(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 620 399**

(51) Int. CI.:

E01F 15/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2013 PCT/AT2013/000148**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14036580**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2013 E 13783463 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2893083**

(54) Título: **Pared protectora de hormigón in situ**

(30) Prioridad:

10.09.2012 AT 9862012

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.06.2017

(73) Titular/es:

KIRCHDORFER FERTIGTEILHOLDING GMBH (100.0%)
Kirchdorfer Platz 1
2752 Wöllersdorf, AT

(72) Inventor/es:

BARNAS, ALEXANDER y
EDL, THOMAS

(74) Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

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

Pared protectora de hormigón *in situ*

La invención se refiere a una pared protectora de hormigón *in situ* según el preámbulo de la reivindicación 1.

Las paredes protectoras de hormigón *in situ* se usan como sistema de contención de vehículos, que están previstos para impedir que vehículos abandonen involuntariamente una calzada, y por consiguiente mantener reducido el peligro de los ocupantes. A este respecto, una pared protectora de hormigón *in situ* es una pared de hormigón, que se fabrica *in situ*. Tales paredes protectoras de hormigón *in situ* se producen por regla general por medio de un procedimiento de encofrado deslizante, con lo que en un procedimiento sencillo pueden producirse paredes protectoras de hormigón *in situ* continuas y largas. Para impedir que se atraviese la pared protectora de hormigón *in situ*, tales paredes protectoras de hormigón *in situ* están dotadas de una armadura continua. Durante el curado del hormigón de la pared protectora de hormigón *in situ* así como a consecuencia de dilataciones por temperatura se forman por regla general grietas. A este respecto, tales grietas pueden propagarse por toda la superficie y a este respecto pueden representar un debilitamiento impredecible y por tanto especialmente peligroso de la pared protectora de hormigón *in situ*. Para impedir una propagación incontrolada de estas grietas, estas paredes protectoras de hormigón *in situ* pueden presentar ranuras, deteniéndose la propagación de grietas al alcanzar la ranura, o no puede producirse una formación incontrolada de grietas, dado que la pared protectora de hormigón *in situ* solo se resquebraja en el debilitamiento en sección transversal, es decir en las ranuras.

En esto resulta desventajoso que estas ranuras representan un estrechamiento de la sección transversal y en el caso de un choque de un vehículo en la zona de una ranura de este tipo el peligro de que un vehículo la atraviese o de que se desconche el hormigón es mayor.

Por el documento WO 00/71821 A1 se conoce un elemento de pared para construir una pared de guiado de tráfico, agrupándose varios elementos de pared con un elemento de armadura interno continuo.

Por el documento US 3 577 896 A se conoce un procedimiento para la incorporación controlada de fracturas a un cuerpo de hormigón pretensado.

Por tanto, el objetivo de la invención es indicar una pared protectora de hormigón *in situ* del tipo mencionado al principio, con la que puedan evitarse las desventajas mencionadas, con la que pueda mantenerse reducido el peligro de que un vehículo la atraviese o de que se desconche el hormigón en la zona de las ranuras. Según la invención esto se consigue mediante las características de la reivindicación 1. De este modo se obtiene como resultado la ventaja de que puede reducirse el peligro de que se desconche el hormigón, dado que posibles acciones de fuerza en la zona de la ranura pueden distribuirse por un espacio mayor. De este modo puede mantenerse reducido además el peligro de una lesión de los ocupantes de vehículo en el caso de una colisión de un vehículo. Además, mediante la pieza de refuerzo de armadura adicional puede mantenerse reducido el peligro de que un vehículo atraviese la pared protectora de hormigón *in situ* en la zona de la ranura. Mediante la colocación de las piezas de refuerzo de armadura únicamente en la zona de la ranura puede configurarse la pared protectora de hormigón *in situ* además de manera económica, dado que puede prescindirse de una armadura suplementaria continua que es compleja y costosa. En particular, de este modo puede mantenerse reducido el esfuerzo de transporte y el insumo de material de las piezas de refuerzo de armadura.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para la producción de una pared protectora de hormigón *in situ* según la reivindicación 8.

El objetivo de este procedimiento es producir de una manera rápida y económica la pared protectora de hormigón *in situ* ventajosa.

Según la invención esto se consigue mediante las características de la reivindicación 8.

De este modo puede producirse la pared protectora de hormigón *in situ* ventajosa con la al menos una pieza de refuerzo de armadura de manera sencilla y fiable.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones ventajosas adicionales de la invención.

Con esto se hace referencia expresamente al texto de las reivindicaciones, con lo que las reivindicaciones se incorporan en este punto por referencia en la descripción y se consideran como reproducidas literalmente.

La invención se describe más detalladamente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que únicamente se representan a modo de ejemplo formas de realización preferidas. A este respecto:

la figura 1 muestra una primera forma de realización preferida de una pared protectora de hormigón *in situ* en una representación axonométrica;

la figura 2 muestra la pared protectora de hormigón *in situ* según la figura 1 como un corte a través de la ranura;

la figura 3 muestra una segunda forma de realización preferida de una pared protectora de hormigón *in situ* en una vista lateral;

la figura 4 muestra una primera forma de realización preferida de una pieza de refuerzo de armadura en una representación axonométrica;

la figura 5 muestra la pieza de refuerzo de armadura según la figura 4 en alzado;

la figura 6 muestra una segunda forma de realización preferida de una pieza de refuerzo de armadura en una representación axonométrica;

la figura 7 muestra la pieza de refuerzo de armadura según la figura 6 en alzado;

la figura 8 muestra una tercera forma de realización preferida de una pieza de refuerzo de armadura en una representación axonométrica; y

la figura 9 muestra la pieza de refuerzo de armadura según la figura 8 en alzado.

Las figuras 1 a 3 muestran formas de realización preferidas de una pared protectora de hormigón *in situ* 1 que comprende un cuerpo de hormigón *in situ* 2 dotado de una armadura esencialmente continua 5. A este respecto, una pared protectora de hormigón *in situ* 1 puede formar parte en particular de un sistema de contención de vehículos. Tales paredes protectoras de hormigón *in situ* 1 se instalan preferiblemente junto a calzadas, para impedir una salida de un vehículo de la calzada. Para ello, en particular la extensión longitudinal de la pared protectora de hormigón *in situ* 1 puede estar dispuesta en paralelo a la extensión longitudinal de la calzada adyacente. Para evitar daños en los vehículos que colisionen con la misma y en particular que el vehículo que colisiona con la misma vuelque, puede estar previsto en particular que el cuerpo de hormigón *in situ* 2 presente un perfil de tipo New Jersey. Una pared protectora de hormigón *in situ* 1 presenta un cuerpo de hormigón *in situ* 2, que puede producirse en particular en el sitio de utilización planeado. A este respecto, un cuerpo de hormigón *in situ* 2 puede producirse en particular por medio de un procedimiento de encofrado deslizante. Además, la pared protectora de hormigón *in situ* 1 puede presentar en particular un cuerpo de hormigón *in situ* continuo 2.

El cuerpo de hormigón *in situ* 2 está dotado de una armadura esencialmente continua 5. La armadura 5 está prevista para absorber las fuerzas de tracción que se producen en el caso de un choque y con ello evitar que un vehículo la atraviese. Esta armadura 5 puede presentar en particular uno o varios elementos de armadura 9, que pueden estar configurados por ejemplo como cable de tracción y/o como varillas de armadura. En este sentido, esencialmente continuo significa que la armadura 5 no tiene que consistir obligatoriamente en un elemento de armadura continuo 9, sino que también pueden estar previstos varios elementos de armadura 9, en particular que se solapan.

En una superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2, al menos una ranura 4 discurre de manera esencialmente normal con respecto a la extensión longitudinal de la pared protectora de hormigón *in situ* 1. Esta ranura 4 sirve para impedir una propagación de grietas incontrolada en la superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2 durante el curado del cuerpo de hormigón *in situ* 2. Según las formas de realización preferidas, en la figura 1 a la figura 3 puede estar previsto en particular que la ranura (en la situación operativa del cuerpo de hormigón *in situ* 2) discurra desde un lado longitudinal pasando por el lado superior hasta el lado longitudinal opuesto. Con otras palabras, que la ranura 4 discurre por todo el perímetro de la superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2, sin embargo sin su superficie de apoyo. Sin embargo también puede estar previsto que la ranura 4 presente una longitud menor, por ejemplo que la ranura 4 discurra únicamente por un lado longitudinal. También puede estar previsto que la ranura 4 discurra por todo el perímetro de la superficie 3. La ranura 4 puede presentar en particular una profundidad de entre 3 cm y 5 cm.

Está previsto que en la zona de la al menos una ranura 4 esté dispuesta al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 en el cuerpo de hormigón *in situ* 2. La al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 puede estar dispuesta en particular para reforzar la pared protectora de hormigón *in situ* 1 en la zona de la al menos una ranura 4, de manera especialmente preferible únicamente en la zona de la al menos una ranura 4 en el cuerpo de hormigón *in situ* 2. La pieza de refuerzo de armadura 6 es, con otras palabras, una armadura adicional local, es decir en particular no continua, que refuerza adicionalmente el cuerpo de hormigón *in situ* 2 en la zona de la ranura 4. La pieza de refuerzo de armadura 6 puede estar formada en particular de metal, de manera especialmente preferible de acero de armadura. De manera especialmente preferible, la pieza de refuerzo de armadura 6 puede estar formada de acero al menos parcialmente galvanizado. De este modo, la pieza de refuerzo de armadura 6 puede estar dispuesta cerca de la superficie del cuerpo de hormigón *in situ* 2.

De este modo se obtiene como resultado la ventaja de que puede reducirse el peligro de un desconchado del hormigón, dado que las posibles acciones de fuerza en la zona de la ranura 4 se distribuyen por un espacio mayor. De este modo puede mantenerse además reducido el peligro de una lesión de los ocupantes de vehículo en el caso de una colisión de un vehículo. Además, mediante la pieza de refuerzo de armadura 6 adicional puede mantenerse

reducido el peligro de que un vehículo atraviese la pared protectora de hormigón *in situ* 1 en la zona de la ranura 4. Mediante la colocación de las piezas de refuerzo de armadura 6 únicamente en la zona de la ranura 4 puede configurarse la pared protectora de hormigón *in situ* 1 de manera adicionalmente económica, dado que puede prescindirse de una armadura suplementaria compleja y costosa. En particular, de este modo puede mantenerse reducido el esfuerzo de transporte y el insumo de material de las piezas de refuerzo de armadura 6.

En particular puede estar previsto que el cuerpo de hormigón *in situ* 2 presente un gran número de ranuras 4, pudiendo estar dispuestas en particular las ranuras 4 a distancias esencialmente constantes entre sí. En particular puede estar previsto que la distancia esencialmente constante entre dos ranuras 4 ascienda a entre 3 m y 15 m.

Además, puede estar previsto que por cada ranura 4 esté prevista esencialmente al menos una pieza de refuerzo de armadura 6. A este respecto, en particular puede estar previsto que la extensión de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 en paralelo a la extensión longitudinal de la pared protectora de hormigón *in situ* 1 sea menor que la mitad, en particular menor que un cuarto, de las distancias entre dos ranuras 4 adyacentes. De manera especialmente preferible puede estar previsto que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 tenga una longitud de entre 0,5 m y 1,5 m. De este modo, la pared de hormigón *in situ* puede estar configurada en al menos el 50%, en particular en al menos el 75%, de la extensión longitudinal sin pieza de refuerzo de armadura 6, con lo que puede mantenerse reducido el insumo de material para las piezas de refuerzo de armadura 6.

La primera forma de realización preferida de una pared protectora de hormigón *in situ* 1 en la figura 1 y la figura 2, así como la segunda forma de realización preferida de una pared protectora de hormigón *in situ* 1 en la figura 3 presentan en cada caso 4 elementos de armadura 9. En la figura 1 y la figura 3 se representan con línea discontinua algunos de los elementos de armadura 9 y la pieza de refuerzo de armadura 6 cubiertos en si por el cuerpo de hormigón *in situ* 2.

En particular puede estar previsto que una pieza de refuerzo de armadura 6 esté dispuesta por zonas esencialmente alrededor de un elemento de armadura 9.

Según la primera forma de realización preferida de una pared protectora de hormigón *in situ* 1 puede estar previsto que en la zona de la ranura 4 esté dispuesta únicamente una pieza de refuerzo de armadura 6, que está dispuesta en particular alrededor del elemento de armadura más superior 9.

Según la segunda forma de realización preferida de una pared protectora de hormigón *in situ* 1 puede estar previsto que alrededor de o en cada elemento de armadura 9 esté dispuesta una pieza de refuerzo de armadura 6.

De manera especialmente preferible puede estar previsto que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 esté fijada a la armadura 5. Esta fijación puede tener lugar de diferentes maneras, por ejemplo mediante apriete, soldadura, remache, atornillado, atado y/o deformación, por mencionar una lista no concluyente. Mediante la fijación de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 a la armadura esencialmente continua 5, las fuerzas de tracción en la zona de la ranura 4 pueden distribuirse a una zona mayor. Además, de este modo puede simplificarse la producción de la pared protectora de hormigón *in situ* 1, dado que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 puede fijarse a la armadura 5.

Alternativamente puede estar previsto que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 esté configurada de manera autoportante, o únicamente se coloca sobre la armadura 5.

De manera especialmente preferible puede estar previsto que la pieza de refuerzo de armadura 6 presente una marca 7, marca 7 que llega al menos hasta la superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2. A este respecto, la marca 7 puede estar configurada en particular como saliente. La marca 7 puede estar configurada en particular como parte de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6, que llega al menos hasta la superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2, mientras que el resto de la pieza de refuerzo de armadura 6 está dispuesta en el cuerpo de hormigón *in situ* 2. Que la marca 7 llegue al menos hasta la superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2 significa en particular que la marca 7 es visible vista desde fuera, ya sea porque la marca 7 limita directamente con la superficie 3, o porque sobresale más allá de la superficie 3. De este modo puede establecerse desde fuera de manera sencilla dónde se refuerza el cuerpo de hormigón *in situ* 2 mediante la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6, y por consiguiente dónde deben incorporarse las ranuras 4.

Además, puede estar previsto que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 esté configurada de una sola pieza, es decir que la marca 7 y el resto de la pieza de refuerzo de armadura formen una sola pieza, y en particular del mismo material.

Alternativamente puede estar previsto que la pieza de refuerzo de armadura 6 esté configurada en múltiples piezas, en particular en dos piezas, pudiendo estar formada en particular la marca 7 de un material diferente al del resto de la pieza de refuerzo de armadura 6. Dado que la marca 7 preferiblemente no tiene que absorber ninguna fuerza, la marca 7 puede estar formada de materiales más ligeros y/o económicos tales como plástico, madera y/o cartón, pudiendo estar fijada la marca 7 al resto de la pieza de refuerzo de armadura 6. De este modo la pieza de refuerzo

de armadura 6 puede estar configurada de manera más sencilla y más ligera, pudiendo ahorrarse en particular acero de armadura.

Según la segunda forma de realización preferida de una pared protectora de hormigón *in situ* 1, en particular puede estar previsto que únicamente una pieza de refuerzo de armadura 6 por cada ranura 4 presente una marca 7.

En particular puede estar previsto que la al menos una ranura 4 esté dispuesta a una distancia predeterminada con respecto a la marca 7. Por ejemplo, la ranura 4 puede estar dispuesta de manera directamente adyacente a la marca 7. Esto puede tener lugar de manera especialmente preferible cuando la marca 7, como se representa por ejemplo en las formas de realización preferidas de una pieza de refuerzo de armadura 6 en la figura 4 a la figura 9, está dispuesta de manera centrada.

Además, puede estar previsto que la ranura 4 discurra directamente por la marca 7, pudiendo eliminarse en particular partes de la marca durante la formación de la ranura 4.

Según una forma de realización no representada, también puede estar previsto que la marca 7 esté dispuesta de manera excéntrica en la pieza de refuerzo de armadura 6, en particular en el borde de la pieza de refuerzo de armadura 6. A este respecto, la ranura 4 puede incorporarse a una distancia predeterminada con respecto a la marca 7, siendo esta distancia predeterminada en particular la distancia de la marca con respecto al centro de la pieza de refuerzo de armadura 6. De este modo puede disponerse la marca 7, que en sí misma no absorbe ninguna fuerza, separada de la ranura 4, con lo que mediante la marca 7 no tiene lugar ningún debilitamiento adicional del cuerpo de hormigón *in situ* 2 en la zona de la ranura 4.

La pieza de refuerzo de armadura 6 puede estar configurada como cuerpo esencialmente unidimensional, por ejemplo como varilla longitudinal. A este respecto, como cuerpo esencialmente unidimensional puede considerarse en particular un cuerpo que en un eje cartesiano se extiende esencialmente más lejos que en los otros dos ejes cartesianos. Una pieza de refuerzo de armadura 6 configurada como barra puede fijarse entonces a la armadura 5.

Además, puede estar previsto que la pieza de refuerzo de armadura 6 esté configurada como cuerpo esencialmente bidimensional, por ejemplo como placa. A este respecto, como cuerpo esencialmente bidimensional puede considerarse un cuerpo que en dos ejes cartesianos se extiende esencialmente más lejos que en el tercer eje cartesiano. Una pieza de refuerzo de armadura 6 configurada como placa puede fijarse entonces a la armadura 5. Además, una pieza de refuerzo de armadura 6 configurada como placa puede presentar perforaciones.

De manera especialmente preferible puede estar previsto que la pieza de refuerzo de armadura 6 esté configurada como cuerpo tridimensional, por ejemplo como paralelepípedo o como cuerpo con forma de línea helicoidal. En ese sentido, como cuerpo tridimensional puede considerarse en particular un cuerpo cuya extensión longitudinal más larga en un eje cartesiano puede ser hasta diez veces mayor que las otras dos extensiones longitudinales en los otros ejes cartesianos. Este cuerpo tridimensional puede presentar en particular al menos una perforación, a través de la que el cuerpo de hormigón *in situ* 2 puede engancharse en la pieza de refuerzo de armadura 6. Una pieza de refuerzo de armadura 6 configurada como cuerpo tridimensional puede por ejemplo fresarse a partir de un cuerpo, o estar formada como placa curvada. Una pieza de refuerzo de armadura 6 configurada de esta manera ofrece, a diferencia de una pieza de refuerzo de armadura 6 en forma de varilla o de placa, la ventaja de que el cuerpo de hormigón *in situ* 2 puede reforzarse en un espacio esencialmente mayor mediante la pieza de refuerzo de armadura 6.

Según las formas de realización preferidas de piezas de refuerzo de armadura 6 representadas en la figura 4 a la figura 9 puede estar previsto de manera especialmente preferible que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 comprenda al menos una varilla 8, en particular un gran número de varillas 8, y que la al menos una varilla 8 conforme un cuerpo tridimensional, en particular una caja de armadura, y/o forme parte del cuerpo tridimensional. A este respecto, el diámetro de la al menos una varilla 8 puede ser esencialmente menor que las dimensiones del cuerpo tridimensional. Para una mayor claridad, en las figuras 4, 6 y 8 no todas las varillas 8 están dotadas de un número de referencia. Un cuerpo tridimensional de este tipo puede estar conformado por ejemplo por un gran número de varillas 8 unidas entre sí. Sin embargo, la pieza de refuerzo de armadura 6 también puede estar conformada únicamente por una varilla 8 curvada. Mediante el uso de la al menos una varilla 8 para la formación del cuerpo tridimensional, este cuerpo puede presentar un gran número de perforaciones grandes, a través de las que puede pasar el cuerpo de hormigón *in situ* 2. De este modo puede formarse una pieza de refuerzo de armadura 6 especialmente configurada de manera más ligera y sencilla, que puede reforzar un gran espacio del cuerpo de hormigón *in situ* 2.

Según la primera forma de realización preferida de una pieza de refuerzo de armadura 6 en la figura 4 y la figura 5, la pieza de refuerzo de armadura 6 puede estar configurada en particular como caja de armadura. Para ello, pueden estar previstas en particular un gran número de, en particular cuatro, varillas 8 rectas, que están dispuestas en paralelo a la armadura 5, en particular al elemento de armadura 9, estando dispuestas un gran número de varillas 8 curvadas en las varillas 8 rectas. A este respecto, las varillas 8 curvadas pueden estar curvadas para dar una línea cerrada, por ejemplo un anillo o el perímetro de un polígono, en particular un cuadrado.

Según la figura 5 puede estar previsto que la primera forma de realización preferida de una pieza de refuerzo de armadura 6 esté dispuesta alrededor de un elemento de armadura 9, pudiendo estar dispuesto el elemento de armadura 9 de la armadura 5 dentro de una superficie rodeada por las varillas curvadas. A este respecto, las piezas de refuerzo de armadura 6 pueden deslizarse sobre los elementos de armadura individuales 9 y fijarse a continuación.

Según la segunda forma de realización preferida de una pieza de refuerzo de armadura 6 en la figura 6 y la figura 7 puede estar previsto que la pieza de refuerzo de armadura 6 presente un alojamiento 10 para su colocación sobre la armadura 5, en particular sobre un elemento de armadura 9. Para ello, las varillas curvadas pueden formar en particular un bucle dirigido hacia dentro, bucle que está previsto para el alojamiento de la armadura 8. De este modo la pieza de refuerzo de armadura 6 puede colocarse posteriormente de manera sencilla sobre una armadura 5. De este modo no es necesario que tenga lugar una fijación adicional de la pieza de refuerzo de armadura 6 a la armadura 5, o puede estar realizada de manera especialmente sencilla.

Según la tercera forma de realización preferida de una pieza de refuerzo de armadura 6 en la figura 8 y la figura 9, la pieza de refuerzo de armadura 6 puede comprender únicamente una varilla 8 curvada, que está curvada esencialmente para dar una línea helicoidal. Esta línea helicoidal puede estar unida en particular en los extremos con la armadura 5. Esta tercera forma de realización preferida de una pieza de refuerzo de armadura 6 puede producirse de manera especialmente sencilla e igualmente puede fijarse posteriormente a una armadura continua acabada 5. Además, una pieza de refuerzo de armadura 6 de este tipo ofrece la ventaja de que esta puede incorporarse en un procedimiento de encofrado deslizante de manera especialmente sencilla en el cuerpo de hormigón *in situ* 2. Para evitar de manera especialmente buena un desconchado del cuerpo de hormigón *in situ* 2 en la zona de la ranura 4, en particular puede estar previsto que la al menos una ranura 4 en el cuerpo de hormigón *in situ* 2 delimite una sección transversal de núcleo transversalmente a la extensión longitudinal de la pared protectora de hormigón *in situ* 1, y que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 esté dispuesta al menos parcialmente fuera de la sección transversal de núcleo. A este respecto, la sección transversal de núcleo es aquella sección transversal continua del cuerpo de hormigón *in situ* 2, que está libre de interrupciones. A este respecto, la sección transversal de núcleo corresponde a la superficie rayada en la figura 2. De este modo, la ranura se engancha en la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6, con lo que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 puede disponerse especialmente cerca de la superficie. Además, de este modo, la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 puede armar de manera adicional especialmente bien las partes expuestas a través de la ranura 4 del cuerpo de hormigón *in situ* 2. A este respecto, también puede estar previsto que la al menos una ranura 4 esté realizada en la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6.

A continuación se describe además un procedimiento para la producción de una pared protectora de hormigón *in situ* 1, en particular la pared protectora de hormigón *in situ* 1 descrita anteriormente.

Para ello se dispone una armadura esencialmente continua 5, disponiéndose en la zona de la armadura 5 al menos una pieza de refuerzo de armadura 6. A este respecto, la armadura 5 puede disponerse en particular en aquel punto en el que deba producirse la pared protectora de hormigón *in situ* 1.

Además está previsto que en una operación de hormigonado se revistan la armadura 5 y la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 para la formación de un cuerpo de hormigón *in situ* 2. La operación de hormigonado puede tener lugar en particular por medio de un procedimiento de encofrado deslizante.

Además está previsto que tras un grado de curado predeterminado del cuerpo de hormigón *in situ* 2 en la zona de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 se incorpore al menos una ranura 4 a una superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2. A este respecto, el grado de curado predeterminado puede ser preferiblemente un curado del hormigón del cuerpo de hormigón *in situ* 2, en el que el cuerpo de hormigón *in situ* 2 es estable estáticamente de tal manera que, sin una acción externa, conserva una forma, pero no está completamente curado.

De este modo puede producirse de manera sencilla una pared protectora de hormigón *in situ* 1 ventajosa.

A este respecto, en particular puede estar previsto que se dispongan un gran número de piezas de refuerzo de armadura 6 en la armadura, y que se dispongan las piezas de refuerzo de armadura 6 en particular a distancias regulares, en particular a distancias de desde 3 m hasta 15 m, entre sí. De este modo también pueden disponerse varias ranuras a distancias regulares.

De manera especialmente preferible puede estar previsto que (antes de la operación de hormigonado) la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 se fije a la armadura 5. De este modo pueden transmitirse fuerzas a la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 de mejor manera a la armadura 5. Además, de este modo puede evitarse en su mayor parte el peligro de un desplazamiento de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 durante la operación de hormigonado.

Además, puede estar previsto que la ranura 4 se incorpore mediante un procedimiento con arranque de virutas a la superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2. De este modo pueden incorporarse de manera especialmente sencilla

las ranuras 4 a la superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2.

De manera especialmente preferible puede estar previsto que la al menos una ranura 4 se incorpore a una distancia predeterminable con respecto a la marca 7, que llega al menos hasta la superficie 3 del cuerpo de hormigón *in situ* 2, de la pieza de refuerzo de armadura 6. Mediante esta marca 7 puede establecerse de manera sencilla también tras la operación de hormigonado, dónde está reforzado el cuerpo de hormigón *in situ* 2 mediante la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6, e incorporarse en esta zona la ranura 4 de manera dirigida. De este modo, también en el caso de que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 se haya desplazado durante la operación de hormigonado, puede incorporarse de manera fiable la ranura en la zona de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6.

Siempre que se conozca la posición de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6, puede estar previsto que mediante una determinación de la posición, en particular desde un extremo de la pared protectora de hormigón *in situ* 1, pueda determinarse la zona del cuerpo de hormigón *in situ* 2 dotada con la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6. Esta determinación de la posición puede tener lugar por ejemplo de manera sencilla por medio de una cinta métrica. Esto puede ser ventajoso en particular en el caso de paredes protectoras de hormigón *in situ* 1 comparativamente cortas, dado que puede mantenerse reducido el esfuerzo para determinar la posición de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6.

Además puede estar previsto que, tras la etapa de hormigonado, se determine la zona del cuerpo de hormigón *in situ* 2 dotada de la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 por medio de un detector. Este detector puede ser por ejemplo un detector de metales o un aparato de medición por ultrasonidos. También puede estar previsto que la al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 esté dotada de un chip RFID, y que como detector se use un aparato receptor adecuado. De este modo puede prescindirse igualmente del empleo de la marca.

En un procedimiento de encofrado deslizante puede usarse en particular una pavimentadora de encofrado deslizante, que comprende una chapa delantera, chapa mediante la que se guía la armadura continua 5 durante la operación de hormigonado.

En particular puede estar previsto que en un procedimiento de encofrado deslizante como operación de hormigonado se incorpore al menos una pieza de refuerzo de armadura 6 con forma de línea helicoidal a través de una perforación, en particular a través de un orificio, en una chapa delantera de una pavimentadora de encofrado deslizante al cuerpo de hormigón *in situ* 2. A este respecto, la pieza de refuerzo de armadura 6 con forma de línea helicoidal puede incorporarse de manera especialmente sencilla mediante el movimiento de la pavimentadora de encofrado deslizante a lo largo de la extensión longitudinal de la pared protectora de hormigón *in situ* 1 a través de la perforación en la chapa de manera continua al cuerpo de hormigón *in situ*, con lo que se simplifica esencialmente el procedimiento de producción.

REIVINDICACIONES

1. Pared protectora de hormigón *in situ* (1) que comprende un cuerpo de hormigón *in situ* (2) dotado de una armadura esencialmente continua (5), discurriendo en una superficie (3) del cuerpo de hormigón *in situ* (2) al menos una ranura (4) de manera esencialmente normal con respecto a la extensión longitudinal de la pared protectora de hormigón *in situ* (1), **caracterizada porque** en la al menos una ranura (4) está dispuesta al menos una pieza de refuerzo de armadura (6) en el cuerpo de hormigón *in situ* (2), y porque la pieza de refuerzo de armadura (6) forma una armadura adicional local, que refuerza el cuerpo de hormigón *in situ* (2) en la zona de la ranura (4) adicionalmente a la armadura continua (5).

2. Pared protectora de hormigón *in situ* (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la al menos una pieza de refuerzo de armadura (6) está fijada a la armadura (5).

3. Pared protectora de hormigón *in situ* (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** la pieza de refuerzo de armadura (6) presenta una marca (7), marca (7) que llega al menos hasta la superficie (3) del cuerpo de hormigón *in situ* (2).

4. Pared protectora de hormigón *in situ* (1) según la reivindicación 3, **caracterizada porque** la marca 7 está configurada como saliente.

5. Pared protectora de hormigón *in situ* (1) según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada porque** la al menos una ranura (4) está dispuesta a una distancia predeterminada con respecto a la marca (7).

6. Pared protectora de hormigón *in situ* (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la al menos una pieza de refuerzo de armadura (6) comprende al menos una varilla (8), en particular un gran número de varillas (8), y porque la al menos una varilla (8) conforma un cuerpo tridimensional, en particular una caja de armadura, y/o forma parte del cuerpo tridimensional.

7. Pared protectora de hormigón *in situ* (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la al menos una ranura (4) en el cuerpo de hormigón *in situ* (2) delimita una sección transversal de núcleo transversalmente a la extensión longitudinal de la pared protectora de hormigón *in situ* (1), y porque la al menos una pieza de refuerzo de armadura (6) está dispuesta al menos parcialmente fuera de la sección transversal de núcleo.

8. Procedimiento para la producción de una pared protectora de hormigón *in situ* (1), en particular de una pared protectora de hormigón *in situ* (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se dispone una armadura esencialmente continua (5), en el que en la zona de la armadura (5) se dispone al menos una pieza de refuerzo de armadura (6), en el que en una operación de hormigonado la armadura (5) y la al menos una pieza de refuerzo de armadura (6) se revisten para la formación de un cuerpo de hormigón *in situ* (2), en el que tras un grado de curado predeterminado del cuerpo de hormigón *in situ* (2) en la zona de la al menos una pieza de refuerzo de armadura (6) se incorpora al menos una ranura (4) a una superficie (3) del cuerpo de hormigón *in situ* (2), en el que la pieza de refuerzo de armadura (6) forma una armadura adicional local, que refuerza el cuerpo de hormigón *in situ* (2) en la zona de la ranura (4) adicionalmente a la armadura continua (5).

9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque**, antes de la operación de hormigonado, se fija la al menos una pieza de refuerzo de armadura (6) a la armadura (5).

10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** la ranura (4) se incorpora mediante un procedimiento con arranque de virutas a la superficie (3) del cuerpo de hormigón *in situ* (2).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** la al menos una ranura (4) se incorpora a una distancia predeterminable con respecto a una marca (7), que llega al menos hasta la superficie (3) del cuerpo de hormigón *in situ* (2), de la pieza de refuerzo de armadura (6).

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** en un procedimiento de encofrado deslizante como operación de hormigonado se incorpora al menos una pieza de refuerzo de armadura (6) con forma de línea helicoidal a través de una perforación, en particular a través de un orificio, en una chapa delantera de una pavimentadora de encofrado deslizante al cuerpo de hormigón *in situ* (2).

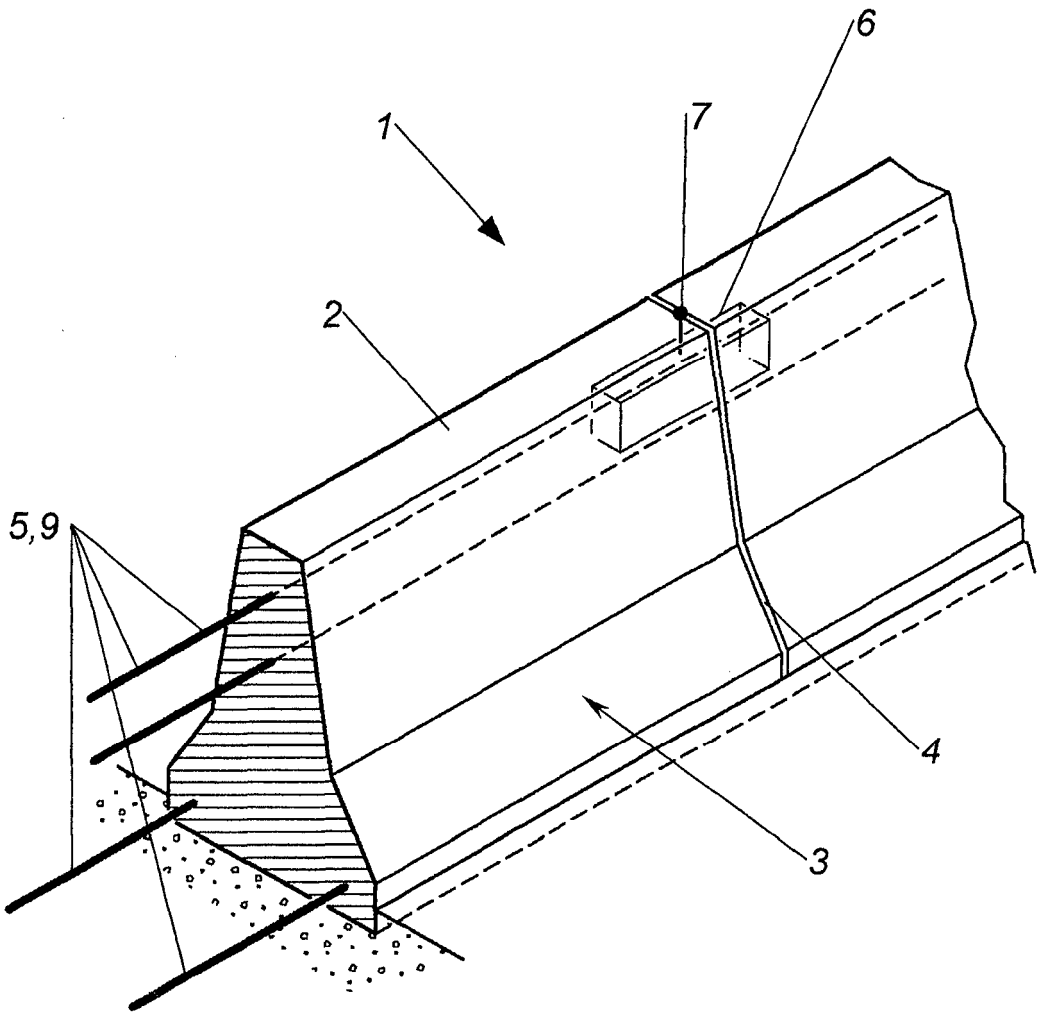

Fig. 1

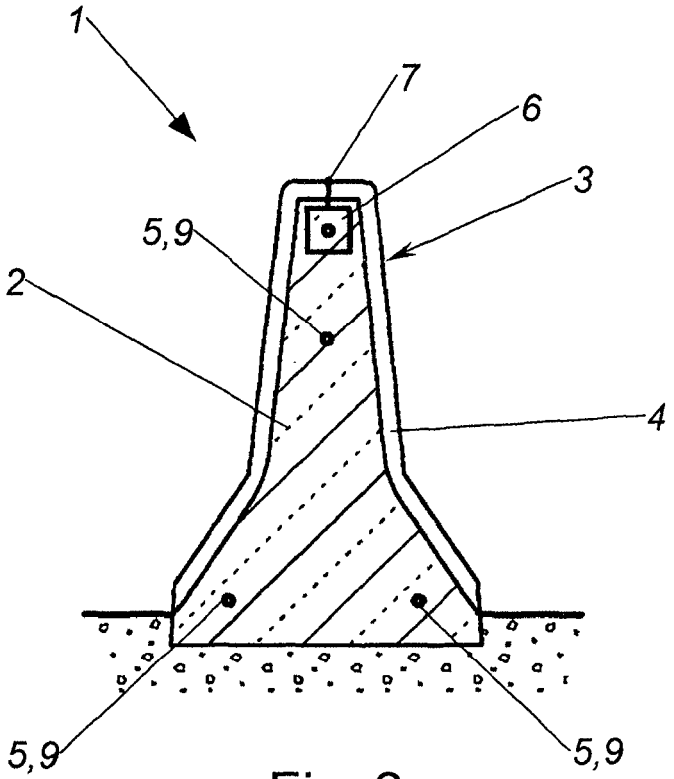

Fig. 2

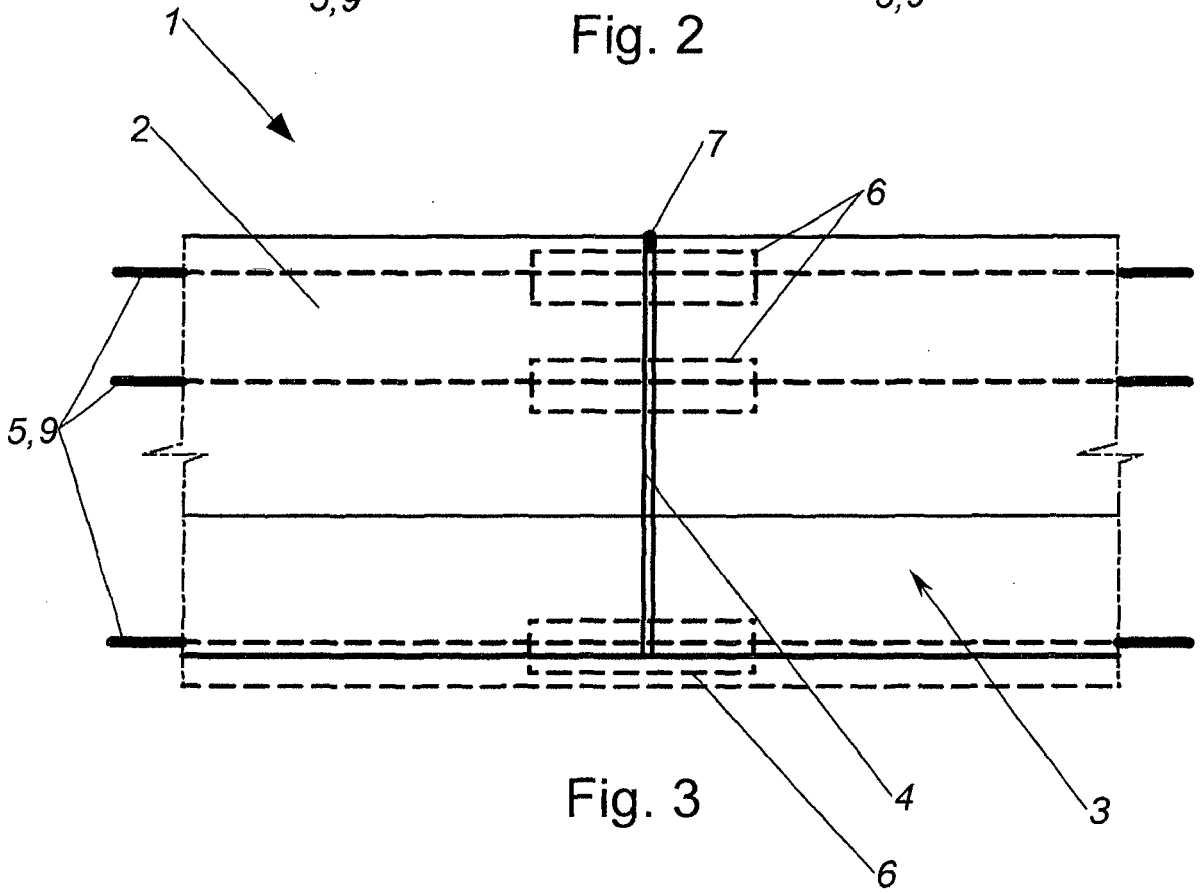

Fig. 3

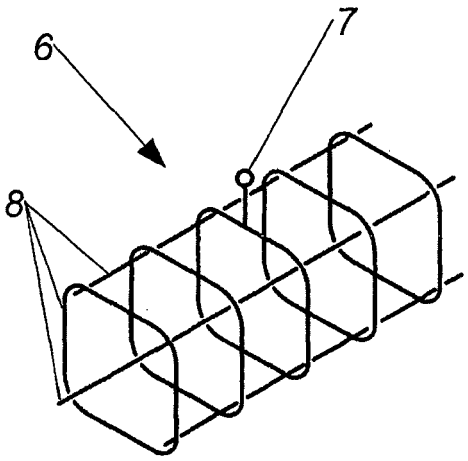

Fig. 4

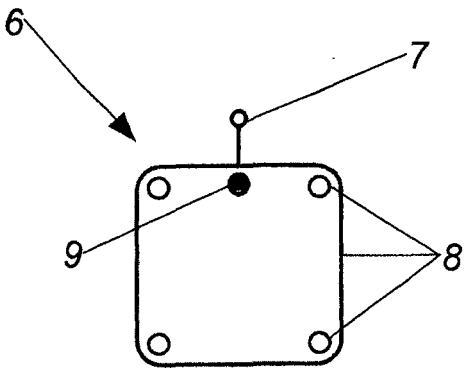

Fig. 5

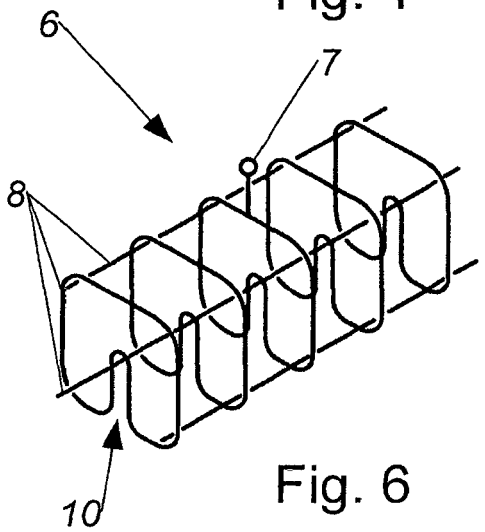

Fig. 6

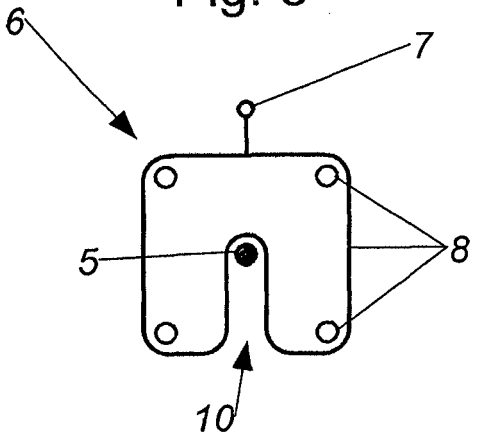

Fig. 7

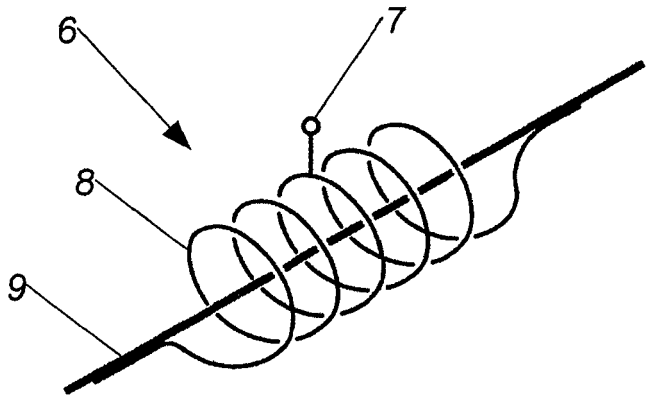

Fig. 8

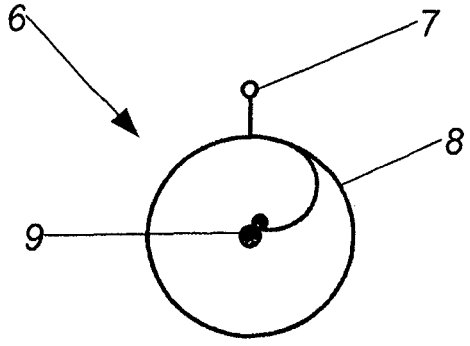

Fig. 9