



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 307 812**

51 Int. Cl.:
E01F 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02793043 .7**

96 Fecha de presentación : **17.12.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1466053**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2004**

54 Título: **Sistema de retención insonorizante.**

30 Prioridad: **15.01.2002 DE 102 01 411**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **Evonik Röhm GmbH**
Kirschenallee
64293 Darmstadt, DE

72 Inventor/es: **Schöla, Egbert;**
Seelmann, Peter;
Stülpnagel, Ingulf;
Kistenich, Johannes;
Tanaka, Tyoichi y
Tashiro, Mnotoji

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 307 812 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

Sistema de retención insonorizante.

5 La presente invención concierne a sistemas de retención insonorizantes y a su uso como pared de protección contra el ruido.

10 Los elementos transparentes de protección antiacústica pueden estar constituidos por lunas de vidrio de plástico que pueden unirse con dispositivos de fijación adecuados para obtener paredes de protección antiacústica. Los elementos transparentes de protección antiacústica se emplean en medida creciente en zonas en las que es importante realizar las medidas de protección contra el ruido en la forma más discreta que sea posible. Esto es necesario especialmente en puentes y en el ámbito urbano. Tales paredes transparentes de protección contra el ruido se fabrican especialmente a base de polimetacrilato de metilo (PMMA) o a partir de masas de moldeo basadas en PMMA, ya que este material tiene una excelente transparencia y unas excelentes propiedades ópticas, así como una buena insonorización, junto con buenas propiedades fisicomecánicas (resistencia al lanzamiento de piedras). Se conoce por 15 el documento DE-G 90 10 087.5 el recurso de que en lunas de vidrio de plástico que representan al mismo tiempo un elemento individual de protección antiacústica puedan estar incorporados hilos de plástico que, en el caso de una rotura de la luna de vidrio de plástico, puedan retener los fragmentos individuales e impedir la caída de los mismos.

20 Asimismo, el documento EP-A-0 559 075 describe elementos de protección contra el ruido a base de vidrio acrílico que contienen espirales incrustadas para impedir que se haga pedazos la pared de protección contra el ruido al producirse una rotura de la misma. Los espacios interiores de las espirales, que contienen muelles de acero, son huecos al menos en una parte de su sección transversal o están llenos de un medio deformable, por ejemplo aceite. Se pretende conseguir con estas medidas que se mantengan unidos los fragmentos producidos en caso de un impacto. Para las enseñanzas del documento EP-A-0 559 075 es esencial que los muelles en espiral presenten una alta movilidad dentro de la matriz de plástico. Esta alta movilidad es garantizada por las cavidades anteriormente mencionadas.

30 El documento EP-A-0 559 075 explica a este respecto que los muelles de acero presentan un alto módulo de elasticidad. De este modo, las fuerzas de tracción aumentan ya tan rápidamente bajo una pequeña dilatación que se puede sobrepasar la resistencia al desgarro al romperse las placas. Las cavidades descritas en el documento EP-A-0 559 075 pueden ser creadas por cuerpos de desalojamiento que se extraen después de la fabricación de las placas. En el documento EP-A-0 559 075 no se encuentran indicaciones referentes a una capa de plástico que esté dispuesta entre los muelles de acero y la matriz de plástico.

35 En un objeto según el documento EP-A-0 559 075 es desventajoso especialmente el alto coste de fabricación de estas placas de vidrio acrílico. Así, por ejemplo, un cuerpo de desalojamiento inicialmente incrustado tiene que ser retirado de la placa con precaución antes de que la cavidad así obtenida pueda llenarse, por ejemplo, con aceite. Además, el aceite se degrada en general rápidamente por efecto de la intemperie. Esto puede conducir a la aparición de defectos ópticos en la pared de protección antiacústica. Si no se carga aceite en las cavidades, existe entonces el riesgo de que penetre agua, la cual, especialmente en invierno, puede conducir a que se dañe la pared. Si se congela agua introducida en las cavidades, la pared puede ser destruida por este motivo.

40 Además, las paredes de protección antiacústica previamente citadas impiden tan sólo una rotura en pedazos de la pared de protección contra el ruido. Si un vehículo a gran velocidad choca con una placa de vidrio acrílico conocida, el automóvil perfora en general la pared de protección contra el ruido. Hay que tener en cuenta a este respecto que la alta movilidad de los muelles en espiral puede conducir a que se desprendan estos muelles. En el documento EP-A-0 559 075 no se describen dispositivos adicionales que pudieran impedir este desprendimiento. Sin embargo, tales dispositivos deberían tener una unión directa con los alambres de acero, por lo que existe el riesgo de que entre agua en las cavidades. Además, tales dispositivos tendrían que estar hechos de un metal de alto valor y tendrían que ser de construcción complicada. Por consiguiente, un dispositivo de esta clase sería complicado y muy caro.

55 Para muchas aplicaciones no es aceptable un comportamiento de esta naturaleza de la pared de protección contra el ruido durante la rotura de la misma. Particularmente en puentes o en edificios de aparcamiento se tiene que evitar una perforación de la pared al producirse un impacto.

60 Teniendo en cuenta los inconvenientes anteriormente expuestos que trae consigo una construcción partiendo del documento EP-A 0 559 075, este objetivo se consigue según el estado actual de la técnica por medio de sistemas de retención adicionales, si bien éstos anulan la ventaja óptica anteriormente descrita de las placas de vidrio acrílico frente a paredes de hormigón para protección contra el ruido. Además, estos sistemas adicionales significan altos costes de montaje y de mantenimiento.

65 Por tanto, en atención al estado de la técnica aquí indicado y discutido, el problema de la presente invención consistía en proporcionar un sistema de retención insonorizante que pueda mantenerse y montarse de manera especialmente barata.

Otro problema de la presente invención consistía en indicar un sistema de retención insonorizante y estéticamente atrayente que pueda fabricarse a un coste especialmente bajo. Además, la invención se basaba en el problema de

ES 2 307 812 T3

proporcionar un sistema de retención que no perjudique o sólo perjudique en pequeña medida la agradable impresión estética de una pared de vidrio acrílico para la protección contra el ruido.

5 Otro objetivo de la presente invención consistía en crear sistemas de retención insonorizantes que presenten una resistencia especialmente alta a la intemperie.

Estos problemas y otros que ciertamente no se citan en forma literal, pero que se pueden derivar como evidentes a partir de las correlaciones aquí discutidas o que resultan forzosamente de éstas, se resuelven por medio de los sistemas de retención insonorizantes descritos en la reivindicación 1.

10 En las reivindicaciones subordinadas referidas a la reivindicación 1 se protegen variantes convenientes de los sistemas de retención conforme a la invención.

15 Respecto de un uso de los sistemas de retención, la reivindicación 17 proporciona una solución del problema que le sirve de base.

20 Como quiera que en una placa transparente de vidrio acrílico que contiene al menos un cable metálico incrustado, en donde está prevista al menos parcialmente una capa de plástico entre la superficie del cable metálico y la matriz de vidrio acrílico transparente, se logra de manera sorprendente y no previsible sin mayores dificultades proporcionar un sistema de retención insonorizante que pueda mantenerse y montarse a un coste especialmente bajo. Hay que tener en cuenta a este respecto que se suprime un paso de montaje adicional y que la pared de protección contra el ruido está prácticamente exenta de mantenimiento en comparación con sistemas de retención convencionales.

25 Además, las paredes de protección contra el ruido de la presente invención se pueden fabricar de manera especialmente sencilla y barata. El sistema de retención integrado en las placas de vidrio acrílico se caracteriza por una resistencia especialmente alta a la intemperie, ya que está rodeado completamente por plástico.

30 En el marco de la presente invención, el término sistema de retención designa un dispositivo que es adecuado para impedir que un objeto impactante, por ejemplo un vehículo, rompa y atravesase el dispositivo. Según una forma de realización preferida, un sistema de retención según la invención puede impedir que un objeto que impacte perpendicularmente con el sistema y que presente una velocidad de al menos 5, preferiblemente al menos 7 metros por segundo, y una energía de al menos 5000 julios, preferiblemente al menos 7000 julios, atravesase el sistema y quede así eficazmente retenido.

35 Las placas transparentes de vidrio acrílico son en sí conocidas para el experto. Estas placas pueden obtenerse, por ejemplo, por fundición a partir de un jarabe de metacrilato de metilo. Espesores de luna típicos van de 4 a 40 mm y preferiblemente están comprendidos entre 12 y 25 mm. Las lunas se fabrican usualmente con un tamaño de 1,5 m x 1 m a 2 m x 3 m, y para aplicaciones especiales son posibles también versiones más grandes o más pequeñas.

40 Las lunas son usualmente bastante diáfanos (transparentes), preferiblemente incoloras o están ligeramente tintadas, por ejemplo en marrón ahumado. Las lunas de plástico incoloras y diáfanos como el vidrio tienen usualmente un grado de transmisión de al menos 70%, siendo ventajosa una transmisión de 90 a 95%. Las versiones tintadas tienen usualmente un grado de transmisión de 45 a 75%, usualmente entre 50 y 60%.

45 Para la fabricación de una capa de plástico se puede emplear cualquier material polímero, si bien la capa de plástico ha de poderse distinguir de la matriz de vidrio acrílico que rodea a la capa de plástico. Sin embargo, se prefieren plásticos que sean incompatibles con el vidrio acrílico. Por consiguiente, para la fabricación de la capa de plástico son adecuadas especialmente poliamidas, poliésteres y/o polipropilenos. El espesor de la capa de plástico puede fluctuar dentro de amplios intervalos. Sin embargo, el espesor está comprendido generalmente en el intervalo 50 μ m a 1 mm, preferiblemente de 100 μ m a 500 μ m, sin que se pretenda realizar con ello una restricción.

50 En el marco de la presente invención ha de entenderse ampliamente el término cable metálico. Por consiguiente, el cable metálico puede ser un alambre monofilar. Además, el cable puede obtenerse también por retorcido de varios alambres, con lo que el cable metálico representa un polifilamento.

55 La resistencia del cable metálico depende, entre otros factores, de la finalidad de utilización de la pared de protección contra el ruido, así como del número de cables presentes en la posible zona de impacto. En general, el cable metálico presenta una resistencia a la rotura en el intervalo de 1000 N a 100000 N, preferiblemente de 1500 N a 10000 N, un módulo de elasticidad en el intervalo de 50000 N/mm² a 1000000 N/mm², preferiblemente de 80000 N/mm² a 500000 N/mm², y una resistencia a la tracción en el intervalo de 50000 N/mm² a 1000000 N/mm², preferiblemente de 80000 N/mm² a 500000 N/mm², sin que se pretenda establecer con esto una restricción. Las propiedades mecánicas se determinan según las normas usuales, tal como éstas han sido fijadas y descritas por Institutos conocidos. Se cuentan aquí, entre otras, las normas DIN EN 10002-1 y DIN 53 423.

65 El metal del que están hechos los cables es poco crítico. Según una forma de realización especial de la presente invención, el metal, aparte de buenas propiedades mecánicas, deberá presentar una alta resistencia a la intemperie. Por consiguiente, son adecuadas especialmente aleaciones metálicas que comprenden hierro, tal como, por ejemplo, acero, que en una forma de realización preferida es de naturaleza inoxidable. Además, el coeficiente de dilatación térmica

ES 2 307 812 T3

del metal deberá estar dentro del intervalo que presenta el del plástico de la matriz para evitar tensiones atribuibles a fluctuaciones de la temperatura.

5 La forma de la sección transversal del cable metálico no es esencial para la presente invención. Así, se pueden utilizar cables con sección transversal redonda, ovalada, rectangular o cuadrada.

10 Según la resistencia deseada del metal, el número de hilos por superficie y la finalidad de utilización, la superficie de la sección transversal del cable metálico puede fluctuar dentro de amplios márgenes. Sin embargo, la superficie de la sección transversal está en general dentro de un intervalo de 0,3 mm² a 20 mm², preferiblemente de 0,8 mm² a 7 mm². Por consiguiente, un cable metálico con una sección transversal redonda presenta, por ejemplo, un diámetro en el intervalo de 0,6 mm a 5 mm, preferiblemente de 1 a 3 mm, sin que esto pretenda restringir la invención.

15 Según una forma de realización especial, la capa de plástico está aplicada sobre el cable metálico. La fabricación de esta forma de realización especial es particularmente sencilla, ya que tan sólo se tienen que introducir de manera conocida en un molde de fundición cables metálicos revestidos con plástico.

20 Según la invención, entre el cable metálico y la matriz de vidrio acrílico está prevista al menos en parte una capa de plástico. La proporción de la superficie del cable metálico que cubre la capa de plástico puede fluctuar dentro de amplios márgenes. En general, se cubre al menos 80% y preferiblemente al menos 90% de la superficie del cable metálico. El término cubrir ha de entenderse en el marco de la invención en el sentido de que la superficie de la capa de plástico vuelta hacia el cable metálico corresponde analíticamente a al menos 80% o al menos 90% de la superficie del cable metálico sin entrantes condicionados por la forma de la sección transversal, representando 100% un envolvimiento completo del cable metálico. Por consiguiente, según la forma de realización anteriormente descrita, el cable metálico está en contacto con la matriz de vidrio acrílico mediante a lo sumo el 20% de la superficie de dicho cable metálico y preferiblemente mediante a lo sumo el 10% de dicha superficie. Según una forma de realización especial, el cable metálico está completamente rodeado o envuelto por una capa de plástico.

25 Las fuerzas para extraer el cable de acero de la matriz de vidrio acrílico son en general superiores a 50 N, preferiblemente superiores a 100 N, sin que se pretenda establecer con esto una restricción. Esta fuerza se determina de manera conocida solicitando con fuerzas el cable metálico puesto al descubierto. La fuerza al menos necesaria para extraer los cables se define como fuerza de extracción.

30 Según la finalidad de utilización, el número de cables metálicos presentes en la placa de vidrio acrílico puede fluctuar dentro de amplios márgenes. Así, puede ser suficiente un cable metálico especialmente resistente a la rotura que esté orientado en dirección paralela a la superficie del suelo. Sin embargo, se utilizan en general varios cables que pueden estar dispuestos paralelos uno a otro. No obstante, en caso de que los cables estén dispuestos paralelos a la superficie del suelo, se prefieren disposiciones que prevean una distribución no homogénea de los cables. En este caso, en las proximidades del suelo están presentes más cables metálicos que en el borde superior de la placa.

35 Los cables metálicos pueden estar dispuestos en línea recta paralelamente a la superficie de la matriz de vidrio acrílico o bien pueden estar dispuestos con una desviación respecto de una línea recta imaginaria que pase por los extremos de los cables.

40 Este posicionamiento en cierto modo “combado” de los cables metálicos en la matriz de vidrio acrílico conduce, en determinadas circunstancias, a un comportamiento ventajoso de las placas según la invención adecuadas como pared de protección contra el ruido durante la realización de los ensayos pertinentes, tal como éstos son conocidos para el experto por las normas correspondientes. Con máxima desviación se quiere dar a entender en el sentido de la invención la máxima distancia del cable a una línea imaginaria que resulte entre los dos extremos del cable correspondiente.

45 En general, la máxima desviación bajo un posicionamiento combado de los cables es de al menos 1 mm, preferiblemente al menos 3 mm y de manera especialmente preferida al menos 5 mm.

50 La máxima desviación no deberá conducir aquí a que el cable venga a quedar situado fuera de la placa, sino que más bien se garantiza siempre en el marco de la invención que los cables metálicos estén también realmente incrustados. Por este motivo, la máxima desviación, o bien designada de manera simplificada como flecha del cable metálico, no puede ser mayor que el espesor de la placa disminuido en la medida del diámetro del cable.

55 Según la invención, la desviación del cable metálico en una forma de realización puede ser sustancialmente perpendicular al plano de la placa. Esta configuración de los cables incrustados se puede lograr, por ejemplo, incrustando los cables en una masa de moldeo de vidrio acrílico para fines de fundición bajo la influencia de la fuerza de la gravedad y según un procedimiento de cámaras horizontales.

60 Como alternativa a esta forma de realización, puede ser también preferible que la desviación de los cables metálicos sea sustancialmente paralela al plano de la placa. Esta ejecución de la disposición de hilos se obtiene de manera poco forzada, por ejemplo, fundiendo las placas según el llamado procedimiento Rostero. En el caso de cámaras verticales, tal como es usual según este procedimiento, los cables se curvan o se comban paralelamente al plano de la placa bajo la influencia de la fuerza de la gravedad.

ES 2 307 812 T3

Una forma de realización conveniente de las placas según la invención prevé todavía que la placa contenga cables cuya desviación sea sustancialmente perpendicular al plano de la placa, y que la placa contenga cables cuya desviación sea sustancialmente paralela al plano de la placa. Esta disposición de los cables metálicos se puede obtener, por ejemplo, empleando dos cables de diferente longitud y haciendo por ello que uno de los cables sea casi paralelo a la superficie del vidrio y el otro cable presente una desviación perpendicularmente al plano de la placa.

También se pueden pegar juntas dos placas de 15 mm con una respectiva desviación perpendicular o paralela con respecto a la superficie del vidrio para proporcionar una placa de 30 mm de espesor y obtener así una placa según la invención. Un caso especial consiste en un cable metálico incrustado en forma enrollada, presentando éste un comportamiento a la rotura especialmente favorable.

Por consiguiente, según el modo de proceder y la fabricación de las placas según la invención, es posible una orientación aproximadamente arbitraria de los cables metálicos en la matriz de polímero. Así, aparte de una disposición perpendicular o paralela con respecto al plano de la placa, se puede lograr también una desviación que, con una graduación libre, esté arbitrariamente entre estos valores límite.

Según la invención, los cables pueden discurrir sustancialmente paralelos a una de las superficies de la placa.

Además, la invención hace posible también incrustar en la matriz de polímero cables que no discurran paralelos a una superficie, sino que estén incrustados discurriendo, por ejemplo, en dirección transversal.

Esto significa que, en lo que respecta a la primera variante, en una forma de realización especialmente favorable, los extremos de al menos un cable presentan sustancialmente la misma distancia a una superficie del plano de la placa y/o a uno de los cantos de la placa. Siempre que se cumpla la condición antes citada, los cables están incrustados en posición sustancialmente paralela a una superficie en el plano de la placa y/o a uno de los cantos de la placa.

Como alternativa a esto, pueden ser preferibles también, con respecto a la segunda variante, unas formas de realización en las que sea diferente la distancia de los extremos de al menos un cable a una superficie en el plano de la placa y/o a uno de los cantos de la placa.

A continuación se explican con más pormenor las ejecuciones especiales anteriormente descritas de la presente invención ayudándose de ejemplos de realización y haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Muestran en los dibujos:

la figura 1, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una primera disposición de cables;

la figura 2, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una segunda disposición de cables;

la figura 3, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una tercera disposición de cables;

las figuras 4a, b, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una cuarta disposición de cables, así como una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 4a;

las figuras 5a, b, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una quinta disposición de cables, así como una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 5a;

las figuras 6a, b, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una sexta disposición de cables, así como una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 6a;

la figura 7, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una séptima disposición de cables;

la figura 8, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una octava disposición de cables;

la figura 9, una sección transversal a través de un elemento de protección contra el ruido con una novena disposición de cables; y

la figura 10, en vista en perspectiva desde arriba, una placa fabricada según el proceso Rostero con cables metálicos incrustados desviados perpendicularmente al plano de la placa.

Por motivos de una mayor claridad, no se han representado en las figuras las capas de plástico que están previstas entre la matriz de vidrio acrílico y los cables metálicos.

ES 2 307 812 T3

En la figura 1 el símbolo de referencia 1 significa una placa de vidrio acrílico con cables metálicos incrustados que están provistos, al menos en parte, de un recubrimiento de plástico. El símbolo de referencia 2 significa la matriz de polímero, mientras que el signo de referencia 3 designa un cable metálico. Los símbolos de referencia 4 y 4' identifican el comienzo y el final de los cables. La distancia del comienzo y el final de los cables a la superficie 5 es de la misma magnitud y lo mismo ocurre con la distancia del comienzo y el final de los cables a las superficie 6. Se aprecia que a la mitad del trayecto entre el comienzo de cable 4 y el final de cable 4' el hilo 3 presenta una desviación máxima, es decir que se aparta de la línea de unión imaginaria, esto es, la recta trazada entre 4 y 4'.

En la figura 2 se puede apreciar otra forma de realización que muestra ciertamente también una distancia idéntica de 4 y 4' a la superficie 5 y a la superficie 6, respectivamente, pero las distancias a las dos superficies 5 y 6 son distintas una de otra. Esto quiere decir que el cable mostrado no está incrustado en posición centrada, es decir que no está simétricamente incrustado, sino que más bien el cable mostrado está asimétricamente incrustado.

La forma de realización representada en la figura 3 consiste en un cable "oblicuamente" incrustado en la matriz de polímero, el cual está provisto, al menos en parte, de un revestimiento de plástico. Se cumple aquí especialmente la característica de que es diferente la distancia de los extremos 4 y 4' de un hilo a una misma superficie en el plano de la placa (superficies 5 ó 6).

Otra ejecución de las disposiciones de cables está documentada por la figura 4. Se trata aquí de dos cables 3 y 3' visiblemente incrustados, envueltos al menos en parte con plástico, los cuales están dispuestos alternándose. Esto quiere decir que un cable 3' está más fuertemente "combado" o "desviado" que el otro cable 3 visiblemente representado. Se entiende que los dos cables 3 y 3' ilustrados pueden ser representativos de una serie de hilos dispuestos en la placa. Además, es evidente que uno de los cables puede estar incrustado también sin desviación apreciable o sin combado apreciable, mientras que el segundo cable representado (símbolo de referencia 3') está desviado en grado relativamente grande con respecto a la posición normal. En la figura 4b se explica con más detalle la posición de los cables 3 y 3' por medio de una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 4a.

La figura 5 muestra otra variante más de los elementos de protección contra el ruido. Se trata aquí de una disposición multicapa de cables colocados uno sobre otro. Estos pueden estar dispuestos en forma combada directamente uno sobre otro, si bien pertenecen también a la invención formas de realización con cables dispuestos de manera decalada en varias capas.

Al igual que en las figuras 4a, b y 5a, b anteriores, la figura 6 muestra también, no sólo en sección transversal, sino igualmente en vista en planta, otra ejecución de la disposición según la invención de cables metálicos que están provistos, al menos en parte, de una capa de plástico. Las figuras 6a, b ilustran que es posible también una disposición en forma de red de hilos combados.

La figura 7 ilustra en sección transversal, en otra forma de realización, la flecha máxima de un cable que está provisto, al menos en parte, de una superficie de plástico. Esta flecha asciende como máximo al espesor de la placa disminuido en la medida del espesor del cable.

En la figura 8 puede encontrarse aún otra forma de realización. Se muestra aquí en sección transversal una forma de realización en la que varía la desviación de un hilo a otro. La máxima desviación, por ejemplo para un espesor de placa de aproximadamente 20 mm, aumenta de 1 mm en el cable tensado al máximo hasta 19 mm en el cable con la flecha máxima.

Por último, según la figura 9 se ilustra aún una forma de realización posible en el marco de la invención. Se puede reconocer en sección transversal una disposición en forma ondulada del cable.

Finalmente, la figura 10 ilustra una forma de realización en la que la disposición de los cables metálicos incrustados es tal que éstos presentan una combadura o desviación máxima que discurre paralelamente al plano de la placa. Como ya se ha insinuado, esta disposición de los hilos puede obtenerse sin mayores dificultades, por ejemplo en el proceso Rostero.

Según otra forma de realización de la presente invención, las placas de vidrio acrílico comprenden, además, hilos de plástico. Gracias a esta medida se puede mejorar la fijación de los fragmentos en una medida inesperadamente alta.

Los hilos incrustados de plástico consisten usualmente en un plástico incompatible con la matriz de polímero de la luna de vidrio acrílico, siendo adecuados, por ejemplo, hilos de poliamida o hilos de polipropileno. Se prefieren hilos monofilares, es decir, monofilamentos. Usualmente, los hilos discurren horizontalmente en la luna de plástico, ya que las lunas se sujetan lateralmente; la cohesión en el caso de una rotura es entonces especialmente favorable. En general, se tienden los hilos paralelos uno a otro. En caso deseado o necesario, se pueden introducir en la luna dos capas de hilos que discurren entonces preferiblemente en dos direcciones, siendo especialmente ventajoso un ángulo de 90° entre hilos de capas diferentes. Considerado desde fuera, esta realización aparece como un tejido de rejilla.

No obstante, es posible también incrustar los hilos de tal manera que al menos uno de los hilos incrustados presente una desviación máxima de 1 mm o más respecto de una línea recta imaginaria que pase por los extremos del hilo. El posicionamiento en cierto modo combado de los hilos de plástico en la matriz de vidrio acrílico conduce, en determi-

ES 2 307 812 T3

nadas circunstancias, a un comportamiento más ventajoso de las placas adecuadas como pared de protección contra el ruido durante los ensayos pertinentes, tal como éstos son conocidos para el experto por las normas correspondientes. Cabe remitirse aquí a la disposición de los cables de acero posicionados en forma combada.

5 Los hilos de plástico pueden presentar, entre otras, una orientación paralela a los hilos metálicos. Según una forma de realización preferida, los hilos de plástico y los cables metálicos forman un ángulo comprendido en el intervalo de 45° a 90°.

10 Las placas según la invención se emplean como pared de protección contra el ruido, por ejemplo en edificios de aparcamiento y en puentes urbanos.

A continuación, se explica con más pormenor la invención por medio de un ejemplo y un ejemplo comparativo, sin que la invención deba quedar limitada a estos ejemplos.

15 Ejemplo 1

20 Para la fabricación de una placa de vidrio acrílico se formó una cámara a partir de dos placas de 2 x 3 m de tamaño, hechas de vidrio de silicato pulido, con ayuda de una junta periférica de 20 mm. En esta cámara se sujetaron paralelamente uno a otro, a una distancia de 30 mm en cada caso, hilos monofilares de poliamida con un diámetro de 2 mm. Se insertaron cables de acero revestidos de poliamida formando un ángulo de 90° con los hilos de poliamida. Los cables de acero presentaban un módulo de elasticidad de 10000 kg/mm², una resistencia a la tracción de 170 kg y una resistencia a la rotura de 230 kg.

25 Seguidamente, se cargó en la cámara un jarabe de metacrilato de metilo que había recibido un iniciador formador de radicales. Se puso la cámara llena en un baño de agua y se endureció el jarabe por aportación de calor a fin de obtener una placa de polimetacrilato de metilo de alto peso molecular. Se polimerizó la cámara en posición horizontal. Después del desmoldeo, esto dio como resultado una placa de vidrio acrílico fundido de aproximadamente 2 x 3 m de tamaño y 20 mm de espesor con cables de acero incrustados revestidos de poliamida e hilos de poliamida incrustados. Las fuerzas para extraer el alambre de acero de la matriz fueron superiores a 100 N.

30 Se sometió la placa así obtenida a un ensayo de péndulo. En principio, para la realización de este ensayo se eleva a 2,64 metros una pera de acero de 300 kg y se destruye con ella la placa. La pera está constituida por dos troncos de cono soldados a tope. La velocidad de impacto ascendió a 7,2 m por segundo y la energía fue de 7776 julios.

35 Se incorporan por tres lados las placas de 2 x 3 m de tamaño en una construcción de marco de acero. En cada esquina de la placa se encuentra, a una distancia de 15 cm, un agujero que sirve para recibir el seguro de retenida, es decir que se emplea un cable de acero que se hace pasar por los cuatro agujeros de la placa de vidrio acrílico y que se fija a la construcción de marco. Esta estructura corresponde al montaje normal de una pared transparente de protección contra el ruido. El lado de la placa estaba provisto de un perfil de goma. La disposición de los cables de acero era horizontal.

40 Se destruyó la luna de vidrio acrílico con la “pera”, la cual choca con la placa desde una altura de 2,64 m. Sin embargo, resultó esencial que el cuerpo de choque no pudo oscilar atravesando el soporte, sino que fue retenido.

45 Ejemplo comparativo 1

Se repitió sustancialmente el ejemplo 1. No obstante, se emplearon cables de acero con las mismas propiedades mecánicas que no presentaban un recubrimiento de poliamida.

50 El ensayo del péndulo muestra una oscilación atravesante del cuerpo del péndulo, de modo que esta placa de vidrio acrílico no puede servir de sistema de retención.

55

60

65

ES 2 307 812 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de retención insonorizante que presenta al menos una placa de vidrio acrílico transparente que contiene al menos un cable metálico incrustado, **caracterizado** porque entre la superficie del cable metálico y la matriz de vidrio acrílico transparente está prevista al menos parcialmente una capa de plástico.
2. Sistema de retención según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la capa de plástico es incompatible con la matriz de vidrio acrílico de la placa.
- 10 3. Sistema de retención según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la capa de plástico es de poliamida, poliéster y/o polipropileno.
- 15 4. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el espesor de la capa de plástico está comprendido dentro del intervalo de 50 μm a 1 mm.
5. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cable metálico presenta una resistencia a la rotura comprendida dentro del intervalo de 1000 N a 100000 N.
- 20 6. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cable metálico presenta un módulo de elasticidad comprendido dentro del intervalo de 50000 N/mm² a 1000000 N/mm².
7. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cable metálico presenta un diámetro comprendido dentro del intervalo de 0,6 mm a 3 mm.
- 25 8. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cable metálico contiene hierro.
9. Sistema de retención según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el cable metálico es de acero.
- 30 10. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cable metálico es un monofilamento.
11. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones 1 a 9 anteriores, **caracterizado** porque el cable metálico es un polifilamento.
- 35 12. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa de plástico está aplicada sobre el cable metálico.
- 40 13. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa de plástico cubre al menos un 80% de la superficie del cable metálico.
14. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la placa de vidrio acrílico contiene una pluralidad de cables metálicos que están dispuestos paralelos uno a otro.
- 45 15. Sistema de retención según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la placa de vidrio acrílico comprende, además, hilos de plástico.
16. Sistema de retención según la reivindicación 15, **caracterizado** porque los hilos de plástico y los cables metálicos forman un ángulo comprendido dentro del intervalo de 45° a 90°.
- 50 17. Uso de un sistema de retención según una o más de las reivindicaciones 1 a 16 como pared de protección contra el ruido.

55

60

65

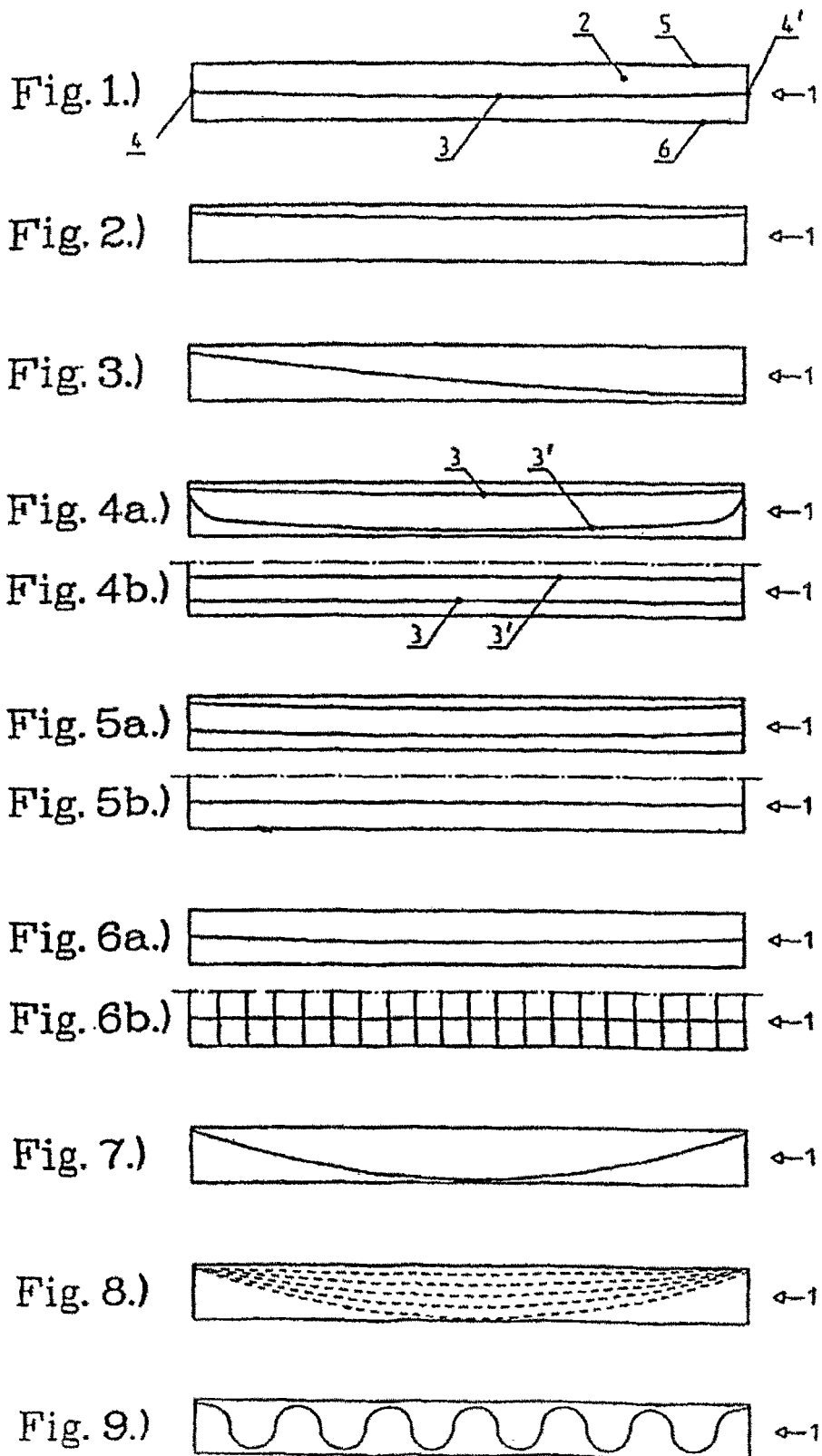


Fig. 10.)

