



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 028**

51 Int. Cl.:
E01F 7/04 (2006.01)
E01F 8/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08001768 .4**

96 Fecha de presentación : **31.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1956145**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

54 Título: **Galería para una protección contra desprendimiento de piedras o contra aludes.**

30 Prioridad: **09.02.2007 CH 22020/07**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.06.2011

73 Titular/es: **GEOBRUGG AG.**
Hofstrasse 55
8590 Romanshorn, CH

72 Inventor/es: **Roth, Andrea**

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 361 028 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

Galería para una protección contra desprendimiento de piedras o contra aludes

- 5 La invención se refiere a una galería para una protección contra desprendimiento de piedras o contra aludes de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo, el documento JP-A-03156005).

En regiones de montaña es muy habitual encontrar galerías mediante las cuales se protegen las vías de circulación tales como carreteras o vías férreas contra desprendimiento de piedras, caída de rocas y/o aludes. Cada una de ellas presenta una cubierta de hormigón armado o de acero, provista de un recubrimiento. El recubrimiento, que
10 consiste generalmente en material de excavación procedente del entorno o en grava y arena, absorbe el impacto de, por ejemplo, una piedra de forma amortiguada y la frena, de tal forma que la carga por choque se transmite a la cubierta de hormigón de una forma más ventajosa que en el impacto directo.

- 15 En el documento JP-A-11021825 se encuentra un cuerpo de absorción con sacos cilíndricos apilados en serie, cada uno de ellos de un material trenzado con una elevada resistencia como, por ejemplo, fibra o alambre de acero, que se han llenado de un material no endurecible. Mediante este cuerpo de absorción así formado se deben parar las piedras que caen. En este tipo de absorción resulta desventajosa la fabricación costosa de estos sacos individuales, lo que resultaría poco económico en una galería de gran superficie. Además, mediante esta combinación de este
20 tipo de sacos llenos de tierra y arena, se obtiene una elasticidad demasiado pequeña del sistema, de tal forma que se hace necesario que estos sacos se aparten lateralmente o se puedan caer.

De acuerdo con el documento JP-A-2000160515, entre una roca o similar y una pared dispuesta a una distancia de separación de ella se ha rellenado un material y están previstos unos elementos de refuerzo, en donde esos últimos
25 están orientados perpendicularmente a la dirección de caída y están tensados en la roca o en la pared en una capa de amortiguación. También este sistema de absorción es demasiado poco elástico, particularmente porque estos elementos de refuerzo están tensados.

En estos dispositivos de amortiguación conocidos se emplea, entre otros, arena o tierra. Sin embargo, este tipo de
30 materiales no son adecuados para el uso en galerías, puesto que en caso de un choque o en caso de un impacto se produce una amortiguación demasiado baja o se absorbe demasiado poco la transmisión de la energía del impacto, y con ello no quedaría garantizado el peligro de un daño en la construcción de hormigón de la galería. Además, este tipo de materiales no son adecuados al ser demasiado pesados para una galería desde el punto de vista de su peso.

- 35 El objeto de la presente invención es el de lograr una galería del tipo mencionado en la introducción, que permita una transmisión de la carga por choque sobre la cubierta de hormigón aún mejor y en la que se pueda absorber en gran medida la energía generada por el impacto de, por ejemplo, piedras.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante una galería de las características de la
40 reivindicación 1.

Otras conformaciones preferidas de la galería de acuerdo con la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

- 45 La galería de acuerdo con la invención para una protección contra desprendimiento de piedras o contra aludes, en la que el recubrimiento de la cubierta de hormigón comprende un material de amortiguación dispuesto por capas en capas superpuestas y particularmente en módulos adyacentes, así como una tela metálica intercalada, permite una transmisión y absorción especialmente ventajosa de las fuerzas que se generan en un impacto, de tal forma que la cubierta de hormigón puede estar conformada de forma más delgada que en las galerías tradicionales. Asimismo,
50 gracias al mínimo peso, existe también la posibilidad de reequipar las galerías existentes (por lo general sin costosos refuerzos estáticos adicionales) con capas de material de amortiguación y la tela metálica intercalada de tal forma que dispongan de una mayor capacidad de absorción de energía.

Como material de amortiguación se emplea un material lo más ligero posible de baja densidad específica < 1.200
55 kg/m^3 , preferentemente vidrio celular, que es aproximadamente siete veces más ligero que la grava. Para la tela metálica se emplean en una forma especialmente preferida alambres de un acero de alta resistencia, que para un diámetro relativamente pequeño y un peso correspondientemente bajo, presentan una elevada resistencia.

A continuación se describe más detalladamente la invención en base al dibujo. Se muestra:

fig. 1 esquemáticamente un ejemplo de realización de una galería tradicional para una protección contra desprendimiento de piedras o contra aludes en una sección transversal vertical;

fig. 2 esquemáticamente un primer ejemplo de realización de una galería de acuerdo con la invención en una sección transversal vertical;

fig. 3 esquemáticamente un segundo ejemplo de realización de una galería de acuerdo con la invención en una sección transversal vertical;

10 fig. 4 una parte de la galería según la fig. 3 en la sección según la línea IV-IV de la fig. 3; y

fig. 5 un ejemplo de realización de una tela metálica para la galería según la fig. 2 o 3.

La fig. 1 muestra un ejemplo de realización de una galería 1 tradicional para una protección contra desprendimiento de piedras o contra aludes, tal y como se pueden encontrar a menudo en regiones de montaña para, por ejemplo, la protección de vías de circulación. Esa comprende una cubierta de hormigón 4 soportada generalmente mediante unos apoyos 2, 3 o almas de viga, que está provista de un recubrimiento 5. El recubrimiento 5, compuesto generalmente por material de excavación del entorno o grava/arena, se sujeta mediante unas paredes que sobresalen desde la cubierta de hormigón 4 hacia arriba, de las cuales, en la fig. 1 tan sólo se puede observar la pared 6 que se extiende en la dirección longitudinal de la galería o de la cubierta de hormigón. El recubrimiento 5 absorbe de forma amortiguadora el impacto de, por ejemplo, una piedra y la frena, de tal forma que la carga por choque se transmite de una forma más ventajosa a la cubierta de hormigón que en el caso de un impacto directo. Tal y como muestra la fig. 1, el recubrimiento 5 presenta una pendiente desde la pared de roca indicada a trazo discontinuo en dirección hacia el borde de la carretera por ejemplo, o hasta la pared 6 de la cubierta de hormigón 1 anteriormente mencionada, para evitar una acumulación de agua.

En una galería 1' de acuerdo con la invención representada en la fig. 2, que de nuevo presenta una cubierta de hormigón 4' con un recubrimiento 5', el recubrimiento 5' comprende un material de amortiguación dispuesto por capas en capas 10, 10' superpuestas así como tela metálica 11, 11' intercalada, que es sujetado mediante unas paredes que sobresalen hacia arriba de la cubierta de hormigón 4', de las cuales, de nuevo, tan sólo se puede observar la pared 6' marginal en la fig. 2. En la parte superior se puede, de nuevo, amontonar –en cualquier caso en una capa muy fina de recubrimiento– el material de excavación del entorno o grava y formar la pendiente, en donde también la capa 10' superior o capas pueden formar la pendiente, al extenderse desde el borde de la roca 7 no completamente hasta la pared 6' marginal.

Como material de amortiguación se emplea preferentemente vidrio celular de una densidad de aprox. 250-350 kg/m³, el cual es aproximadamente siete veces más ligero que la grava. Sin embargo, también se pueden emplear otros materiales de construcción muy ligeros y/o combinaciones de los mismos, como por ejemplo mezclas de suelo con icopor o similares.

La tela metálica dispuesta entre las capas 10, 10' individuales y ventajosamente también sobre la capa 10' o capas superiores se trenza preferentemente mediante alambres de acero o cordones de alambre, cables de alambre o haces de alambre, que comprenden dos o más alambres de acero y pueden formar mallas rectangulares, triangulares, poligonales y/o romboidales.

Es particularmente ventajoso cuando se emplean alambres de acero de alta resistencia con una resistencia nominal comprendida entre 900 y 3.000 N/mm² (norma DIN 2078, o alambre de acero para muelles según la norma DIN 17223), es decir, cuando la tela metálica 11 ha sido trenzada de alambres de acero de este tipo o los cordones de alambre, cables de alambre o haces de alambre para la tela metálica 11 comprenden al menos parcialmente alambres de acero de este tipo. Esto permite el uso de alambres sustancialmente más finos para una misma resistencia, de tal forma que se puede reducir también el peso de la tela metálica 11 introducida suelta entre las capas 10 de material de amortiguación.

En la fig. 5 se representa una forma de realización especialmente preferida de la tela metálica 11. De acuerdo con la fig. 5, la tela metálica 11 está trenzada a partir de alambres 15, 16, 17, 18, etc. doblados de forma helicoidal de un acero de alta resistencia, que presentan un ángulo de paso α (preferentemente entre 25° y 35°) y forman mallas 14 romboidales. Para ello se sujetan de forma articulada dos alambres adyacentes 15, 16; 16, 17; 17, 18; etc. en la zona A de sus flexiones. Los alambres 15 a 18 están provistos en sus extremos de unos lazos o nudos 15a, 16a, 17a, 18a, etc. y unidos por parejas entre sí de forma articulada a través de los mismos. De este modo, la tela

metálica 11 se puede doblar o enrollar sin problemas para el transporte. La tela metálica 11 presenta una estructura tridimensional con un grosor, que toma un valor de varias veces el grosor del alambre. Esta conformación contribuye a la óptima transmisión de fuerzas entre la tela metálica y el material de amortiguación, de tal forma que las fuerzas transmitidas sobre el recubrimiento 5' en caso de un impacto se pueden extender de forma óptima.

5

Gracias a la transmisión ventajosa y absorción de las fuerzas generadas en el impacto, la cubierta de hormigón 4 de la galería 1' de acuerdo con la invención se puede conformar de una forma más fina que en la galería 1 tradicional. Sin embargo, en cualquier caso existe la posibilidad de reequipar las galerías existentes con las capas de material de amortiguación y la tela metálica intercalada, con lo que, por lo general, se puede renunciar así a costosos refuerzos estáticos adicionales (por ejemplo, en la estructura de hormigón armado de la galería).

10

En las fig. 3 y 4 se muestra otro ejemplo de realización de una galería 1'' de acuerdo con la invención. También en esta variante, el recubrimiento 5'' comprende el material de amortiguación, preferentemente vidrio celular, que sin embargo aquí está relleno en módulos 20, 20', 20'' en forma de cesta, que están fabricados de una tela metálica y están dispuestos en capas 21, 22 superpuestos de forma helicoidal. En el ejemplo de realización representado existen dos capas 21, 22 de este tipo.

15

Los módulos 20, 20', 20'' en forma de cesta presentan una sección preferentemente redonda, tal y como muestra la fig. 4, lo que sin embargo no es estrictamente necesario. Pueden presentar diferentes diámetros. Para formar la pendiente, los módulos 20'' de la capa superior 22 dispuestos más próximos a la pared de la roca 7 son por ejemplo más altos que los módulos 20 dispuestos más cerca de la pared 6' marginal. Entre las capas 21, 22 de módulos se encuentra nuevamente introducida la tela metálica 11 suelta, que se corresponde con la de la fig. 2 y que se puede conformar tal y como se ha descrito anteriormente. También en los módulos 20, 20'' superiores se encuentra dispuesta una tela metálica 11', 11'' de este tipo.

20

La tela metálica de los módulos 20, 20', 20'' en forma de cesta puede ser la misma tela metálica que la tela metálica 11 intercalada entre las capas 21, 22 de módulos, concretamente preferentemente una tela de alambres de acero de alta resistencia.

25

Una tela metálica tanto para las capas como para los módulos en forma de cesta también podría estar conformada de tal forma que esté introducido un elemento de refuerzo sustancialmente recto longitudinal con al menos algunas de las parejas de elementos de alambre trenzados entre sí en la zona de articulación de los dos alambres o elementos de alambre de forma helicoidal, mediante el cual se dividen las mallas romboidales en mallas triangulares.

30

Asimismo, la tela metálica podría estar trenzada a partir de cordones de alambre, haces de alambre, cables de alambre o similares, que comprenden dos o más alambres o cordones de alambre de acero, tal y como se publica en el documento EP-A-1628790.

35

El trenzado puede consistir en el marco de la invención en mallas 4 rectangulares, triangulares, poligonales y/o romboidales. También podría presentar una conformación helicoidal o hexagonal, como en las redes para setos de jardín.

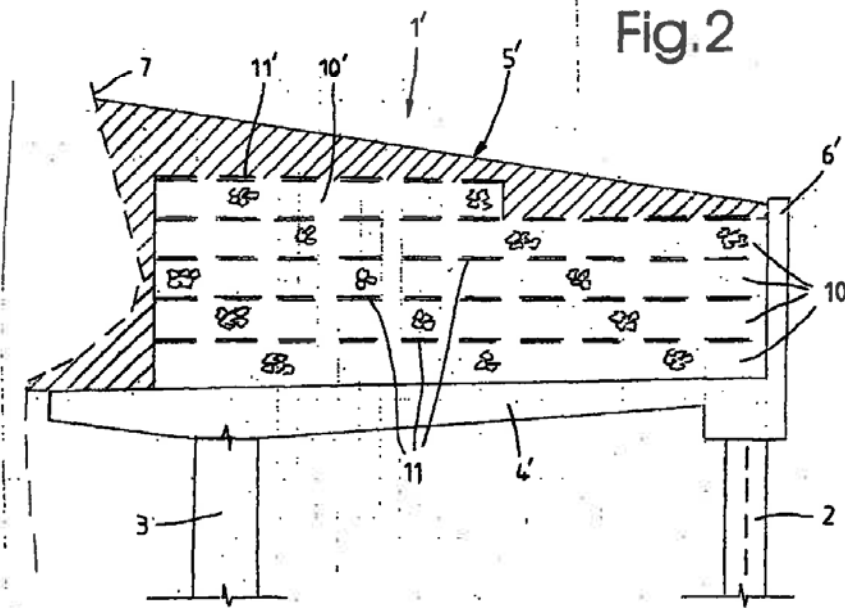
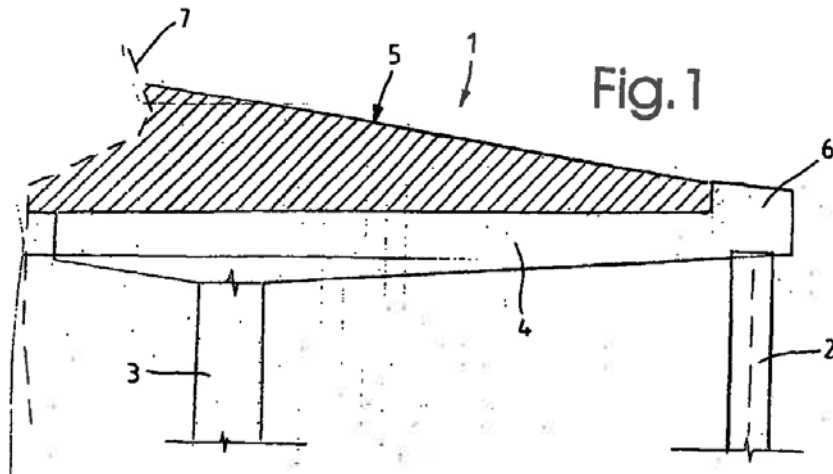
40

También en esta variante se garantiza una transmisión ventajosa y absorción de las fuerzas generadas en el impacto, de tal forma que la cubierta de hormigón 4' se puede conformar más fina que en la galería 1 tradicional, pudiendo reequiparse también galerías existentes de la forma representada en las fig. 3 y 4.

45

REIVINDICACIONES

1. Galería para una protección contra desprendimiento de piedras o contra aludes con una cubierta de hormigón (4; 4') provista de un recubrimiento (5; 5'; 5'') que comprende material de amortiguación dispuesto por 5 capas en capas (10, 10'; 21, 22) superpuestas y particularmente en módulos (20, 20', 20'') adyacentes, en donde el material de amortiguación de características amortiguadoras que contiene preferentemente vidrio celular presenta una densidad específica inferior a 1.200 kg/m³, **caracterizada porque** cada una de las capas (10, 10'; 21, 22) dispuestas en capas superpuestas comprende una tela metálica intercalada, preferentemente para cada capa.
- 10 2. Galería de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la tela metálica (11) forma mallas rectangulares, triangulares poligonales y/o romboidales.
3. Galería de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** la tela metálica (11) está 15 trenzada a partir de alambres de acero (15, 16, 17, 18), o cordones de alambre, cables de alambre o haces de alambre, que comprenden dos o más alambres de acero.
4. Galería de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** la tela metálica (11) está trenzada a 20 partir de alambres (15, 16, 17, 18) individuales doblados de forma helicoidal, cordones de alambre, cables de alambre o haces de alambre, en donde cada dos alambres helicoidales adyacentes (15, 16; 16, 17; 17, 18), cordones de alambre, cables de alambre o haces de alambre se sujetan articulados entre sí y están provistos en sus extremos de unos lazos o nudos (15a, 16a, 17a, 18a), y los alambres (15, 16, 17, 18) helicoidales, cordones de alambre, cables de alambre o haces de alambre trenzados entre sí están unidos por parejas de forma articulada a través de estos elementos finales (15a, 16a, 17a, 18a).
- 25 5. Galería de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** la tela metálica (11) presenta un grosor que es más del doble del grosor del alambre.
6. Galería de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la tela de 30 alambre (11) comprende alambres de acero de alta resistencia con una resistencia nominal comprendida entre 900 y 3.000 N/mm².
7. Galería de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el material de amortiguación suelto es sujetado mediante unas paredes (6') que sobresalen hacia arriba de la cubierta de 35 hormigón (4'), en donde entre cada una de las capas (10, 10') individuales de este material de amortiguación está intercalada una tela metálica (11).
8. Galería de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** sobre la parte superior del material de amortiguación se encuentra situada también una tela metálica (11, 11').
- 40 9. Galería de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el material de amortiguación está relleno en módulos (20, 20', 20'') de una tela metálica en forma de cesta dispuestos uno al lado de otro, que están dispuestos superpuestos por capas y que son sujetados mediante unas paredes (6') que sobresalen hacia arriba de la cubierta de hormigón (4'), en donde entre cada una de las capas (21, 22) de módulos está intercalada una tela metálica (11).
- 45 10. Galería de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada porque** sobre los módulos superiores (20'', 20) también se encuentra situada una tela metálica (11', 11'').
- 50 11. Galería de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, **caracterizada porque** la tela metálica de los módulos (20, 20', 20'') en forma de cesta es igual que la tela metálica dispuesta entre las capas (21, 22) de módulos, y está trenzada preferentemente mediante alambres de acero de alta resistencia con una resistencia nominal comprendida entre 900 y 3000 N/mm².



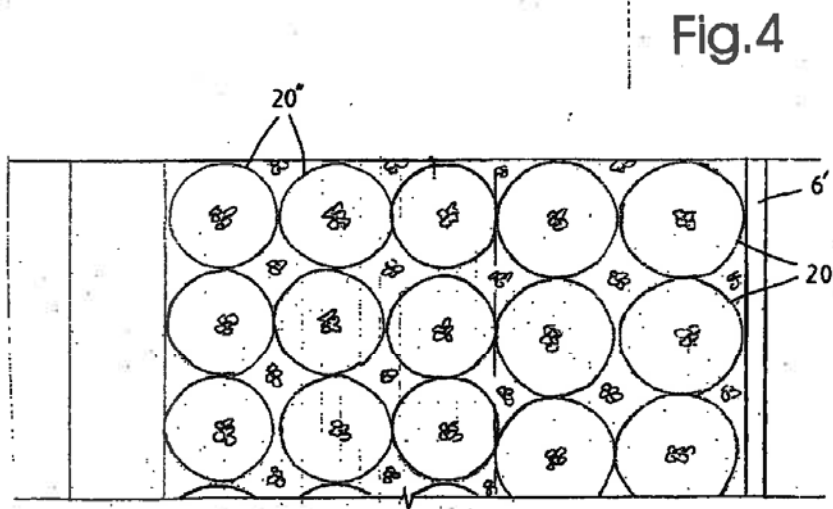
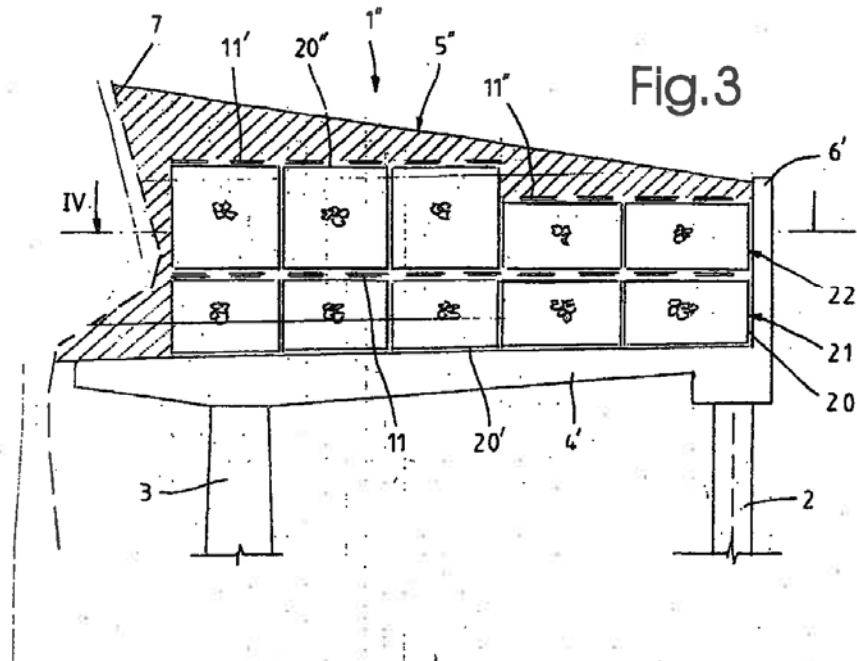


Fig.5

