

UNA BARRA DE AGUA TOTALMENTE ADHERIDA

Campo técnico

5

La invención se refiere a elementos de sellado y su uso para sellar juntas de hormigón contra la penetración de agua. En particular, la presente invención se refiere a elementos de sellado adecuados para sellar juntas formadas entre secciones de hormigón fundidas secuencialmente. Dichos elementos de sellado son conocidos usualmente como barras de
10 agua y bandas de impermeabilización.

Antecedentes de la técnica

15 Las láminas poliméricas, a las que a menudo se hace referencia como membranas impermeabilizantes, se utilizan comúnmente en la industria de la construcción para sellar bases, superficies o construcciones subterráneas contra la penetración del agua. Las membranas impermeabilizantes se aplican, por ejemplo, para evitar el ingreso de agua a través de las grietas que se forman en la estructura de hormigón debido al asentamiento de la
20 construcción, deflexión de carga o encogimiento del hormigón. Además, las estructuras de hormigón grandes, tales como bloques, diques, tanques y cimientos, no pueden fundirse como una unidad monolítica y, por lo tanto, contienen diversas juntas formadas entre los cuerpos de hormigón. Estas juntas de hormigón también deben sellarse para evitar el pasaje de agua hacia el interior y a través de la junta.

25

Los perfiles impermeabilizantes, también denominados barras de agua o bandas de impermeabilización, se usan comúnmente para sellar juntas de hormigón. Se proporcionan en diversas composiciones, formas y tamaños para adaptarse a distintos tipos de estructuras de hormigón y aplicaciones de sellado. Se proporcionan juntas entre cuerpos de hormigón
30 adyacentes para adaptarse a los cambios físicos esperados del hormigón cuando experimentan condiciones ambientales y mecánicas o para ayudar en la construcción y

colocación de hormigón. Se pueden generar cambios físicos a partir del secado, encogimiento, carbonación o deformación de la masa de hormigón o a partir de una carga aplicada sobre el cuerpo de hormigón. En el último caso, la junta se puede formar, por ejemplo, debido a una interrupción programada o no programada en la colocación del hormigón.

Se forman juntas de expansión en estructuras de hormigón en intervalos regulares para adaptar el movimiento provocado por la expansión de la masa de hormigón. Las juntas de expansión también se diseñan comúnmente para aislar los elementos estructurales entre sí, tales como paredes o columnas de pisos y techos, pavimento de plataformas bridadas, o donde los elementos de la pared cambian de dirección. Las juntas de contracción se usan para regular el agrietamiento que tiene lugar debido a la contracción inevitable e impredecible durante el endurecimiento del hormigón. Las juntas de contracción se pueden producir durante la fundición del hormigón al formar la junta con una placa o luego de la construcción al cortar la junta. Se generan juntas de construcción en determinadas ubicaciones durante la colocación masiva de hormigón debido a interrupciones programadas o no programadas. En este caso, no se espera que los cuerpos de hormigón sufran cambios dimensionales y, por lo tanto, no se proporcionan juntas de construcción con un espacio de expansión predeterminado.

Los bandas de impermeabilización innovadores son perfiles similares a cintas con una parte central, que se ubican a lo largo o dentro de la junta de hormigón, y dos partes laterales o bridas laterales ubicadas en lados opuestos de la parte central. Las bandas de impermeabilización se proporcionan en diversas formas y tamaños para adaptarse a los requisitos de la aplicación de sellado. Comúnmente, se usan bandas de impermeabilización planos o en forma de mancuernas para sellar las juntas de construcción o contracción, mientras que los bandas de impermeabilización con un elemento de expansión, tal como un «bulbo central», se usan para sellar juntas de expansión. El bulbo central se proporciona comúnmente como un perfil hueco, que permite una mayor variedad de movimientos en sentido transversal, lateral o de cizallamiento, sin estirar de manera excesiva el material.

A diferencia de la mayoría de otros tipos de elementos de sellado que se aplican en el lugar después de la construcción, los bandas de impermeabilización se instalan comúnmente antes de la fundición de la estructura de hormigón. Además, es posible instalar un waterstop como un elemento de sellado externo, en cuyo caso las bridas laterales se insertan en la cara trasera del hormigón o de un elemento de sellado interno, en cuyo caso las bridas laterales del waterstop se insertan por completo en el hormigón. La instalación de un waterstop externo comprende comúnmente las etapas de colocar el waterstop en una base y fundir las secciones de hormigón de manera que las bridas laterales se inserten en las caras traseras de los cuerpos de hormigón fundidos y la parte central se ubica a lo largo de la junta de hormigón formada. Los bandas de impermeabilización externos son igualmente adecuados para sellar las juntas de expansión, construcción y contracción.

Al instalar un elemento de sellado interno, el waterstop se coloca dentro de la junta que se formará después de la fundición del hormigón, de manera que la parte central se ubique en el medio de la junta de hormigón planificada. La instalación de un waterstop interno se puede realizar, por ejemplo, con un encofrado dividido, que permita la inserción del waterstop a través del encofrado. Comúnmente, al menos una de las bridas laterales se fija a barras de acero de refuerzo para evitar el movimiento no deseado del waterstop durante la fundición del hormigón. Después de la fundición de la primera sección de hormigón, se retira el encofrado y luego se realiza la fundición de la segunda sección de hormigón. En el caso de una junta de expansión, comúnmente se ubica una placa de expansión o relleno en la abertura de la junta después de haber retirado el encofrado y antes de la fundición de la segunda sección de hormigón. Dichas placas de expansión están compuestas por materiales comprimibles, tales como materiales a base de espuma y fibra, y absorben los movimientos de expansión y contracción de los cuerpos de hormigón adyacentes. Generalmente, se considera que la construcción de un encofrado dividido es difícil dado que el encofrado debe presentar un hueco para adaptar el waterstop durante la fundición de la primera sección de hormigón. Se puede evitar el uso de encofrados divididos, por ejemplo, al usar bandas de impermeabilización divididos. En este caso, una de las bridas laterales se divide en dos partes para permitir la sujeción de la brida a lo largo de la superficie vertical de un encofrado continuo. Después de la fundición de la primera sección de hormigón, se retira el encofrado y

las partes de la brida lateral dividida se unen antes de la fundición de la segunda sección de hormigón.

Los materiales comúnmente utilizados para bandas de impermeabilización incluyen metales y, en particular, materiales no metálicos, tales como caucho de butilo, caucho de nitrilo y caucho de EPDM, así como termoplásticos como PVC. Estos materiales no se adhieren con el hormigón y, por lo tanto, las bridas laterales de los bandas de impermeabilización presentan múltiples rebordes o aletas salientes u otras protuberancias, que brindan enlace mecánico o encastre en las estructuras de hormigón y cierre mecánico contra el flujo de agua cuando se insertan en el hormigón. Los perfiles similares a cintas compuestos por materiales termoplásticos se pueden producir fácilmente mediante técnicas de extrusión, pero la complejidad de las formas de las bridas que se extienden lateralmente complica el proceso de producción y aumenta los costos de producción. Además, los bandas de impermeabilización están compuestos comúnmente de materiales relativamente rígidos para proporcionar anclaje eficaz de las partes laterales a las estructuras de hormigón mediante rebordes salientes y otras protuberancias. Debido a la rigidez del material, los bandas de impermeabilización no pueden almacenarse en forma de rollos como las membranas impermeabilizantes, lo que aumenta la cantidad de espacio necesario para almacenar estos tipos de elementos de sellado.

Por lo tanto, existe la necesidad de un nuevo tipo de waterstop, que se puede producir con menores costos y que permite la mejora del sellado de las juntas que se forman entre las secciones fundidas del hormigón.

Compendio de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un elemento de sellado adecuado para sellar las juntas de hormigón formadas entre secciones fundidas de hormigón, el cual se puede producir con menores costos en comparación con los elementos de sellado innovadores.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un elemento de sellado que, a diferencia de los bandas de impermeabilización innovadores, puede almacenarse fácilmente en forma de rollos.

- 5 Sorprendentemente, se descubrió que un elemento de sellado que comprende un perfil con una parte central y dos partes laterales en lados opuestos de la parte central, donde las partes laterales están cubiertas al menos parcialmente con un recubrimiento funcional, que puede funcionar para unirse con una composición de cemento fresca fundida contra este y que se deja endurecer, puede resolver o al menos mitigar los problemas relacionados con los
- 10 sistemas impermeabilizantes innovadores.

La materia de la presente invención es un elemento de sellado, como se define en la reivindicación 1.

- 15 Una de las ventajas del elemento de sellado de la presente invención es que, dado que las partes laterales del elemento de sellado pueden anclarse a las estructuras de hormigón sin el uso de rebordes u otras formaciones de unión, el elemento de sellado se puede producir con una forma simplificada, lo que disminuye significativamente los costos de producción.
- 20 Otra ventaja del elemento de sellado de la presente invención es que el elemento de sellado puede presentar una menor dimensión, en particular, con una menor longitud dado que el recubrimiento funcional permite la unión permanente con el hormigón fundido después del endurecimiento.
- 25 Aun otra ventaja de la presente invención es que el elemento de sellado se puede producir usando composiciones de material flexible, lo que permite almacenar los elementos de sellado en forma de rollos.

- Otros aspectos de la presente invención se presentan en otras reivindicaciones
- 30 independientes. Los aspectos preferidos de la invención se presentan en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra una sección transversal de un elemento de sellado (1) de acuerdo con una modalidad de la presente invención. En esta modalidad, las partes laterales (4, 5) del perfil (2) se encuentran en forma de elementos planos, donde las extremidades de las partes laterales (4, 5) terminan en protuberancias con forma de bulbo. La parte central (3) del perfil (2) tiene la forma de un elemento plano y las superficies superiores principales de las partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6).

10

La Figura 2 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una modalidad de la presente invención. En esta modalidad, las partes laterales (4, 5), así como la parte central (3) del perfil (2) tienen forma de elementos planos. Las superficies superiores principales de las partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6), mientras que ninguna de las superficies superiores e inferiores principales de la parte central (3) se recubre con el recubrimiento funcional (6).

15

La Figura 3 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una modalidad adicional del elemento de sellado que se presenta en la Figura 2. En esta modalidad, las superficies superiores e inferiores principales de las partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6).

20

La Figura 4 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. En esta modalidad, la parte central (3) del perfil (2) tiene la forma de un elemento de expansión y las superficies superiores principales de las partes laterales (4, 5) del perfil (2) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6).

25

La Figura 5 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una modalidad adicional del elemento de sellado que se presenta en la Figura 4. En esta modalidad, la parte central (3) del perfil (2) tiene la forma de un elemento de expansión y las

30

superficies superiores e inferiores principales de las partes laterales (4, 5) del perfil (2) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6).

La Figura 6 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. En esta modalidad, la parte central (3) del perfil (2) tiene la forma de un elemento de expansión y las superficies superiores principales de las partes laterales (4, 5) del perfil (2) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6). El elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con una sección transversal abierta.

La Figura 7 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una modalidad adicional del elemento de sellado que se presenta en la Figura 5. En esta modalidad, las primeras y segundas partes laterales (4, 5) del perfil (2) tienen una sección transversal en forma de cuña, es decir, el espesor de la sección transversal de las partes laterales (4, 5) aumenta en el sentido longitudinal de las partes laterales.

La Figura 8 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una modalidad adicional del elemento de sellado que se presenta en la Figura 4. En esta modalidad, la parte central (3) del perfil (2) tiene la forma de un elemento de expansión y las superficies superiores principales de las partes laterales (4, 5) del perfil (2) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6). Además, la superficie externa principal del elemento de expansión se recubre sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6).

La Figura 9 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. En esta modalidad, la parte central (3) del perfil (2) tiene la forma de un elemento de expansión y las superficies superiores e inferiores principales de las partes laterales (4, 5) del perfil (2) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6). El elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con una sección transversal abierta en forma de «fuelle». El recubrimiento funcional que recubre las superficies superiores e inferiores principales de la primera y segunda parte lateral y el perfil del elemento de sellado se unen indirectamente entre sí mediante sus

superficies opuestas a través de capas de conexión (7).

Descripción detallada de la invención

5

La materia de la presente invención es un elemento de sellado (1) para sellar juntas en estructuras de hormigón, donde el elemento de sellado (1) comprende:

10 - un perfil (2) con una parte central (3) y primeras y segundas partes laterales (4, 5) en lados opuestos de la parte central (3), donde las partes laterales (4, 5) tienen superficies superiores e inferiores principales, donde

15 - al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y/o segundas partes laterales (4, 5) se recubre al menos parcialmente con un recubrimiento funcional (6) que funciona para unirse con una composición de cemento fresca fundida contra este y que se deja endurecer, y donde

20 - la parte central (3) se encuentra en forma de un elemento plano con superficies superiores e inferiores principales o

- la parte central (3) se encuentra en forma de un elemento de expansión.

25 Los nombres de sustancias que comienzan con «poli» en el presente documento indican sustancias que contienen formalmente, por molécula, dos o más de los grupos funcionales que aparecen en sus nombres. Por ejemplo, un poliol se refiere a un compuesto con al menos dos grupos hidroxilo. Un poliéter se refiere a un compuesto con al menos dos grupos éter.

30 El término «polímero» indica un conjunto de macromoléculas químicamente uniformes producidas mediante una polirreacción (polimerización, poliadición, policondensación), donde las macromoléculas difieren con respecto a su grado de polimerización, peso molecular y longitud de cadena. El término también comprende derivados de dicho conjunto de

macromoléculas generadas por polirreacciones, es decir, compuestos que se obtuvieron a través de reacciones como, por ejemplo, adiciones o sustituciones, de grupos funcionales en macromoléculas predeterminadas y que pueden ser químicamente uniformes o químicamente no uniformes.

5

El término « α -olefina» indica un alqueno con la fórmula molecular C_xH_{2x} (x corresponde a la cantidad de átomos de carbono), que presenta un enlace doble carbono-carbono en el primer átomo de carbono (α -carbono). Ejemplos de α -olefinas incluyen etileno, propileno, 1-buteno, 2-metil-1-propeno (isobutileno), 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno y 1-octeno. Por ejemplo, ni 1,3-butadieno, ni 2-buteno, ni estireno se denominan « α -olefinas» de acuerdo con el presente documento.

10

El término «poli- α -olefina» indica homopolímeros y copolímeros obtenidos mediante polimerización u oligomerización de α -olefinas o múltiples α -olefinas distintas.

15

El término «(met)acrílico» indica metacrílico o acrílico. Por consiguiente, el término «(met)acrilato» indica acrilatos y metacrilatos.

El término «dispersión» se refiere a un estado físico de la materia que incluye al menos dos fases distintas, en donde una primera fase se distribuye en una segunda fase, donde la segunda fase es un medio continuo. En particular, la dispersión comprende una fase sólida que se dispersa como partículas sólidas en una fase líquida continua.

20

La expresión «peso molecular» se refiere a la masa molar (g/mol) de una molécula o una parte de una molécula, que también se denomina «resto». La expresión «peso molecular promedio» se refiere al peso molecular promedio en número (M_n) de una mezcla oligomérica o polimérica de moléculas o restos. El peso molecular se puede determinar mediante cromatografía de permeación de gel.

25

La expresión «punto de ablandamiento» se refiere a una temperatura en la cual el compuesto se ablanda en un estado similar al caucho, o una temperatura en la cual la parte cristalina

30

dentro del compuesto se derrite. El punto de ablandamiento se puede determinar mediante medición de anillo y bola realizada de acuerdo con el estándar DIN EN 1238.

La expresión «temperatura de fusión» se refiere a un punto de fusión (T_m) cristalino, según se determina mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC, por sus siglas en inglés) mediante el uso del método que se define en el estándar ISO 11357 usando un índice de calentamiento de 2 °C/min. Las mediciones se pueden realizar con un dispositivo Mettler Toledo DSC 3+ y los valores T_g se pueden determinar a partir de la curva de DSC medida con la ayuda del software de DSC.

10

La expresión «temperatura de transición vítrea» (T_g) indica la temperatura por encima de la cual un componente del polímero se ablanda y se vuelve flexible, y por debajo de la cual se endurece y se vuelve vítreo. La temperatura de transición vítrea se determina preferentemente mediante el método de calorimetría diferencial de barrido (DSC) de acuerdo con el estándar ISO 11357 con un índice de calentamiento de 2 °C/min. Las mediciones se pueden realizar con un dispositivo Mettler Toledo DSC 3+ y los valores T_g se pueden determinar a partir de la curva de DSC medida con la ayuda del software de DSC.

La expresión «tamaño de partícula» se refiere al diámetro esférico equivalente al área de una partícula. La distribución del tamaño de partícula puede medirse mediante difracción láser de acuerdo con el método descrito en la norma ISO 13320:2009. Para determinar la distribución del tamaño de partícula, las partículas se suspenden en agua (método de dispersión húmeda). Se puede utilizar un dispositivo Mastersizer 2000 (marca de Malvern Instruments Ltd, RU) para medir la distribución del tamaño de partícula.

25

La «cantidad o el contenido de al menos un componente X» en una composición, por ejemplo, «la cantidad de al menos un polímero termoplástico P1» se refiere a la suma de las cantidades individuales de todos los polímeros termoplásticos P1 contenidos en la composición. Además, en caso de que la composición comprenda 20 % en peso de al menos un polímero termoplástico P1, la suma de las cantidades de todos los polímeros termoplásticos P1 contenidos en la composición equivale a 20 % en peso.

30

La expresión «temperatura ambiente normal» indica la temperatura de 23 °C.

El elemento de sellado de la presente invención comprende un perfil con una parte central y
5 primeras y segundas partes laterales en lados opuestos de la parte central. Preferentemente,
las partes laterales se extienden hacia afuera, y en lados opuestos, de la parte central. El
perfil se encuentra preferentemente en forma de una banda continua de material con
superficies superiores e inferiores principales limitadas por bordes periféricos que definen las
dimensiones del perfil.

10 Las partes laterales del elemento de sellado tienen superficies superiores e inferiores
principales, al menos una de las cuales se recubre al menos parcialmente con un
recubrimiento funcional, que funciona para unirse con una composición de cemento fundida
contra este y que se deja endurecer. Se entiende que la expresión «funciona para unirse con
15 una composición de cemento» se refiere a que el recubrimiento funcional forma una unión
permanente con una composición de cemento fundida contra este después del
endurecimiento.

La expresión «composición de cemento» indica hormigón, concreto lanzado, lechada,
20 mortero, pasta o una combinación de estos. Los términos «pasta», «mortero», «hormigón»,
«concreto lanzado» y «lechada» son términos conocidos en la técnica. Las pastas son
mezclas que comprenden un aglutinante de cemento hidratable, usualmente cemento
Portland, cemento de albañilería o cemento de mortero. Los morteros son pastas que incluyen
adicionalmente agregados finos, por ejemplo, arena. El hormigón es un mortero que incluye
25 adicionalmente un agregado grueso, por ejemplo, grava molida o piedra. El concreto lanzado
es hormigón (o, a veces, mortero) que se transporta a través de una manguera y se proyecta
por medios neumáticos a alta velocidad sobre una superficie. La lechada es una forma
particularmente fluida de hormigón utilizada para llenar huecos. Las composiciones de
cemento se pueden formar mezclando las cantidades necesarias de determinados
30 componentes, por ejemplo, un cemento hidratable, agua y agregado fino y/o grueso, para
producir la composición de cemento particular. Las expresiones «composición de cemento

fresca» o «composición de cemento líquida» indican composiciones de cemento antes del endurecimiento, particularmente antes de la solidificación.

El recubrimiento funcional que recubre al menos una parte de al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y/o segundas partes laterales y el perfil del elemento de sellado pueden conectarse directa o indirectamente entre sí, preferentemente se unen entre sí a través de sus superficies opuestas. Se entiende que la expresión «unidos directamente» se refiere, en el contexto de la presente invención, a que no hay una capa o sustancia adicional entre las capas, y a que las superficies opuestas de las capas se unen directamente entre sí o se adhieren entre sí. En el área de transición entre las dos capas, los materiales de las capas también pueden presentarse mezclados entre sí. Las superficies opuestas del recubrimiento funcional y el perfil del elemento de sellado pueden unirse directamente entre sí, por ejemplo, mediante unión térmica o indirectamente mediante una capa de conexión, tal como una capa de adhesivo o una capa de un material termoplástico, o una combinación de estos.

De acuerdo con una o más modalidades, las extremidades de las partes laterales terminan en una protuberancia en forma de bulbo, que actúa como medio de anclaje adicional para el elemento de sellado instalado en una estructura de hormigón. El tamaño de las protuberancias en forma de bulbo no está particularmente limitado. Puede ser ventajoso que tengan un diámetro que exceda al menos en 100 %, preferentemente al menos en 150 %, más preferentemente al menos en 200 % el espesor de la parte lateral respectiva. Preferentemente, las protuberancias en forma de bulbo tienen un núcleo sólido compuesto por el mismo material que el perfil del elemento de sellado.

De acuerdo con una o más modalidades, las primeras y segundas partes laterales están sustancialmente libres de formaciones de unión, tales como rebordes salientes, aletas de otras formaciones de unión que se extienden en un sentido perpendicular al plano del elemento de sellado y con una altura, que exceda significativamente el espesor de las partes laterales. Se entiende que la expresión «excede significativamente» se refiere a que la altura de una formación de unión excede al menos en 75 %, preferentemente al menos en 100 %, de una formación de unión excede al menos en 75 %, preferentemente al menos en 100 %,

más preferentemente al menos en 150 % el espesor de la parte lateral respectiva. Estos tipos de formaciones de unión se usan comúnmente en los bandas de impermeabilización innovadores para anclar las partes laterales a las estructuras de hormigón. Sin embargo, la presencia de otros tipos de formaciones de unión con una altura, que no excede
5 significativamente el espesor de las partes laterales es completamente posible si bien no se prefiere necesariamente.

De acuerdo con una o más modalidades, las primeras y segundas partes laterales se encuentran en forma de elementos planos. El término «plano» indica, en el presente
10 documento, elementos similares a láminas con una longitud y ancho al menos 10 veces, preferentemente al menos 25 veces, más preferentemente al menos 50 veces, superior al espesor del elemento. Además, se entiende que el término «plano» se refiere a que la superficie del elemento es relativamente lisa, es decir, el elemento está básicamente libre de rebordes salientes, aletas y otras formaciones de unión, que se usan comúnmente en los
15 bandas de impermeabilización innovadores para anclar las bridas laterales a las estructuras de hormigón.

De acuerdo con una o más modalidades, al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales del perfil se recubre al
20 menos parcialmente con el recubrimiento funcional. Por ejemplo, puede ser preferible que las superficies superiores principales de las primeras y segundas partes laterales se recubran al menos parcialmente con el recubrimiento funcional, donde ninguna de las superficies inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales se recubre con el recubrimiento funcional, o viceversa. Los elementos de sellado de acuerdo con estas
25 modalidades son especialmente adecuados para su uso como bandas de impermeabilización externos, que se instalan en una junta de hormigón de manera que solamente una de las superficies superiores e inferiores principales de las partes laterales se una a la superficie de la estructura de hormigón.

30 También puede ser preferible que sustancialmente toda el área de al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales se

recubra con el recubrimiento funcional. Por ejemplo, puede ser preferible que al menos el 70 %, más preferentemente al menos el 80 %, más preferentemente al menos el 90 % de toda el área de superficie de al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales, respectivamente, se recubra con el recubrimiento funcional. Además, puede ser preferible que sustancialmente toda el área, tal como al menos el 70 %, más preferentemente al menos el 80 %, más preferentemente al menos el 90 % de las superficies superiores principales de las primeras y segundas partes laterales, respectivamente, se recubran con el recubrimiento funcional, donde ninguna de las superficies inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales se recubre con el recubrimiento funcional, o viceversa.

De acuerdo con una o más modalidades adicionales, las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales se recubren al menos parcialmente con un recubrimiento funcional. Los elementos de sellado de acuerdo con estas modalidades son especialmente adecuados para su uso como bandas de impermeabilización internos, que se instalan dentro de una junta de hormigón de manera que las superficies superiores e inferiores principales de las partes laterales se unan a la superficie de la estructura de hormigón. Además, en este caso puede ser preferible que sustancialmente toda el área de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales se recubra con el recubrimiento funcional. Por ejemplo, puede ser preferible que al menos el 70 %, más preferentemente al menos el 80 %, más preferentemente al menos el 90 % de toda el área de superficie de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales, respectivamente, se recubra con el recubrimiento funcional.

De acuerdo con una o más modalidades, la parte central del perfil se encuentra en forma de un elemento plano con superficies superiores e inferiores principales. Los elementos de sellado de acuerdo con estas modalidades pueden ser más adecuados para sellar juntas de construcción y contracción que para sellar juntas de expansión. En estas modalidades, puede ser preferible que el perfil tenga un espesor uniforme a lo largo de toda la longitud del elemento de sellado, es decir, las primeras y segundas partes laterales tienen sustancialmente el mismo espesor que la parte central. Sin embargo, es igualmente posible

que la parte central tenga un espesor diferente que las partes laterales.

De acuerdo con una o más modalidades, la parte central del perfil se encuentra en forma de un elemento plano con superficies superiores e inferiores principales, ninguna de las cuales se recubre con el recubrimiento funcional. En estas modalidades, también puede ser preferible que el perfil tenga un espesor uniforme a lo largo de toda la longitud del elemento de sellado, es decir, las primeras y segundas partes laterales tienen sustancialmente el mismo espesor que la parte central. Sin embargo, es igualmente posible que la parte central tenga un espesor diferente que las partes laterales.

De acuerdo con una o más modalidades, la parte central del perfil se encuentra en forma de un elemento de expansión. Los elementos de sellado de acuerdo con estas modalidades son particularmente adecuados para sellar juntas de expansión. El tipo de elemento de expansión no es particularmente limitado, sino que debería permitir la adaptación de la expansión y contracción de la junta provocadas por movimientos laterales y/o transversales de las secciones de hormigón fundidas. El elemento de expansión puede estar compuesto por el mismo material o uno distinto que las primeras y segundas partes laterales del perfil.

Preferentemente, el elemento de expansión tiene una mayor capacidad elástica que las primeras y segundas partes laterales. Se entiende que la expresión «mayor capacidad elástica» se refiere a que el elemento presenta un mayor intervalo de deformación elástica, es decir, el elemento se puede someter a una mayor cantidad de estiramiento mientras que aun puede recuperar su forma original.

De acuerdo con una o más modalidades, la parte central se encuentra en forma de un elemento de expansión, que está configurado de manera que sea capaz de estirarse en dirección lateral y/o transversal más allá de la capacidad elástica normal del material del cual está compuesto. Este tipo de elemento de expansión puede encontrarse en cualquier forma adecuada, tal como en forma de un perfil hueco con una sección transversal cerrada o abierta, tal como una sección transversal en forma de arco, fuelle o bucle. Estos tipos de elementos de expansión permiten un mayor intervalo de movimiento en sentido transversal, lateral o de cizallamiento que un elemento plano compuesto por el mismo material. Estos también

permiten una mayor cantidad de movimiento sin estirar de manera excesiva el material.

De acuerdo con una o más modalidades, el elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con una sección transversal cerrada y superficies internas y externas principales. Estos tipos de elementos de expansión se conocen comúnmente como «bulbos centrales». El tipo de sección transversal cerrada del perfil hueco no es particularmente limitado. Puede ser preferible, por ejemplo, que el perfil hueco tenga una sección transversal con forma circular, oval, hexagonal, pentagonal, cuadrada o triangular. Las superficies internas y externas principales del elemento de expansión y el recubrimiento funcional pueden unirse directa o indirectamente entre sí. En estas modalidades, puede ser preferible que al menos la superficie interna principal del elemento de expansión no esté recubierta con el recubrimiento funcional.

En lugar de un bulbo central, el elemento de expansión también puede presentar la forma de un perfil hueco con una sección transversal abierta. De acuerdo con una o más modalidades, el elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con una sección transversal abierta y superficies superiores e inferiores principales. Estos tipos de secciones transversales pueden ser preferidos, por ejemplo, para permitir un proceso de producción simplificado del elemento de sellado. El tipo de sección transversal abierta del perfil hueco no es particularmente limitado. Por ejemplo, puede ser preferible que el perfil hueco tenga una sección transversal en forma de U, V, Z o W o una sección transversal en forma de bucle, arco o fuelle. En estas modalidades, puede ser preferible que al menos una de las superficies superiores e inferiores principales del elemento de expansión esté al menos parcialmente recubierta con el recubrimiento funcional. Las superficies superiores e inferiores principales del elemento de expansión y el recubrimiento funcional pueden unirse directa o indirectamente entre sí. De acuerdo con una o más modalidades, las superficies superiores e inferiores principales del elemento de expansión se recubren al menos parcialmente con el recubrimiento funcional.

La composición del perfil del elemento de sellado no está particularmente limitada. Sin embargo, el material del perfil se debería seleccionar de manera que el elemento de sellado

cumpla con los requisitos generales para los bandas de impermeabilización usados para sellar las juntas de expansión, contracción o construcción en estructuras de hormigón. Por ejemplo, puede ser preferible que el material del perfil se seleccione de manera que el elemento de sellado cumpla, dependiendo del rango de aplicación, con los requisitos definidos en los siguientes estándares: DIN 18541, BS 903, BS 2571, CRD-C 572-74, ASTM D 412-75 y ASTM D 638.

Preferentemente, el perfil del elemento de sellado está compuesto por una primera composición que comprende al menos un polímero termoplástico P1.

10

Puede ser preferible que al menos un polímero termoplástico P1 esté presente en la primera composición en una cantidad de al menos 15 % en peso, más preferentemente al menos 25 % en peso, más preferentemente al menos 35 % en peso en función del peso total de la primera composición. De acuerdo con una o más modalidades, al menos un polímero termoplástico P1 está presente en la primera composición en una cantidad de al menos 50 % en peso, preferentemente al menos 60 % en peso, más preferentemente al menos 70 % en peso, más preferentemente al menos 85 % en peso en función del peso total de la primera composición.

De acuerdo con una o más modalidades, al menos un polímero termoplástico P1 se selecciona del grupo que consiste en copolímeros de etilen vinil acetato (EVA), copolímeros del éster etilen acrílico, copolímeros de etilen α -olefina, copolímeros de etilen propileno, polipropileno (PP), polietileno (PE), polivinilcloruro (PVC), polietilen tereftalato (PET), poliestireno (PS), poliamidas (PA), polietileno clorosulfonado (CSPE), caucho etileno propileno dieno (EPDM) y poliisobutileno (PIB).

El perfil puede comprender, además de al menos un polímero termoplástico P1, componentes auxiliares, por ejemplo, estabilizadores UV y térmicos, antioxidantes, plastificantes, retardantes de llama, rellenos, tintes, pigmentos tales como dióxido de titanio y negro de carbón, agentes apelmazantes, agentes antiestáticos, modificadores del impacto, biocidas y auxiliares de procesamiento, tales como lubricantes, agentes de deslizamiento, agentes

30

antibloqueo y auxiliares de desanidado. La cantidad total de los componentes auxiliares preferentemente no es superior a 35 % en peso, más preferentemente no es superior a 25 % en peso, más preferentemente no es superior a 15 % en peso, en función del peso total de la primera composición.

5

La composición del recubrimiento funcional no se limita particularmente en la presente invención. Cualquier tipo de recubrimiento funcional, que funciona para unirse con una composición de cemento fresca fundida contra esta y que se deja endurecer es, en principio, adecuado. Los recubrimientos funcionales adecuados que se usarán en la presente invención se describen, por ejemplo, en EP 1 193283 B1, WO 2014/029763 A1, WO 2011/033122 A1 y WO2017/108843 A1.

10

De acuerdo con una o más modalidades, el recubrimiento funcional comprende:

15 - Un primer adhesivo y un mediador de contacto o

- Al menos un polímero termoplástico P2 y al menos un relleno particulado sólido F, donde las partículas de al menos un relleno particulado sólido F se distribuyen a través de todo el volumen del recubrimiento funcional, o

20

- Al menos un polímero termoplástico P3, que cambia su consistencia bajo la influencia de un medio muy alcalino y un segundo adhesivo.

De acuerdo con una o más modalidades, el recubrimiento funcional comprende un primer adhesivo y un mediador de contacto. Puede ser preferible que el mediador de contacto se una de forma adhesiva al perfil con el primer adhesivo. Se entiende que la expresión «une de forma adhesiva» se refiere a la unión mediante la formación de un enlace mecánico entre los sustratos. La formación del enlace mecánico se puede basar en procesos de absorción en la superficie, unión química, difusión, atracción electrostática o encastre mecánico. Por lo tanto, por ejemplo, se considera que un componente termoplástico fundido, que penetra en estado fundido en los poros o espacios de un sustrato y luego se solidifica y, por ende, se ancla con o

25

30

en el sustrato, está «unido de forma adhesiva».

De acuerdo con una o más modalidades, el primer adhesivo es un adhesivo sensible a la presión (PSA, por sus siglas en inglés) o un adhesivo termofusible. Se entiende que la expresión «adhesivo sensible a la presión» también incluye adhesivos termofusibles (HM-PSA, por sus siglas en inglés) sensibles a la presión.

Los adhesivos sensibles a la presión adecuados incluyen composiciones basadas en polímeros acrílicos, copolímeros de bloque de estireno, poliolefinas amorfas (APO, por sus siglas en inglés), poli-alfa-olefinas amorfas (APAO, por sus siglas en inglés), polímeros de viniléter, bitumen, elastómeros tales como, por ejemplo, caucho de butilo, etilen vinil acetato, caucho natural, caucho de nitrilo, caucho de silicona y caucho de etileno-propileno-dieno. Además de los polímeros mencionados anteriormente, las composiciones adhesivas sensibles a la presión adecuadas comprenden comúnmente uno o más constituyentes adicionales que incluyen, por ejemplo, resinas adherentes, ceras y plastificantes, así como uno o más aditivos tales como, por ejemplo, agentes de absorción de luz UV, estabilizadores UV y térmicos, iluminadores ópticos, pigmentos, tintes y desecantes.

De acuerdo con una modalidad, el primer adhesivo es un adhesivo sensible a la presión basado en copolímero de bloque de estireno o adhesivo termofusible sensible a la presión basado en copolímero de bloque de estireno que comprende al menos un copolímero de bloque de estireno.

Los copolímeros de bloque de estireno adecuados incluyen copolímeros de bloque del tipo SXS, en cada uno de los cuales S indica un bloque de estireno (o poliestireno) no elastomérico y X indica un bloque de α -olefina elastomérico, que puede ser polibutadieno, poliisopreno, poliisopreno-polibutadieno, poliisopreno (polietileno-propileno) completa o parcialmente hidrogenado, polibutadieno (polietileno-butileno) completa o parcialmente hidrogenado. El bloque de α -olefina elastomérico preferentemente tiene una temperatura de transición vítrea en el intervalo de -55 °C a -35 °C. El bloque de α -olefina elastomérico también puede ser un bloque de α -olefina químicamente modificado. Los bloques de α -olefina

químicamente modificados particularmente adecuados incluyen, por ejemplo, bloques de α -olefina injertados con ácido maleico y particularmente bloques de etileno-butileno injertados con ácido maleico.

- 5 Preferentemente, al menos un copolímero de bloque de estireno se selecciona del grupo que consiste en copolímeros de bloque de SBS, SIS, SIBS, SEBS y SEPS. Estos pueden tener una estructura lineal, radial, de dibloque, tribloque o estrella, donde se prefiere la estructura lineal. Los copolímeros de bloque de estireno adecuados del tipo SXS incluyen copolímeros de bloque en función de los bloques medios X saturados o insaturados. Los copolímeros de
10 bloque de estireno hidrogenados también son adecuados. Al menos un copolímero de bloque de estireno puede estar presente en el adhesivo sensible a la presión en una cantidad de 5 – 60 % en peso, más preferentemente 10 – 55 % en peso, más preferentemente 20 – 50 % en peso, en función del peso total del adhesivo.
- 15 El adhesivo sensible a la presión preferentemente comprende, además, al menos una resina adherente. La expresión «resina adherente» indica, en el presente documento, resinas que en general potencian la adhesión y/o adherencia de una composición adhesiva. El término «adherencia» indica, en el presente documento, la propiedad de pegajosidad o adherencia de una sustancia mediante simple contacto. La adherencia se puede medir, por ejemplo, como
20 adherencia en bucle. Las resinas adherentes preferidas son adherentes a una temperatura de 25 °C.

Las resinas adherentes adecuadas incluyen resinas sintéticas, resinas naturales y resinas naturales químicamente modificadas. Al menos una resina adherente puede estar presente en
25 el adhesivo sensible a la presión en una cantidad de 5 – 60 % en peso, preferentemente 10 – 55 % en peso, más preferentemente 20 – 50 % en peso, en función del peso total del adhesivo.

De acuerdo con una o más modalidades adicionales, el primer adhesivo es un adhesivo
30 bituminoso sensible a la presión. Dichos adhesivos bituminosos son conocidos por un experto en la técnica. Estos son adhesivos sensibles a la presión que comprenden bitumen modificado

con polímeros y aditivos tales como aceites de procesamiento y rellenos. Los aceites de procesamiento adecuados incluyen, por ejemplo, aceites minerales, aceites sintéticos y parafinas. La expresión «aceite mineral» se refiere a cualquier líquido hidrocarburo de viscosidad lubricante (es decir, una viscosidad cinemática a 100 °C de 1 cSt o más) derivado de petróleo crudo y sometido a una o más etapas de refinado y/o hidroprocesamiento, tales como fraccionamiento, hidrocrackeo, desparafinado, isomerización e hidroacabado, para purificar y modificar químicamente los componentes para lograr un conjunto final de propiedades. Estos pueden estar caracterizados como «parafinicos», «nafténicos» o «aromáticos», en función del contenido relativo de los restos parafinicos, nafténicos o aromáticos que se encuentran allí. Dichos adhesivos bituminosos se pueden preparar al fundir bitumen y mezclar los otros ingredientes en la masa de bitumen fundida.

El componente de bitumen contenido en el adhesivo bituminoso sensible a la presión se modifica comúnmente con uno o más componentes poliméricos para mejorar las propiedades mecánicas del adhesivo. Los polímeros típicos utilizados en adhesivos bituminosos incluyen polipropilenos atácticos (APP), poliolefinas amorfas (APO), copolímeros de bloque de estireno, en particular, SIS, SBS y SEBS, así como cauchos, en particular, caucho de estireno-butadieno (SBR), EPDM, poliisopreno, polibutadieno, caucho natural, caucho de policloropreno, caucho de etileno-propileno, alfa olefina de etileno, cauchos de nitrilo y caucho acrílico. La expresión «poliolefina amorfa» se refiere a una poliolefina con un grado de cristalinidad inferior a 30 % medido mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) realizada de acuerdo con el estándar ISO 11357. Las poliolefinas amorfas adecuadas incluyen, por ejemplo, homopolímeros de propileno o copolímeros de propileno con uno o más comonómeros de α -olefina, tales como, por ejemplo, etileno, 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno y 1-deceno.

De acuerdo con una o más modalidades, el adhesivo bituminoso sensible a la presión comprende 20 – 90 % en peso, preferentemente 35 – 85 % en peso de bitumen y 5 – 30 % en peso, preferentemente 10 – 25 % en peso de al menos un caucho, y 0 – 40 % en peso, preferentemente 0 – 35 % en peso de al menos un aceite de procesamiento, preferentemente al menos un aceite mineral. El adhesivo bituminoso sensible a la presión puede comprender,

además, no más de 50 % en peso, preferentemente no más de 40 % en peso, de al menos un relleno inorgánico, preferentemente un relleno inorgánico que se selecciona del grupo que consiste en sílice, carbonato de calcio, talco o arcilla.

- 5 De acuerdo con una o más modalidades, el primer adhesivo es un adhesivo termofusible. Los adhesivos termofusibles son adhesivos sin solventes, que son sólidos a temperatura ambiente y que se aplican al sustrato para unirse en forma de una fusión. Después de enfriarse, el adhesivo se solidifica y forma un enlace adhesivo con el sustrato a través de unión física y/o química. Los adhesivos termofusibles adecuados incluyen, por ejemplo, adhesivos
- 10 termofusibles a base de poliolefina, en particular, aquellos a base de poliolefinas amorfas (APO) y poli-alfa-olefinas amorfas (APAO) y adhesivos termofusibles a base de poliuretano. Estos tipos de adhesivos termofusibles son conocidos por un experto en la técnica. Estos contienen comúnmente, además del principal componente polimérico, resinas de hidrocarburo y/o ceras de poliolefina. Los adhesivos termofusibles adecuados que se usarán como el
- 15 primer adhesivo se describen, por ejemplo, en, WO 2011/023768 A1, WO 2016/139345 A1 y WO 2017/174522 A1.

De acuerdo con una o más modalidades, el primer adhesivo es un adhesivo termofusible con un punto de ablandamiento determinado mediante medición de anillo y bola realizada de

20 acuerdo con el estándar DIN EN 1238 de 50 – 190 °C, preferentemente 60 – 150 °C, más preferentemente 70 – 120 °C.

De acuerdo con una o más modalidades, el mediador de contacto es una capa de material de fibra. La expresión «material de fibra» indica, en el presente documento, materiales

25 compuestos por fibras. Las fibras adecuadas que se usarán en la lámina de soporte pueden comprender o consistir en materiales orgánicos, inorgánicos u orgánicos sintéticos o cualquier combinación de estos. Las fibras orgánicas adecuadas incluyen, por ejemplo, fibras de celulosa, fibras de algodón y fibras de proteína. Las fibras orgánicas sintéticas adecuadas incluyen, por ejemplo, fibras compuestas por poliéster, homopolímeros y copolímeros de

30 etileno y/o propileno, viscosa, nilón y poliamidas. Los materiales de fibras compuestos por fibras inorgánicas también son adecuados, en particular, aquellos compuestos por fibras

minerales, tales como fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de wollastonita y fibras de carbón. También se pueden usar fibras inorgánicas, cuya superficie fue tratada, por ejemplo, con silanos. El material de fibra puede comprender fibras cortas, fibras largas, fibras hiladas (hilos) o filamentos. Además, las fibras pueden ser fibras alineadas o estiradas. También
5 puede ser ventajoso utilizar una combinación de distintos tipos de fibras, tanto en términos de geometría como de composición.

Los materiales de fibras adecuados que se usarán como mediadores de contacto incluyen telas no tejidas, telas tejidas y mallas no tejidas.

10

La expresión «tela no tejida» indica, en el presente documento, materiales compuestos por fibras, que se unen entre sí mediante el uso de medios químicos, mecánicos o térmicos, y que no están tejidas ni entrelazadas. Las telas no tejidas se pueden producir, por ejemplo, mediante el uso de un proceso de cardado o punzonado con aguja, en el cual las fibras se
15 entrelazan por medios mecánicos para obtener la tela no tejida. En la unión química, se usan aglutinantes químicos, tales como materiales adhesivos, para mantener unidas las fibras en una tela no tejida.

La expresión «malla no tejida» indica, en el presente documento, productos no tejidos tipo red compuestos por hilos, que se superponen unos sobre otros y se unen por medios químicos
20 entre sí. Los materiales típicos para mallas no tejidas incluyen metales, fibra de vidrio y plásticos, en particular, poliéster, polipropileno, polietileno y tereftalato de polietileno (PET).

Las capas particularmente adecuadas de material de fibra que se usarán como mediadores de contacto incluyen capas de telas no tejidas compuestas por fibras orgánicas o inorgánicas
25 sintéticas, donde las fibras orgánicas sintéticas se seleccionan preferentemente del grupo que consiste en fibras de poliéster, fibras de polipropileno, fibras de polietileno, fibras de nilón y fibras de poliamida.

De acuerdo con una o más modalidades adicionales, el mediador de contacto comprende o
30 está compuesto por partículas inorgánicas recubiertas como una capa individual sobre una capa del primer adhesivo. En estas modalidades, alguna parte de las partículas inorgánicas

que forman la capa individual puede estar completamente insertada en la capa del primer adhesivo, mientras que la mayor parte de las partículas están solamente insertadas parcialmente en la capa del primer adhesivo. Las partículas inorgánicas que están parcialmente insertadas en la capa del primer adhesivo también están parcialmente expuestas y, por lo tanto, pueden entrar en contacto con una composición de cemento fresca fundida contra el recubrimiento funcional. Esto puede contribuir a la capacidad del recubrimiento funcional de formar un enlace permanente con las composiciones de cemento frescas después del endurecimiento.

Las partículas inorgánicas adecuadas que se usarán para el mediador de contacto incluyen, en particular, partículas aglutinantes minerales. La expresión «aglutinante mineral» indica, en el presente documento, aglutinantes que, en presencia de agua, reaccionan en una reacción de hidratación en la formación de hidratos sólidos o fases hidrato. En particular, la expresión «aglutinante mineral» se refiere, en el presente documento, a aglutinantes minerales no hidratados, es decir, aglutinantes minerales, que no han reaccionado en una reacción de hidratación y/o que son capaces de experimentar una reacción de hidratación en presencia de agua. Los aglutinantes minerales adecuados incluyen aglutinantes hidráulicos, no hidráulicos, hidráulicos latentes y puzolánicos.

La expresión «aglutinante hidráulico» indica, en el presente documento, sustancias que se endurecen como resultado de reacciones químicas con el agua («reacciones de hidratación») y producen hidratos que no son solubles en agua. En particular, las reacciones de hidratación del aglutinante hidráulico se realizan básicamente de manera independiente del contenido de agua. Esto significa que los aglutinantes hidráulicos pueden endurecerse y conservar su potencia incluso cuando se exponen al agua, por ejemplo, en condiciones subacuáticas o de humedad elevada. Ejemplos de aglutinantes hidráulicos incluyen, cemento, clínker de cemento y cal hidráulica. Por el contrario, «aglutinantes no hidráulicos», tal como cal apagada al aire (cal no hidráulica) y yeso, son al menos parcialmente solubles en agua y deben mantenerse secos para conservar su potencia.

30

El término «yeso» indica, en el presente documento, cualquier forma conocida de yeso, en

particular, sulfato cálcico deshidratado, sulfato cálcico α -hemihidrato, sulfato cálcico β -hemihidrato o sulfato cálcico anhidrita o mezclas de estos.

La expresión «aglutinante hidráulico latente» indica, en el presente documento, aditivos de hormigón de tipo II particulares con carácter hidráulico latente de acuerdo con DIN EN 206-1:2000. Estos materiales son aluminosilicatos de calcio que no pueden endurecerse directamente o que se endurecen demasiado lentamente cuando se mezclan con agua. El proceso de endurecimiento se acelera en presencia de activadores alcalinos, que rompen los enlaces químicos en la fase amorfa (o vítrea) del aglutinante y fomentan la disolución de especies iónicas y la formación de fases de aluminosilicato cálcico hidratado. Ejemplos de aglutinantes hidráulicos latentes incluyen escoria de alto horno granulada.

La expresión «aglutinantes puzolánicos» indica, en el presente documento, en particular, aditivos de hormigón de tipo II con carácter puzolánico de acuerdo con DIN EN 206-1:2000. Estos materiales son compuestos silíceos o de aluminosilicato que reaccionan con agua e hidróxido de calcio para formar hidrato de silicato de calcio o fases de aluminosilicato cálcico hidratado. Los aglutinantes puzolánicos incluyen puzolanas naturales tales como toba volcánica y puzolanas artificiales, tales como ceniza volante y humo de sílice.

Las partículas inorgánicas se encuentran preferentemente en forma de partículas finamente divididas. La expresión «partículas finamente divididas» se refiere a partículas cuyo tamaño de partícula medio d_{50} no supera los 500 μm . La expresión tamaño de partícula medio d_{50} se refiere a un tamaño de partícula por debajo del cual el 50 % de todas las partículas en volumen son más pequeñas que el valor d_{50} . Preferentemente, el tamaño de partícula total de las partículas inorgánicas (de al menos 98 % de las partículas) es inferior a 250 μm , más preferentemente inferior a 200 μm , incluso más preferentemente inferior a 100 μm .

De acuerdo con una o más modalidades, las partículas inorgánicas comprenden o están compuestas por partículas de cemento o partículas de clínker de cemento Portland.

El cemento puede ser cualquier cemento convencional, por ejemplo, uno de acuerdo con los

cinco tipos principales de cemento de acuerdo con DIN EN 197-1: a saber, cemento Portland (CEM I), cementos compuestos Portland (CEM II), cemento de horno alto (CEM III), cemento de puzolana (CEM IV) y cemento compuesto (CEM V). Estos tipos principales de cemento se subdividen, dependiendo de la cantidad que se agregue, en 27 tipos adicionales de cemento, que son conocidos por el experto en la técnica y se enumeran en DIN EN 197-1. Obviamente, también son adecuados los demás cementos que se producen de acuerdo con otro estándar, por ejemplo, de acuerdo con el estándar ASTM o el estándar de la India. En la medida en que se haga referencia en la presente a tipos de cemento de acuerdo con el estándar DIN, esto obviamente también se refiere a las composiciones de cemento correspondientes que se producen de acuerdo con otro estándar de cemento.

De acuerdo con una o más modalidades adicionales, el mediador de contacto es una capa producida a partir de una dispersión acuosa de al menos un polímero acrílico. La expresión «polímero acrílico» se refiere, en el presente documento, a homopolímeros, copolímeros e interpolímeros superiores de un monómero acrílico con uno o más monómeros acrílicos adicionales y/o con uno o más monómeros etilénicamente insaturados adicionales. La expresión «monómero acrílico» se refiere, en el presente documento, a (met)acrilatos, ácido (met)acrílico y a derivados de estos, por ejemplo, amidas de ácido (met)acrílico o nitrilos de ácido (met)acrílico. Los polímeros acrílicos preferidos contienen al menos 30 % en peso, más preferentemente al menos 40 % en peso, más preferentemente al menos 50 % en peso de monómeros acrílicos. La expresión «composición acuosa» se refiere, en el presente documento, a una composición en la cual el agua es el medio de disolución o solvente principal. Preferentemente, la «composición acuosa» se refiere a una composición en la cual el agua es el único medio de disolución o solvente.

Los polímeros acrílicos particularmente adecuados para la dispersión acuosa consisten en su mayor parte en (met)acrilatos de alcoholes que contienen de 1 a 24 átomos de carbono. Los polímeros acrílicos preferidos contienen, como unidades polimerizadas, al menos 25 % en peso, más preferentemente al menos 50 % en peso, más preferentemente al menos 75 % en peso de estos monómeros acrílicos. Los monómeros etilénicamente insaturados adecuados que se pueden usar como comonómeros con los monómeros acrílicos incluyen, por ejemplo,

ésteres vinílicos y ésteres alílicos de ácidos carboxílicos que contienen entre 1 y 20 átomos de carbono, éteres vinílicos de alcoholes que contienen entre 1 y 8 átomos de carbono, compuestos aromáticos de vinilo, en particular, estireno, haluros de vinilo, hidrocarburos no aromáticos que contienen entre 2 y 8 átomos de carbono y al menos un enlace doble olefínico, ácidos mono- o di-carboxílicos α y β -insaturados que contienen entre 3 y 6 átomos de carbono y derivados de estos (en particular, amidas, ésteres y sales).

Preferentemente, al menos un polímero acrílico tiene una temperatura de transición vítrea (T_g) en el intervalo de $-40 - 5$ °C, más preferentemente $-40 - 0$ °C. Las dispersiones acuosas adecuadas de polímeros acrílicos están comercialmente disponibles, por ejemplo, de BASF, tal como Arconal® A200, Arconal® A323, Arconal® A378, Arconal® 380, Arconal® 5036, Arconal® 5041, Arconal® 6767, Arconal® S 410, Arconal® S 559, Arconal® 5047, Arconal® V275, Arconal® V278; de APP, tal como Airflex® EAF 60 y Airflex® EAF 67; de Clariant, tal como Mowilith® DM 1340; de Rohm y Haas, tal como Primal® CA 162 y Primal® CA 172.

La dispersión acuosa de polímero puede comprender dos o más polímeros acrílicos diferentes con temperaturas de transición vítrea diferentes y composiciones de monómeros diferentes. Las dispersiones acuosas de polímero que comprenden dos o más polímeros acrílicos diferentes se pueden preparar mezclando dispersiones de polímero acrílico disponibles en el mercado, tales como las descritas anteriormente.

La capa producida a partir de una dispersión acuosa de al menos un polímero acrílico puede comprender, además, aditivos, tales como rellenos inorgánicos, estabilizadores UV y térmicos, absorbentes UV, antioxidantes, tensioactivos, tintes, pigmentos tales como dióxido de titanio y negro de carbón, agentes antiestáticos, modificadores de impacto, biocidas, desespumantes, agentes humectantes, agentes coalescentes y auxiliares de procesamiento tales como lubricantes, agentes de deslizamiento, agentes antibloqueo y auxiliares de desanidado.

De acuerdo con una o más modalidades adicionales, el recubrimiento funcional está compuesto por una segunda composición que comprende al menos un polímero termoplástico P2 y al menos un relleno particulado sólido F, donde las partículas de al menos un relleno

particulado sólido F se distribuyen a través de todo el volumen del recubrimiento funcional. Se entiende que la expresión «distribuido a través del volumen» se refiere a que básicamente todas las partes del recubrimiento funcional contienen partículas del relleno particulado sólido F, pero no necesariamente implica que la distribución de las partículas sea completamente uniforme a través del recubrimiento funcional.

En modalidades donde el recubrimiento funcional está compuesto por la segunda composición, el recubrimiento funcional y el perfil del elemento de sellado pueden unirse directa o indirectamente entre sí a través de sus superficies opuestas. En particular, el recubrimiento funcional puede unirse directa o indirectamente a las superficies superiores y/o inferiores principales de las partes laterales y/o al menos parte de las superficies superiores y/o inferiores principales o superficies internas y externas principales de la parte central, si corresponde. El recubrimiento funcional y el perfil del elemento de sellado pueden unirse directamente entre sí, por ejemplo, mediante unión térmica o indirectamente, por ejemplo, mediante una capa de conexión, tal como una capa de adhesivo o una capa de material termoplástico, o una combinación de estos.

De acuerdo con una o más modalidades, el recubrimiento funcional está compuesto por una segunda composición que comprende al menos un polímero termoplástico P2 y al menos un relleno particulado sólido F, donde las partículas de al menos un relleno particulado sólido F se distribuyen a través de todo el volumen del recubrimiento funcional y donde el recubrimiento funcional y el perfil del elemento de sellado se unen directamente entre sí a través de sus superficies opuestas.

De acuerdo con una o más modalidades, el recubrimiento funcional está compuesto por una segunda composición que comprende al menos un polímero termoplástico P2 y al menos un relleno particulado sólido F, donde las partículas de al menos un relleno particulado sólido F se distribuyen a través de todo el volumen del recubrimiento funcional y donde el recubrimiento funcional y el perfil del elemento de sellado se unen indirectamente entre sí a través de sus superficies opuestas a través de una capa de adhesivo o una capa de material termoplástico. Preferentemente, la capa del material termoplástico comprende al menos un

polímero termoplástico P, que es miscible con al menos un polímero termoplástico P1 contenido en el perfil del elemento de sellado. Más preferentemente, al menos un polímero termoplástico P puede soldarse con al menos un polímero termoplástico P1. Que los polímeros «puedan soldarse» entre sí se refiere en la presente a que una capa termoplástica compuesta por al menos un polímero termoplástico P puede unirse de forma homogénea mediante soldadura por calor con otra capa termoplástica compuesta por al menos un polímero termoplástico P1.

Preferentemente, la segunda composición es una mezcla heterogénea de al menos dos fases individuales, en particular, una fase de polímero termoplástico continua y una fase de relleno sólido discontinua. La fase de polímero termoplástico continua comprende al menos un polímero termoplástico P2 y, opcionalmente, uno o más materiales poliméricos y/o aditivos adicionales que se pueden mezclar o intercalar de manera suficiente con los polímeros termoplásticos para constituir básicamente una única «fase de polímero termoplástico». La fase de polímero termoplástico está caracterizada como que, en general, es capaz de formar una fusión al calentarlo por encima de una temperatura determinada y luego resolidificarlo cuando se enfría lo suficiente. Debido a la presencia de la fase termoplástica, los recubrimientos funcionales de acuerdo con estas modalidades se pueden unir con otras capas termoplásticas mediante soldadura por calor siempre que los polímeros termoplásticos en las dos capas sean compatibles entre sí.

La fase de relleno sólido discontinua comprende al menos un relleno particulado sólido F, que puede estar presente en la segunda composición como partículas individuales o como agregados de una o más partículas. Estos están rodeados al menos parcialmente, preferentemente completamente, por la fase termoplástica continua. En caso de que la segunda composición contenga uno o más aglutinantes minerales, tal como cemento, es esencial que estos no formen redes sólidas interconectadas de aglutinantes minerales hidratados. Puede ser preferible que el recubrimiento funcional esté básicamente libre, más preferentemente completamente libre, de redes sólidas interconectadas de aglutinantes minerales hidratados. Las partículas de al menos un relleno particulado sólido F, en general, no experimentarán un cambio de fase para formar una fusión. En su lugar, las partículas

permanecerán como una fase sólida discontinua individual interconectada a través y entre la fase termoplástica continua.

Preferentemente, el recubrimiento funcional está compuesto por una mezcla homogénea de la
5 segunda composición. Una «mezcla homogénea» se refiere, en el presente documento, a composiciones en las cuales los constituyentes individuales se distribuyen básicamente de forma homogénea en la composición. Una mezcla homogénea de la segunda composición que comprende al menos un polímero termoplástico P2 y al menos un relleno particulado sólido F se refiere, por lo tanto, a una composición en la cual las partículas del componente
10 del relleno sólido F se distribuyen de forma homogénea/uniforme en la fase continua compuesta por el componente del polímero termoplástico P2. Para un experto en la técnica, resulta evidente que dentro de dichas composiciones de mezcla homogénea puede haber regiones formadas que tienen una concentración levemente mayor de uno de los componentes que otras regiones y que, en general, no se logra una distribución 100 %
15 homogénea de todos los componentes. Dichas composiciones mezcladas con distribución «imperfecta» de constituyentes, sin embargo, también pretenden incluirse en la expresión «composición de mezcla homogénea» de acuerdo con la presente invención.

Al menos un relleno particulado sólido F es preferentemente un relleno inorgánico, más
20 preferentemente, un relleno inorgánico seleccionado del grupo que consiste en aglutinantes minerales y rellenos minerales inertes.

La expresión «relleno mineral inerte» indica, en el presente documento, rellenos minerales que, a diferencia de los aglutinantes minerales, no son reactivos, es decir, no experimentan
25 una reacción de hidratación en presencia de agua. Los rellenos minerales inertes adecuados incluyen arena, granito, carbonato de calcio, arcilla, arcilla expandida, tierra diatomácea, piedra pómez, mica, caolín, talco, dolomita, xonotlita, perlita, vermiculita, wollastonita, barita, carbonato de magnesio, hidróxido de calcio, aluminatos de calcio, sílice, sílice ahumado, sílice fusionado, aerogeles, perlas de cristal, esferas de vidrio huecas, esferas cerámicas, bauxita,
30 hormigón pulverizado y zeolitas.

El término «arena» indica, en el presente documento, sedimentos clásticos minerales (rocas clásticas) que son conglomerados sueltos (sedimentos sueltos) de granos pequeños redondos o angulares, que se separaron de la estructura original del grano durante la degradación mecánica y química y se transportaron a su punto de depósito, dichos sedimentos tienen un contenido de SiO₂ superior a 50 % en peso, en particular, superior a 75 % en peso, particularmente, preferentemente superior a 85 % en peso.

Se entiende por carbonato de calcio como relleno mineral inerte, en el presente documento, rellenos calcínicos producidos a partir de tiza, piedra caliza o mármol mediante trituración y/o precipitación.

La cantidad de al menos un polímero termoplástico P2 y la cantidad de al menos un relleno particulado sólido F en la segunda composición no están particularmente limitadas. Sin embargo, el uso de grandes cantidades de rellenos particulados sólidos genera comúnmente una mayor rigidez del recubrimiento funcional, que puede no ser deseable. Por lo tanto, puede ser preferible que al menos un relleno particulado sólido F esté presente en la segunda composición en una cantidad de no más de 90 % en peso, más preferentemente no más de 80 % en peso, incluso más preferentemente no más de 75 % en peso, más preferentemente no más de 65 % en peso, en función del peso total de la segunda composición.

De acuerdo con una o más modalidades, la segunda composición comprende:

- a) 10 – 90 % en peso, preferentemente 25 – 75 % en peso, más preferentemente 35 – 65 % en peso de al menos un polímero termoplástico P2 y
- b) 10 – 90 % en peso, preferentemente 25 – 75 % en peso, más preferentemente 35 – 65 % en peso de al menos un relleno particulado sólido F, dichas proporciones se basan en el peso total de la segunda composición.

Al menos un relleno particulado sólido F se encuentra, preferentemente, en forma de partículas finamente divididas. De acuerdo con una o más modalidades, el tamaño de partícula medio d₅₀ de al menos un relleno particulado sólido F es de 1.0 – 300.0 µm, más

- preferentemente 1.5 – 250.0 μm , incluso más preferentemente 2.0 – 200.0 μm , más preferentemente 2.0 – 100.0 μm . Puede ser preferible que menos de 40 % en peso, más preferentemente menos de 30 % en peso, incluso más preferentemente menos de 20 % en peso, más preferentemente menos de 10 % en peso de las partículas de al menos un relleno
- 5 particulado sólido F tenga un tamaño de partícula inferior a 2.5 μm y/o que menos de 40 % en peso, más preferentemente menos de 30 % en peso, incluso más preferentemente menos de 20 % en peso, más preferentemente menos de 10 % en peso de las partículas de al menos un relleno particulado sólido F tenga un tamaño de partícula superior a 100 μm .
- 10 De acuerdo con una o más modalidades, el tamaño de partícula total del relleno particulado sólido F (de al menos 98 % de las partículas) es inferior a 250 μm , más preferentemente inferior a 200 μm , incluso más preferentemente inferior a 100 μm .
- De acuerdo con una o más modalidades, la segunda composición comprende 10 – 90 % en
- 15 peso, preferentemente 25 – 75 % en peso, más preferentemente 30 – 70 % en peso, más preferentemente 35 – 65 % en peso, en función del peso total de la segunda composición, de al menos un aglutinante mineral seleccionado del grupo que consiste en aglutinantes hidráulicos, no hidráulicos, hidráulicos latentes y puzolánicos.
- 20 En caso de que al menos un relleno particulado sólido F contenido en la segunda composición comprenda o consista en uno o más aglutinantes minerales, puede ser preferible que estos aglutinantes minerales permanezcan en un estado sustancialmente no hidratado al menos hasta que el recubrimiento funcional entre en contacto con una composición que contiene agua, tal como con una composición de cemento fresca. En caso de que el recubrimiento
- 25 funcional contenga aglutinantes minerales hidratados, por ejemplo, si al menos un relleno particulado sólido F contiene hormigón pulverizado, además, puede ser preferible que estos no formen una red sólida interconectada de aglutinantes minerales hidratados. La presencia de dichas redes sólidas de aglutinantes minerales hidratados en el recubrimiento funcional podría reducir significativamente la flexibilidad del elemento de sellado, lo que puede ser
- 30 deseable. También se ha descubierto que los aglutinantes minerales contenidos en el recubrimiento funcional comúnmente permanecen en un estado sustancialmente no hidratado

incluso si el elemento de sellado se encuentra almacenado durante varias semanas a temperatura ambiente normal y humedad relativa de 50 %.

De acuerdo con una o más modalidades, la segunda composición comprende 10 – 90 % en peso, preferentemente 25 – 75 % en peso, más preferentemente 30 – 70 % en peso, más preferentemente 35 – 65 % en peso, en función del peso total de la segunda composición, de al menos un relleno mineral inerte que se selecciona del grupo que consiste en arena, granito, carbonato de calcio, arcilla, arcilla expandida, tierra diatomácea, piedra pómez, mica, caolín, talco, dolomita, xonotlita, perlita, vermiculita, wollastonita, barita, carbonato de magnesio, hidróxido de calcio, aluminatos de calcio, sílice, sílice ahumado, sílice fusionado, aerogeles, perlas de cristal, esferas de vidrio huecas, esferas cerámicas, bauxita, hormigón pulverizado y zeolitas.

De acuerdo con una o más modalidades, la segunda composición comprende 10 – 90 % en peso, preferentemente 25 – 75 % en peso, más preferentemente 30 – 70 % en peso, más preferentemente 35 – 65 % en peso, en función del peso total de la segunda composición, de cemento o clinker de cemento Portland.

De acuerdo con una o más modalidades, la segunda composición comprende 1 – 60 % en peso, preferentemente 2.5 – 55 % en peso, más preferentemente 5 – 50 % en peso, más preferentemente 10 – 40 % en peso, de al menos un relleno mineral inerte que se selecciona del grupo que consiste en arena, granito, carbonato de calcio, arcilla, arcilla expandida, tierra diatomácea, piedra pómez, mica, caolín, talco, dolomita, xonotlita, perlita, vermiculita, wollastonita, barita, carbonato de magnesio, hidróxido de calcio, aluminatos de calcio, sílice, sílice ahumado, sílice fusionado, aerogeles, perlas de cristal, esferas de vidrio huecas, esferas cerámicas, bauxita, hormigón pulverizado y zeolitas, y 1 – 60 % en peso, preferentemente 2.5 – 55 % en peso, más preferentemente 5 – 50 % en peso, más preferentemente 10 – 40 % en peso, de al menos un aglutinante mineral seleccionado del grupo que consiste en aglutinantes hidráulicos, no hidráulicos, hidráulicos latentes y puzolánicos, preferentemente cemento o clinker de cemento Portland, todas las proporciones se basan en el peso total de la segunda composición.

En algunas modalidades en las cuales el recubrimiento funcional está compuesto por la segunda composición, se prefiere que al menos un material termoplástico P2 sea miscible con al menos un polímero termoplástico P1 contenido en el perfil del elemento de sellado. Más
5 preferentemente, al menos un polímero termoplástico P2 puede soldarse con al menos un polímero termoplástico P1. Que los polímeros «puedan soldarse» entre sí se refiere en la presente a que una capa termoplástica compuesta por al menos un polímero termoplástico P2 puede unirse de forma homogénea mediante soldadura por calor con otra capa termoplástica compuesta por al menos un polímero termoplástico P1.

10

Los polímeros termoplásticos P2 adecuados pueden tener un punto de fusión (T_m), por ejemplo, en el intervalo de 25 – 250 °C, preferentemente 55 – 225 °C, más preferentemente 60 – 200 °C, más preferentemente 65 – 150 °C. La temperatura de transición vítrea (T_g) de al menos un polímero termoplástico P2 se encuentra preferentemente por debajo de las
15 temperaturas que tienen lugar durante el uso del elemento de sellado. Por lo tanto, puede ser ventajoso que la T_g de al menos un polímero termoplástico P2 esté por debajo de 0 °C, más preferentemente por debajo de -15 °C, más preferentemente por debajo de -30 °C.

Al menos un polímero termoplástico P2 se selecciona preferentemente del grupo que consiste
20 en copolímeros de etilen vinila cetato (EVA), copolímeros del éster etilen acrílico, copolímeros de etilen α -olefina, copolímeros de etilen propileno, polipropileno (PP), polietileno (PE), polivinilcloruro (PVC), polietilen tereftalato (PET), poliestireno (PS), poliamidas (PA), polietileno clorosulfonado (CSPE), caucho etileno propileno dieno (EPDM) y poliisobutileno (PIB). Además, puede ser preferible que al menos un polímero termoplástico P2 se seleccione
25 del grupo que consiste en polietileno de baja densidad, polietileno de baja densidad lineal, polietileno de alta densidad, copolímero de etilen vinilacetato (EVA), copolímeros del éster etilen acrílico, copolímeros de etilen α -olefina y copolímeros de etilen propileno

Puede ser preferible que la segunda composición comprenda además al menos un
30 tensioactivo. El término «tensioactivo» se refiere, en el presente documento, a sustancias que reducen la tensión superficial, que son usualmente compuestos orgánicos que contienen

grupos hidrofóbicos e hidrofílicos. En función de la carga del grupo hidrofílico, los tensioactivos se clasifican como tensioactivos aniónicos, catiónicos, anfotéricos, no iónicos. Se cree que la presencia de tensioactivos en el recubrimiento funcional disminuye la tensión superficial del agua contenida en una composición de cemento fresca, que potencia
5 adicionalmente la capacidad de la composición de cemento fresca de humedecer la superficie del recubrimiento funcional y de formar un enlace mecánico de encastre entre el elemento de sellado y la composición de cemento después del endurecimiento.

De acuerdo con una o más modalidades, la segunda composición comprende, además, al
10 menos un tensioactivo que se selecciona del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, catiónicos, anfotéricos, no iónicos y poliméricos.

Ejemplos de tensioactivos aniónicos adecuados incluyen tensioactivos que contienen grupos carboxilato, sulfato, fosfato o sulfonato, tales como derivados de aminoácidos; sulfatos de
15 éteres de alcoholes grasos; sulfatos de alcoholes grasos; jabones; etoxilados de alquilfenol; etoxilados de alcoholes grasos; alcanosulfonatos; olefinsulfonatos y alquifosfatos.

Ejemplos de tensioactivos catiónicos adecuados incluyen compuestos de amonio o fosfonio cuaternario, tales como, por ejemplo, sales de tetraalquilamonio, compuestos de N,N-
20 dialquilimidazolina, compuestos de dimetildistearilamonio, compuestos N-alquilpiridina y cloruros de amonio.

Los tensioactivos anfotéricos (zwitteriónicos) tienen centros catiónicos y aniónicos unidos a la misma molécula. Ejemplos de tensioactivos anfotéricos adecuados incluyen electrolitos
25 anfotéricos, tales como ácido aminocarboxílico y betaínas.

Ejemplos de tensioactivos no iónicos adecuados incluyen etoxilados, tales como, por ejemplo, aductos etoxilados de alcoholes, tales como polioles de polioxialquilenos; aminas; ácidos grasos; amidas de ácidos grasos; alquilfenoles; etanolamidas; aminas grasas; polisiloxanos;
30 ésteres de ácidos grasos; alquil o alquilfenil poliglicol éteres, tales como, por ejemplo, poliglicol éteres de ácidos grasos; alquilglicósidos; ésteres de azúcar; ésteres de sorbitán;

polisorbatos u óxidos de trialquilamina; ésteres y amidas de ácidos poli(met)acrílicos con polialquilenglicoles o aminopolialquilenglicoles, que como máximo pueden adherirse en un extremo con grupos alquilo.

- 5 Los tensioactivos poliméricos se pueden dividir en dos grupos de compuestos. El primer grupo incluye polímeros de peine o rastrillo, donde hay una cadena polimérica orgánica con grupos hidrofóbicos en intervalos regulares a lo largo de la cadena y grupos hidrofílicos en intervalos aleatorios o regulares a lo largo de dicha cadena. El segundo grupo de tensioactivos poliméricos incluye copolímeros de bloque, donde hay bloques de grupos hidrofóbicos (B) y
- 10 bloques de grupos hidrofílicos (A) usualmente en configuración A-B-A. Determinados tensioactivos poliméricos como los tensioactivos de copolímero de etilen óxido-propilen óxido también se pueden clasificar como tensioactivos no iónicos.

Preferentemente, al menos un tensioactivo, si se usa, está presente en la segunda

15 composición en una cantidad de al menos 0.05 % en peso en función del peso total de la segunda composición. También puede ser preferible que al menos un tensioactivo, si se usa, esté presente en la segunda composición en una cantidad de 0.05 – 5.0 % en peso, más preferentemente 0.1 – 4.0 % en peso, incluso más preferentemente 0.1 -3.0 % en peso, más preferentemente 0.25 -2.0 % en peso, en función del peso total de la segunda composición.

20

Preferentemente, al menos un tensioactivo se selecciona del grupo que consiste en glicerol monoestearatos, éteres de policarboxilato, polisiloxanos modificados con poliéter, siloxanos de polialquilen óxido, hidroxietil aminas, erucamidas, estearil estearamidas, alcanosulfonatos de metal alcalino y sulfonatos de alquil arilo.

25

Ejemplos de monoestearatos de glicerol comercialmente disponibles adecuados incluyen Dimodan HP (de Danisco).

Ejemplos de éteres de policarboxilato adecuados incluyen superplastificantes basados en éter

30 de policarboxilato (PCE), que están compuestos por un copolímero de metoxi-polietilenglicol (cadena lateral) injertado con copolímero de ácido metacrílico (cadena principal). Los

superplastificantes basados en éter de policarboxilato disponibles comercialmente adecuados incluyen polímero Viscocrete® PC-2, polímero Viscocrete® RMC-2 y Cemerol® R-750 MC (de Sika).

- 5 Ejemplos de polisiloxanos modificados con poliéter adecuados incluyen copolímeros de poliéterpolisiloxano. Los polisiloxanos modificados con poliéter disponibles comercialmente adecuados incluyen Tegostab B8870 (de Evonik).

- Ejemplos de siloxanos de polialquilen óxido disponibles comercialmente adecuados incluyen
10 Niox L-1500 (de Momentive).

Ejemplos de hidroxietil aminas adecuadas incluyen bis(2-hidroxietil) aminas, que están disponibles comercialmente como Armostat 300 (de Akzo Nobel).

- 15 Ejemplos de erucamidas y estearil estearamidas disponibles comercialmente adecuadas incluyen Kemamide E180 y Kemamide S180 (de PMC Biogenix).

- Ejemplos de alcanosulfonatos de metal alcalino adecuados incluyen alcanosulfonatos de sodio, que están disponibles comercialmente como Armostat 3002 (de Akzo Nobel) y Loxiol
20 93P (de Emery Oleochemicals).

Ejemplos de alquilarilsulfonatos disponibles comercialmente adecuados incluyen ZetaSphere 2300, 3100 y 3700 (de Airproducts).

- 25 De acuerdo con una o más modalidades, la segunda composición comprende al menos un tensioactivo que se selecciona del grupo que consiste en monoestearatos de glicerol, éteres de policarboxilato, polisiloxanos modificados con poliéter, siloxanos de polialquilen óxido, hidroxietil aminas, erucamidas, estearil estearamidas, alcanosulfonatos de metal alcalino y sulfonatos de alquil arilo, donde al menos un tensioactivo está presente en la segunda
30 composición en una cantidad de 0.05 – 5.0 % en peso, preferentemente 0.1 – 4.0 % en peso, más preferentemente 0.1 -3.0 % en peso, más preferentemente 0.25 -2.0 % en peso, en

función del peso total de la segunda composición.

La segunda composición puede comprender, además de al menos un polímero termoplástico P2, al menos un relleno particulado sólido F, y al menos un tensioactivo, aditivos tales como estabilizadores UV y térmicos, antioxidantes, plastificantes, retardantes de llama, tintes, pigmentos tales como dióxido de titanio y negro de carbón, agentes apelmazantes, agentes antiestáticos, modificadores del impacto, biocidas y auxiliares de procesamiento, tales como lubricantes, agentes de deslizamiento, agentes antibloqueo y auxiliares de desanidado.

- De acuerdo con una o más modalidades adicionales, el recubrimiento funcional comprende un segundo adhesivo y al menos un polímero termoplástico P3, que cambia su consistencia bajo la influencia de un medio muy alcalino. De acuerdo con una o más modalidades, el segundo adhesivo es un adhesivo sensible a la presión (PSA). Los adhesivos sensibles a la presión adecuados que se usarán como el segundo adhesivo incluyen aquellos descritos anteriormente adecuados como el primer adhesivo.

Se entiende que un medio muy alcalino tiene un pH de 9 a 14, preferentemente de 11 a 13. El recubrimiento funcional que comprende al menos un polímero termoplástico P3 es preferentemente inerte a soluciones acuosas con un valor de pH en el intervalo ácido a levemente básico (tal como la lluvia, por ejemplo). Cuando el recubrimiento funcional entra en contacto con soluciones muy alcalinas, tal como una composición de cemento fresca, tiene lugar una reacción química, que genera, por ejemplo, la disolución de al menos un polímero termoplástico P3 en la solución muy alcalina.

- Los polímeros termoplásticos que cambian su consistencia bajo la influencia de un medio muy alcalino son conocidos por un experto en la técnica. Un ejemplo de dichos polímeros es alcohol polivinílico, que se disuelve parcialmente bajo la influencia de un medio acuoso. Dichos alcoholes vinílicos se usan, por ejemplo, para producir «bolsas solubles» para envasar aditivos de hormigón, dado que estas «bolsas solubles» pueden agregarse directamente a mezclas de hormigón. Otro ejemplo de polímeros que cambian su consistencia en condiciones muy alcalinas es copoliéster, dado que la funcionalidad éster de estos polímeros se hidroliza

en un medio muy alcalino, lo que hace que los polímeros se rompan. Un ejemplo adicional de polímeros que cambian su consistencia bajo la influencia de un medio muy alcalino es el polivinilacetato y copolímeros de este, dado que las unidades de vinilacetato dentro de los polímeros se someten a hidrólisis en medio muy alcalino, y así se convierten en alcoholes polivinílicos. Estos son fácilmente solubles en agua, para que el polímero se disuelva por completo en el medio muy alcalino.

Los alcoholes polivinílicos particularmente adecuados incluyen aquellos con un grado de hidrólisis de más de 50 % molar, preferentemente 70 – 100 % molar, más preferentemente 80 – 97.5 % molar, más preferentemente 85 – 95 % molar. Estos tipos de alcoholes polivinílicos se describen, por ejemplo, en DE 10 2007 026 166 A1. La expresión «grado de hidrólisis», como se usa en la presente, se refiere a la proporción de los grupos acetato en el polivinil acetato que se convirtieron en grupos alcohol para formar el alcohol polivinílico.

Los copolímeros adecuados de acetato de vinilo incluyen aquellos que contienen una cantidad relativamente baja de monómeros no polares, tales como monómeros de etileno. Los copolímeros de acetato de vinilo que contienen una cantidad elevada de monómeros no polares no son adecuados dado que estos cambian su consistencia bajo la influencia de un medio muy alcalino. Por lo tanto, los copolímeros de etilenvinilacetato con concentraciones de vinilacetato en el intervalo de 5 – 40 % molar no son adecuados para su uso como al menos un polímero termoplástico P3. Los copolímeros adecuados de vinilacetato incluyen aquellos que contienen no más de 50 % molar, preferentemente no más de 30 % molar, más preferentemente no más de 20 % molar de monómeros no polares, en función de la cantidad total de todos los monómeros en el copolímero.

Otros polímeros termoplásticos adecuados que cambian su consistencia bajo la influencia de un medio muy alcalino incluyen los copoliésteres termoplásticos, en particular, los copoliésteres termoplásticos basados en tereftalato de polietileno. Estos tienen la ventaja con respecto a los polivinilacetatos o los copolímeros de vinilacetato de que la hidrólisis tiene lugar en la estructura principal del polímero, mientras que en el caso del polivinilacetato solamente se pueden hidrolizar las cadenas laterales del polímero. Los copoliésteres termoplásticos

también son preferidos dado que se puede lograr un cambio sustancial en la consistencia del polímero con una cantidad relativamente baja de hidrólisis, mientras que en el caso del polivinilacetato, se requiere básicamente una hidrólisis completa de los grupos acetato para el cambio sustancial en la consistencia del polímero.

5

Preferentemente, al menos un polímero termoplástico P3 tiene un punto de fusión (T_m) relativamente bajo, tal como un punto de fusión en el intervalo de 60 – 120 °C, más preferentemente 70 – 110 °C, más preferentemente 75 - 100 °C.

- 10 Preferentemente, al menos un polímero termoplástico P3 se selecciona del grupo que consiste en alcoholes polivinílicos, copoliésteres termoplásticos y copolímeros de vinilacetato.

En algunas modalidades en las cuales el recubrimiento funcional comprende el segundo adhesivo y al menos un polímero termoplástico P3, el recubrimiento funcional puede

- 15 comprender además un polímero termoplástico adicional, que no cambia su consistencia en un medio muy alcalino. De manera ventajosa, dicho polímero adicional tiene un punto de fusión (T_m) por encima de la temperatura ambiente normal. Los polímeros termoplásticos adicionales adecuados utilizados junto con al menos un polímero termoplástico P3 incluyen, por ejemplo, polímeros acrílicos, homopolímeros de polietileno y copolímeros de etileno, en particular, copolímeros de etileno- α -olefina, copolímeros de etilenvinilacetato.
- 20

De acuerdo con una o más modalidades, el recubrimiento funcional está compuesto por una única capa que comprende al menos un polímero termoplástico P3 y el segundo adhesivo.

- 25 De acuerdo con una o más modalidades adicionales, el recubrimiento funcional comprende una capa del segundo adhesivo y una película protectora que comprende al menos un polímero termoplástico P3, donde la película protectora se recubre en y cubre al menos parcialmente la superficie externa de una capa del segundo adhesivo opuesto al lado del perfil del elemento de sellado. En estas modalidades, la capa del segundo adhesivo se ubica entre
- 30 la película protectora y el perfil del elemento de sellado.

Las preferencias que se otorgaron anteriormente a al menos un polímero termoplástico P, P1, P2 y P3, al menos un relleno particulado sólido F y al menos un tensioactivo aplican igualmente a todos los aspectos de la presente invención, a menos que se indique de otro modo.

5

El espesor preferido del recubrimiento funcional depende de la modalidad del elemento de sellado y, en particular, del tipo de aplicación. El recubrimiento funcional puede tener un espesor uniforme o el espesor puede variar en el sentido longitudinal y/o transversal del elemento de sellado. Dependiendo de la modalidad del elemento de sellado, el recubrimiento funcional puede estar en forma de una capa continua de material o una capa discontinua de material. La expresión «capa continua» se refiere, en el presente documento, a las capas que consisten en una única área recubierta con el material, mientras que se considera que una «capa discontinua» consiste en varias áreas aisladas recubiertas con el material.

10

15 Preferentemente, el recubrimiento funcional tiene un espesor máximo, determinado mediante el uso del método de medición que se define en el estándar DIN EN 1849-2, de 0.1 – 10.0 mm, más preferentemente 0.2 – 5.0 mm, incluso más preferentemente 0.25 – 2.5 mm, más preferentemente 0.3 – 2.0 mm. También puede ser preferible que el recubrimiento funcional tenga un espesor mínimo, determinado mediante el uso del método de medición que se define en el estándar DIN EN 1849-2, de 0.05 – 2.0 mm, más preferentemente 0.05 – 1.5 mm, incluso más preferentemente 0.05 – 1.0 mm, más preferentemente 0.05 – 0.5 mm. Además, puede ser ventajoso que el recubrimiento funcional tenga un espesor promedio, calculado como promedio aritmético del espesor máximo y mínimo, determinado mediante el uso del método de medición que se define en el estándar DIN EN 1849-2, de 0.075 – 2.5 mm, preferentemente 0.1 – 1.5 mm, incluso más preferentemente 0.1 – 1.0 mm, más preferentemente 0.1 – 0.5 mm.

20

25

Las dimensiones preferidas del perfil del elemento de sellado, tal como el espesor y el ancho, dependen principalmente de la carga hidrostática anticipada de agua contra la cual se instala el elemento de sellado en la junta de hormigón y del tamaño de la abertura de la junta. Por ejemplo, puede ser preferible que el perfil del elemento de sellado tenga un ancho total en el intervalo de 50 – 1500 mm, más preferentemente 100 – 1000 mm. Se entiende que el ancho

30

del perfil del elemento de sellado se refiere a la dimensión del elemento de sellado, que se mide en el sentido del ancho de la abertura de la junta que se debe sellar.

Las dimensiones preferidas de la parte central del perfil dependen principalmente de la modalidad de la parte central y las dimensiones del tamaño de la abertura de la junta. Por ejemplo, puede ser preferible que la parte central tenga un ancho en el intervalo de 2.5 – 150 mm, más preferentemente 5 – 100 mm, más preferentemente 5 – 75 mm. Se entiende que el ancho de la parte central se refiere a la dimensión de la parte central, que se mide en el sentido del ancho de la abertura de la junta que se debe sellar.

10

Las dimensiones preferidas de las primeras y segundas partes laterales del perfil dependen principalmente del tipo de aplicación y del tamaño de la abertura de la junta. Por ejemplo, puede ser preferible que cada parte lateral tenga un ancho en el intervalo de 25 – 750 mm, más preferentemente 100 – 500 mm, más preferentemente 150 – 500 mm. Se entiende que el ancho de las partes laterales se refiere a la dimensión de la parte lateral, respectiva, que se mide en el sentido del ancho de la abertura de la junta que se debe sellar.

15

El espesor del perfil puede variar en el sentido longitudinal y/o transversal del elemento de sellado. Puede ser preferible que el perfil del elemento de sellado tenga un espesor máximo, determinado mediante el uso del método de medición que se define en el estándar DIN EN 1849-2, en el intervalo de 1.0 – 25 mm, más preferentemente 2.5 – 15 mm. La expresión «espesor del perfil» indica, en el presente documento, el espesor de las partes laterales y centrales del perfil sin el espesor del recubrimiento funcional o cualquier otra capa que pueda estar presente. En caso de que la parte central del perfil se encuentre en forma de un elemento de expansión, por ejemplo, en forma de un perfil hueco, el «espesor del perfil» indica el espesor de las partes laterales sin la parte central. También puede ser preferible que el perfil tenga un espesor mínimo, determinado mediante el uso del método de medición definido en el estándar DIN EN 1849-2, en el intervalo de 0.25 – 20.0 mm, más preferentemente 0.5 – 15.0 mm.

25

30

Las partes laterales del perfil pueden tener un espesor superior al de la parte central o

viceversa. El espesor de las partes laterales del perfil también puede aumentar o disminuir a lo largo del ancho de las partes laterales. De acuerdo con una o más modalidades, las primeras y/o segundas partes laterales del perfil tienen una sección transversal en forma de cuña, es decir, el espesor de la sección transversal de las partes laterales cambia en el sentido del ancho de las partes laterales. De acuerdo con una o más modalidades, el espesor de la sección transversal de las primeras y segundas partes laterales aumenta desde la parte central hacia las extremidades de las partes laterales.

El elemento de sellado puede comprender, además, una capa de refuerzo para mejorar la estabilidad dimensional del elemento de sellado. La capa de refuerzo, preferentemente, se inserta al menos parcialmente en el recubrimiento funcional y/o en el perfil. Las capas de refuerzo adecuadas incluyen, por ejemplo, capas de materiales de fibra. Sin embargo, en el caso de que la parte central se encuentre en forma de un elemento de expansión, puede ser preferible que el dispositivo de sellado no comprenda una capa de refuerzo o que, si se usa la capa de refuerzo, no esté presente en la parte central del perfil o en el recubrimiento funcional que recubre las superficies de la parte central.

Otra materia de la presente invención es un método para producir un elemento de sellado de acuerdo con la presente invención, que comprende las etapas de someter a extrusión y/o calandrado una primera composición termoplástica que comprende los componentes del perfil del elemento de sellado y de aplicar uno o más recubrimientos funcionales sobre al menos una de las superficies superiores e inferiores principales del perfil, preferentemente sobre al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y/o segundas partes laterales del perfil.

Los detalles del método para producir un elemento de sellado de acuerdo con la presente invención dependen de la modalidad del elemento de sellado, en particular, de la composición del recubrimiento funcional y si está unido directa o indirectamente al perfil del elemento de sellado.

De acuerdo con una o más modalidades, el recubrimiento funcional comprende al menos un

polímero termoplástico P2 y al menos un relleno particulado sólido F y el método comprende las etapas de someter a extrusión y/o calandrado y/o coextrusión una primera composición termoplástica que comprende los componentes del perfil y una segunda composición termoplástica que comprende los componentes del recubrimiento funcional.

5

En el caso del proceso de extrusión, el método puede comprender etapas de extrusión de la primera composición termoplástica mediante el uso de un primer extrusor y de extrusión de la segunda composición termoplástica mediante el uso de un segundo extrusor y de unión de las capas así obtenidas entre sí mediante el uso de cualquier medio convencional, tales como el calandrado de rollos o ruedas de laminación para formar un artículo compuesto. Este tipo de proceso de extrusión puede ser particularmente adecuado para producir elementos de sellado que comprenden una parte central en forma de un elemento plano o una parte central en forma de un elemento de expansión.

10

15 En el caso de un proceso de coextrusión, el método puede comprender las etapas de coextrusión de las primeras y segundas composiciones termoplásticas a través de un troquel común para formar un artículo compuesto y las etapas de emplear opcionalmente calandrado separado de rollos de enfriamiento a través de lo cual el artículo compuesto se retira para garantizar que las capas se unan entre sí y/o para controlar el espesor de las capas extruidas, en particular, el espesor del recubrimiento funcional. Este tipo de proceso de coextrusión puede ser particularmente adecuado para producir elementos de sellado que comprenden una parte central en forma de un elemento plano o una parte central en forma de un perfil hueco con una sección transversal abierta. En el último caso, el artículo compuesto coextruido se puede someter a una etapa de postratamiento, en la cual el elemento de expansión se forma en un proceso de plegado.

20

25

De acuerdo con una o más modalidades, el método para producir un elemento de sellado comprende las etapas de producir primeros y segundos artículos compuestos con composiciones idénticas usando los métodos descritos anteriormente y uniendo los artículos compuestos entre sí, de manera que en el elemento de sellado así obtenido, las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales del perfil se

30

recubran con el recubrimiento funcional, es decir, los perfiles de los primeros y segundos artículos compuestos se unen entre sí para formar un único elemento de sellado. Los elementos de sellado producidos mediante el uso del método de acuerdo con estas modalidades son particularmente adecuados para su uso como un waterstop interno. En el caso de un elemento de sellado con una parte central en forma de un elemento de expansión que se debe producir con el método descrito anteriormente, los primeros y segundos artículos compuestos se pueden someter en primer lugar a una etapa de termoformado, en la cual la parte central de los artículos compuestos tiene una forma que permite conformar la «otra mitad» del elemento de expansión (bulbo central) seguido por la unión de los primeros y segundos artículos compuestos entre sí.

De acuerdo con una o más modalidades adicionales, el método para producir un elemento de sellado comprende las etapas de producir primeros y segundos artículos compuestos usando los métodos descritos anteriormente, sometiendo a extrusión una tercera composición termoplástica que comprende los componentes de la parte central del perfil, que se encuentra preferentemente en forma de un perfil hueco con una sección transversal cerrada, y unión de los primeros y segundos elementos compuestos a la parte central, de manera que en el elemento de sellado así obtenido los primeros y segundos artículos compuestos se extiendan hacia afuera y en lados opuestos de la parte central. La unión de los artículos compuestos a la parte central del perfil se puede realizar mediante el uso de cualquier medio convencional, tal como mediante soldadura por calor.

De acuerdo con una o más modalidades adicionales, el método para producir un elemento de sellado comprende las etapas de extrusión y/o calandrado de una primera composición termoplástica que comprende los componentes del perfil, proporcionar uno o más artículos compuestos conformados por un recubrimiento funcional y una capa de conexión, y unir los artículos compuestos a las superficies del perfil extruido mediante las capas de conexión. La capa de conexión puede ser una capa de adhesivo o una capa de material termoplástico o una combinación de estos.

30

Otra materia de la presente invención es un método para sellar una junta entre dos secciones

de hormigón usando un waterstop interno, el método comprende las etapas de proporcionar un elemento de sellado de acuerdo con la presente invención y fundir secuencialmente las primeras y segundas secciones de hormigón de manera que:

- 5 - la primera parte lateral del perfil se inserte en la primera sección del hormigón,
- la segunda parte lateral del perfil se inserte en la segunda sección del hormigón, y
- la parte central se ubique en la junta formada entre las dos secciones de hormigón.

10

Las primeras y segundas secciones de hormigón pueden formar una parte de cualquier estructura de ingeniería civil o estructural, que se debe sellar contra humedad y agua, tal como una estructura terrestre o subterránea, por ejemplo, un edificio, garaje, túnel, vertedero, retención de agua, estanque o canal.

15

Los detalles del método dependen del tipo de la junta que se debe sellar, en particular, si la junta que se debe sellar es una junta de expansión o una junta de contracción o construcción. De acuerdo con una o más modalidades, el método para sellar una junta entre dos secciones de hormigón comprende las etapas de:

20

i) Ubicar el elemento de sellado de la presente invención de manera que la parte central del perfil se ubique entre partes superiores e inferiores de un encofrado dividido,

ii) Sujetar opcionalmente la primera parte lateral del perfil a una o más barras de acero de refuerzo,

25

iii) Fundir una primera sección de hormigón de manera que la primera parte lateral del perfil se inserte en el hormigón,

iv) Fundir una segunda sección de hormigón de manera que la segunda parte lateral del perfil se inserte en el hormigón.

30

Otra materia de la presente invención es un método para sellar una junta entre dos secciones de hormigón usando un waterstop externo, que comprende las etapas de:

i') Ubicar un elemento de sellado de acuerdo con la presente invención en una base sobre la cual debe fundirse hormigón,

ii') Fundir una primera y una segunda sección de hormigón de manera que la parte central del perfil esté ubicado en o a lo largo de la junta formada entre las secciones fundidas de hormigón y el recubrimiento funcional de la primera parte lateral del perfil esté conectado directamente con la superficie de la primera sección de hormigón y el recubrimiento funcional de la segunda parte lateral del perfil esté conectado directamente con la superficie de la segunda sección de hormigón.

Otra materia de la presente invención es una construcción sellada que comprende dos secciones de hormigón, un espacio entre las secciones de hormigón, y un elemento de sellado de acuerdo con la presente invención ubicado en la junta, la primera parte lateral del perfil se une a la primera sección de hormigón, la parte central del perfil se ubica en el espacio o a lo largo del espacio, y la segunda parte lateral del perfil se une a la segunda sección de hormigón.

De acuerdo con una o más modalidades, la primera parte lateral del perfil se inserta en la primera sección de hormigón y la segunda parte lateral del perfil se inserta en la segunda sección de hormigón, donde la parte central del perfil se ubica en un espacio.

Aun otra materia de la presente invención es el uso del elemento de sellado de acuerdo con la presente invención para sellar una junta en una construcción de hormigón.

De acuerdo con una o más modalidades, el elemento de sellado de acuerdo con la presente invención se usa como un waterstop externo para sellar una junta en una construcción de hormigón, donde al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales se recubre al menos parcialmente con el recubrimiento funcional.

De acuerdo con una o más modalidades, el elemento de sellado de acuerdo con la presente invención se usa como un waterstop interno para sellar una junta en una construcción de hormigón, donde las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales se recubren al menos parcialmente con el recubrimiento funcional.

5

De acuerdo con una o más modalidades, el elemento de sellado de acuerdo con la presente invención se usa para sellar una junta en una estructura de hormigón, donde la parte central del perfil se encuentra en forma de un elemento plano con superficies superiores e inferiores principales, ninguna de las cuales se recubre con el recubrimiento funcional.

10

De acuerdo con una o más modalidades, el elemento de sellado de acuerdo con la presente invención se usa para sellar una junta de expansión en una estructura de hormigón, donde la parte central del perfil se encuentra en forma de un elemento de expansión, preferentemente en forma de un elemento de expansión, configurado de manera que pueda estirarse en sentido lateral más allá de la capacidad elástica normal del material del cual está formado.

15

Descripción detallada de los dibujos

20 La Figura 1 muestra una sección transversal de un elemento de sellado (1) de acuerdo con una modalidad de la presente invención. En esta modalidad, el elemento de sellado (1) comprende un perfil (2) con una parte central (3) y primeras y segundas partes laterales (4, 5) que se extienden hacia afuera desde, y en lados opuestos de, la parte central (3), donde las extremidades de las partes laterales (4, 5) terminan en protuberancias con forma de bulbo. La parte central (3) del perfil (2) tiene la forma de un elemento plano y las superficies superiores principales de las partes laterales (4, 5), así como la superficie superior principal de la parte central (3), se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6). Estos tipos de elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua externos.

30

La Figura 2 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una

modalidad de la presente invención. En esta modalidad, las partes laterales (4, 5), así como la parte central (3) del perfil (2) tienen forma de elementos planos con superficies superiores e inferiores principales. Las superficies superiores principales de las partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6), mientras que ninguna de las superficies superiores e inferiores principales de la parte central (3) se recubre con el recubrimiento funcional (6). Estos tipos de elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua externos.

La Figura 3 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una modalidad adicional del elemento de sellado que se presenta en la Figura 2. En esta modalidad, las superficies superiores e inferiores principales de las partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6), mientras que ninguna de las superficies superiores e inferiores principales de la parte central (3) se recubre con el recubrimiento funcional (6). Estos tipos de elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua internos.

La Figura 4 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. En esta modalidad, el elemento de sellado (1) comprende un perfil (2) con una parte central (3) y primeras y segundas partes laterales (4, 5) que se extienden hacia afuera desde, y en lados opuestos de, la parte central (3), donde las partes laterales (4, 5) tienen forma de elementos planos con superficies superiores e inferiores principales. Las superficies superiores principales de las primeras y segundas partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6) y la parte central (3) tiene la forma de un elemento de expansión con superficies internas y externas principales, donde el elemento de expansión está configurado de manera que pueda estirarse en sentido lateral más allá de la capacidad elástica normal del material del cual está formado. Además, el elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con una sección transversal con forma circular (cerrada). Estos tipos de elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua externos, en particular, para sellar las juntas de expansión.

La Figura 5 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una modalidad adicional del elemento de sellado que se presenta en la Figura 4. En esta modalidad, las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6). La parte central (3) se encuentra en forma de un elemento de expansión con superficies internas y externas principales, ninguna de las cuales se recubre con el recubrimiento funcional. El elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con una sección transversal con forma hexagonal (cerrada). Estos tipos de elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua internos, en particular, para sellar las juntas de expansión.

La Figura 6 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. En esta modalidad, el elemento de sellado (1) comprende un perfil (2) con una parte central (3) y primeras y segundas partes laterales (4, 5) que se extienden hacia afuera desde, y en lados opuestos de, la parte central (3), donde las partes laterales (4, 5) tienen forma de elementos planos con superficies superiores e inferiores principales. Las superficies superiores principales de las primeras y segundas partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6) y la parte central (3) tiene la forma de un elemento de expansión con superficies superiores e inferiores principales, donde el elemento de expansión está configurado de manera que pueda estirarse en sentido lateral más allá de la capacidad elástica normal del material del cual está formado. Además, el elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con una sección transversal en forma de V (abierta). Estos tipos de elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua externos, en particular, para sellar las juntas de expansión.

La Figura 7 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con una modalidad adicional del elemento de sellado que se presenta en la Figura 5. En esta modalidad, las primeras y segundas partes laterales (4, 5) del perfil (2) tienen una sección transversal en forma de cuña, es decir, el espesor de la sección transversal de las partes laterales (4, 5) aumenta en el sentido a lo ancho de las partes laterales. Estos tipos de

elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua internos, en particular, para sellar las juntas de expansión.

La Figura 8 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con otra
5 modalidad del elemento de sellado que se presenta en la Figura 4. En esta modalidad, las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales (4, 5) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6). La parte central (3) se encuentra en forma de un elemento de expansión con superficies internas y externas principales. El elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con
10 una sección transversal con forma circular (cerrada) y la superficie externa principal del elemento de expansión se recubre sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6). Estos tipos de elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua internos, en particular, para sellar las juntas de expansión.

15 La Figura 9 muestra una sección transversal de un elemento de sellado de acuerdo con otra modalidad de la presente invención. En esta modalidad, el elemento de sellado (1) comprende un perfil (2) con una parte central (3) y primeras y segundas partes laterales (4, 5) que se extienden hacia afuera desde, y en lados opuestos de, la parte central (3), donde las partes laterales (4, 5) tienen forma de elementos planos con superficies superiores e inferiores
20 principales. Las superficies superiores e inferiores principales de las partes laterales (4, 5) del perfil (2) se recubren sustancialmente por completo con el recubrimiento funcional (6) y la parte central (3) del perfil (2) tiene la forma de un elemento de expansión, que está configurado de manera que pueda estirarse en sentido lateral más allá de la capacidad elástica normal del material del cual está formado. El elemento de expansión tiene la forma de
25 un perfil hueco con una sección transversal abierta en forma de «fuelle» con superficies superiores e inferiores principales, ninguna de las cuales está recubierta con el recubrimiento funcional. El recubrimiento funcional que recubre las superficies superiores e inferiores principales de la primera y segunda parte lateral y el perfil del elemento de sellado se unen indirectamente entre sí mediante sus superficies opuestas a través de capas de conexión (7).
30 Estos tipos de elementos de sellado son particularmente adecuados para su uso como barras de agua internos, en particular, para sellar las juntas de expansión.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de sellado para sellar juntas en estructuras de hormigón, donde el elemento de sellado (1) comprende:

5

- un perfil (2) con una parte central (3) y primeras y segundas partes laterales (4, 5) en lados opuestos de la parte central (3), donde las partes laterales (4, 5) tienen superficies superiores e inferiores principales, donde

10 - al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y/o segundas partes laterales (4, 5) se recubre al menos parcialmente con un recubrimiento funcional (6) que funciona para unirse con una composición de cemento fresca fundida contra este y que se deja endurecer, y donde

15 - la parte central (3) se encuentra en forma de un elemento plano con superficies superiores e inferiores principales o

- la parte central (3) se encuentra en forma de un elemento de expansión.

20 2. El elemento de sellado de acuerdo con la reivindicación 1, donde las extremidades de las partes laterales (4, 5) terminan en protuberancias en forma de bulbo.

3. El elemento de sellado de acuerdo con la reivindicación 1, donde las primeras y segundas partes laterales (4, 5) tienen forma de elementos planos.

25

4. El elemento de sellado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde al menos una de las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales (4, 5) se recubre al menos parcialmente con el recubrimiento funcional (6).

30 5. El elemento de sellado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde las superficies superiores e inferiores principales de las primeras y segundas partes laterales

(4, 5) se recubren al menos parcialmente con el recubrimiento funcional (6).

6. El elemento de sellado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la parte central (3) se encuentra en forma de un elemento plano con superficies superiores e inferiores principales, ninguna de las cuales está recubierta con el recubrimiento funcional (6) o donde la parte central (3) se encuentra en forma de un elemento de expansión, que está configurado de manera que pueda estirarse en sentido lateral más allá de la capacidad elástica normal del material del cual está formado.
7. El elemento de sellado de acuerdo con la reivindicación 6, donde el elemento de expansión se encuentra en forma de un perfil hueco con una sección transversal cerrada o abierta.
8. El elemento de sellado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el perfil (2) está compuesto por una primera composición que comprende al menos un polímero termoplástico P1 y donde el recubrimiento funcional (6) comprende:
- Un primer adhesivo y un mediador de contacto o
 - Al menos un polímero termoplástico **P2** y al menos un relleno particulado sólido **F**, donde las partículas de al menos un relleno particulado sólido **F** se distribuyen a través de todo el volumen del recubrimiento funcional, o
 - Al menos un polímero termoplástico **P3**, que cambia su consistencia bajo la influencia de un medio muy alcalino y un segundo adhesivo.
9. El elemento de sellado de acuerdo con la reivindicación 8, donde el primer adhesivo es un adhesivo sensible a la presión o un adhesivo termofusible.
10. El elemento de sellado de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, donde el mediador de contacto es una capa de material de fibra o donde el mediador de contacto comprende o está

compuesto por partículas inorgánicas recubiertas como una capa individual sobre una capa del primer adhesivo.

11. El elemento de sellado de acuerdo con la reivindicación 8, donde al menos un relleno
5 particulado sólido **F** es un relleno inorgánico que se selecciona del grupo que consiste en aglutinantes minerales y rellenos minerales inertes y/o donde el recubrimiento funcional (6) está compuesto por una segunda composición que comprende:

a) 10 – 90 % en peso, preferentemente 25 – 75 % en peso, de al menos un polímero
10 termoplástico **P1** y

b) 10 – 90 % en peso, preferentemente 25 – 75 % en peso, de al menos un relleno particulado sólido **F**, dichas proporciones se basan en el peso total de la segunda composición.

12. El elemento de sellado de acuerdo con la reivindicación 8, donde el polímero
15 termoplástico **P3** se selecciona del grupo que consiste en alcohol polivinílico, copoliéster termoplástico y copolímero de vinilacetato y/o donde el segundo adhesivo es un adhesivo sensible a la presión.

13. Un método para producir un elemento de sellado de acuerdo con cualquiera de las
20 reivindicaciones 1-12, que comprende las etapas de extrusión y/o calandrado de una primera composición termoplástica que comprende los componentes del perfil y aplicar uno o más recubrimientos funcionales en al menos una de las superficies superiores e inferiores principales del perfil.

25

14. Un método para sellar una junta entre dos secciones de hormigón usando un
waterstop interno, el método comprende las etapas de proporcionar un elemento de sellado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12 y fundir secuencialmente las primeras y segundas secciones de hormigón de manera que:

30

- la primera parte lateral del perfil se inserte en la primera sección del hormigón,

- la segunda parte lateral del perfil se inserte en la segunda sección del hormigón, donde
- la parte central se ubica en la junta formada entre las dos secciones de hormigón.

15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende las etapas de:

5

- i) Ubicar el elemento de sellado de manera que la parte central del perfil se ubique entre partes superiores e inferiores de un encofrado dividido,
- ii) Sujetar opcionalmente la primera parte lateral del perfil a una o más barras de acero de refuerzo,
- 10 iii) Fundir una primera sección de hormigón de manera que la primera parte lateral del perfil se inserte en el hormigón,
- iv) Fundir una segunda sección de hormigón de manera que la segunda parte lateral del perfil se inserte en el hormigón.

15 16. Un método para sellar una junta entre dos secciones de hormigón usando un waterstop externo, que comprende las etapas de:

- i') Ubicar un elemento de sellado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12 en una base sobre la cual debe fundirse hormigón,
- 20 ii') Fundir una primera y una segunda sección de hormigón de manera que la parte central del perfil esté ubicado en o a lo largo de la junta formada entre las secciones fundidas de hormigón y el recubrimiento funcional de la primera parte lateral del perfil esté conectado directamente con la superficie de la primera sección de hormigón y el recubrimiento funcional de la segunda parte lateral del perfil esté conectado directamente con la superficie de la
- 25 segunda sección de hormigón.

17. Una construcción sellada que comprende dos secciones de hormigón, un espacio entre las secciones de hormigón, y un elemento de sellado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12 ubicado en la junta, la primera parte lateral (4) del perfil se une a la

30 primera sección de hormigón, la parte central (3) del perfil se ubica en el espacio o a lo largo del espacio, y la segunda parte lateral (5) del perfil se une a la segunda sección de hormigón.

18. El uso de un elemento de sellado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12 para sellar una junta en una construcción de hormigón.

5

10

15

RESUMEN

La invención se refiere a un elemento de sellado (1) para sellar juntas en estructuras de hormigón que comprende un perfil (2) con una parte central (3) y primeras y segundas partes laterales (4, 5) en lados opuestos de la parte central (3). Las partes laterales (4, 5) del perfil se recubren al menos parcialmente con un recubrimiento funcional (6) que funciona para unirse con una composición de cemento fresca fundida contra este y que se deja endurecer. La invención también se refiere a un método para producir un elemento de sellado, a un método para sellar una junta entre dos secciones de hormigón, a una construcción sellada, y al uso de un elemento de sellado para sellar una junta en una construcción de hormigón.