

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 011**

51 Int. Cl.:

E01B 3/00 (2006.01)

E01B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2008 PCT/AT2008/000124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2008 WO08122065**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2008 E 08733227 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2147158**

54 Título: **Uso de un material de revestimiento para la unión directa a un elemento de hormigón**

30 Prioridad:

06.04.2007 AT 5462007

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

20.10.2016

73 Titular/es:

**SEMPERIT AKTIENGESELLSCHAFT HOLDING
(100.0%)
Modcenterstrasse 22
1031 Wien, AT**

72 Inventor/es:

MIESSBACHER, HERWIG

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 587 011 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

Uso de un material de revestimiento para la unión directa a un elemento de hormigón

5 La invención se refiere al uso de un material de revestimiento para la unión geométrica directa a un elemento de hormigón, que comprende una capa de al menos un polímero con una primera superficie para el contacto y la unión con el elemento de hormigón, presentando dicha superficie una estructuración superficial

Los elementos de hormigón se proveen de capas poliméricas por diversas razones. Especialmente, estas capas poliméricas por una parte deben proteger el elemento de hormigón mismo contra influjos del entorno para obtener una duración útil más larga de dicho elemento de hormigón. Pero, por otra parte, frecuentemente también es necesario evitar un contacto directo del entorno con el elemento de hormigón, es decir, proteger el entorno mismo.

10 Para estos fines se usan por una parte pinturas de dispersiones poliméricas. Sin embargo, estas tienen la desventaja de que se aplican sólo in situ, es decir durante el montaje del elemento de hormigón, por lo que se reduce el grado de prefabricación del elemento de hormigón.

También se conocen sistemas de unión en los que un elemento de hormigón se une a una capa elastomérica. Por ejemplo por la construcción de vías se conoce el modo de proveer traviesas de hormigón con una llamada solera. Es que, en caso de una gran carga del sistema de vías, debido a las altas sollicitaciones a presión se producen en el balasto la destrucción del balasto y un empeoramiento de la posición de la vía. La razón consiste en que los granos de balasto tocan las traviesas de hormigón sólo puntualmente en el estado instalado, de manera que en estas superficies de contacto se producen grandes cargas locales durante el paso de vehículos ferroviarios. Mediante el uso de soleras de traviesa, que deben tener unas características suficientemente elásticas, se puede reducir la sollicitación a presión del balasto, especialmente en la zona de contacto entre la traviesa y el balasto, ya que la superficie de contacto aumenta debido a que se permite que los granos de balasto se claven en dicha solera de traviesa, de manera análoga a lo que es el caso en las traviesas de madera que de por sí ya son suficientemente "elásticas" para permitir que se claven los granos de balasto. Pero además, estas soleras de traviesa actúan también como elementos de protección sonora, ya que reducen la transmisión directa de ondas sonoras de la traviesa de hormigón al lecho de balasto.

Por lo tanto, en todos los casos en los que un elemento de hormigón se provee de una estera elastomérica es importante que esta estera elastomérica presente una adherencia suficientemente buena al elemento de hormigón para prevenir una deslaminación. Una posibilidad de conseguirlo es por ejemplo encolar la estera elastomérica con el elemento de hormigón. En este caso, sin embargo, puede producirse el hecho de que a temperaturas elevadas se ablande dicha capa adhesiva y por tanto se reduzca la fuerza de adhesión de la estera elastomérica al elemento de hormigón.

Además, por el estado de la técnica se conoce el modo de unir este tipo de estereras elastoméricas al elemento de hormigón mediante fijaciones mecánicas.

Por ejemplo, el documento DE20215101U describe una traviesa ferroviaria con un cuerpo de hormigón y al menos una capa de materia sintética elástica dispuesta en el lado inferior del cuerpo hormigón. Entre el cuerpo de hormigón y dicha capa de materia sintética está dispuesta una capa de fibras irregulares, especialmente una capa de tela no tejida, preferentemente una capa de geotextil, que está adherida al hormigón del cuerpo de hormigón y unida de forma plana con la al menos una capa de materia sintética elástica. Por lo tanto, las fibras de dicha capa intermedia se usan para conseguir un anclaje mecánico en el elemento de hormigón a través de dichas fibras, resultando una microunión geométrica. Sin embargo, tiene la desventaja de que se requiere una capa adicional para la disposición de la capa elastomérica.

Por la publicación empresarial "Besohlte Schwellen im Schotteroberbau" de la empresa "Getzner Werkstoffe" se dieron a conocer traviesas de hormigón que se fabrican como piezas semiacabadas con rejillas de montaje. La rejilla de montaje que está integrada en la solera de traviesa sirve para la fijación de la solera a la traviesa. Se incorpora al hormigón fresco por vibración durante la fabricación de las traviesas. Pero de esta manera se precisa a su vez un mayor gasto en la fabricación de la solera misma.

El documento DE102004011610A describe un procedimiento para la fabricación de un sistema de unión entre hormigón y un material elástico altamente polimérico. En un procedimiento de moldeo por inyección o mediante prensado, el material elástico altamente polimérico se provee de una modificación superficial geométrica fabricada por separado como molde primario, que está formada como elevaciones en forma de botones y/o de nervaduras. Después del enfriamiento del molde primario, con una herramienta de conformación en caliente, las elevaciones en forma de botones y/o de nervaduras se conforman con una ligera presión de prensado formando elevaciones fungiformes y/o en forma de T y/o acodadas. De esta manera, las elevaciones reciben en la zona superior un mayor diámetro. Por lo tanto, ello conlleva a su vez un procedimiento de fabricación en varios pasos.

55 Por el documento US2006/0097064A1 se dio a conocer un material de revestimiento elastomérico para la disposición debajo de una traviesa ferroviaria. Este material de revestimiento presenta por una parte canales continuos y por otra parte elevaciones a modo de almas de sección transversal aproximadamente en forma de T.

Dicho documento describe el uso de un material de revestimiento con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 El documento DE20014999U1 describe una traviesa de hormigón para la construcción de vías, en la que un cuerpo de hormigón y un material de placa elástico compuesto por un material altamente polimérico están en contacto mutuo y unidos uno a otro. El material de placa se une al cuerpo de hormigón por unión geométrica por medio de una modificación superficial geométrica. La modificación superficial geométrica está formada por botones salientes.

10 El documento EP0049879A1 describe un pie de traviesa de goma, estando conformadas cavidades en la superficie de dicho pie de traviesa, orientada hacia la traviesa. Dichas cavidades pueden tener forma de canales o existe la posibilidad de realizar las cavidades al lado de elevaciones realizadas en forma de botones o con una sección transversal cuadrangular.

15 Por el documento DE2701597A1 se dio a conocer una placa base flexible, fabricada de goma o de materias sintéticas elásticas similares a la goma, para superestructuras ferroviarias o construcciones altas, especialmente para balastados de vías. Presenta en su lado inferior nervios huecos continuos a lo largo de todo su ancho, con distancias mutuas, con respectivamente un alma conformada en su espacio inferior, que parte del techo de espacio interior orientado hacia el lado inferior de la placa, que en el estado sin tensión se extiende libremente en dirección hacia el fondo de espacio interior sin contacto con este, y que es continuo sustancialmente a lo largo de la longitud total de los nervios huecos.

20 El documento EP0105950A1 describe una estera de un material elástico para la aplicación debajo de un lecho de balasto, presentando dicha estera en el lado superior una chapa, cuya dureza y elasticidad están dimensionados de tal forma que el balasto no pueda penetrar en la estera. En el lado inferior de la estera pueden estar previstos botones, salientes o similares.

25 El documento DE3524719A1 describe una capa de protección para una estera elástica de lecho de vía, que está dispuesta debajo de un lecho de balasto y que se compone de una banda de una o varias capas de materiales elastoméricos, presentando la banda espacios huecos y/o botones. En el lado de la estera de lecho de balasto, orientado hacia el lecho de balasto, está dispuesta una capa de protección que se compone de una tela no tejida, de un tejido, de un elastómero o de una materia sintética similar a la goma, cuya elasticidad y resistencia a la perforación se han elegido de tal forma que una penetración del balasto no conduzca a la destrucción de la estera.

30 El documento EP0833008A1 describe una placa de pie para una traviesa ferroviaria de hormigón. En esta está dispuesta por una parte una placa de apoyo, cuyo lado superior que está encerrado en el hormigón está provista de medios para el anclaje en la traviesa ferroviaria y con medios de evacuación para aire encerrado en la traviesa ferroviaria durante la colada del hormigón, y que por otra parte está provista de un revestimiento de un elastómero que está unido al menos al lado inferior de la placa.

La invención tiene el objetivo de proporcionar una posibilidad de unir un material de revestimiento fácilmente a un elemento de hormigón.

35 El objetivo de la invención se consigue mediante el uso mencionado al principio, según el que la estructuración superficial está formada por cavidades al menos aproximadamente en forma de canales o por elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales, estando formadas las cavidades o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales a modo de un perfil tubular que se extiende al menos aproximadamente de forma paralela con respecto a la superficie, para realizar la unión geométrica. Resulta ventajoso que el hormigón puede entrar fluyendo por una gran superficie en estas cavidades o elevaciones en forma de canal, dado el caso, continuas, es decir no interrumpidas, y por tanto se pone a disposición una gran superficie para realizar la unión. Además, resulta ventajoso que este material de revestimiento puede fabricarse de forma continua, de tal forma que no se requieren pasos de conformación o de mecanizado adicionales antes de la unión al elemento de hormigón, por lo que se pueden realizar ventajas económicas correspondientes. Además, la unión se realiza sustancialmente mediante medidas mecánicas en el material de revestimiento, de manera que en cuanto al elemento de hormigón no es necesario tener en consideración compatibilidades especiales de los materiales. Por la realización de las cavidades o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales a modo de un perfil tubular que se extiende al menos aproximadamente de forma paralela con respecto a la superficie, por una parte, al evitar transiciones de cantos agudos se consigue facilitar la entrada del material de hormigón y aumentar el grado de relleno de los canales, y por otra parte, en la forma de realización "elevación" se consigue una especie de formación de bucle o una unión geométrica, de manera que el material de hormigón que ha entrado fluyendo queda envuelto en una gran superficie por el polímero del material de revestimiento en la zona de estos tramos parciales de canal. De esta manera, se consigue una mejora adicional del sistema de unión, es decir, de la resistencia al desgarre del material de revestimiento.

55 Las cavidades en forma de canales se puede extender hasta el (los) lado(s) frontal(es) del material de revestimiento y es posible que estas cavidades estén realizados de forma cerrada, por ejemplo por laminación, en la zona del (de los) lado(s) frontal(es).

Además, es posible que las cavidades o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales estén interrumpidas en su extensión longitudinal para formar tramos parciales de canal. De esta manera, también se mejora la formación de la unión con el elemento de hormigón, especialmente si en el caso de cavidades en forma de canales, las superficies frontales presentan igualmente un destalonamiento, es decir si por ejemplo están realizadas en forma de "poros alargados", o en el caso de elevaciones en forma de canales se consigue de esta manera adicionalmente que el material de hormigón pueda entrar fluyendo más fácilmente en estos canales.

Para mejorar el efecto de entrada para el material de hormigón puede estar previsto que los tramos parciales de canal presenten una longitud seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 30 % y un límite superior de 70 % de la longitud total de las cavidades o elevaciones en forma de canales que forman los tramos parciales de canal. Por lo tanto, de esta manera se consigue además que en caso de posibles uniones defectuosas, estas queden limitadas a un margen más estrecho.

Para mejorar estos efectos, estos tramos parciales de canal pueden presentar una longitud seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 35 % y un límite superior de 65 % de la longitud total de estas cavidades o elevaciones en forma de canales que forman estos tramos parciales de canal, especialmente una longitud seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 40 % y un límite superior de 60 %.

Especialmente, estos tramos de canal pueden presentar en relación con estos efectos una longitud seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 1 mm y un límite superior de 100 mm. También es posible, que estos tramos parciales de canal presenten una longitud seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 10 mm y un límite superior de 80 mm, especialmente seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 20 mm y un límite superior de 50 mm.

Resulta ventajoso si los perfiles tubulares están realizados de tal forma que sobresalen de la superficie, con lo que se consigue a su vez una mejor entrada del material de hormigón.

Las cavidades o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales, a modo de un perfil tubular, pueden presentar una altura encima de la superficie de la capa, seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 2 mm y un límite superior de 20 mm. Por debajo de 2 mm, los canales presentan en el caso de las elevaciones un diámetro demasiado pequeño, por lo que queda dificultada a su vez la entrada del material de hormigón. Por encima de 20 mm, especialmente en el caso de realizaciones elastoméricas del material de revestimiento, puede ocurrir que cambie la sección transversal de estos canales durante la entrada del material de hormigón y, dado el caso, que la estructuración superficial realizada en forma de bucle quede comprimida de tal forma que impida totalmente el efecto de entrada del material de hormigón.

Al menos algunas de las cavidades o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales pueden presentar una altura distinta de las demás cavidades o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales del material de revestimiento, lo que facilita la desaireación durante la incorporación del material de hormigón sobre dicho material de revestimiento.

Según una variante de realización puede estar previsto que una segunda superficie de la capa, opuesta a la primera superficie, esté realizada con una estructuración superficial, de manera que a través de esta superficie adicional se puede unir un elemento de hormigón adicional a dicho material de revestimiento y, por tanto, el material de revestimiento puede actuar como amortiguador entre estos dos elementos de hormigón.

Resulta ventajoso si dicho material de revestimiento presenta una evolución de la densidad con una densidad creciente hacia el interior de la capa del material de revestimiento.

Para mejorar las características de unión del material de revestimiento, las cavidades o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales pueden estar dispuestas además de una realización lineal, también en un ángulo recto con respecto al canto lateral exterior, en zig-zag y/o de forma arqueada u ondulada estando distribuidas por la primera y/o la segunda superficie. Por ejemplo - visto en conjunto con los tramos parciales de canal - entre las elevaciones y los tramos parciales de canal puede realizarse una especie de dibujo de tabla de ajedrez, de tal forma que los tramos parciales de canal se extiendan al menos aproximadamente en ángulo recto con respecto a las elevaciones. Por otra parte, sin embargo, también es posible que los tramos parciales de canal presenten una extensión relativa con respecto a las elevaciones que difiera de 90°, estando seleccionado por ejemplo de entre un intervalo con un límite inferior de 10° y un límite superior de 85°, especialmente de entre un intervalo con un límite inferior de 20° y un límite superior de 75°, por ejemplo seleccionado de entre un intervalo con un límite inferior de 30° y un límite superior de 65°. De esta manera se puede variar correspondientemente la distribución de fuerzas en la zona de unión material de revestimiento/elemento de hormigón.

Las elevaciones y/o cavidades pueden presentar paredes laterales rectas que las delimiten. Por otra parte, también es posible que al menos algunas, preferentemente todas, de estas paredes laterales estén bombeadas.

Según la necesidad de la adherencia del material de revestimiento al elemento de hormigón o para la adaptación a diferentes clases de resistencia del hormigón o las rigideces del hormigón durante el hormigonado, las cavidades o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales pueden presentar una sección transversal redonda,

ovalada, en forma de cabeza de hongo, en forma de T, triangular, cuadrangular o poligonal.

5 En este contexto cabe mencionar que tanto en cuanto a la disposición de estas cavidades o elevaciones como a las realizaciones de estas pueden estar realizadas diferentes variantes, por ejemplo cavidades y/o elevaciones con una sección transversal redonda y/u ovalada y/o en forma de cabeza de hongo y/o en forma de T y/o triangular y/o cudrangular y/o poligonal en un material de revestimiento.

El material de revestimiento puede estar formado por un elastómero o un termoplástico. De esta manera, es posible una adaptación correspondiente a los usos más diversos del material de revestimiento.

10 En particular, el elastómero puede estar seleccionado de entre un grupo que comprende caucho natural (NR), caucho de estireno-butadieno (SBR), caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), caucho de butadieno (BR), caucho de nitrilo (NBR), caucho de cloropreno (CR), polietileno clorosulfonado (CSM) y poliuretano (PUR) así como mezclas de estos. Estos elastómeros resultan adecuados especialmente para la fabricación continua del material de revestimiento y presentan además comportamientos de vibración o de amortiguación correspondientes. Además, de esta manera se pueden evitar golpes duros sobre el elemento de hormigón desde aquel lado en el que está dispuesto el material de revestimiento, por lo que el elemento de hormigón queda mejor protegido contra la destrucción.

15 Se pueden usar mezclas especiales de caucho natural y/o caucho de estireno-butadieno y/o caucho de etileno-propileno-dieno y/o caucho de butadieno y/o caucho de nitrilo y/o caucho de cloropreno y/o polietileno clorosulfonado y/o poliuretano con caucho natural y/o caucho de estireno-butadieno y/o caucho de etileno-propileno-dieno y/o caucho de butadieno y/o caucho de nitrilo y/o caucho de cloropreno y/o polietileno clorosulfonado y/o poliuretano.

20 El material de revestimiento, es decir su cuerpo base, también puede estar formado por un material termoplástico, por ejemplo de polietileno (PE), polietileno de ultra alto peso molecular (PE-UHMW), polipropileno (PP), un copolímero de etilenvinilacetato (EVA), una poliamida (PA), polivinilcloruro (PVC), polietilentereftalato (PET), un poliuretano (PUR), politetrafluoroetileno (PTFE) o un elastómero termoplástico (TPE). También aquí son posibles a su vez mezclas de los materiales termoplásticos como por ejemplo polietileno y/o polietileno de ultra alto peso molecular y/o polipropileno y/o copolímeros de etilenvinilacetato y/o poliamida y/o polivinilcloruro y/o polietilentereftalato y/o poliuretano y/o politetrafluoroetileno y/o o un elastómero termoplástico con polietileno y/o polietileno de ultra alto peso molecular y/o polipropileno y/o copolímeros de etilenvinilacetato y/o poliamida y/o polivinilcloruro y/o polietilentereftalato y/o poliuretano y/o politetrafluoroetileno y/o o un elastómero termoplástico.

30 El cuerpo base puede ser un material macizo o estar espumado, por ejemplo ser una espuma EPDM. Además, es posible que el cuerpo base esté provisto de un refuerzo o una armadura, por ejemplo de un material metálico como por ejemplo acero, latón o similar y/o con un material de fibras, especialmente en forma de fibras cortas con una longitud de fibras seleccionada por ejemplo de entre un intervalo con un límite inferior de 5 mm y un límite superior de 50 mm. Las fibras, por ejemplo fibras cortadas, pueden estar seleccionadas de entre un grupo que comprende fibras de textiles, de polietileno, de polipropileno, de poliamida, de poliacrilonitrilo y de poliéster, siendo posibles mezclas de estos tipos de fibras. Además, las fibras pueden estar presentes de forma distribuida al menos aproximadamente homogéneamente en el cuerpo base, siendo posible realizar la distribución en forma de un gradiente.

35 Además, el refuerzo puede estar realizado de forma plana, en forma de barra o en forma de rejilla.

40 El material de revestimiento puede presentar al menos una cámara que forma un espacio hueco, por lo que se puede influir de forma controlada en el comportamiento de vibración y/o de amortiguación sonora. Además, de esta manera también se puede influir en la compresibilidad de dicho material de revestimiento. La cámara puede estar realizada de forma abierta o cerrada.

Para el comportamiento de amortiguación sonora resulta ventajoso si la cámara está llena al menos en parte de un material de relleno, por ejemplo formando un llamado "sistema de resorte-masa".

45 El espacio hueco puede estar realizado de forma abierta en el o los lado(s) frontal(es). Igualmente, en el marco de la invención es posible cerrar o realizar de forma cerrada al menos una de las aberturas frontales, por ejemplo encolando o laminando entre sí las paredes laterales de las cámaras en esta zona.

Los materiales de relleno pueden estar seleccionados de entre un grupo que comprende granulados, tejidos de punto, polvos, pastas y/o mezclas de ellos.

50 La capa del material de revestimiento puede presentar un espesor de capa seleccionado de entre un intervalo con un límite inferior de 2 mm y un límite superior de 50 mm. Especialmente, este espesor de capa puede estar seleccionado de entre un intervalo con un límite inferior de 5 mm y un límite superior de 40 mm, preferentemente de entre un intervalo con un límite inferior de 3 mm y un límite superior de 20 mm. Por lo tanto, se puede conseguir un comportamiento de amortiguación correspondiente, especialmente un comportamiento de amortiguación sonora de dicha capa.

- La capa misma puede estar realizada en una sola pieza, con ventajas correspondientes en cuanto a la fabricación del material de revestimiento, o es posible que este cuerpo base esté unido a al menos una capa adicional, por ejemplo una capa de recubrimiento que en comparación con la capa presenta características distintas, de manera que a su vez se puede conseguir por ejemplo la formación de un "sistema de resorte-masa" para fines de amortiguación sonora. Por lo tanto, con el material de revestimiento se puede conseguir una mejor resistencia a la abrasión y con esta capa se pueden conferir características deslizantes a la solera de traviesa.
- La superficie orientada hacia fuera de la capa puede estar realizada de forma lisa o cerrada, igualmente es posible que esta superficie presente también una estructuración superficial, por ejemplo en forma de elevaciones o cavidades o poros.
- Igualmente es posible que la superficie orientada al cuerpo base del material de revestimiento esté realizada de forma lisa o con una o las estructuraciones superficiales.
- Resulta especialmente ventajoso si la capa adicional es más blanda en comparación con la primera capa, es decir que a través de la capa dura del material de revestimiento se produzca la unión al elemento de hormigón y que esta unión sea más duradera en comparación con capas elásticas blandas, especialmente porque de esta manera no se comprime la estructuración superficial por el hormigón que entra fluyendo, y a través de la capa blanda se puede influir correspondientemente en el comportamiento de amortiguación sonora.
- Para ello es posible que esta capa adicional esté formada por un polímero adicional, especialmente un elastómero adicional, preferentemente seleccionado de entre los elastómeros mencionados anteriormente (NR, SBR, EPDM, BR, CR, CSM, PUR), o bien, este también puede estar formado por un material de fibras. Por la blandura de este o su realización como polímero blando es posible por tanto también en la variante de realización solera de traviesa es posible una superficie de contacto más grande entre el lecho de balasto y la traviesa, por lo que a su vez los granos de balasto individuales pueden ser protegidos mejor contra la destrucción.
- El material de fibras puede estar formado por un tejido de punto en forma de una tela no tejida o un fieltro o por un tejido o pana. Por lo tanto, se puede conseguir una buena unión y adhesión de esta capa adicional a la/s primera(s) capa(s), es decir el cuerpo base del material de revestimiento, por ejemplo a su vez mediante el anclaje mecánico de las fibras de la capa adicional en la primera capa, por ejemplo de tal forma que la primera capa se extrusiona sobre la capa adicional, de manera que por tanto estas fibras pueden penetrar en el material aún blando de la primera capa, o en el estado fluido del material para la primera capa, este puede entrar en espacios intermedios del tejido.
- Para la estabilidad a los influjos ambientales o la resistencia mecánica de este material compuesto resulta ventajoso si el material de fibras comprende fibras seleccionadas de entre un grupo que comprende fibras de polietileno, de polipropileno, de poliamida, de poliacrilonitrilo y de poliéster, siendo posibles también aquí a su vez mezclas de estos tipos de fibras. Por lo tanto, son posibles por ejemplo materiales de fibras mixtas que comprenden aprox. 50 % de polietileno y aproximadamente 50 % de poliamida o fibras de poliéster, para influir por ejemplo en el comportamiento de temperatura de este material de fibras. Evidentemente, también son posibles otras composiciones que esta composición de 50/50.
- Esta capa adicional también puede estar formada por un material termoplástico, por ejemplo de polietileno (PE), polietileno, polietileno de ultra alto peso molecular (PE-UHMW), polipropileno (PP), un copolímero de etilvinilacetato (EVA), una poliamida (PA) polivinilcloruro (PVC), polietilentereftalato (PET), un poliuretano (PUR), politetrafluoroetileno (PTFE) o un elastómero termoplástico (TPE). También aquí son posibles a su vez mezclas de los materiales termoplásticos como por ejemplo polietileno y/o polietileno de ultra alto peso molecular y/o polipropileno y/o copolímeros de etilvinilacetato y/o poliamida y/o polivinilcloruro y/o polietilentereftalato y/o poliuretano y/o politetrafluoroetileno y/o o un elastómero termoplástico con polietileno y/o polietileno de ultra alto peso molecular y/o polipropileno y/o copolímeros de etilvinilacetato y/o poliamida y/o polivinilcloruro y/o polietilentereftalato y/o poliuretano y/o politetrafluoroetileno y/o o un elastómero termoplástico.
- Esta al menos una capa puede ser un material macizo o estar espumada.
- Para una mejor desaireación durante el hormigonado, el material de revestimiento puede presentar al menos una, preferentemente varias cavidades que atraviesan esta(s) capa(s).
- Unas características de adhesión o características de unión correspondientemente buenas se consiguen si las cavidades al menos aproximadamente en forma de canales y/o forma de poro o las elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales se extienden a lo largo de una parte de la superficie o de las superficies, seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 20 % y un límite superior de 80 %, con respecto a la dimensión total de la superficie. Especialmente, esta parte puede estar seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 30 % y un límite superior de 70 %, preferentemente con un límite inferior de 40 % y un límite superior de 60 %.
- Con vistas a la mejora de la evitación de la deformación de estas estructuraciones superficiales en la zona de la formación de unión con el elemento de hormigón, el material de revestimiento puede presentar al menos en esa zona de unión un módulo de balastado estático según DIN45673-1 (rigidez por superficie) seleccionado de entre un

intervalo con un límite inferior de 0,01 N/mm³ y un límite superior de 0,5 N/mm³. El módulo de balastado puede estar seleccionado especialmente de entre un intervalo con un límite inferior de 0,05 N/mm³ y un límite superior de 0,3 N/mm³, por ejemplo seleccionado de entre un intervalo con un límite inferior de 0,08 N/mm³ y un límite superior de 0,25 N/mm³.

- 5 El material de revestimiento puede presentar en una primera zona marginal una ranura y en una segunda zona marginal una chaveta para poder cubrir de esta manera con el material de revestimiento de forma continua una mayor zona de superficie.

Además, el material de revestimiento puede presentar una superficie bombeada para formar un sistema de desaireación para el aire encerrado durante el hormigonado.

- 10 Para la mejor comprensión de la invención, esta se describe con la ayuda de las siguientes figuras que han de considerarse como no limitativo para el alcance de protección de la invención.

Muestran respectivamente en una representación simplificada esquemáticamente:

- la figura 1 un sistema de unión en sección transversal compuesto por un material de revestimiento y un elemento de hormigón unido a este;
- 15 la figura 2 una variante de realización del sistema de unión según la figura 1 en sección transversal;
la figura 3 otra variante de realización del sistema de unión según la figura 1 en sección transversal;
la figura 4 una primera variante de realización del material de revestimiento en una vista oblicua;
la figura 5 la realización en planta desde arriba de un material de revestimiento con la indicación esquemática de estructuraciones superficiales distribuidas por la superficie del material de revestimiento;
- 20 la figura 6 una variante de realización con respecto a la figura 5;
la figura 7 una variante de realización con respecto a la figura 5;
la figura 8 diferentes formas de las estructuraciones superficiales;
la figura 9 un sistema de unión compuesto por un material de revestimiento y dos elementos de hormigón dispuestos en este, en sección transversal;
- 25 la figura 10 la realización del sistema de unión como solera de traviesa;
la figura 11 un sistema de unión compuesto por dos traviesas unidas entre sí a través del material de revestimiento;
- la figura 12 una variante de realización del sistema de unión, en sección transversal;
la figura 13 una variante de realización del sistema de unión en sección transversal;
- 30 la figura 14 un material de revestimiento con cámaras incluidas, en sección transversal;
la figura 15 un material de revestimiento realizado en varias piezas, en sección transversal;
la figura 16 un material de revestimiento no realizado según la invención, sino como espuma, en sección transversal;
- la figura 17 una variante de realización del material de revestimiento compuesto por una capa de espuma con estructuraciones superficiales, en sección transversal;
- 35 la figura 18 una variante de realización de un material de revestimiento;
la figura 19 el material de revestimiento según la figura 188 en vista en planta desde arriba, en sección según la línea 18-18 en la figura 18;
- la figura 20 una variante de realización del material de revestimiento en vista en planta desde arriba con cavidades en forma de canales que se extienden de forma oblicua;
- 40 la figura 21 una variante de realización de un material de revestimiento en alzado lateral con superficies laterales bombeadas de las elevaciones en forma de alma;
la figura 22 una variante de realización de un material de revestimiento en vista frontal con una superficie bombeada;
- 45 la figura 23 una variante de realización de un material de revestimiento en vista frontal con una superficie bombeada;
la figura 24 una variante de realización de un material de revestimiento en vista frontal con una superficie ondulada;
- 50 la figura 25 una variante de realización de un material de revestimiento en vista frontal con una realización de ranura/chaveta.

Introduciendo, cabe mencionar que en las distintas formas de realización descritas, las piezas idénticas se proveen de signos de referencia idénticos o denominaciones de componente idénticas, pudiendo transmitirse las especificaciones contenidas en la descripción completa de forma análoga a piezas idénticas con signos de referencia idénticos o denominaciones de componente idénticas. Además, las indicaciones de posición elegidas en la descripción, como por ejemplo arriba, abajo, lateralmente etc. se refieren a la figura descrita y representada directamente y en caso de un cambio de posición han de transmitirse de forma análoga a la nueva posición. Además, también características individuales o combinaciones de características de los distintos ejemplos de realización representados y descritos pueden representar por sí mismas soluciones autónomas de la invención o según la invención.

Además, cabe señalar que las estructuraciones superficiales descritas en lo sucesivo con cavidades al menos aproximadamente en forma de canales o elevaciones al menos aproximadamente en forma de canales que no estén realizadas a modo de un perfil tubular de extensión al menos aproximadamente paralelo a la superficie, para realizar la unión geométrica, no están incluidos en el alcance de protección de las reivindicaciones.

5 La figura 1 muestra un sistema de unión 1 que comprende un material de revestimiento 2 así como un elemento de hormigón 3. El material de revestimiento 2 presenta en una primera superficie 4 orientada hacia el elemento de hormigón 3 una estructuración superficial 5. A través de esta superficie 4 y la estructuración superficial 5, dicho material de revestimiento 2 está unido al elemento de hormigón 3, especialmente por unión geométrica y/o unión forzada.

10 En esta variante de realización del sistema de unión 1, la estructuración superficial 5 está realizada en forma de elevaciones 6 en forma de canales que sobresalen de la superficie 4. Visto en sección transversal, las estructuraciones superficiales 5 están realizadas a modo de bucles, de manera que resultan canales 7. Dichos canales están rellenos, al menos en gran parte, del hormigón del elemento de hormigón 3, por lo que se produce un anclaje mecánico del material de revestimiento 2 en el elemento de hormigón 3.

15 La figura 2 muestra una variante de realización del sistema de unión 1. Este último está constituido a su vez por el material de revestimiento 2 y el elemento de hormigón 3. Este último, en comparación con el elemento de hormigón 3 según la figura 1, está realizado de forma más grande que el material de revestimiento 2, con lo que se pretende ilustrar que en el marco de la invención no es imprescindible que el material de revestimiento 2 y el elemento de hormigón 3 tengan que presentar las mismas dimensiones en cuanto a su altura o ancho - visto en sección transversal. Más bien, al material de revestimiento 2 se pueden unir elementos de hormigón 3 realizados discrecionalmente, tal como está representado también en la figura 3.

Tampoco es imprescindible que la superficie de unión entre el material de revestimiento 2 y el elemento de hormigón 3 esté realizada de forma plana, pudiendo ser esta igualmente bombeada, poligonal etc.

25 En esta variante de realización, la estructuración superficial 5 está realizada como cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales, es decir, ahondamientos en el material de revestimiento 2. es decir, en una capa 9 que forma el mismo como cuerpo base del material de revestimiento 2. La sección transversal de estas cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales está realizada sustancialmente de forma rectangular, estando realizados destalonamientos 10 en la zona de la superficie 4 del material de revestimiento 2, de manera que la sección transversal de dichas cavidades 8 en forma de canales se ensancha en dirección hacia el núcleo 11 de la capa 9 en la zona cercana a la superficie.

En esta variante de realización del sistema de unión 1, las cavidades 8 en forma de canales se extienden al menos aproximadamente de forma paralela con respecto a su extensión longitudinal hacia la superficie 4 del material de revestimiento. Esta extensión puede estar realizada también en todas las demás variantes de la invención.

35 En la variante de realización no solicitada del sistema de unión 1 según la figura 3, la estructuración superficial 5 igualmente está realizada en forma de cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales, extendiéndose estas cavidades 8, a diferencia de la variante de realización según la figura 2, al menos aproximadamente de forma vertical con respecto a la superficie 4 del material de revestimiento 2.

Estas cavidades 8 pueden presentar diferentes secciones transversales, por ejemplo redondas, ovaladas, cuadrangulares, rectangulares o poligonales etc.

40 El sistema de unión 1 resulta adecuado para las aplicaciones más diversas. Por una parte, es posible por ejemplo revestir con el mismo contenedores de hormigón en instalaciones de biogas o depuradoras, de manera que el hormigón queda protegido, dado que en estas instalaciones frecuentemente están presentes medios que tienen un efecto corrosivo en el hormigón. También es posible el revestimiento por ejemplo de tuberías de agua con sistemas de revestimiento de este tipo, de manera que estas tuberías de agua pueden usarse durante un período de tiempo más largo. Esto se refiere también a depósitos de agua.

Por otra parte, también es posible realizar los elementos de hormigón 3 por ejemplo como paredes de protección acústica o como paredes de protección en general, pudiendo estar provista del material de revestimiento 2 la superficie orientada hacia el tráfico de estas paredes de protección, para obtener de esta manera cierta protección en caso del impacto de un turismo o para reducir de esta manera las consecuencias de tal impacto.

50 También son posibles con este sistema de unión impermeabilizaciones, por ejemplo en balcones o terrazas, contra la filtración de humedad. En este caso, resulta ventajoso si el material de revestimiento 2 está dispuesto de forma desplazada en cierta longitud con respecto al elemento de hormigón 3, de manera que resulte una zona de solape que se puede realizar de forma solapada con otro elemento de hormigón, de manera que por tanto queden recubiertas por el material de revestimiento 2 las juntas a tope de los elementos de hormigón 3. Este desplazamiento puede estar realizado por una parte linealmente, pero también de forma bidimensional.

También es posible la elaboración de juntas de dilatación con el material de revestimiento según la invención, como se describirá en detalle más adelante, si en este están dispuestos y unidos entre sí dos elementos de hormigón 3.

5 Finalmente, también son posibles realizaciones en forma de soleras de traviesas de hormigón, pudiendo estar realizadas dichas traviesas de hormigón como traviesas sencillas, traviesas de cuadro, traviesas de talón, traviesas en U etc.

En todas estas aplicaciones resulta ventajoso que con ellas se pueda incrementar la estabilidad del hormigón sin medios de pintura adicionales. En las soleras de traviesa se ofrece además la posibilidad de reducir la carga del lecho de balasto, como se ha descrito al principio.

10 En la variante de realización según la figura 3 está representado con líneas discontinuas que las cavidades 7 en forma de canales pueden estar provistas, en su extremo, de un reborde 12 que se extiende al interior del elemento de hormigón 3, para formar a su vez una especie de destalonamiento e incrementar la adherencia del hormigón al material de revestimiento 2. Dicho reborde 12 puede presentar una sección transversal discrecional.

En el marco de la invención también es posible prever este tipo de rebordes 12 en otras variantes de realización.

15 En la figura 4 está representada una variante de realización del material de revestimiento 2 en comparación con el material de revestimiento 2 según la figura 1. Las elevaciones 6 al menos aproximadamente en forma de canales que - visto en sección transversal - están realizadas a su vez en forma de bucles, no están realizadas como canales 7 continuos, sino que estos están seccionadas en intervalos predeterminables formando tramos parciales de canal 13. Estos también sobresalen a su vez de la superficie 4 del material de revestimiento 2.

20 Mediante esta realización con tramos parciales de canal 13, la mezcla de hormigón líquida puede entrar fluyendo más fácilmente en los canales 7 de los tramos parciales de canal 13.

Dichos tramos parciales de canal 13 pueden estar realizados unos el lado de otros en fila, o bien, tal como está representado en la figura 4, estar dispuestos de forma desplazada unos respecto a otros dentro de dos filas contiguas.

25 Las figuras 5 a 7 muestran posibles distribuciones de las elevaciones 6 o cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales a lo largo de la superficie 4 del material de revestimiento 2.

Cabe señalar que en el marco de la invención evidentemente es posible prever en esta superficie 4 tanto las elevaciones 6 al menos aproximadamente en forma de canales como las cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales.

30 Por lo tanto, como muestra la figura 5, estas cavidades 8 o elevaciones 6 pueden estar dispuestas en zig-zag o, como muestra la figura 6, en forma de flechas, o como muestra la figura 7, en una mezcla de forma lineal y arqueada, a lo largo de dicha superficie 4 del material de revestimiento 2.

Estas variantes representadas representan sólo algunas de las realizaciones posibles y evidentemente también son posibles otras geometrías en el marco de la invención.

35 La figura 8 muestra una sección transversal a través de un material de revestimiento 2 que muestra como estructuración superficial 5 diversos ejemplos de secciones transversales posibles para las elevaciones 6 al menos aproximadamente en forma de canales. Visto en sección transversal, dichas elevaciones 6 pueden ser al menos aproximadamente cuadradas y/o al menos aproximadamente trapezoidales o al menos aproximadamente ovaladas y/o al menos aproximadamente redondas y/o al menos aproximadamente en forma de T y/o poligonales como por ejemplo al menos aproximadamente octagonales, de manera que en su interior se encuentra el canal 7 que ya se ha mencionado.

40 Estas secciones transversales o ejemplos de este tipo de secciones transversales de canales 7 pueden usarse tanto para elevaciones 6 continuas, es decir, elevaciones 6 que se extienden sin interrupción en la superficie 4, como para tramos parciales de canal 13 según la figura 4.

45 Evidentemente, en el marco de la invención también existe la posibilidad de realizar estas secciones transversales para las cavidades 8 por ejemplo según las figuras 2 o 3. También es posible una distribución conforme al ejemplo según las figuras 5 a 7 para este tipo de secciones transversales a lo largo de la superficie 4 del material de revestimiento 2.

50 Como además está indicado con líneas discontinuas en la figura 8, en el marco de la invención existe la posibilidad de realizar una segunda superficie 14 del material de revestimiento 2 con este tipo de elevaciones 6 al menos aproximadamente en forma de canales. Igualmente, dicha segunda superficie 14 que está realizada de forma opuesta a la primera superficie 4 puede presentar cavidades 8 correspondientes (no representadas) o combinaciones de cavidades 8 y elevaciones 6.

Además, en el marco de la invención existe la posibilidad de proveer también superficies adicionales del material de revestimiento 2 con este tipo de estructuraciones superficiales 5.

5 En la figura 9 está representada una aplicación posible del material de revestimiento 2 en la que tanto en la primera superficie 4 como en la segunda superficie 14 están dispuestos un elemento de hormigón 3 o un elemento de hormigón 15 y unidos al material de revestimiento 2 a través de la estructuración superficial 5 realizada en este caso como elevaciones 6 al menos aproximadamente en forma de canales. De esta manera, el material de revestimiento puede actuar por ejemplo como amortiguador entre estos dos elementos de hormigón 3, 15 y funcionar al mismo tiempo también para evitar o reducir transmisiones de sonido estructural.

10 La figura 10 muestra un caso de aplicación del material de revestimiento 2 en el que el elemento de hormigón 3 está realizado como traviesa de hormigón y por tanto el material de revestimiento 2 forma una llamada solera de traviesa para reducir de esta manera posibles compresiones de balasto por las cargas de ruedas, a través de la traviesa de hormigón, sobre el lecho de balasto. Está representada esquemáticamente en esta figura una vía férrea 16 dispuesta en el lado superior del elemento de hormigón 3 realizado como traviesa de hormigón.

15 Aunque en este ejemplo de realización a su vez está prevista una realización al menos aproximadamente en forma de bucle de la estructuración superficial 5 (visto en sección transversal), evidentemente también están incluidas todas las demás variantes de sección transversal que ya han sido representadas o que también sean posibles y realizables en el marco de la invención, y por tanto estas estructuraciones superficiales 5 en forma de bucle también pueden ser sustituidas por estas o por cavidades correspondientes.

20 La figura 11 igualmente muestra el caso de uso traviesa de hormigón, pero en esta variante de realización, el material de revestimiento 2 sirve, conforme a la forma de realización según la figura 9, para la unión de dos elementos de hormigón 3, 15 en forma de traviesas de hormigón para crear de esta manera una unión resistente al empuje, pero elástica a la flexión, entre las traviesas de hormigón.

25 Aunque no esté representado, evidentemente también en esta variante de realización es posible prever el material de revestimiento 2 también en el lado inferior de las traviesas de hormigón como solera de traviesa conforme a la variante de realización según la figura 10.

Las realizaciones relativas a las secciones transversales de las elevaciones 6 o cavidades 8 conforme a la figura 10 son aplicables también aquí.

30 Las figuras 12 y 13 muestran las realizaciones más diversas de secciones transversales para las cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales, actuando estas en conjunto con elevaciones 6 para garantizar un mejor anclaje del material de revestimiento 2 sobre el elemento de hormigón 3.

Como se puede ver en estas dos figuras, las secciones transversales de las cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales pueden estar realizadas de forma variable a lo largo de la extensión de la superficie 4 del material de revestimiento 2, o estas secciones transversales de las cavidades 8 también pueden cambiar totalmente.

35 En esta variante de realización, las elevaciones 6 están dispuestas encima de la superficie 4 de tal forma que se cruzan en parte con las cavidades 8, es decir que estas constituyen una especie de destalonamiento 10 de las cavidades 8 y por tanto contribuyen a un mejor anclaje del hormigón en el material de revestimiento 2. Dichas elevaciones 6 pueden estar realizadas por ejemplo en forma de hongo o de forma ovalada, tal como está representado en la parte izquierda de la figura 12, pero igualmente, estos canales pueden estar realizados al menos en forma de cuenco, pero también de forma ovalada como está representado en la parte derecha de la figura 12.

40 También en estas variantes de realización es posible que las elevaciones 6 estén realizadas en forma de canal, tal como está representado en algunas de las elevaciones en las figuras 12 y 13 indicando los canales 7.

Además, dichas elevaciones 6 pueden estar realizadas a su vez como tramos parciales.

Cabe mencionar que en todas las variantes de realización del material de revestimiento 2 son posibles todas las variantes posibles de elevaciones 6 con cavidades 8.

45 Además, cabe mencionar que, como ya se ha descrito anteriormente, las elevaciones 6 pueden presentar también una altura distinta a lo largo de la superficie 4.

50 En las figuras 12 y 13 está indicado además con líneas discontinuas que el material de revestimiento 2 puede presentar al menos una, preferentemente varias (también más de dos, tal como está representado en la figura 12) cavidades 17 continuas que se extienden desde la primera superficie 4 hasta la segunda superficie 14 para conseguir de esta manera un sistema de desaireación para aire incluido por el material de revestimiento 2 durante el hormigonado del elemento de hormigón 3. Estas cavidades 17 pueden estar realizadas partiendo por debajo de las cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales y extendiéndose en dirección hacia la segunda superficie 14, pero dichas cavidades 17 al menos aproximadamente en forma de canales igualmente pueden extenderse a través de las elevaciones 6 - tal como se indica en la figura 13.

También aquí son posibles combinaciones de ambas variantes de realización.

Igualmente es posible que dichas cavidades 17 no se extiendan hasta la segunda superficie 14, sino por ejemplo a las superficies frontales o laterales del material de revestimiento 2.

5 La figura 14 muestra una variante de realización del material de revestimiento 2 en sección transversal, en la que la capa 9 del material de revestimiento 2 presenta al menos una, preferentemente varias cámaras 18. Estas cámaras 18 pueden disponerse en el centro de núcleo, tal como está representado en la figura 14, siendo posible igualmente una disposición no céntrica de la misma dentro de la capa 9 - visto en sección transversal.

10 Con estas cámaras 18 se consigue una variación correspondiente de la compresibilidad de la capa 9 o del material de revestimiento 2 y por tanto también una variación del comportamiento de vibración. Como ya se ha mencionado anteriormente, estas cámaras 18 también pueden estar rellenas en parte.

15 Aunque, preferentemente, el material de revestimiento 2 se fabrica en una sola pieza porque de esta manera se simplifica sensiblemente la fabricación, en comparación con materiales de revestimientos correspondientes según el estado de la técnica, en el marco de la invención también es posible realizar dicho material de revestimiento 2 en varias piezas, como se indica en la figura 15, por ejemplo disponer una capa 19 adicional en el límite inferior, es decir, en la superficie 14 adicional del material de revestimiento 2, es decir de forma opuesta a la estructuración superficial 5. Esta capa 19 adicional puede ser igualmente una capa elastomérica, presentando esta preferentemente características distintas a la capa 9 de dicho material de revestimiento 2, e igualmente es posible realizar dicha capa 19 en forma de una materia sintética termoplástica o de un material de fibras, por ejemplo un tejido de punto o un tejido, tal como se indica en la figura 15 mediante la disposición de fibras 20. Mediante estas
20 fibras 20 es posible una unión mecánica entre la capa 9 y la capa 19 adicional, de tal forma que al menos algunas de estas fibras 20 se extiendan en parte al interior de la capa 9 del material de revestimiento 2.

25 La figura 16 muestra una variante de realización no conforme a la invención en la que el material de revestimiento 2 está realizado en forma de una espuma integral según las especificaciones hechas anteriormente, de manera que las cavidades 8 de los ejemplos anteriores están formadas por poros 21 en la superficie 4. Estos poros 21 pueden estar realizados ensanchándose en dirección hacia el núcleo 11 de la capa 9 del material de revestimiento 2, de manera que resulta a su vez una especie de destalonamiento.

La espuma integral puede estar formada por ejemplo por una espuma de PUR o de EPDM.

Asimismo, es posible que el cuerpo base del material de revestimiento 2, es decir la capa 9, esté formada por una materia esponjosa "normal", es decir no por materia esponjosa integral.

30 La figura 17 muestra una combinación de espuma integral con elevaciones 6 del material de revestimiento 2, dispuestas en la superficie 4 y realizadas al menos aproximadamente en forma de canales.

Evidentemente, también en este ejemplo de realización pueden estar dispuestas a su vez las cavidades 8 en forma de canales que ya se han descrito.

35 En las figuras 18 y 19 está representada una variante de realización del material de revestimiento 2 que por una parte presenta elevaciones 6 en forma de alma y por otra parte presenta en dichas elevaciones 6 las cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales, formando los canales 7, y las cavidades 8 están divididas en los tramos parciales de canal 13 por las elevaciones 6, es decir que los canales 7 no se extienden de manera continua.

40 Las elevaciones 6 están distribuidas de forma asimétrica por la superficie 4 del material de revestimiento 2, como se puede ver en la figura 19, formando respectivamente dos elevaciones 6 un grupo que están dispuestas a una primera distancia 22 entre ellas, y entre los grupos está realizada una segunda distancia 23 que es mayor que la primera distancia 22.

45 En el marco de la invención también es posible que más de dos elevaciones 6 formen un grupo, por ejemplo tres o cuatro, y además es posible que también difieran entre sí las distancias de las elevaciones 6 dentro de un grupo que presenta más de dos elevaciones 6. Además, los grupos de elevaciones 6 también pueden estar dispuestos a distancias totalmente irregulares entre sí.

50 Mediante estas realizaciones, por las pequeñas distancias entre las elevaciones 6 de un grupo, el hormigón puede penetrar con distinta rapidez en los espacios intermedios de las elevaciones 6 y en los canales 7 de las cavidades 8, relleniéndose las distancias 22 más pequeñas entre las elevaciones 6 de un grupo más tarde y/o más lentamente de hormigón, por lo que se consigue un sistema de desaireación para el escape del aire encerrado durante el hormigonado.

Un ancho 24 de las elevaciones 6 en forma de alma puede estar seleccionado de entre un intervalo con un límite inferior de 1 mm y un límite superior de 10 mm, especialmente estar seleccionado de entre un intervalo con un límite inferior de 2 mm y un límite superior de 7 mm.

La distancia 22 entre las elevaciones 6 de un grupo puede estar seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 0,5 mm y un límite superior de 10 mm, especialmente estar seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 1 mm y un límite superior de 3 mm.

5 La distancia 23 entre los grupos de elevaciones 6 puede estar seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 2 mm y un límite superior de 20 mm, especialmente estar seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 3 mm y un límite superior de 7 mm. Las distancias 23 superiores a 20 mm reducen las superficies de adhesión al hormigón, por lo que puede disminuir la adherencia del sistema de adhesión.

Las distancias 22 y 23 pueden fabricarse por ejemplo mediante moldes correspondientes o mediante un fresado posterior a partir del material macizo.

10 Las cavidades 8, es decir los canales 7, se pueden fabricar mediante un taladrado o fresado posteriores de las elevaciones 6 o preferentemente mediante una tobera conformada correspondientemente de una herramienta de extrusión.

15 En lugar de esta realización en forma de tabla de ajedrez de las elevaciones 6 con respecto a los canales 7 de las figuras 18 y 19 con una disposición al menos aproximadamente rectangular de los canales 7 con respecto a las elevaciones 6, en el marco de la invención es posible disponer los canales 7 en un ángulo diferente a 90° con respecto a las elevaciones 6, como está representado en la figura 20 que muestra una vista en planta desde arriba del material de revestimiento 2, en sección a través de los canales 7. Por ejemplo, el ángulo puede estar seleccionado de entre un intervalo con un límite inferior de 10° y un límite superior de 85°.

20 La figura 21 muestra un material de revestimiento 2 en alzado lateral con elevaciones 6 que presentan paredes laterales 25, que presentan un bombeado, por lo que mejora la unión forzada al hormigón. El radio del bombeado puede estar seleccionado de entre un intervalo con un límite inferior de 1000 mm y un límite superior de 10000 mm. También en esta realización, las elevaciones 5 pueden presentar cavidades 8 (no representadas). Como está representado, también en esta variante, dos elevaciones pueden formar un grupo, aunque también es posible una realización simétrica de las elevaciones 6 sin agrupamiento, de manera que por ejemplo una elevación 6 puede presentar dos superficies laterales 25 bombeadas. Pero el bombeado también puede estar formado sólo en una de dos superficies laterales 6, por ejemplo sólo respectivamente en la pared lateral 6 derecha o izquierda, o también se pueden realizar formas mixtas en las que por ejemplo respectivamente dos paredes laterales 25 adyacentes forman un bombeado y las paredes laterales situadas a continuación de estas están realizadas de forma recta. Además, es posible prever diferentes radios de bombeado tanto dentro de un bombeado como entre bombeados de dos elevaciones 6.

30 También la realización del material de revestimiento 2 según la figura 22, representada en una vista frontal, presenta un bombeado, pero en la superficie 4 que entra en contacto con la traviesa de hormigón. De esta manera, también se consigue una mejor desaireación para el aire encerrado durante el hormigonado.

35 Alternativamente o adicionalmente, el bombeado también puede estar presente en la superficie de las elevaciones 6 que entra en contacto con el hormigón. Esta superficie está realizada por encima de la superficie 4 de la que sobresalen las elevaciones 6.

40 Igualmente, es posible realizar la superficie de fondo entre las elevaciones 6 de forma bombeada, por ejemplo guiando de manera correspondiente una fresa con la que se forman por ejemplo las cavidades entre las elevaciones 6, de manera que al menos una parte de los canales 7 presente una distancia diferente con respecto a dicha superficie de fondo, tal como se indica con líneas discontinuas en la figura 22.

Las cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales presentan aquí un diámetro distinto que en los canales 7 dispuestos centralmente es más grande que en los canales 7 realizados en los márgenes. También son posibles más de dos diámetros diferentes de los canales 7.

45 A diferencia de ello, los canales 7 en la forma de realización del material de revestimiento 2 según la figura 23 tienen el mismo diámetro, pero los canales no están dispuestos al menos linealmente como según la figura 22, sino que siguen la extensión de un arco.

50 La figura 24 muestra un material de revestimiento 2 en una vista frontal que como ejemplo de una posible modificación de superficie presenta un perfil ondulado - visto en sección transversal - por lo que se crea una mayor superficie para la unión del hormigón - adicionalmente a las cavidades 8 al menos aproximadamente en forma de canales.

Los materiales de revestimiento 2 según las figuras 22 a 214 pueden estar provistos igualmente de elevaciones 6 (no representadas), tal como se ha descrito en relación con las figuras 18 a 21.

55 Finalmente, la figura 25 muestra una variante de la invención con la que es posible proveer anchos más grandes de superficies de hormigón por toda la superficie con el material de revestimiento 2. Para ello, el material de revestimiento 2 presenta en una primera zona marginal 26 una ranura 27 y, en una segunda zona marginal 28

opuesta a la primera zona marginal, una chaveta 29. De esta manera, varios materiales de revestimiento 2 pueden unirse entre sí a través de la unión por ranura 27 y chaveta 29 formando un elemento con una superficie más grande.

- 5 En una variante de realización al respecto es posible que un material de revestimiento 2 presente respectivamente 2 ranuras 27 y que un material de revestimiento 2 adicional presente dos chavetas 29, siendo preferible sin embargo la realización asimétrica con ranura 27 y chaveta 29, porque para ello se precisa sólo un molde o una tobera (de extrusión).

La ranura 27 y la chaveta 29 pueden estar realizadas a lo largo de la extensión longitudinal total del material de revestimiento 2.

- 10 En lugar de la unión por ranura y chaveta también pueden estar previstos otros dispositivos de unión.

Como ya se ha mencionado, la fabricación de este material de revestimiento 2 preferentemente puede realizarse mediante un procedimiento continuo. Algunos ejemplos de ello son los procedimientos de prensado, los procedimientos de moldeo por inyección, los procedimientos de extrusión o los procedimientos de vulcanización automáticos. Dado que estos procedimientos ya han sido descritos suficientemente en el estado de la técnica, a este respecto se remite a la literatura relativa a la materia, por ejemplo Röthe-Mayer/Sommer; "Kautschuktechnologie Werkstoffe - Verarbeitung - Produkte"; Hanser, 2001, especialmente los capítulos 10 a 12.

- 15 La fabricación del sistema de unión 1 se puede realizar de tal forma que por ejemplo para la variante de realización traviesa se pone a disposición un encofrado correspondiente que confiere a la traviesa las dimensiones exteriores. En este encofrado se inserta el material de revestimiento 2 y sobre este se vierte la masa de hormigón líquida y se endurece. La viscosidad de la masa de hormigón debería estar ajustada de tal forma que con seguridad suficiente quede garantizado que el hormigón entre fluyendo en las cavidades 8 o los canales 7. Es posible hacer vibrar el hormigón introducido para su compactación y la expulsión de aire encerrado.

- 20 En esta variante resulta ventajoso si el material de revestimiento 2 está provisto de las aberturas de desaireación, es decir, por ejemplo cavidades 17, o sistemas de desaireación - como se ha descrito anteriormente - y si el fondo del encofrado eventualmente también presenta aberturas de desaireación.

Alternativamente, es posible verter en primer lugar la masa de hormigón en el encofrado y aplicar el material de revestimiento 2 en un segundo paso sobre la masa de hormigón aún líquida e introducirlo en este por presión.

También aquí resulta ventajoso a su vez el uso de materiales de revestimiento 2 con las cavidades 17 continuas o sistemas de desaireación.

- 30 Para la variante de realización solera de traviesa, el espesor del material de revestimiento 2 está elegido preferentemente de tal forma que se consigue una compresión elástica de 1 a 1,5 mm.

Finalmente, para completar, cabe señalar que para la mejor comprensión de la estructura del sistema de unión 1 o del material de revestimiento 2, estos y sus componentes están representados en parte no a escala y/o de forma aumentada y/o de forma reducida.

35 **Lista de signos de referencia**

- | | | |
|----|----|----------------------------|
| | 1 | Sistema de unión |
| | 2 | Material de revestimiento |
| | 3 | Elemento de hormigón |
| | 4 | Superficie |
| 40 | 5 | Estructuración superficial |
| | 6 | Elevación |
| | 7 | Canal |
| | 8 | Cavidad |
| | 9 | Capa |
| 45 | 10 | Destalonamiento |
| | 11 | Núcleo |
| | 12 | Reborde |
| | 13 | Pieza parcial de canal |
| | 14 | Superficie |
| 50 | 15 | Elemento de hormigón |
| | 16 | Vía férrea |
| | 17 | Cavidad |
| | 18 | Cámara |
| | 19 | Capa |

ES 2 587 011 T3

	20	Fibra
	21	Poros
	22	Distancia
	23	Distancia
5	24	Ancho
	25	Pared lateral
	26	Zona marginal
	27	Ranura
	28	Zona marginal
10	29	Chaveta

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de un material de revestimiento (2) para la unión geométrica directa a un elemento de hormigón (3), que comprende una primera capa (9) de al menos un polímero con una primera superficie (4) para el contacto y la unión con el elemento de hormigón (3), presentando dicha superficie (4) una estructuración superficial (5), **caracterizado porque** la estructuración superficial (5) está formada por cavidades (8) al menos aproximadamente en forma de canales o elevaciones (6) al menos aproximadamente en forma de canales, estando realizadas las cavidades (8) o elevaciones (6) al menos aproximadamente en forma de canales a modo de un perfil tubular de extensión al menos aproximadamente paralela a la superficie, para realizar la unión geométrica.
- 10 2. Uso según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las cavidades (8) o elevaciones (6) al menos aproximadamente en forma de canales están interrumpidas en la dirección de su extensión longitudinal para formar tramos parciales de canal (13).
3. Uso según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los tramos parciales de canal (13) presentan una longitud seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 30 % y un límite superior de 70 % de la longitud total de las cavidades (8) o elevaciones (6) en forma de canales que forman dichos tramos parciales de canal (13).
- 15 4. Uso según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** los tramos parciales de canal (13) presentan una longitud seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 1 mm y un límite superior de 100 mm.
5. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los perfiles tubulares están realizados de tal forma que sobresalen de la superficie (4).
- 20 6. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos algunas de las cavidades (8) o elevaciones (6) al menos aproximadamente en forma de canales presentan una altura diferente con respecto a las cavidades (8) o elevaciones (6) al menos aproximadamente en forma de canales.
7. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una segunda superficie (14) de la capa, opuesta a la primera superficie (4), igualmente está realizada con estructuraciones superficiales (5).
- 25 8. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las cavidades (8) o elevaciones (6) al menos aproximadamente en forma de canales están dispuestas en ángulo recto con respecto a un canto lateral exterior, en zig-zag y/o de forma arqueada u ondulada y/o linealmente estando distribuidos por la primera y/o segunda superficie (4, 14).
- 30 9. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las cavidades (8) o elevaciones (6) al menos aproximadamente en forma de canales presentan una sección transversal redonda, ovalada, en forma de cabeza de hongo, en forma de T, triangular, cuadrangular o poligonal.
10. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la capa (9) está dispuesta al menos una cámara (18).
11. Uso según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la al menos una cámara (18) está rellena al menos en parte de un material de relleno.
- 35 12. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la capa (9) está unida a al menos una capa (19) adicional que presenta propiedades diferentes en comparación con la capa (9).
13. Uso según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la capa (19) adicional está formada por un polímero adicional o un material de fibras.
- 40 14. Uso según la reivindicación 13, **caracterizado porque** el material de fibras está formado por un tejido de punto en forma de una tela no tejida o un fieltro o por un tejido.
15. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la capa (9) están dispuestas estas cavidades (17) que la penetran.
- 45 16. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las cavidades (8) o elevaciones (6) al menos aproximadamente en forma de canales se extienden a través de una parte de la(s) superficie(s) (4, 14) que está seleccionada de entre un intervalo con un límite inferior de 20 % y un límite superior de 80 % con respecto a la dimensión total de la(s) superficie(s) (4, 14).
17. Uso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie (4) o las elevaciones (6) están realizadas con un bombeado.

Fig.1

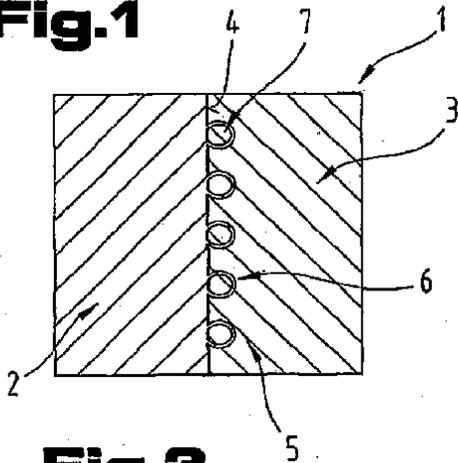


Fig.2

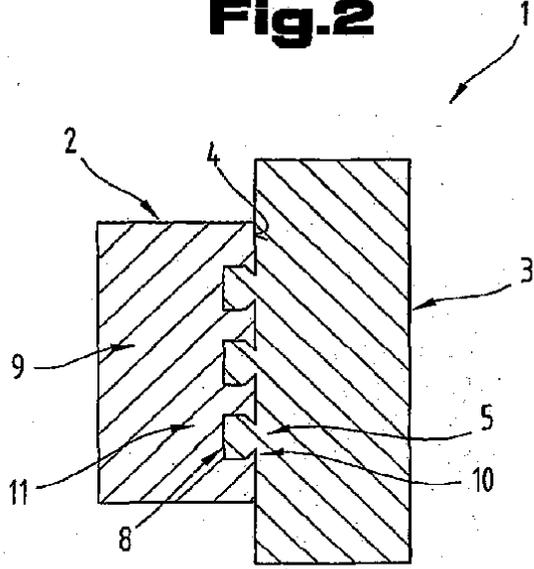


Fig.3

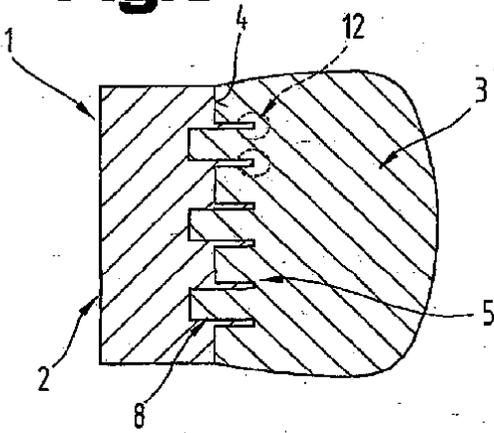


Fig.4

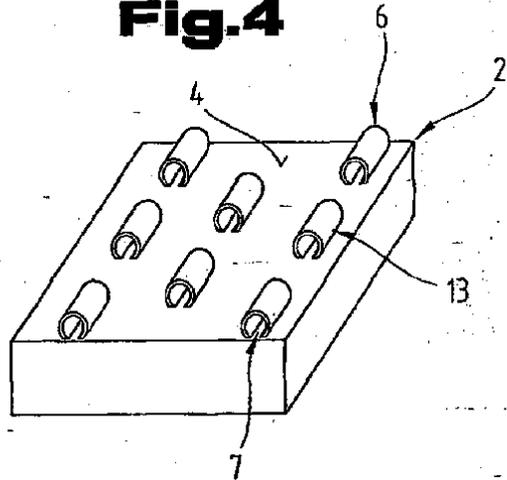


Fig.5

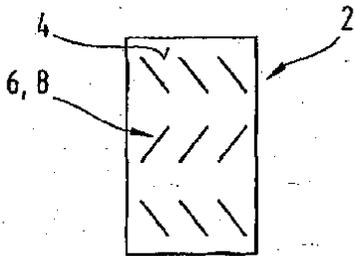


Fig.6

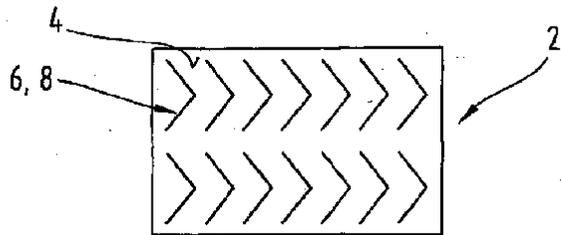


Fig.7

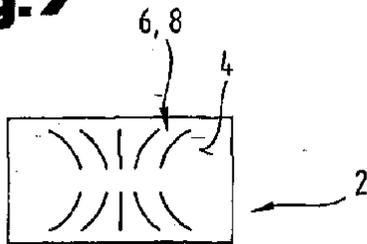


Fig.8

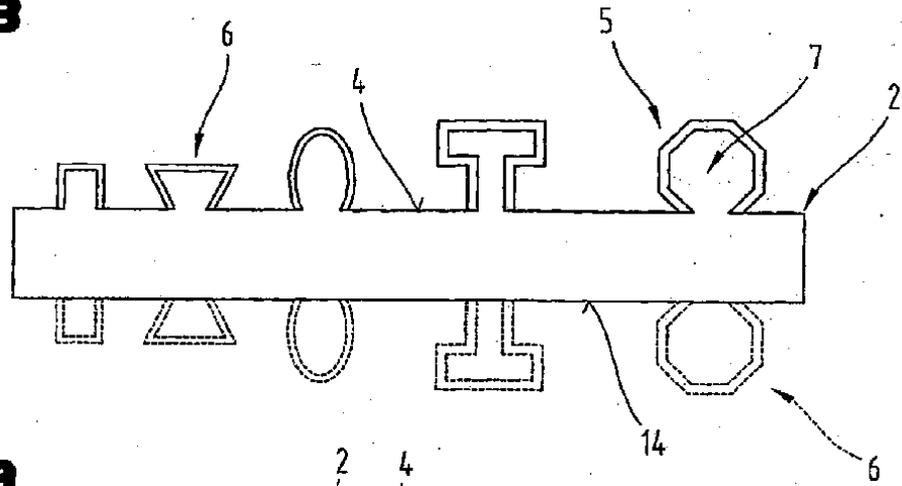


Fig.9

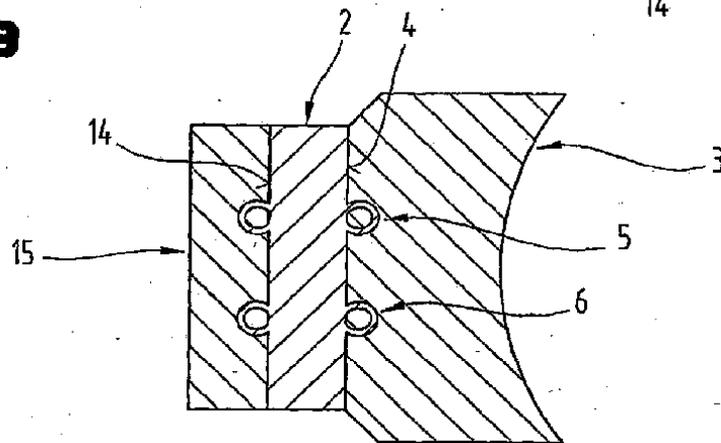


Fig.10

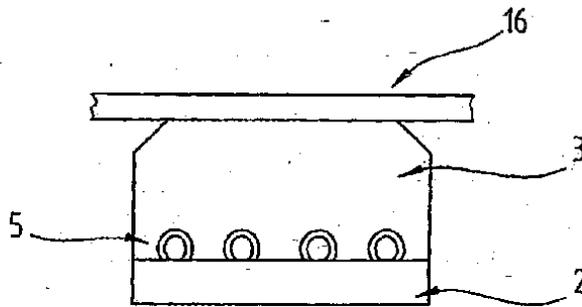


Fig.11

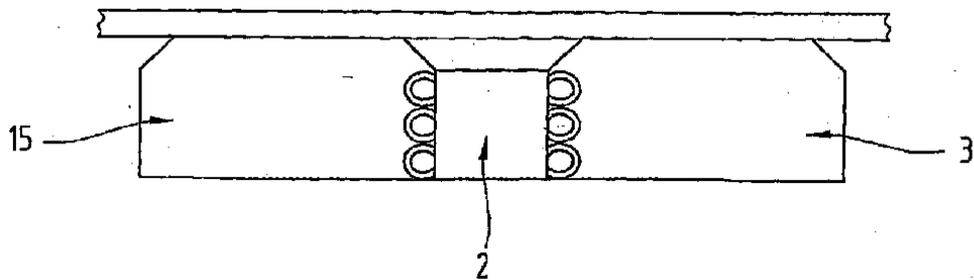


Fig.12

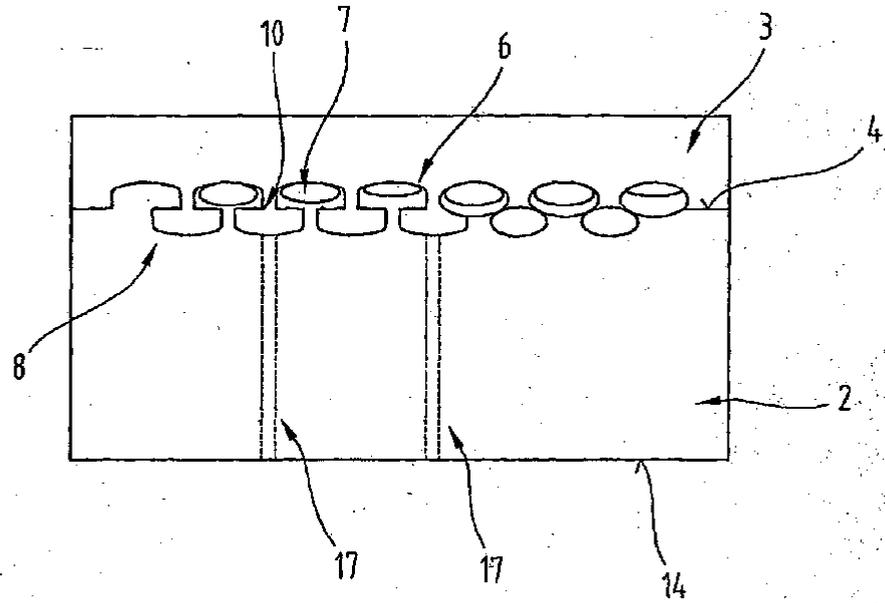


Fig.13

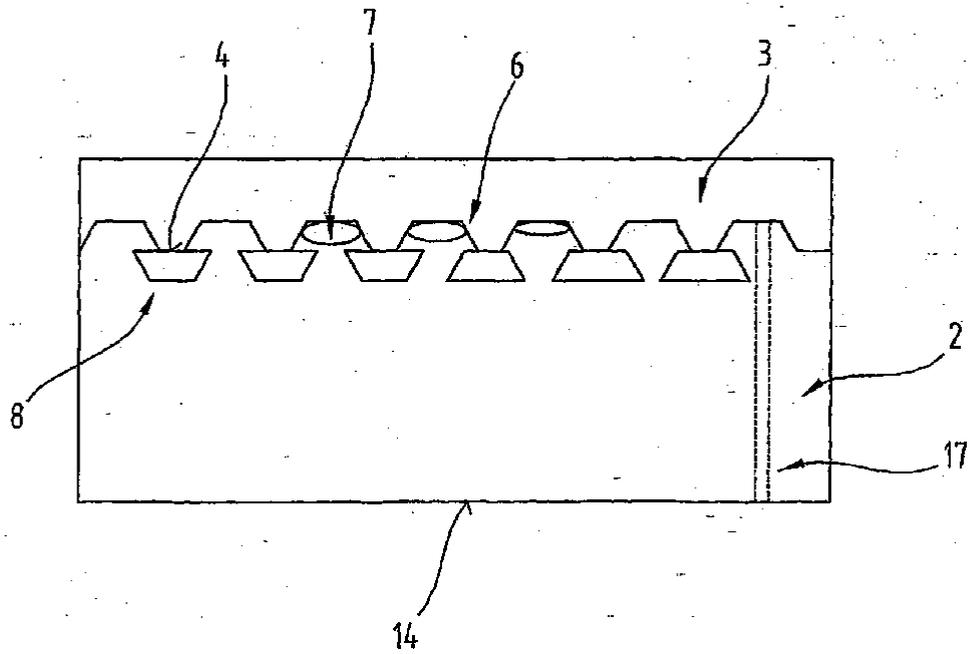


Fig.14

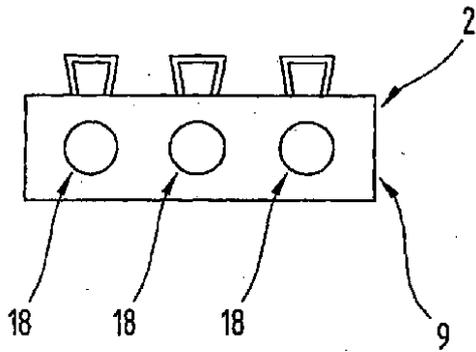


Fig.15

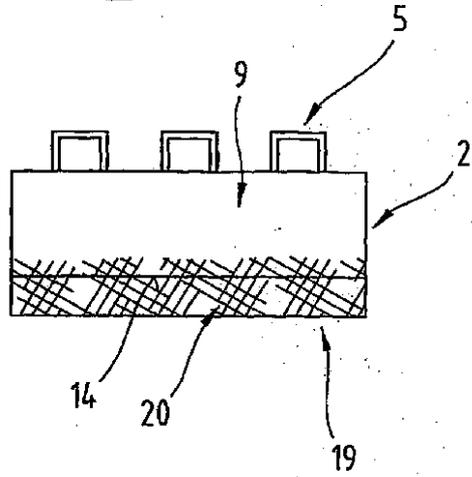


Fig.16

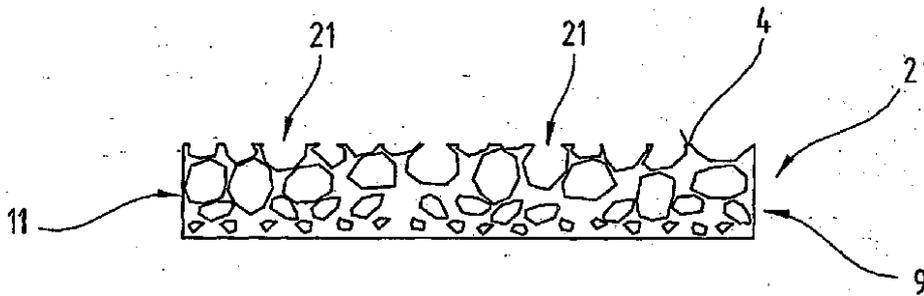


Fig.17

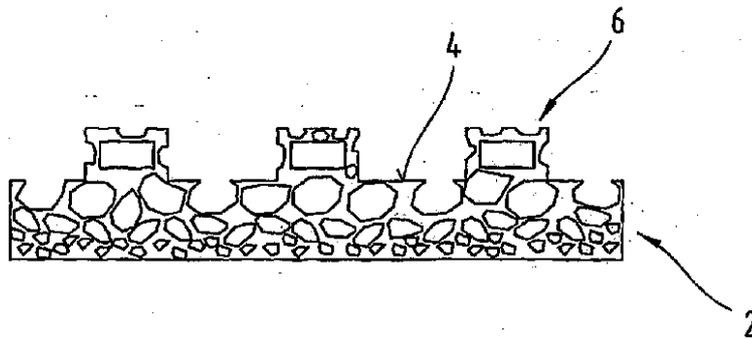


Fig.18

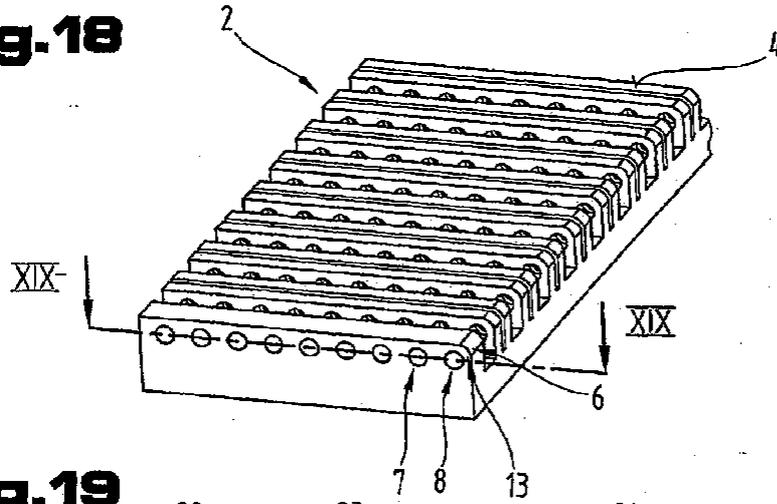


Fig.19

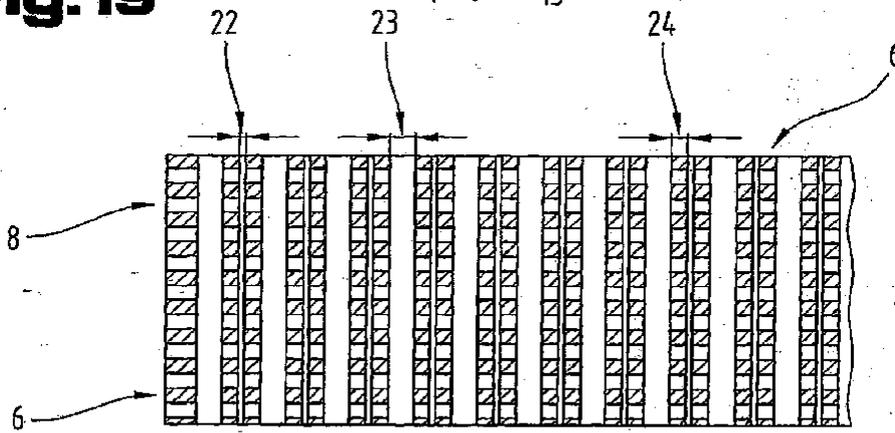


Fig.20

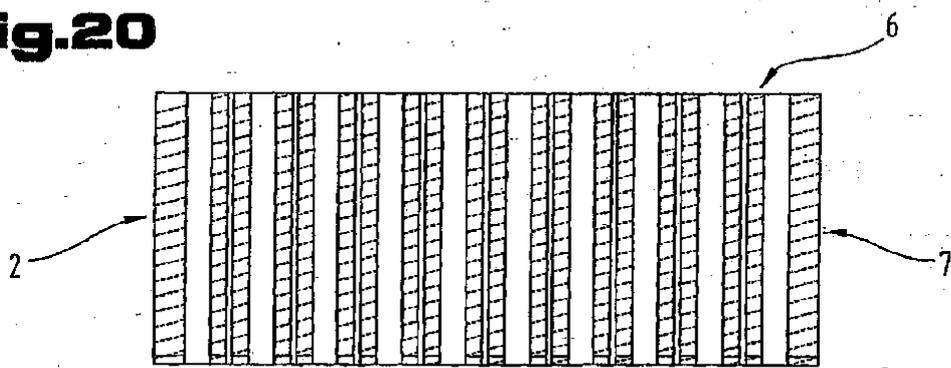


Fig.21

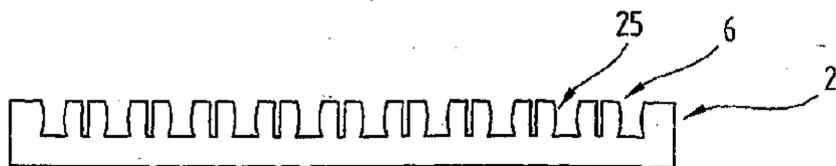


Fig.22

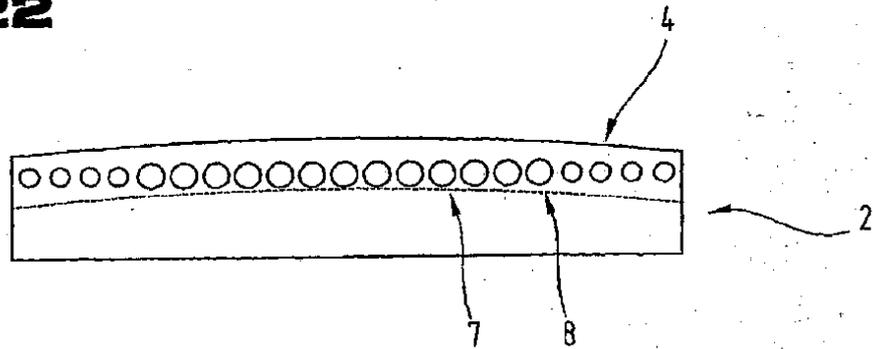


Fig.23

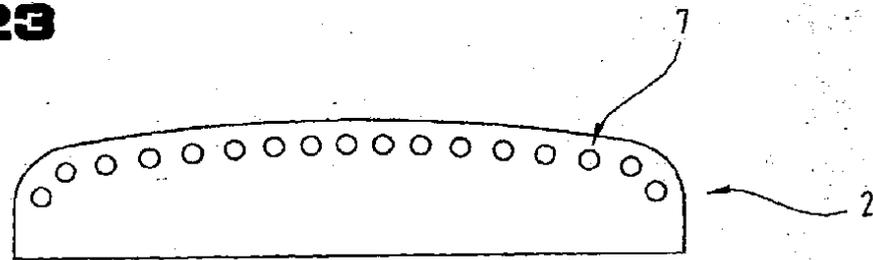


Fig.24

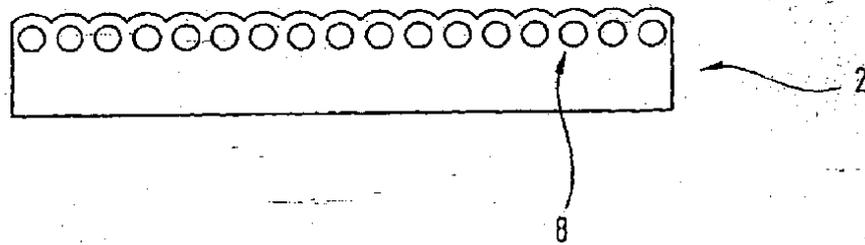


Fig.25

