

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 276**

51 Int. Cl.:

E21D 11/38 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2006 E 11008814 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 2420648**

54 Título: **Entibación para la construcción en altura y en profundidad**

30 Prioridad:

09.07.2005 DE 102005032434

11.08.2005 DE 102005038363

06.10.2005 DE 102005048118

03.12.2005 DE 102005057959

03.12.2005 DE 102005057960

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

24.11.2014

73 Titular/es:

SKUMTECH AS (100.0%)

Akersbakken 12

0172 Oslo, NO

72 Inventor/es:

JONSSON, SVEIN y

KOFOAD, CARSTEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 523 276 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

Entibación para la construcción en altura y en profundidad.

La invención concierne a una entibación para la construcción en altura y en profundidad, especialmente una entibación de espacios subterráneos tales como túneles y galerías o tuberías en terreno consistente.

5 Es especialmente frecuente que en la entibación de túneles se empleen fijadores. En este caso, hay que diferenciar entre los túneles en terreno consistente y en terreno no consistente. Un terreno consistente no se hunde después de la excavación del túnel. Por el contrario, en un terreno no consistente es necesaria una entibación portante del túnel que absorba parcialmente el peso del terreno. En terreno no consistente son usuales tanto una entibación de acero como una entibación de hormigón. Se pueden emplear también combinaciones de acero y hormigón. La entibación
10 de hormigón puede producirse casi siempre en el lugar de la obra. Son usuales también paneles de hormigón que se producen en fábrica y se transportan al lugar de la obra.

En terreno consistente se suprime el problema de la resistencia. Persiste el problema del modo en que tiene lugar un aseguramiento contra la caída de piedras. El problema se resuelve usualmente con hormigón proyectado. En este caso, se proyecta hormigón contra la excavación del terreno, el cual se endurece allí y forma una piel protectora.

15 Otro problema es la salida de agua del terreno. En invierno se congela el agua. Existe el riesgo de caída de masas de hielo. Este peligro se orilla usualmente mediante un sellado con una película. Según el espesor de la película, se habla también de bandas. Se encuentra también parcialmente la designación membrana.

El sellado con película evacua el agua. Al mismo tiempo, se impide con una calorifugación una congelación del agua.

20 El sellado con película se compone de bandas de película. Las bandas de película se tienden solapándose en la excavación del terreno de modo que los bordes de las películas puedan soldarse a continuación uno con otro. Preferiblemente, en la soldadura se genera una costura doble. Están yuxtapuestas dos costuras de soldadura. El espacio intermedio puede ser solicitado con una presión de aire. Estando cerrado el espacio intermedio, se puede partir de una acción de sellado suficiente cuando la caída de presión en el espacio intermedio no sobrepasa límites
25 determinados durante un período de tiempo determinado.

La fijación de la película se efectúa de maneras diferentes. En el caso de pequeños requisitos de resistencia se ha impuesto en el pasado una fijación de la película con un fijador de plástico configurado como una redondela. La redondela se clava o dispara contra el terreno o contra una primera capa aplicada de hormigón proyectado. En caso de disparo, no se clavan las redondelas con un martillo o similar en el terreno, sino que se hincan por medio de un
30 cartucho explosivo en el terreno o en la primera capa aplicada de hormigón proyectado.

Las redondelas conocidas se encuentran representadas y descritas, por ejemplo, en los documentos DE-3244000C1, DE4100902A1, DE19519595A1, DE8632994.4U1, DE8701969.8U1, DE20217044U1. Las redondelas conocidas se han soldado con la película. Se consideran como especialmente favorables las redondelas con un punto de rotura nominal. Las redondelas deberán romperse bajo una carga de la película en el punto de rotura
35 nominal. La resistencia del punto de rotura nominal es sensiblemente inferior a la resistencia de la película. Se rompe así primero la redondela cuando se ejerce una tracción excesiva sobre la película. Esto quiere decir que el sellado de la película se mantiene intacto bajo una tracción excesiva en la película, mientras que se rompe la redondela.

40 Sin embargo, las redondelas de plástico son adecuadas solamente cuando se presentan fuerzas pequeñas en la fijación de las películas y en una aplicación subsiguiente de hormigón proyectado.

45 Sin embargo, particularmente en túneles se presentan grandes fuerzas. En los túneles ferroviarios se generan por los trenes que pasan una extremada presión de aire y a continuación un extremado tiro de succión. Las presiones actúan sobre superficies extremadamente grandes, de modo que se obtienen presiones totales que requieren una unión suficientemente firme de la entibación del túnel con el terreno. Las presiones dependen de la velocidad de marcha de los trenes. Los trenes de alta velocidad aumentan adicionalmente las presiones en un múltiplo con respecto a los ferrocarriles normales. Lo mismo rige para túneles de vehículos automóviles.

Para esta carga se han impuesto como fijadores unas redondelas de acero que se sujetan con anclajes en el terreno.

50 Las redondelas conocidas tienen un diámetro de aproximadamente 150 mm y un espesor de 3 a 4 milímetros. Tales redondelas poseen una gran resistencia.

Los anclajes conocidos tienen diámetros de 12 o 14 o 16 o 20 mm. Consisten preferiblemente en acero inoxidable y están perfilados por el lado del terreno para desplegar en el terreno una alta resistencia a la extracción. Se practican taladros correspondientes en el terreno para los anclajes. A continuación, se inmovilizan los anclajes con un

cemento de montaje u otros medios de montaje adecuados en los taladros. A diferencia de la construcción de clavos conocida, tales anclajes pueden absorber correctamente fuerzas grandes. Las cargas se conducen al terreno. Por este motivo, con los anclajes es posible construir una entibación de túnel que aguante las cargas de trenes circulantes y de vehículos automóviles circulantes.

- 5 En el extremo libre los anclajes están provistos en general de una rosca, preferiblemente correspondiente al diámetro con rosca métrica M12 o M14 o M16 o M20. En el extremo del lado de la rosca se sujetan las redondelas de acero entre dos tornillos. Los tornillos permiten un ajuste de las redondelas sobre el anclaje.

Los anclajes son usualmente tan largos que penetran en el túnel hasta más allá de las redondelas de acero. Esto sirve para fijar una rejilla de alambre como retención al proyectar el hormigón y como rigidización de la entibación del túnel por unión con el terreno.

10 Al proyectar hormigón contra una película existe el riesgo de que la película rechace el hormigón o bien este hormigón no se adhiera a la película. Es conveniente entonces prever a cierta distancia delante de la película una rejilla de alambre o similar que impida que se caiga el hormigón.

La rejilla de alambre sirve para el armado de la capa de hormigón proyectado.

- 15 Sobre el anclaje se puede montar también un distanciador para la rejilla de alambre. Los distanciadores conocidos están provistos de barras dispuestas en forma de estrella para soportar la rejilla de alambre con una superficie lo más grande posible.

En el modo de construcción conocido los anclajes atraviesan la película. La película se afianza entonces entre las redondelas de acero. Una redondela de las dos redondelas se encuentra en el lado exterior del sellado de la película y la otra redondela se encuentra en el lado interior del sellado de la película.

20 En la práctica, se advierte que el agua del terreno corre a lo largo de los anclajes. Los anclajes y las redondelas están sometidos así a una carga de agua correspondiente. El documento EP 1950375 se basa en el conocimiento de que el agua atraviesa la rosca de tornillo de las redondelas y los anclajes. El agua corre entonces también por la abertura producida en la película. Se producen fugas. Incluso una fuga a manera de gotas conduce en un tiempo correspondiente a considerables cantidades de agua. El agua puede salir por el lado interior del túnel. En invierno se congela el agua que ha penetrado. Se forman carámbanos que se caen como muy tarde al llegar el tiempo de descongelación y que forman un pequeño o un serio peligro de accidentes. Además, el hielo puede ocasionar una destrucción considerable en la entibación del túnel.

30 Para impedir la penetración de agua en la rosca de la redondela es conocido el recurso de insertar un anillo de goma en la abertura de paso de la redondela. No obstante, el anillo de goma tiene solamente una acción muy limitada, puesto que no puede encajar suficientemente en los filetes de rosca del anclaje. Es ciertamente conocido el recurso de proveer el anillo de goma con tetones por el lado de la rosca que deberán encajar mejor entre los filetes de rosca que un anillo liso. De todos modos, esto sigue sin producir todavía una acción de junta suficiente.

35 Por lo demás, es conocido el recurso de proveer el interior del túnel con un aislamiento para impedir una formación de hielo.

La invención se ha planteado el problema de mejorar la entibación del túnel mediante una película mejor.

Según la invención, esto se consigue con las características de las reivindicaciones.

Como se ha explicado más arriba, la película se compone de bandas de película individuales.

40 Las distintas bandas de película pueden tenderse convencionalmente en el perímetro del túnel. El número de anclajes y fijadores depende de la distancia entre ellos. Es ventajoso preparar todos los fijadores exteriores en la forma descrita.

45 A continuación, se tiende la banda de película preparada. Se comienza para ello, por ejemplo, en la solera de un lado del túnel. La película es llevada hacia arriba en el lado del túnel. Tan pronto como la película hace contacto con un mandril del fijador exterior, se marca el mandril en la película o bien el mandril puede dejar su huella en la película. Esto puede utilizarse para cortar aberturas en sitios exactos de la película. Esto puede efectuarse a mano o de manera mecanizada. Tan pronto como se encuentra una abertura en la película, se puede calar la película sobre el mandril.

50 Preferiblemente, en el mandril correspondiente se prevé inmediatamente una fijación de la película. Se aplica para ello discrecionalmente una junta sobre la película y a continuación se cala el fijador interior sobre el mandril. Seguidamente, se efectúa el afianzamiento de los dos fijadores. Esto se realiza por atornillamiento. Preferiblemente, el atornillamiento se realiza con una tuerca de tornillo sobre el mandril, que posee una rosca correspondiente.

Según la invención, no se sobrecargan mecánicamente la junta y la película durante el afianzamiento de los fijadores y al mismo tiempo se crea una construcción de anclaje que puede cargarse de manera óptima. Esto se materializa especialmente mediante distanciadores entre los fijadores. Preferiblemente, se utilizan anillos en calidad de distanciadores.

- 5 Se obtienen también condiciones semejantes cuando, como alternativa, se cale el fijador sobre el mandril sin una junta adicional y se le presione contra la película.

La longitud del mandril depende del perímetro de la entibación de hormigón proyectado. La construcción puede consistir exclusivamente en hormigón. La construcción puede incluir también una capa aislante. La capa aislante se dispone entonces preferiblemente detrás del hormigón por el lado del terreno.

- 10 El mandril tiene que proyectarse entonces a través de la capa aislante para llevar en el extremo delantero la rejilla de alambre anteriormente descrita y el distanciador.

En todos los problemas de sellado se actuará de manera diferente entre la carga de agua exteriormente actuante, la carga de agua interiormente actuante y cargas de agua que actúan desde fuera y también desde dentro sobre la entibación de hormigón proyectado. Para hacer frente a esto se utilizan frecuentemente juntas de película. La junta de película puede estar incluida por ambos lados en el hormigón proyectado. Sin embargo, puede estar dispuesta también en un solo lado. La junta de película puede estar dispuesta entonces por fuera delante del hormigón proyectado para sellar contra la penetración de agua. Igualmente, la junta de película puede estar dispuesta en el interior delante del hormigón proyectado para dificultar una salida de aguas residuales u otro líquido presentes en el interior.

- 20 El hormigón proyectado puede aplicarse en una sola capa o en varias capas.

Se encuentra una frecuente aplicación en espacios subterráneos presentes en terreno consistente. Se puede tratar aquí de túneles, recintos de almacenamiento, búnkeres, canales y otros. Se presenta un frecuente empleo en superficie para zanjas de construcción abiertas.

El empleo subterráneo tiene diferentes variantes.

- 25 Por ejemplo, según el documento DE-3244000 C, se aplica una primera capa de hormigón proyectado sobre la excavación del terreno. La primera capa de hormigón proyectado sirve sustancialmente para el sellado de la excavación del terreno. Sobre la primera capa de hormigón proyectado se tiende la junta de película. Para la primera capa de hormigón proyectado es suficiente casi siempre un espesor de capa relativamente pequeño. El tendido de la junta de película se efectúa usualmente en bandas que tienen que fijarse al terreno o a la capa de hormigón proyectado. Las bandas se tienden sucesivamente de modo que se solapan en los bordes y se complementan produciendo el sellado deseado. En los bordes solapados está prevista una soldadura de las bandas. Para fijar las bandas se ha previsto que se introduzcan primero unos anclajes en el terreno. La junta de película puede ser perforada por los anclajes cuando se sellan seguidamente los sitios de fuga ligados a ellos. Esto puede efectuarse por medio de dos bridas, de las que al menos una establece al mismo tiempo un sellado con la película. Esto se realiza, por ejemplo, formando la brida como un disco de neopreno. Las bridas deberán aprisionar la película entre ellas. Preferiblemente, la brida de entre estas dos bridas situada por el lado del terreno está dispuesta en posición fija, mientras que la otra brida es regulable. Los anclajes establecen la unión íntima con el terreno y sujetan la armadura del hormigón con la capa posterior de hormigón proyectado que posibilita y estabiliza la construcción interior de hormigón proyectado. La armadura del hormigón está usualmente constituida por acero, por ejemplo en forma de esterillas tejidas de acero para hormigón. La capa posterior de hormigón proyectado está formada según el documento DE-3244000 por una red de alambre. La red de alambre está dispuesta a cierta distancia de la película y deberá impedir que el hormigón proyectado que incida sobre ella sea lanzado hacia atrás desde la junta de película.

- 45 Por lo demás, el documento DE2833148 revela un sellado en forma de una primera y una segunda capas de plastisol de PVC blando. En esta segunda capa, que se encuentra en estado no gelificado, se introduce parcialmente una esterilla de fibras enmarañadas a base de hilos de poliamida y seguidamente se gelifica por calentamiento el plastisol de PVC blando, con lo que la esterilla de fibras enmarañadas se ancla y une con la capa de plastisol de PVC blando. Las fibras en la esterilla de fibras enmarañadas pueden considerarse ciertamente como partículas de plástico, pero se aplican sobre el lado de la película correspondiente al hormigón proyectado para quedar allí adheridas.

- 50 En otras aplicaciones se prevé que se monte la junta de película a cierta distancia del terreno. Esto se efectúa con los anclajes descritos, en los que se fija la junta de película. Se plantea aquí el problema del rebotamiento del hormigón proyectado en medida aún mayor que en la variante anteriormente descrita. No obstante, la red de alambre ayuda también en este caso, de modo que con la técnica de red de alambre descrita se puede construir sin dificultades una entibación de hormigón proyectado a cierta distancia de la excavación del terreno.

- 55 En una variante de la disposición distanciada anterior de la junta de película se ha previsto una rejilla o un trenzado

de alambre entre la entibación y la excavación del terreno. En este caso, el trenzado de alambre sirve preferiblemente como seguro contra el impacto de piedras provenientes del terreno.

5 Por la revista Forschung + Praxis, 1970, página 184, es conocido el recurso de sujetar la red de alambre directamente contra el sellado de película. No obstante, al proyectar el hormigón se produce un distanciamiento entre la red de alambre y la película debido a que la película se desabolla en grado enteramente diferente al de la red de alambre.

10 Se conoce por los documentos DE-2400866A1 y DE-36526980A1 el recurso de cubrir el sellado de película por el lado del hormigón proyectado con un velo de fibras. En este caso, el velo de fibras puede realizar tareas diferentes. Según el documento DE-36526980, el velo de fibras realiza diferentes funciones, a saber, una función de protección y una función de drenaje. Además, según el documento DE-2400866 se ha previsto proveer primeramente el velo de fibras con una imprimación antes de que se produzca la aplicación propiamente dicha del hormigón proyectado.

Se conoce por el documento DE-3741699 el empleo de sellados de película con una estructura de tetones. Los tetones deberán mantener abierta por el lado de la excavación una distancia a través de la cual pueda escapar el agua que sale del terreno.

15 Se conoce por el documento DE-3823898 el recurso de utilizar la estructura de tetones en un sellado de película con otros fines, concretamente para la retención del hormigón proyectado.

Según la invención, se ha previsto una configuración especial de la junta de película.

20 La rigidez mínima se representa con una película de olefina no espumada, especialmente una película de poliolefina, por ejemplo una película de polietileno (película de PE). Se pueden utilizar también copolímeros, por ejemplo películas de copolímeros de etileno. Cualquier PE es adecuado como película de sellado. Pertenecen a estos, entre otros, LDPE, HDPE.

Es adecuado también el polipropileno (PP).

La rigidez viene formada por el espesor mínimo de 1,5 mm, preferiblemente un espesor mínimo de 1,8 mm. En otros materiales de película se aumenta el espesor hasta que se alcance una rigidez mínima idéntica.

25 La rugosidad de la superficie se obtiene mediante la aplicación de partículas del mismo material que el de la película sobre la superficie de película del lado del hormigón proyectado. Las partículas pueden presentar formas diferentes. Es favorable una forma alargada. Pertenecen a esta una forma de hilo o una forma de cuerda. El material puede fundirse superficialmente antes de la aplicación de modo que dicho material se adhiera con la superficie de la película después del contacto con ella. El material no deberá pasar a ser un líquido fundido en el núcleo. La fusión requiere una temperatura de la superficie que esté por encima de la temperatura de fusión del respectivo material. La temperatura del medio empleado para la fusión deberá ser aún algo más alta para que se produzca un calentamiento en un breve plazo.

30 El calentamiento necesario para fundir la superficie puede aplicarse sobre el material con una llama abierta o de otra manera. Las partículas de plástico se producen, por ejemplo, moliendo un granulado de 2 a 8 mm hasta un diámetro de hasta 2 mm, preferiblemente hasta un diámetro de hasta 1,5 mm y aún más preferiblemente hasta un diámetro de 0,2 a 1 mm. La cantidad de aplicación se mide tomando como base el peso específico de la capa aplicada. Las dimensiones según el peso específico son conocidas también por el sector de los tejidos. Según la invención, se prevé al menos una aplicación de al menos 20 gramos por metro cuadrado, preferiblemente una aplicación de 50 gramos por metro cuadrado y aún más preferiblemente una aplicación de 100 gramos por metro cuadrado. En la práctica, se presentan previsiblemente cantidades de aplicación de hasta 500 gramos por metro cuadrado y más. Diferentes detalles y variaciones para la aplicación de partículas se describen en los documentos siguientes:

35 AT 194605, CH332229, DE4207210A1, DE19718035C, EP901408A o en los documentos WO 97/37772 o PCT/US97/05029, US 2987104, US 5612081, US 5075135, US 3622422, US 2936814.

45 Discrecionalmente, se precalienta adicionalmente la superficie de la película para la aplicación del material a fin de conseguir una mejor unión de las partículas con la superficie de la película. Se puede prescindir del precalentamiento cuando se utilice el calor proveniente de la fabricación de la película.

La fabricación usual de la película parte de una extrusión del material. En este caso el plástico fundido pastoso se carga por medio de un extrusor, a través de una boquilla, en la rendija de un par de cilindros.

50 El plástico que llega a la rendija entre los cilindros puede tener ya una forma de película. Esta forma de película se consigue por medio de una boquilla ranurada. La ranura de la boquilla tiene entonces una longitud correspondiente y una anchura correspondiente.

Discrecionalmente, el plástico fundido pastoso es cargado también en forma de granulado o en forma de recortes en

la rendija entre los cilindros, de modo que se forma allí un amasado de plástico que se arrastra continuamente a través de la rendija entre los cilindros, con lo que se forma una película entre los cilindros.

Entre los cilindros del par de cilindros y eventualmente también en uno o varios procesos de laminación adicionales se proporciona a la película el espesor exacto deseado.

- 5 La anchura exacta de la película carece de importancia en el primer proceso de laminación. Mediante la laminación se ajusta un borde de película que discurre más o menos en forma de serpentina. Por este motivo, se recorta lateralmente la película al final del proceso de laminación. Las tiras de borde producidas son devueltas preferiblemente al extrusor y transformadas allí nuevamente en material de partida fundido pastoso para el proceso de laminación. Durante el proceso de laminación la película tiene una temperatura considerable. Discrecionalmente, se utiliza esta temperatura para aplicar las partículas destinadas a conferir rugosidad a la superficie.

Además, se ha previsto discrecionalmente un calentamiento posterior para mejorar la unión de las partículas con la superficie de la película. Discrecionalmente, las partículas deberán ser presionadas también con la presión de los cilindros contra la superficie de la película para que se produzca una mejor unión de las partículas con la superficie de la película.

- 15 No obstante, el documento EP901408A parte de que el factor de soldadura de la unión entre las partículas y la superficie de la película está muy sensiblemente por debajo de 1. Esto se considera como una ventaja para que las partículas puedan desprenderse de nuevo bajo una carga correspondiente sin que se produzca una destrucción de la junta de película.

- 20 El calor puede aplicarse también mediante simples gases calientes actuantes sobre las partículas. En este caso, es posible introducir las partículas dosificadamente en la corriente de gas caliente. El tiempo de permanencia en el gas caliente determina el grado de fusión. El tiempo de permanencia depende del trayecto de recorrido de las partículas hasta su choque con la superficie de la película y de la velocidad del gas.

El calor puede aplicarse también mediante simple radiación, a cuyo fin las partículas caen por un canal de calentamiento y se funden superficialmente durante la caída por efecto del calor de radiación.

- 25 La fabricación usual de la película parte de una extrusión del material. En este caso, el plástico fundido pastoso se carga por medio de un extrusor, a través de una boquilla, en la rendija de un par de cilindros.

El plástico que llega a la rendija entre los cilindros puede tener ya una forma de película. Esta forma de película se consigue por medio de una boquilla ranurada. La ranura de la boquilla tiene entonces una longitud correspondiente y una anchura correspondiente.

- 30 Discrecionalmente, se carga también el plástico fundido pastoso en forma de granulado o en forma de recortes en la rendija entre los cilindros, de modo que se forma allí un amasado de plástico que se arrastra continuamente por la rendija entre los cilindros, con lo que se forma una película entre los cilindros.

Entre los cilindros del par de cilindros y eventualmente en uno o varios procesos de laminación adicionales se proporciona a la película el espesor exacto deseado.

- 35 La anchura exacta de la película carece de importancia en el primer proceso de laminación. Mediante la laminación se ajusta un borde de película que discurre más o menos en forma de serpentina. Por este motivo, se recorta lateralmente la película al final del proceso de laminación. Las tiras de borde producidas son devueltas preferiblemente al extrusor y transformadas allí nuevamente en material de partida fundido pastoso para el proceso de laminación. Durante el proceso de laminación la película tiene una temperatura considerable.

- 40 Discrecionalmente, se genera entonces un perfil como el que se ha descrito en el documento DE19721799.

- 45 Cuanto más rígida a la flexión sea la junta de película tanto más fácil será la aplicación de hormigón proyectado. La rigidez viene determinada, por un lado, por el espesor de la película. Por otro lado, la rigidez viene determinada por la constitución de la junta de película. Cuanto más alto sea el número de puntos de fijación uniformemente distribuidos sobre la junta de película tanto mayor será la rigidez. Preferiblemente, la distribución es tal que cuatro puntos de fijación contiguos forman los vértices de un cuadrado. La longitud del lado del cuadrado es igual a la distancia de dos puntos de fijación contiguos. Cuanto más pequeña sea la distancia de los puntos de fijación contiguos o la longitud del lado del cuadrado tanto más alto será el número de puntos de fijación. Para un espesor de película de 2 mm se prevé preferiblemente una distancia de 1,2 m entre sitios de fijación contiguos. En este caso, la distancia deberá ser a lo sumo un 15% y preferiblemente a lo sumo un 7,5% mayor. Los puntos de fijación más próximos están contiguos uno a otro.

La distancia admisible puede variarse mediante una variación de la posición de los puntos de fijación. Se reduce entonces la distancia de estos hasta que se consiga al menos una construcción de la misma rigidez que en el caso

de la distribución de los puntos de fijación sobre los vértices de un cuadrado.

Para espesores de película mayores se hace más grande la distancia admisible entre puntos de fijación contiguos. La distancia entre los puntos de fijación contiguos se agranda a lo sumo y/o la posición de los puntos de fijación se varía a lo sumo hasta que, a pesar del mayor espesor de la película, se haya ajustado nuevamente la rigidez de construcción antes descrita.

5

Para un espesor de película inferior a 2 mm se hace más pequeña la distancia admisible entre los puntos de fijación contiguos. Se reduce la distancia entre los puntos de fijación contiguos y/o se homogeneiza la posición de los puntos de fijación hasta que, a pesar del menor espesor de la película, se haya ajustado nuevamente la rigidez de construcción antes descrita.

10 Se facilita la construcción de la entibación de hormigón proyectado mediante la imprimación de la junta de película.

El empleo de una imprimación según la invención, además de proporcionar la configuración de superficie anteriormente descrita, aporta todavía una contribución al amarre del hormigón proyectado en la junta de película y en la esterilla de garras. La imprimación puede realizarse con el mismo cemento o pegamento o aglomerante que se emplee también para el hormigón proyectado, pero sin los áridos previstos en el hormigón proyectado. El cemento/pegamento/aglomerante se utilizan en forma de polvo, se mezclan con agua antes de la aplicación sobre la superficie de la película y se proyectan en forma de niebla o bien el agua juntamente con el cemento/pegamento aglomerante en forma de polvo se proyecta en forma de niebla. Discrecionalmente, se utiliza también una imprimación especial en forma de un pegamento de plástico con una porción de mezcla añadida mineral. Al mismo tiempo, las porciones de mezcla minerales del pegamento ofrecen una mejora de la adherencia para el hormigón proyectado.

15

20

La proyección en forma de niebla de la imprimación conduce a una humectación de capa delgada de la superficie de la película. El espesor de capa de la humectación se ajusta de modo que la imprimación no se corra hacia abajo debido a su peso propio. En la práctica, se reduce la cantidad de aplicación hasta que no pueda observarse un corrimiento hacia abajo. A una velocidad de salida constante de la imprimación desde la tobera de aplicación se determina la cantidad de aplicación por medio de la velocidad con la que se mueve la tobera de aplicación. Cuando se debe reducir la aplicación, esto se puede conseguir aumentando la velocidad con la que se mueve la tobera sobre la superficie de aplicación, en el presente caso sobre la junta de película.

25

En el caso de rociados reiterados de la junta de película en el mismo sitio, se puede disminuir la respectiva aplicación mediante una reducción de las repeticiones del rociado.

30 Discrecionalmente, en la imprimación se integran también minerales absorbentes de agua.

Después de la imprimación, se puede aplicar el hormigón proyectado sobre la junta de película en una capa o en varias capas. En este caso, es favorable aplicar la capa de hormigón proyectado en forma de estratos y comenzando por abajo. Esto se consigue mediante un movimiento de vaivén de la herramienta para la aplicación del hormigón proyectado. Como hormigones proyectados u hormigones y aditivos y áridos, así como insertos de refuerzo, y como herramientas entran en consideración herramientas como las que se describen, por ejemplo, en los documentos siguientes:

35

DE69910173T2, DE69801995T2, DE69721121T2, DE69718705T2, DE69701890T2, DE69700205T2,
 DE69418316T2, DE69407418T2, DE69403183T2, DE69122267T2, DE69118723T2, DE69010067T2,
 DE69006589T2, DE60010252T2, DE60001390T2, DE29825081U1, DE29824292U1, DE29824278U1,
 DE29818934U1, DE29724212U1, DE29718950U1, DE29710362U1, DE29812769U1, DE19854476C2,
 DE19854476A1, DE19851913A1, DE19838710C2, DE19819660A1, DE19819148C1, DE19754446A1,
 DE19746958C1, DE19733029C2, DE19652811A1, DE19650330A1.

40

En el dibujo se representan diferentes ejemplos de realización de la invención.

La figura 1 muestra una excavación 1 en terreno consistente. A distancias regulares se han introducido unos anclajes en el terreno. A este fin, se han perforados unos agujeros correspondientes y se han inmovilizado los anclajes en los agujeros con cemento de montaje. Se representan los ejes centrales 2 de los anclajes.

45

La excavación 1 del terreno sirve para la construcción de un túnel. Para el drenaje del agua saliente y para el aseguramiento contra la caída de piedras se ha previsto una entibación de hormigón proyectado en la excavación del terreno.

50

La entibación de hormigón proyectado está constituida en síntesis por una capa de película 4 y una capa de hormigón proyectado 3. La capa de película 4 está compuesta de bandas individuales que se tienden solapándose y que están soldadas una con otra en los bordes solapados. En este caso, se han previsto dos costuras de soldadura yuxtapuestas a distancia una de otra. La cavidad entre las costuras de soldadura es solicitada con aire comprimido

para comprobar la hermeticidad de las costuras de soldadura.

En la figura 2 se representan detalles de la entibación de hormigón proyectado. Se representa aquí esquemáticamente un anclaje 5. El anclaje 5 está unido con un fijador 14 en el extremo que sobresale del terreno. La capa de película 4 se aplica al fijador 14.

- 5 En el lado de la capa de película que se encuentra enfrente del fijador 14 se halla dispuesto un fijador 15. Los fijadores 14 y 15 aprisionan la capa de película 4 entre ellos.

10 Además, los fijadores llevan un distanciador 13 para un trenzado de alambre 12. El trenzado de alambre 12 tiene dos tareas. Sirve para la construcción de la capa de hormigón proyectado 3, a cuyo fin impide que se caiga el hormigón que rebota desde la capa de película. Además, el trenzado de alambre 12 forma una armadura para la capa de hormigón proyectado.

En el caso de una entibación de hormigón proyectado, la entibación tiene tanto peso en proporción a la forma que dicha entibación sin los anclajes se desmoronaría antes de alcanzar una resistencia suficiente. Los anclajes conducen el peso de la entibación de hormigón proyectado hacia el terreno.

- 15 Después de la consolidación de la entibación de hormigón proyectado, los anclajes forman una sólida unión íntima de la entibación con el terreno.

La figura 5 muestra una posible forma de nido de abeja 43 para el trenzado de alambre representado en la figura 2.

La figura 4 muestra un distanciador 40 para el posicionamiento del trenzado de alambre. El distanciador 40 se presiona con una tuerca de tornillo adicional contra la tuerca de tornillo 25.

El distanciador 40 posee diversos brazos en los que puede engancharse la tela metálica 43.

- 20 En la figura 6 se representa una película adecuada para la entibación de hormigón proyectado. La película 110 tiene un espesor de 2 mm y lleva cuerdas de material esparcidas sobre ella; las cuerdas de material 111 tienen una estructura a manera de hilo con un espesor o diámetro de 0,1 a 0,3 mm y una longitud de 5 a 50 mm. Las cuerdas de material 112 tienen un espesor de 1 a 2 mm y una longitud de 10 a 30 mm.

- 25 Las diferentes cuerdas de material se aplican en el ejemplo de realización en procesos de aplicación separados para poder calentar las cuerdas de material de diámetro mayor de una manera distinta a la de las cuerdas de material con diámetro más pequeño.

En otros ejemplos de realización se aplican las cuerdas de material en un proceso de aplicación común.

- 30 En este caso, las cuerdas de material están enmarañadas una sobre otra, de modo que existe en parte un estrato hueco de las cuerdas de material. En este estrato se obtienen con las cuerdas de material 112 unos resaltes de hasta una altura de 3 mm. La superficie de la película está en parte sin cubrir.

El material esparcido tiene un peso específico de 250 gramos por metro cuadrado. En otros ejemplos de realización se pueden presentar también pesos específicos mayores o menores. Se pueden presentar pesos específicos menores especialmente cuando la superficie de la película está adicionalmente perfilada. Así, son posibles pesos específicos de, por ejemplo, 20 gramos por metro cuadrado.

- 35 Son convenientes pesos específicos mayores cuando, según la clase del hormigón proyectado, se tienen que superar dificultades de aplicación.

En el ejemplo de realización las diferentes cuerdas de material están esparcidas, después del calentamiento en la superficie, sobre la película 10 calentada previamente en su superficie. El calentamiento superficial de las cuerdas de material se efectúa hasta obtener un líquido fundido.

- 40 El calentamiento se realiza por radiación, a cuyo fin las cuerdas del material son recogidas de un recipiente de reserva por medio de un distribuidor de rueda celular y caen por un canal de calentamiento hasta la película conducida lentamente por debajo del mismo. El canal de calentamiento posee en el ejemplo de realización un gran número de alambres de calentamiento eléctricamente alimentados y un controlador de temperatura. Se puede aumentar así la temperatura del canal de calentamiento hasta que las cuerdas de material que caen por delante del mismo tengan la temperatura superficial correcta.

- 45 Después del montaje de la película en el túnel se proyecta primero en el ejemplo de realización sobre la película una fina capa de lechada de cemento que fragua rápidamente. La lechada de cemento secada forma una imprimación ventajosa para una aplicación subsiguiente de hormigón proyectado. El hormigón proyectado se aplica por capas comenzando en la solera del túnel. En el ejemplo de realización el túnel discurre horizontalmente de modo que el hormigón proyectado se tiende en estratos horizontales que se colocan de abajo arriba uno sobre otro en la película.

Los estratos tienen entonces una anchura que corresponde al espesor deseado de la capa de hormigón proyectado.

5 En otros ejemplos de realización se prevé una anchura más pequeña de los estratos, de modo que se aplica inicialmente sobre la película una primera capa de hormigón proyectado que cubre completamente el lado de la película. Seguidamente, se aplica una capa de hormigón proyectado adicional que cubre completamente la capa de hormigón proyectado anteriormente explicada. Se repite esto hasta que se alcance el espesor deseado de la capa de hormigón proyectado.

10 Después de la obtención de la capa de hormigón proyectado, los anclajes sobresalen todavía de la capa de hormigón. En los extremos sobresalientes deberán fijarse unas placas de revestimiento, especialmente placas para la protección contra incendios. En el ejemplo de realización las placas se aseguran en la entibación de hormigón proyectado mediante los anclajes y las tuercas de tornillo, así como mediante redondelas. Para que la rosca de los anclajes no pueda ser inutilizada por el hormigón proyectado, se ha protegido la rosca tapándola durante la aplicación del hormigón proyectado.

REIVINDICACIONES

1. Entibación para realizar la entibación de un túnel en terreno consistente (1), que comprende un sellado (4) contra agua en forma de una película, en la que se emplean unos anclajes (5) que se introducen en el terreno consistente (1), en la que se sujeta la película a los anclajes por medio de unos fijadores (14, 15), en la que se aprisiona siempre la película entre dos sujetadores (14, 15), de los cuales uno está dispuesto en el lado exterior de la película y el otro está dispuesto en el lado interior de la película, en la que el fijador exterior (14) tiene un unión con el anclaje (5), y en la que se aplica sobre la película una capa de hormigón proyectado (3), **caracterizada** por que se emplea una película (11) con superficie rugosa, estando prevista la rugosidad por el lado del hormigón proyectado y estando formada esta rugosidad por una capa de partículas de plástico (111, 112), presentando las partículas de plástico (111, 112) una forma de hilo con un diámetro de 0,1 a 2 mm y una longitud de 5 a 50 mm, fundiéndose las partículas de plástico (111, 112) en la superficie y esparciéndose o aplicándose estas después sobre el lado de la superficie correspondiente al hormigón proyectado para quedar allí adheridas.
2. Entibación según la reivindicación 1, en la que a) se instalan en la excavación del terreno un gran número de anclajes (5) para la fijación de la película (110), los cuales presentan, para una película (110) de 2 mm de espesor, una distancia al siguiente anclaje contiguo que asciende a 1,2 m o que se desvía de 1,2 m en una medida máxima de 15%, y, para una película (110) de menor espesor, se reduce la distancia de los puntos de fijación hasta que la película (110) tenga la misma rigidez que en el caso de una película de 2 mm de espesor con una distancia de los puntos de fijación de 1,2 m, más o menos 15%, y, para una película (110) de mayor espesor, se agranda la distancia de los puntos de fijación a lo sumo hasta que la película (110) tenga la misma rigidez que en el caso de una película (110) de 2 mm de espesor con una distancia de los puntos de fijación de 1,2 m, más o menos 15%.
3. Entibación según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** por que las partículas de plástico (111, 112), durante la aplicación de las mismas, caen libremente por un canal de calentamiento o se calientan con una llama.
4. Entibación según la reivindicación 3, **caracterizada** por que las partículas de plástico (111, 112), durante la aplicación de las mismas, se cargan en una corriente de gas caliente y por que se lanzan las partículas de plástico (111, 112) contra el lado de la película por medio de la corriente de gas caliente.
5. Entibación según la reivindicación 3 o 4, **caracterizada** por que se emplea un dispositivo estacionariamente dispuesto para el calentamiento de las partículas de plástico (111, 112) y por que se mueve la película (110) por delante del dispositivo.
6. Entibación según la reivindicación 5, **caracterizada** por que se calienta el lado de la película correspondiente al hormigón proyectado antes y/o después de la aplicación de las partículas.
7. Entibación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** por que se calientan y aplican por separado unas cuerdas de material de diámetro diferente.
8. Entibación según la reivindicación 7, **caracterizada** por que se emplean cuerdas de material con un diámetro de 0,1 a 0,3 mm y con un diámetro de 1 a 2 mm.
9. Entibación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** por que se colocan cuerdas de material una sobre otra en forma enmarañada.
10. Entibación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** por que se produce una capa de material aplicado con un peso específico de al menos 20 gramos por metro cuadrado, preferiblemente de al menos 500 gramos por metro cuadrado y aún más preferiblemente de al menos 100 gramos por metro cuadrado.
11. Entibación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** por que no sólo se colocan uno sobre otro varios estratos de hormigón proyectado horizontales dispuestos estrato a estrato, sino que se aplican también varias capas una sobre otra con respecto a la superficie de la película.
12. Entibación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** por una imprimación de la película (110) sobre la superficie del lado del hormigón proyectado, estando la imprimación compuesta de un pegamento de plástico y proporciones de mezcla minerales de los pegamentos.

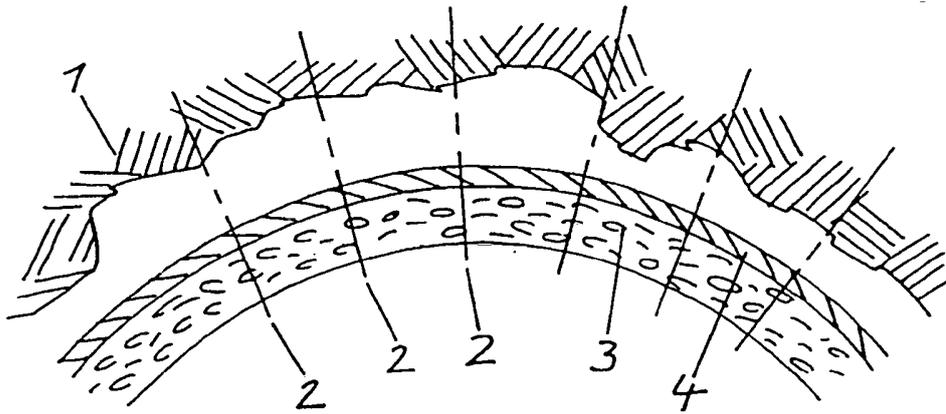


Fig. 1

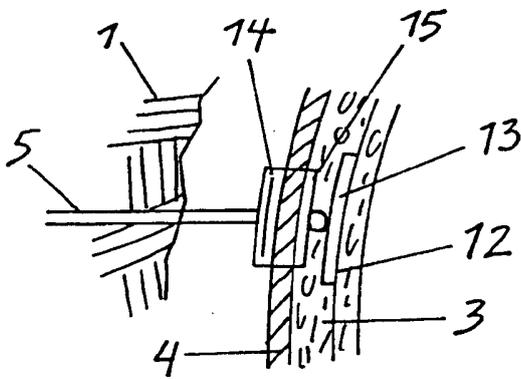


Fig. 2

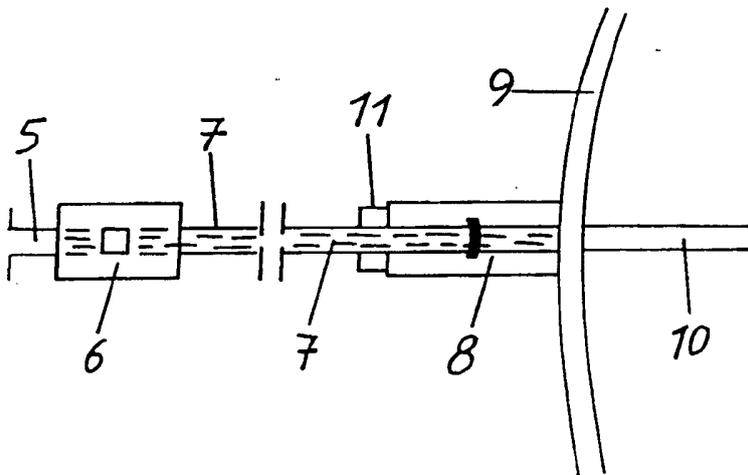


Fig. 3

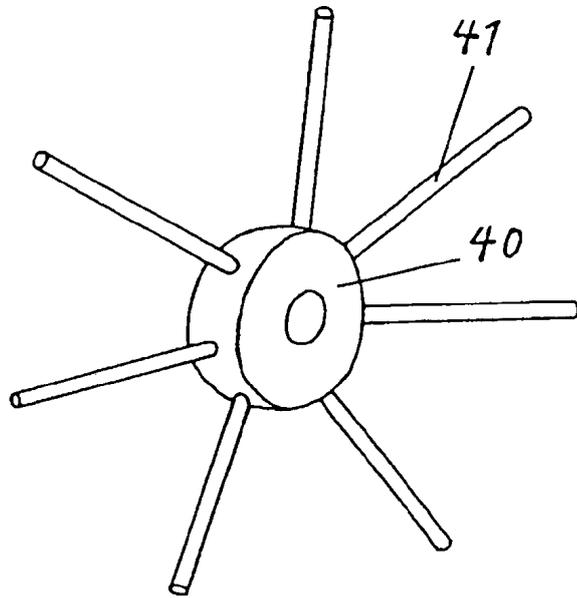


Fig. 4

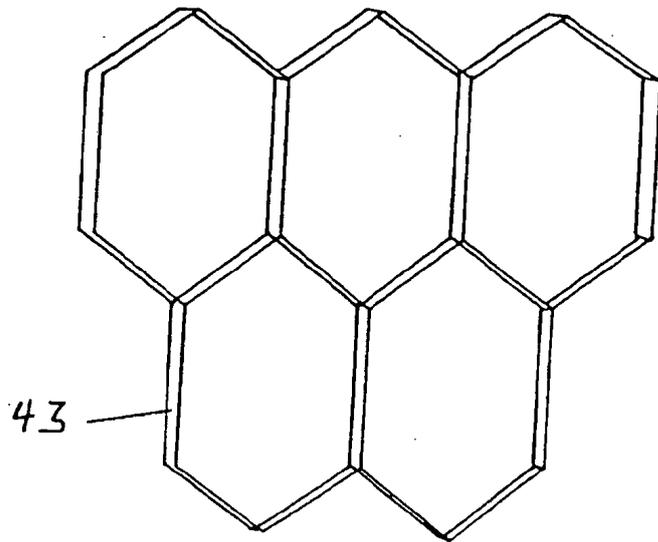


Fig. 5

Fig. 6

