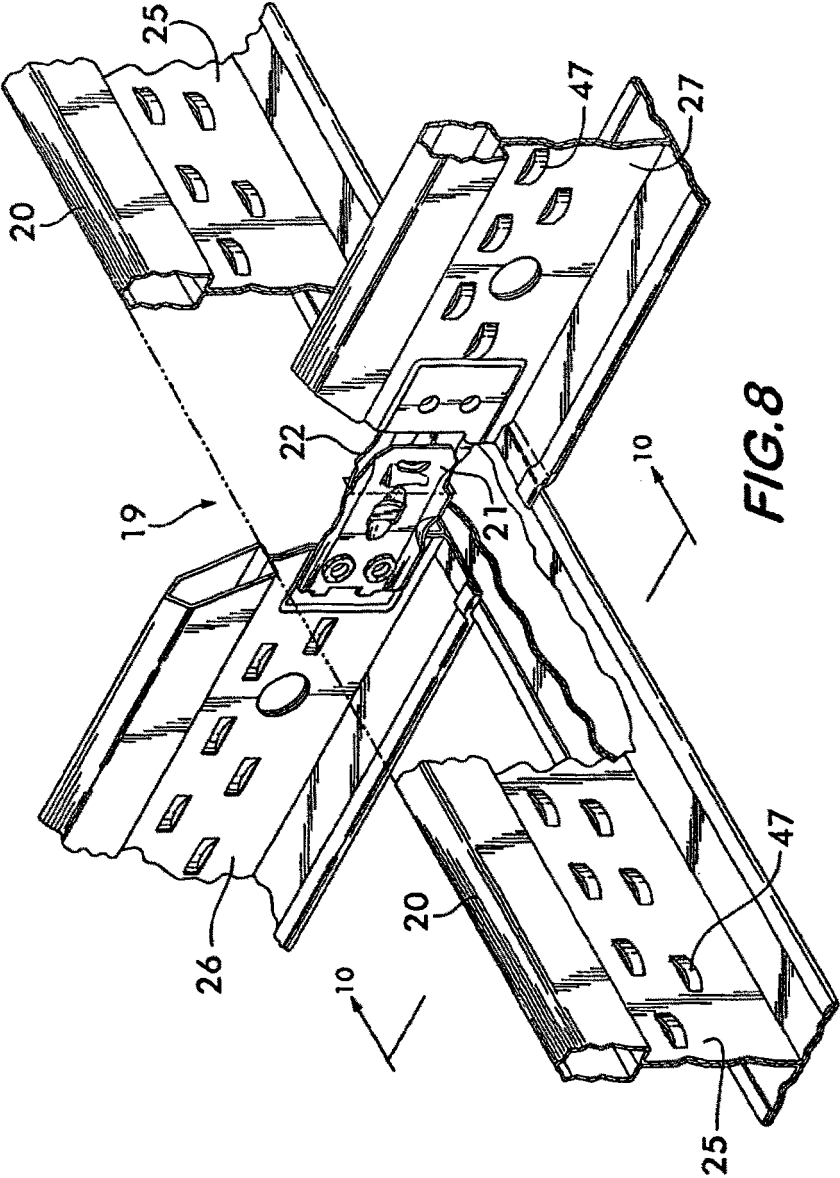
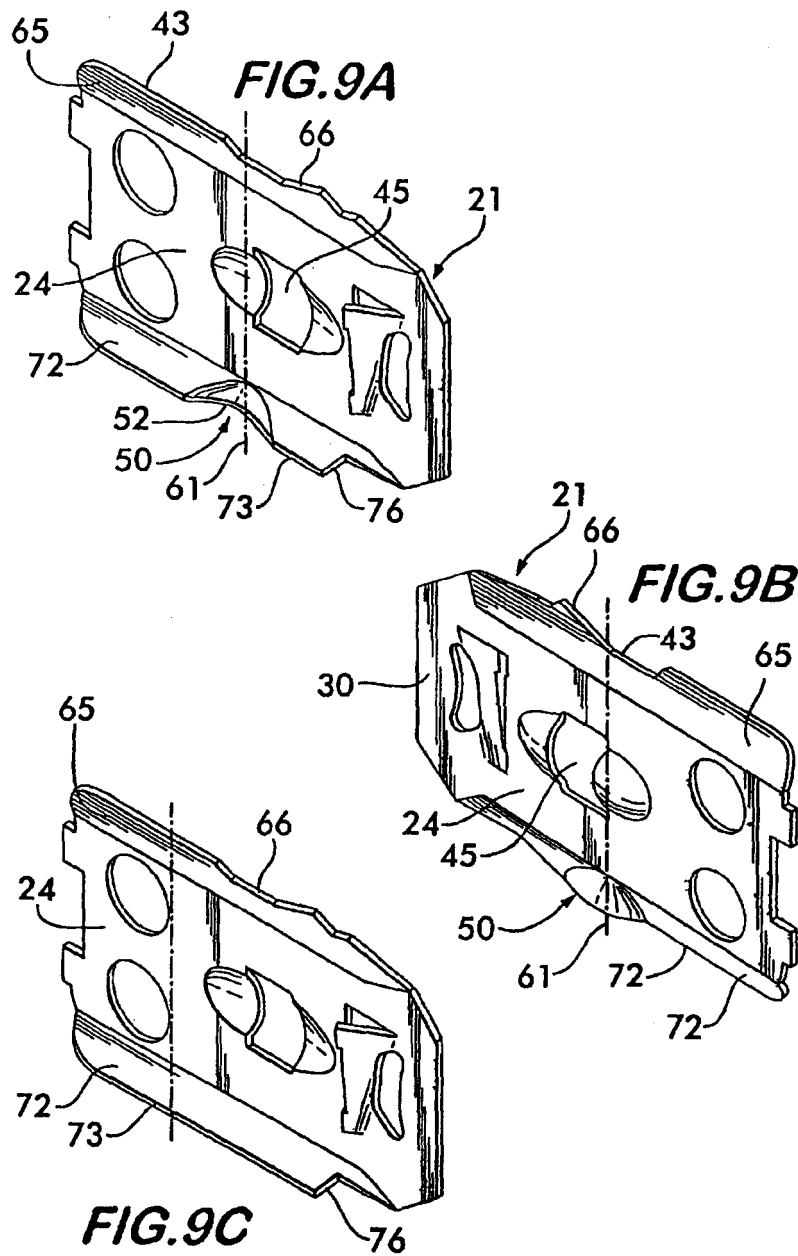


FIG.8



TÉCNICA ANTERIOR

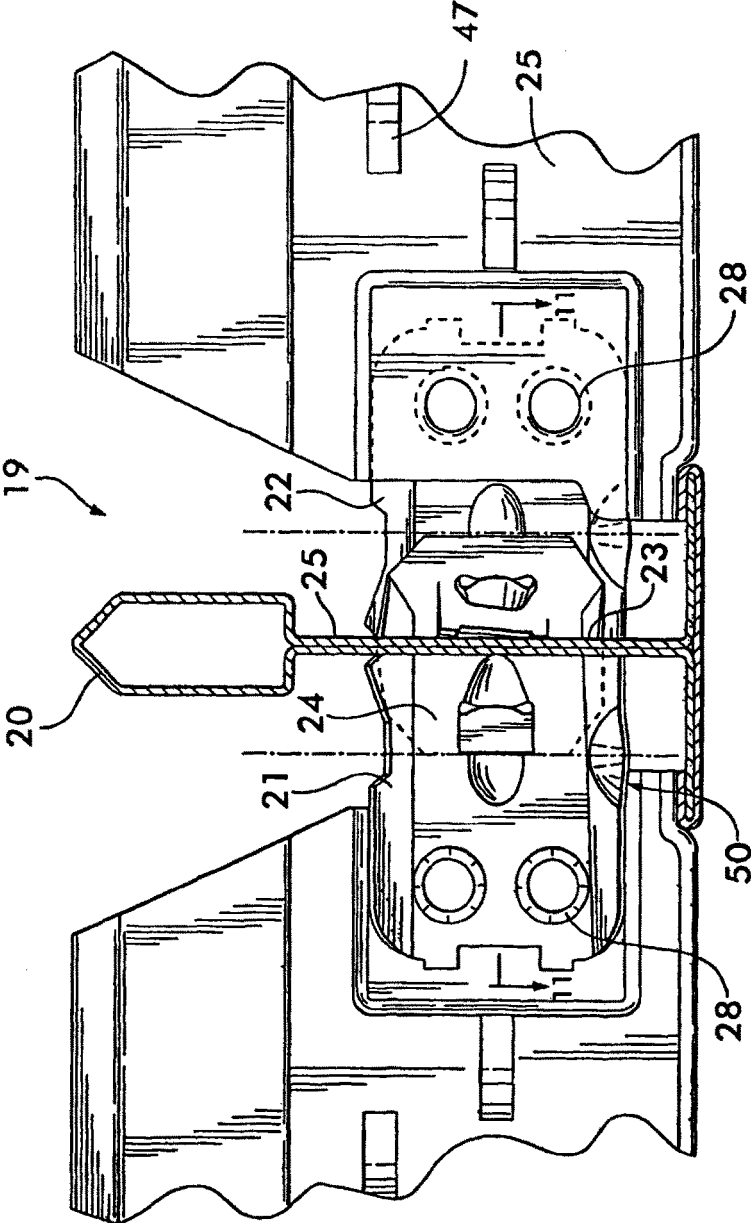
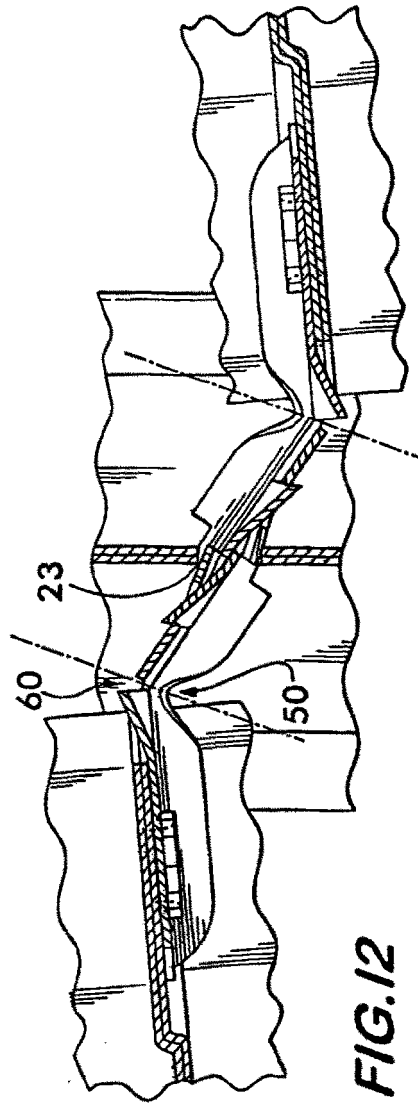
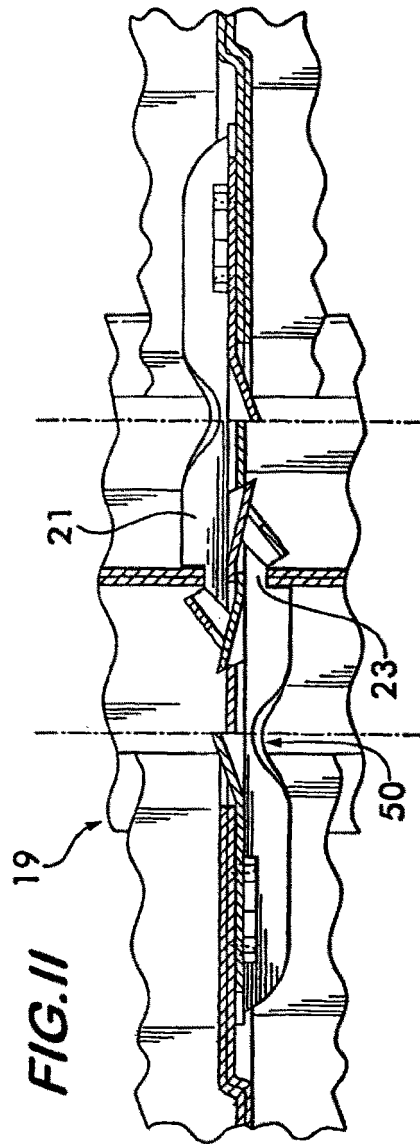
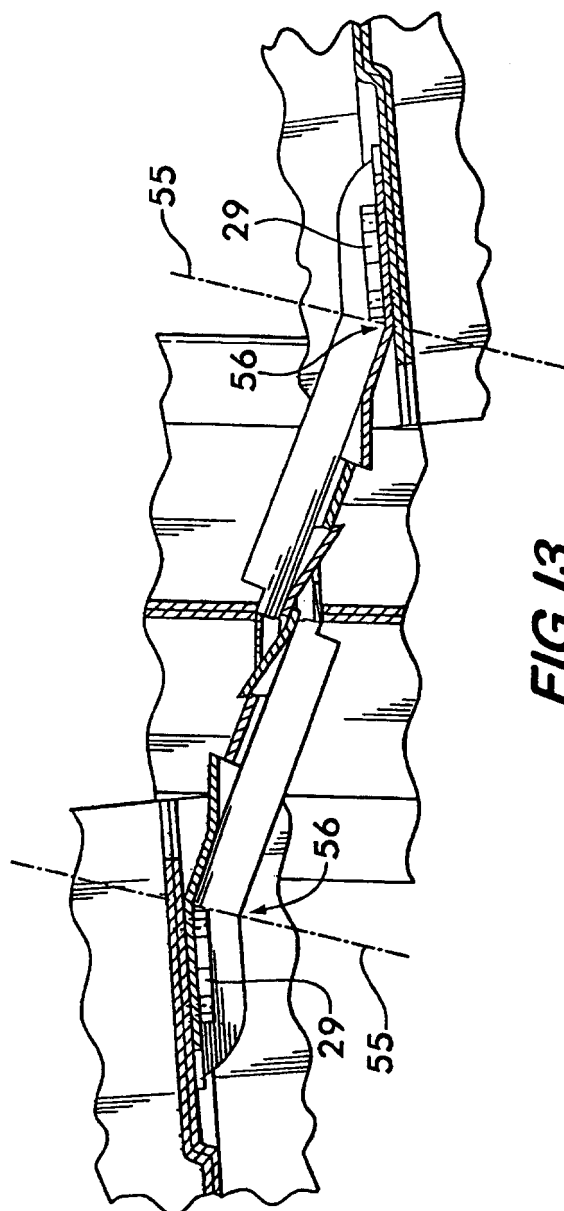


FIG. 10





**FIG.13**

TÉCNICA ANTERIOR