

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 742**

51 Int. Cl.:

**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/AT2013/000149**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14036581**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2013 E 13783464 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2893084**

54 Título: **Muro de protección de hormigón mezclado in situ**

30 Prioridad:

**10.09.2012 AT 9862012**  
**10.05.2013 DE 202013102049 U**  
**25.06.2013 DE 202013102762 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.11.2017**

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**

**ES 2 643 742 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**

Muro de protección de hormigón mezclado in situ

5 La invención se refiere a un muro de protección de hormigón mezclado in situ conforme al concepto general de la reivindicación 1 de la patente.

10 Los muros de protección de hormigón mezclado in situ se utilizan como sistemas de contención de vehículos diseñados para impedir que los vehículos puedan salirse involuntariamente de la carretera y con ello reducir el riesgo para sus ocupantes. Un muro de protección de hormigón mezclado in situ es un muro de hormigón que se prepara in situ. Este tipo de muros de hormigón mezclado in situ normalmente se fabrican mediante un procedimiento de encofrado deslizando mediante el cual se pueden erigir muros de protección de hormigón mezclado in situ continuos y de cierta longitud.

15 A partir de WO 00/71821 A1 se conoce un elemento de pared para la construcción de una pared de protección del tráfico que consiste en la combinación de varios elementos de pared con un elemento de armadura interior continuo.

20 A partir de EP 1 063 357 A1 se conoce un elemento de pared construido a modo de pieza acabada de hormigón y que presenta una armadura interior que llega hasta las placas finales.

A partir de DE 101 24 171 A1 se conoce un muro de protección de hormigón con un elemento de deformación en forma de tubo.

25 A partir de FR 2 754 281 A1 se conoce un elemento de pared para una pared móvil de protección del tráfico.

A partir de WO 2011 /075755 A1 se conoce un componente de aislamiento acústico que también puede configurarse en forma de elemento de retención.

30 A partir de DE 93 01 089 U1 se conoce una piedra de conducción del tráfico que permite unir varias piedras entre sí para formar un carril similar a los que se forman mediante vallas protectoras.

35 La desventaja de este tipo de muros de protección de hormigón mezclado in situ es que en caso de colisión de vehículos a alta velocidad o en un ángulo adverso, el muro puede romperse o se puede provocar una desviación considerable del muro.

Por lo tanto, la tarea de la invención es describir un muro de protección de hormigón mezclado in situ con el que se pueden evitar las desventajas citadas y que ofrece una mejor protección para los ocupantes de los vehículos que puedan sufrir un accidente.

40 Conforme a la invención, esto se consigue con las características de la reivindicación 1 de la patente.

De ello se desprende la ventaja de que el muro de protección de hormigón mezclado es más adecuado para impedir la salida involuntaria de un carril.

45 Las subreivindicaciones se refieren a otras configuraciones ventajosas de la invención.

50 En este documento se hace referencia expresamente al redactado de las reivindicaciones de la patente, por lo cual en este punto quedan incorporadas a la descripción mediante su referencia, y se considerarán reproducidas textualmente.

La invención se describe más detalladamente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que únicamente se representan formas de ejecución preferidas a modo de ejemplo. Estas ilustraciones muestran lo siguiente:

55 La Fig. 1, un corte transversal de una primera forma de ejecución preferida de un muro de protección de hormigón mezclado in situ;

La Fig. 2, un corte transversal de una segunda forma de ejecución preferida de un muro de protección de hormigón mezclado in situ; y

60 La Fig. 3, un corte transversal de una tercera forma de ejecución preferida de un muro de protección de hormigón mezclado in situ.

65 Las Fig. 1 a 3 muestran formas de ejecución preferidas de un muro de protección de hormigón mezclado in situ 1 que comprenden un cuerpo de hormigón mezclado in situ 2, de forma que un perfil del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 se va estrechando desde un pie 3 del cuerpo 2 hasta una parte superior 4 del cuerpo 2. Un muro de protección de hormigón mezclado in situ 1 puede formar parte especialmente de un sistema de contención de

vehículos. Los muros de protección de hormigón mezclado in situ 1 de este tipo se instalan preferentemente junto a carriles 16 para impedir que un vehículo se pueda desviar o salir del carril 16. Para ello, especialmente la extensión longitudinal del muro de protección de hormigón mezclado in situ 1 se puede colocar en paralelo a la extensión longitudinal del carril 16. Un muro de protección de hormigón mezclado in situ 1 presenta un cuerpo de hormigón mezclado in situ que especialmente se puede construir el lugar de uso previsto.

Un cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 puede construirse especialmente mediante un procedimiento de encofrado deslizante. Además, el muro de hormigón 1 puede presentar especialmente un cuerpo continuo de hormigón mezclado in situ 2. El perfil que se va estrechando desde un pie 3 del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 hasta la parte superior 4 del mismo puede impedir el vuelco de los vehículos que puedan colisionar con él. Especialmente el perfil del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 puede configurarse como un perfil New-Jersey, como se muestra a modo de ejemplo en las Fig. 1 y 2. Según una forma de ejecución no representada, el perfil del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 se puede configurar como perfil Step.

La parte superior 4 puede ser especialmente cualquier zona del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 que se encuentre por encima del 80% de la altura total del cuerpo de hormigón 2.

El pie 3 puede ser especialmente cualquier zona del cuerpo de hormigón 2 que se encuentre por debajo del 20% de la altura total del cuerpo 2.

Se ha previsto que el cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 esté provisto de una armadura 5 esencialmente continua. En caso de colisión de un vehículo, la armadura 5 puede absorber las fuerzas de tracción producidas y por lo tanto evitar daños importantes en el vehículo. La armadura 5 puede presentar especialmente uno o varios cordones de armadura que pueden estar hechos, por ejemplo, de cables de acero, alambre trenzado, cuerdas y/o a modo de barras de refuerzo. En este sentido, continuo significa esencialmente que la armadura 5 no debe estar conformada obligatoriamente por barras de refuerzo continuas, sino que también puede constar de varios elementos de armadura solapados especialmente en sentido longitudinal o bien elementos de armadura clavados longitudinalmente con soldaduras o construcciones de acoplamiento.

Según una representación especialmente preferida, se puede prever que como mínimo una primera barra de refuerzo 6 de la armadura 5 esté colocada en el pie 3 del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2, y que la distancia horizontal de la primera barra de refuerzo 6 hasta un canto exterior opuesto del cuerpo de hormigón 2 sea de como mínimo el 70% de la anchura máxima del cuerpo 2 en el pie 3. La primera barra de refuerzo 6 puede estar conformada, por ejemplo, por un elemento de armadura continuo o por varios elementos de armadura colocados longitudinalmente y especialmente solapados en parte. Al colocar la primera barra de refuerzo 6 de la armadura 5 en el pie ancho 3 del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2, esta barra se puede disponer a una mayor distancia en horizontal respecto al centro del cuerpo de hormigón que en la zona superior 4 del cuerpo 2. El canto exterior del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 puede ser el canto más distanciado del cuerpo 2 de un nivel vertical que atraviesa el centro del cuerpo 2. La anchura máxima del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 es la extensión horizontal máxima del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 en el pie considerada transversalmente a la extensión longitudinal del cuerpo 2. De este modo, la armadura 5 puede absorber mejor las cargas producidas en caso de colisión de un vehículo, pudiéndose evitar daños en el vehículo o el desvío lateral excesivo del muro de hormigón 1, pudiéndose también mantener muy reducido el espacio necesario para la desviación del muro de hormigón mezclado in situ 1.

También se puede prever que la distancia horizontal de la primera barra de refuerzo 6 respecto al canto exterior opuesto del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 sea de como mínimo el 75%, especialmente el 80%, y prefiriéndose especialmente el 85%, de la anchura máxima del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 en el pie 3.

Según una forma de ejecución no representada se puede disponer que en el pie solamente se coloque una primera barra de refuerzo 6. Esta primera barra de refuerzo 6 puede colocarse especialmente más cerca de un lado del muro de protección de hormigón 1 apartado del carril.

También se puede prever que en el pie se coloque como mínimo una segunda barra de refuerzo 7 de la armadura 5, separado horizontalmente de la primera barra de refuerzo 6.

De forma especialmente preferida se puede prever que la como mínimo segunda barra de refuerzo 7 de la armadura 5 esté colocada en el pie 3 del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2, y que la distancia horizontal entre la primera barra de refuerzo 6 y la segunda barra de refuerzo 7 sea de como mínimo el 50% de la anchura máxima del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 en el pie 3. Especialmente la distancia horizontal entre la primera barra de refuerzo 6 y la segunda barra de refuerzo 7 puede ser de como mínimo el 60%, y preferentemente de como mínimo el 70%, de la anchura máxima del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 en el pie 3. Esto permite conseguir una absorción especialmente buena por parte de la armadura 5 de las cargas generadas en caso de colisión.

Preferentemente se puede prever que en la zona superior 4 del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 se puedan disponer otras barras de refuerzo centradas. Una forma de ejecución de este tipo se representa a modo de ejemplo en la Fig. 1.

- También se puede prever que como mínimo se coloquen una tercera barra de refuerzo 8 y una cuarta barra de refuerzo 9 de la armadura 5 separadas horizontalmente en la zona superior 4 del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2. En este sentido se puede prever especialmente que haya una distancia en horizontal entre la tercera barra de refuerzo 8 y la cuarta barra de refuerzo 9 de como mínimo el 50% de la anchura de la zona superior 4 del cuerpo de hormigón 2. La anchura de la zona superior 4 del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 puede ser la anchura del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 en su canto superior. Con ello puede reforzarse el efecto de la armadura también en la zona superior 4 en comparación con una armadura centrada. Una forma de ejecución de este tipo se representa a modo de ejemplo en la Fig. 2.
- Además, se puede prever que una anchura de la zona superior 4 esté entre el 25% y el 40% de una anchura del pie 3. En especial, la anchura de la zona superior 4 puede ser esencialmente el 30% de la anchura del pie 3. La anchura de la zona superior 4 puede medirse en un canto superior del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2, mientras que la anchura del pie 3 puede ser la anchura máxima del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 en el pie 3.
- Además, preferiblemente se puede prever que la armadura 5 comprenda alambre trenzado de acero galvanizado. Especialmente la primera barra de refuerzo 6, la segunda barra de refuerzo 7, la tercera barra de refuerzo 8 y/o la cuarta barra de refuerzo 9 se pueden construir con alambre trenzado de acero galvanizado. De este modo, la armadura 5 se puede colocar más cerca de la superficie del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2, dado que la armadura es resistente a las inclemencias meteorológicas.
- Se ha previsto que en una superficie del cuerpo de hormigón 2 transcurra mínimo un surco 10 esencialmente longitudinalmente al muro de protección de hormigón 1, y que la profundidad del surco 10 varíe a lo largo del trazado del surco 10. El surco 10 sirve para prevenir la formación incontrolada de grietas y la propagación de grietas en la superficie 3 del cuerpo de hormigón 2 durante el endurecimiento del cuerpo de hormigón 2 así como en caso de cambios extremos de temperatura. Además, el surco 4 puede asegurar que el cuerpo de hormigón 2 se rompa en un lugar predeterminable en caso de colisión de un vehículo. La profundidad del surco 4 puede considerarse normal respecto a la superficie adyacente del cuerpo de hormigón 2. Se ha demostrado que para conseguir un punto de ruptura y/o de fisura predeterminado del cuerpo de hormigón 2 en el surco 4 es suficiente con debilitar la sección transversal del cuerpo de hormigón en una proporción predeterminada. Con la profundidad variable del surco 10 a lo largo de la dirección por la que transcurre, el cuerpo de hormigón 2 puede debilitarse en zonas predeterminables y otras zonas pueden ser excluidas de este debilitamiento. Además, también se puede prever que la variación de la profundidad del surco 10 transcurra de forma fluida, es decir, sin gradaciones.
- Variando la profundidad del surco 10 se puede disponer en especial que el surco 10 como mínimo presente una primera zona y como mínimo una segunda zona, y que el surco en la primera zona sea como mínimo un 50% más profundo que en la segunda zona.
- En especial se puede prever que la sección transversal del cuerpo de hormigón 2 quede debilitada entre un 10% y un 30% en el surco. En este sentido se puede prever que el surco 4 del cuerpo de hormigón 2 limite una sección transversal central del muro de protección de hormigón 1, y que la sección transversal central presente entre un 70% y un 90% de la superficie de la sección transversal de una zona contigua al surco 10 del cuerpo de hormigón.
- Las Fig. 1 a 3 son secciones que transcurren a lo largo del surco 4. La superficie de la sección transversal central se representa sombreada.
- El cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 puede presentar especialmente un número determinado de surcos 4 dispuestos a distancias uniformes.
- En especial se puede prever que el surco 10 en el pie 3 sea más profundo que en la zona superior 4. La profundidad variable del surco 4, que en el pie 3 es mayor que en la zona superior 4, permite evitar mejor que el hormigón se suelte en la zona superior 4, puesto que la zona superior 4 queda menos debilitada, y además se puede asegurar que el cuerpo de hormigón 1 se rompa por el lugar del surco 4. Una forma de ejecución de este tipo se representa a modo de ejemplo en la Fig. 2.
- En especial se puede prever que el surco 10 en el pie 3 sea como mínimo un 50% más profundo que en la zona superior 4. De este modo, la armadura 5 en la zona superior 4 se puede colocar a una gran distancia horizontal entre sí.
- También se puede prever que la primera área del surco 10 esté en el pie 3 y que la segunda área del surco 10 se encuentre en la zona superior 4.
- En la Fig. 1 se representa una forma de ejecución a modo de ejemplo en la que el surco 4 esencialmente presenta una profundidad constante y que no entra en el ámbito de protección.
- También se puede prever que el surco 10 esté configurado con una profundidad mayor en una zona no armada del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 en comparación con un área contigua a la armadura 5 del cuerpo de

hormigón mezclado in situ 2. De este modo, la armadura 5 puede disponerse más cerca del borde del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2, consiguiéndose de este modo una protección eficaz. El área no armada del cuerpo de hormigón 2 es cualquier área del cuerpo de hormigón 2 que no es adyacente a la armadura 5. Se puede prever que el surco en una zona central no armada del cuerpo de hormigón 2 sea más profunda que en el pie 3 o en la zona superior 4 en la que se coloca una armadura 5. Una forma de ejecución de este tipo se representa a modo de ejemplo en la Fig. 3.

En especial se puede prever que el surco 10 en la zona no armada del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2 sea como mínimo un 50% más profundo que en un área contigua a la armadura 5 del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2.

En este sentido se puede prever especialmente que la segunda área del surco 10 sea contigua a la armadura 5. En especial, la primera área del surco 10 se puede disponer en una área no armada del cuerpo de hormigón 2.

En especial se puede prever que la profundidad del surco 10 en una zona contigua a la armadura 5 sea menor que la del área no armada del cuerpo de hormigón 2. De este modo, la armadura 5 puede disponerse más cerca del borde del cuerpo de hormigón mezclado in situ 2, consiguiéndose de este modo una protección eficaz. En este sentido se puede prever que el surco en un área central del cuerpo de hormigón 2 sea más profundo que en el pie 3 o en la zona superior 4.

En especial se puede prever que la profundidad del surco 10 en la zona contigua a la armadura 5 sea como mínimo un 50% menor que en el área no armada del cuerpo de hormigón 2.

Según otra representación preferida se puede prever especialmente que un lado inferior 11 del cuerpo de hormigón 2 como mínimo en un lado presente una escotadura 12, y que la escotadura 12 forme un hueco contiguo en paralelo a un tramo longitudinal a lo largo del muro de protección de hormigón 1 y en una pared lateral 13 del cuerpo de hormigón 2. Con ello se puede reducir la desviación lateral del muro de protección de hormigón mezclado in situ 1 en caso de colisión de un vehículo, puesto que en caso de movimiento basculante del muro de protección 1 causado por una colisión, el material adquiere una mayor resistencia en el hueco gracias a la presión vertical, y con ello consigue contrarrestar una desviación lateral del muro de protección 1 en la escotadura 12. Una forma de ejecución de este tipo se representa a modo de ejemplo en la Fig. 1.

El muro de protección de hormigón mezclado in situ 1 puede colocarse especialmente en un surco longitudinal 17 sobre una capa superior del carril 18 de la carretera. La capa superior del carril 18 puede ser de asfalto, por ejemplo. El surco longitudinal 17 transcurre preferentemente en paralelo a la extensión longitudinal del muro de protección de hormigón 1.

En especial se puede prever que la cara inferior 11 del cuerpo de hormigón 2 presente una escotadura 12 a ambos lados. De este modo, el muro de protección de hormigón se puede formar sobre un surco longitudinal 17 de la capa superior del carril 18.

En especial si el muro de protección de hormigón 1 se coloca en un lado de una carretera en un surco longitudinal 17, normalmente se dispone un saledizo en la capa superior 19 en uno de los lados apartados del carril 16 del muro de protección 1. Normalmente es necesaria una anchura de saledizo de la capa superior 19 de 0,5 m a 1 m para evitar una desviación lateral importante del muro de protección 1, siempre y cuando la cara inferior 11 del muro de protección 1 esté colocada en el surco longitudinal 17. Mediante la formación del saledizo 12 en la capa inferior del cuerpo de hormigón 2, una parte adyacente a la escotadura 12 del cuerpo de hormigón 2 queda fuera del surco longitudinal 17 y reposa sobre la parte de la capa superior del carril 18 adyacente al surco longitudinal 17. La colisión de un vehículo provoca un movimiento basculante en la escotadura 12 con la cual la parte adyacente a la escotadura 12 del cuerpo de hormigón 2 comprime la parte de la capa superior 18 adyacente al surco longitudinal 17, generando intensas fuerzas horizontales. Para ello puede utilizarse de forma ventajosa un saledizo de la capa superior 19 de solamente 0,1 m a 0,2 m para evitar una desviación lateral excesiva del muro de protección de hormigón 1. La menor anchura necesaria del saledizo 19 permite reducir la superficie necesaria y el trabajo necesario para construir la carretera.

De forma especialmente preferente se puede prever que la escotadura 12 presente una superficie horizontal 14 adyacente a la pared lateral 13 y una superficie vertical 15 adyacente a la superficie horizontal 14, y que una anchura de la superficie vertical 15 sea del 25% al 100% de una anchura de la superficie horizontal 14. La superficie horizontal 14 puede ser especialmente ortogonal respecto a la superficie vertical 15. En caso de colisión de un vehículo, el movimiento basculante en la escotadura 12 provoca que la superficie horizontal 14 ejerza una fuerza sobre la capa superior del carril 18 adyacente al surco longitudinal 17, mientras que la superficie vertical 15 ejerce una presión lateral sobre esta área de la capa superior del carril 18. Se ha demostrado que esta relación entre la superficie horizontal 14 y la superficie vertical 15 permite conseguir un efecto especialmente bueno.

Alternativamente se puede prever que el cuerpo de hormigón 2 presente una cara inferior 11 esencialmente plana. Una forma de ejecución preferida de este tipo se representa a modo de ejemplo en la Fig. 2.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) que comprende un cuerpo de hormigón mezclado in situ (2), en el que un perfil del cuerpo de hormigón (2) se va estrechando desde un pie (3) del cuerpo de hormigón (2) hasta una zona superior (4) del cuerpo de hormigón (2), de forma que el cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) está provisto de una armadura esencialmente continua (5), **caracterizado porque** en una superficie del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) se extiende al menos un surco (10) esencialmente perpendicular respecto a la extensión longitudinal del muro de protección de hormigón mezclado in situ (1), y porque una profundidad del surco (10) varía a lo largo del trazado del surco (10).
- 10 2. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos una primera barra de refuerzo (6) de la armadura (5) está colocada en el pie (3) del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2), y porque una distancia horizontal de la primera barra de refuerzo (6) hasta un canto exterior opuesto del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) es al menos el 70% de la anchura máxima del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) en el pie (3).
- 15 3. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** al menos una segunda barra de refuerzo (7) de la armadura (5) está colocada en el pie (3) del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2), y porque una distancia horizontal entre la primera barra de refuerzo (6) y la segunda barra de refuerzo (7) es al menos el 50% de la anchura máxima del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) en el pie (3).
- 20 4. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** al menos una tercera barra de refuerzo (8) y una cuarta barra de refuerzo (9) de la armadura (5) están distanciadas horizontalmente entre sí en la zona superior (4) del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2).
- 25 5. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** una anchura de la zona superior (4) es de entre el 25% y el 40% de una anchura del pie (3).
- 30 6. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la armadura (5) comprende alambre trenzado de acero galvanizado.
- 35 7. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el surco (10) es más profundo en el pie (3) que en la zona superior (4).
- 40 8. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el surco (10) es al menos un 50% más profundo en el pie (3) que en la zona superior (4).
- 45 9. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el surco (10) en una zona no armada del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) es más profundo que en una zona del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) que es adyacente a la armadura (5).
- 50 10. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el surco (10) en una zona no armada del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) es al menos un 50% más profundo que en una zona del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) que es adyacente a la armadura (5).
- 55 11. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** un lado inferior (11) del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) presenta una escotadura (12) en al menos un lado, y porque la escotadura (12) forma un hueco que se extiende en paralelo a una extensión longitudinal a lo largo del muro de protección de hormigón (1) y que es contiguo a una pared lateral (13) del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2).
12. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la cara inferior (11) del cuerpo de hormigón mezclado in situ (2) presenta una escotadura (12) a ambos lados.
13. Muro de protección de hormigón mezclado in situ (1) según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** la escotadura (12) presenta una superficie horizontal (14) adyacente a la pared lateral (13) y una superficie vertical (15) adyacente a la superficie horizontal (14), y porque una anchura de la superficie vertical (15) es del 25% al 100% de una anchura de la superficie horizontal (14).

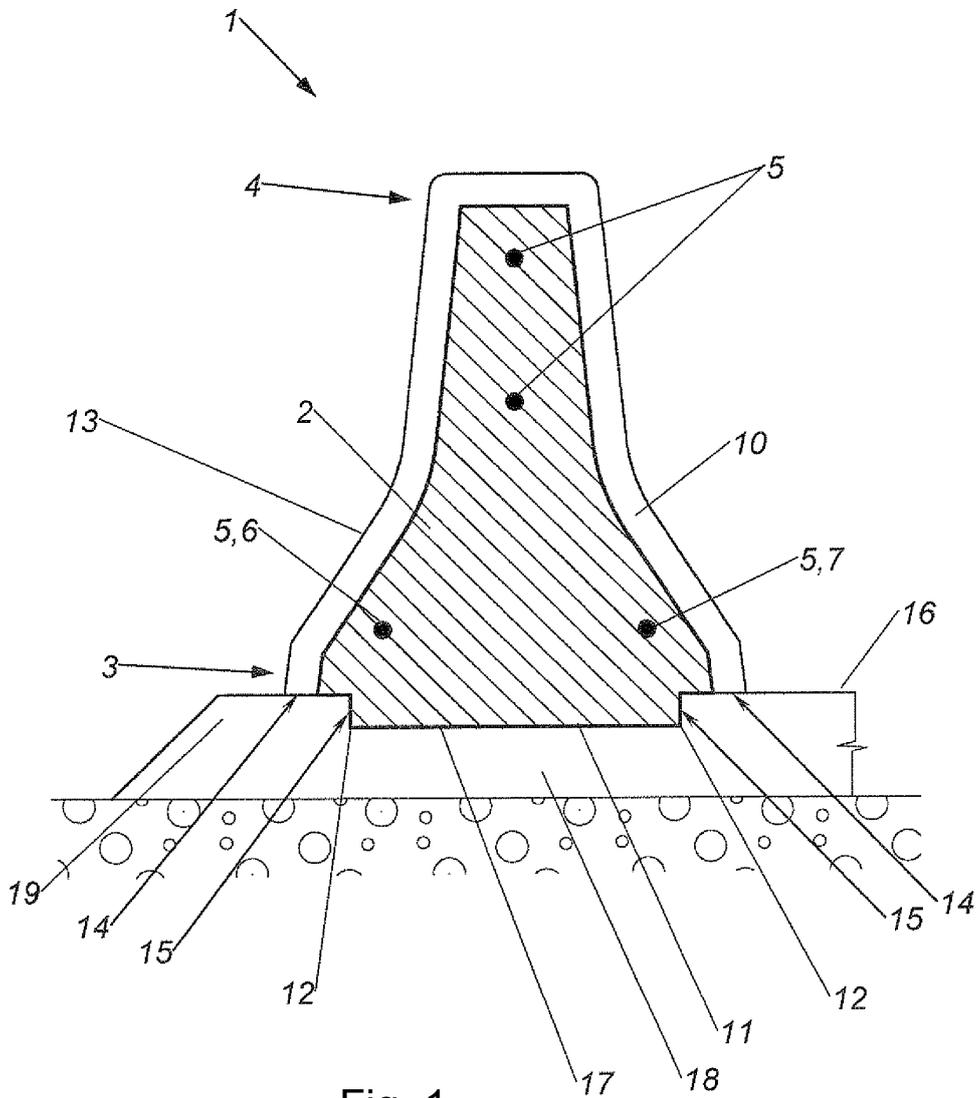
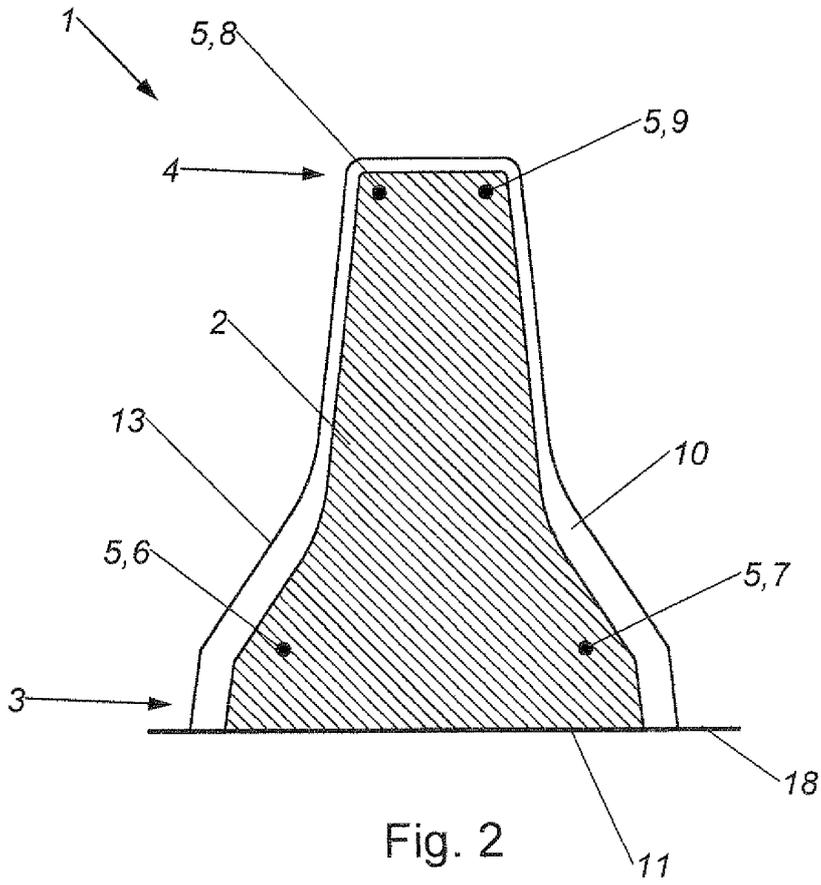


Fig. 1



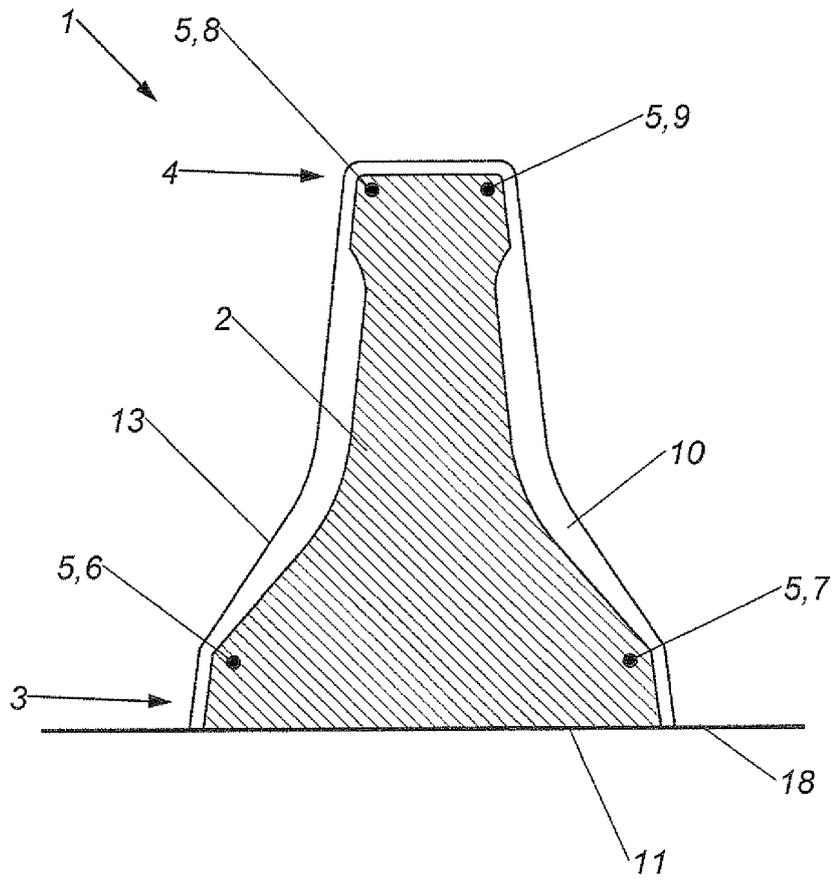


Fig. 3