

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 881 983**

51 Int. Cl.:

C04B 26/04	(2006.01)	B32B 25/00	(2006.01)
C09J 11/04	(2006.01)	B32B 27/00	(2006.01)
E04B 1/66	(2006.01)	C04B 28/04	(2006.01)
B32B 7/12	(2006.01)	C09J 1/00	(2006.01)
B32B 27/30	(2006.01)	B32B 27/08	(2006.01)
B28B 19/00	(2006.01)	C04B 111/00	(2006.01)
B32B 5/00	(2006.01)	C04B 111/27	(2006.01)
B32B 13/00	(2006.01)		
B32B 19/00	(2006.01)		
B32B 21/00	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2016 PCT/EP2016/081977**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.06.2017 WO17108826**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2016 E 16825383 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.07.2021 EP 3393993**

54 Título: **Capa de contacto con un componente de carga sólido**

30 Prioridad:

23.12.2015 EP 15202467

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.11.2021

73 Titular/es:

**SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
Zugerstrasse 50
6340 Baar, CH**

72 Inventor/es:

**ACKERMANN, HERBERT;
HOEFFLIN, FRANK;
ROHRER, ROMAN;
GUTJAHR, LISA;
Z'ROTZ, ROY y
SCHOENBRODT, SIMON**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 881 983 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Capa de contacto con un componente de carga sólido

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a capas de contacto para su uso en la industria de la construcción, por ejemplo, para aplicaciones de sótanos, techos y túneles para proteger estructuras de hormigón contra la penetración de agua.

10 **Antecedentes de la invención**

Las membranas impermeabilizantes se utilizan comúnmente en la industria de la construcción para sellar bases, superficies subterráneas o edificios contra la penetración del agua.

15 Las membranas impermeabilizantes de última generación son sistemas multicapa que comprenden una capa de barrera de base polimérica como capa principal para proporcionar estanqueidad. Los polímeros típicos utilizados en las capas de barrera incluyen termoplásticos tales como el poli(cloruro de vinilo) plastificado (p-PVC) y poliolefinas termoplásticas (TPO) o elastómeros tales como el monómero de etileno-propileno dieno (EPDM) y polietileno clorosulfonado entrecruzado (CSPE). Uno de los inconvenientes de las capas de barrera de base polimérica son sus
20 malas propiedades de unión; típicamente, muestran una baja fuerza de unión a los adhesivos que se utilizan comúnmente en la industria de la construcción, tales como los adhesivos epoxídicos, los adhesivos de poliuretano y las composiciones cementosas. Por lo tanto, se utiliza típicamente una capa de contacto, por ejemplo, un soporte afelpado, para proporcionar una unión suficiente de la capa de barrera a base de polímero y la estructura que se vaya a impermeabilizar.

25 Uno de los principales retos relacionados con las membranas impermeabilizantes multicapa es garantizar la estanqueidad tras la infiltración en caso de fuga en la capa de barrera. La estanqueidad después de la infiltración significa en general que la construcción de sellado debe poder evitar que el agua infiltrada penetre en el espacio entre la membrana y la superficie impermeabilizada. Una fuga en la capa de barrera puede ser el resultado de raíces de árboles que crecen hacia adentro, fallas del material o fuerzas de tracción o cizallamiento dirigidas a la membrana. Si se pierde la estanqueidad después de la infiltración, el agua puede fluir lateralmente por debajo de la membrana e invadir el interior de la estructura del edificio. En tales casos, la ubicación exacta de la fuga en la capa de barrera también es difícil de detectar.

35 El documento US8793862B2 describe una membrana impermeabilizante que comprende una capa de barrera, una capa de material compuesto dispuesta en un lado de la capa de barrera y una red de sellador entre la capa de barrera y la capa de material compuesto. Se dice que la red de sellador limita el tamaño del área afectada por la penetración de agua en caso de fuga de agua en la capa de barrera. En aplicaciones de impermeabilización, la membrana se aplica sobre un subsuelo de tal manera que la capa de barrera se dirige contra una base de hormigón y la capa de material compuesto se enfrenta al hormigón moldeado contra la membrana. Durante el proceso de endurecimiento, la capa de material compuesto es penetrada por el hormigón líquido formando una buena unión con el hormigón endurecido.

45 El documento US2015/0231863A1 describe una membrana impermeabilizante que incluye una capa de barrera y una capa funcional que incluye un polímero termoplástico que cambia de consistencia bajo la influencia de medios altamente alcalinos y un adhesivo. Una vez que la capa funcional entra en contacto con el hormigón líquido, el polímero termoplástico se disuelve y permite que el adhesivo se adhiera al hormigón moldeado. La capa funcional puede comprender adicionalmente otros polímeros termoplásticos, cargas o componentes de hormigón. Se dice que la construcción de la capa funcional permite trabajar con membranas en condiciones climáticas adversas sin disminuir la capacidad adhesiva de la membrana.

50 El documento US 5543188 A describe una membrana impermeabilizante que comprende una lámina polimérica flexible que tiene una superficie de textura abierta (capas fibrosas) en cada una de sus caras opuestas, cuyas superficies texturizadas están impregnadas con material cementoso seco que incluye cemento endurecible con agua no hidratado.

55 Una desventaja de las membranas impermeabilizantes multicapa de última generación está relacionada con el uso de adhesivos, lo que aumenta la complejidad de la formación de la membrana y, en consecuencia, los costes de producción de tales membranas. El adhesivo debe proporcionar una buena unión a los polímeros de baja energía superficial en las capas de barrera, formar una unión fuerte con la capa de contacto y con hormigón fresco y tener una buena resistencia a los intervalos de temperatura variables, la irradiación UV y la oxidación. Los adhesivos que cumplen todos los requisitos, si están disponibles, son costosos y, por lo tanto, aumentan el coste de producción de tales membranas en una cantidad significativa.

Otra desventaja de las membranas impermeabilizantes multicapa de última generación está relacionada con el uso de soportes afelpados como capa de contacto para proporcionar una unión suficiente entre la membrana y el sustrato que se vaya a impermeabilizar. En aplicaciones de impermeabilización y techado, las láminas de membrana adyacentes se deben unir de manera homogénea entre sí de manera fiable para garantizar la estanqueidad de la construcción de sellado. Las membranas que tienen un soporte afelpado no se pueden unir mediante soldadura térmica, sino que los bordes de las membranas deben unirse con un adhesivo o con una cinta de sellado adherida en la parte superior de la costura y/o debajo de la costura. El uso de un adhesivo o una cinta selladora para unir láminas de membrana adyacentes complica el procedimiento de instalación y aumenta los costes de aplicación.

10 **Compendio de la invención**

El objetivo de la presente invención es proporcionar una capa de contacto que se pueda unir a una capa termoplástica sin el uso de adhesivos.

15 Otro objetivo es proporcionar una capa de contacto, que se adhiera total y permanentemente al hormigón y otras composiciones cementosas después del endurecimiento sin el uso de adhesivos.

Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar una capa de contacto que tenga buenas propiedades de soldadura por calor.

20 Según la invención, los objetivos antes mencionados se consiguen con la capa de contacto según la reivindicación 1.

25 El concepto principal de la invención es que la capa de contacto comprende un componente de carga sólido F y un componente polimérico termoplástico P, en donde la cantidad del componente de carga sólido F es de 10,0 a 90,0% en peso, basado en el peso total de la capa de contacto, en donde el componente de carga sólido F comprende al menos un aglutinante mineral seleccionado del grupo que consiste en aglutinantes hidráulicos, aglutinantes no hidráulicos, aglutinantes hidráulicos latentes y aglutinantes puzolánicos, y mezclas de los mismos y en donde la capa de contacto comprende no más de 2,5% en peso de aglutinantes minerales hidratados, basado en el peso total de la capa de contacto, y en donde la capa de contacto tiene un grosor de 0,1 a 5,0 mm. La combinación del componente de carga sólido y el componente polimérico termoplástico permite que la capa de contacto se adhiera con capas termoplásticas y forme una unión permanente completa al hormigón y a otras composiciones cementosas después del endurecimiento.

35 Una de las ventajas de la presente invención es que la capa de contacto se puede unir a capas termoplásticas y a composiciones cementosas sin el uso de adhesivos. Esto permite el uso de membranas impermeabilizantes y para techos, que tienen una construcción simple y que, por lo tanto, pueden producirse con costes más bajos en comparación con las membranas de última generación.

40 Otra ventaja de la presente invención es que la capa de contacto tiene buenas propiedades de soldadura por calor, lo que significa que las capas de contacto adyacentes o membranas termoplásticas que comprenden una capa de contacto se pueden unir de manera homogénea mediante soldadura térmica en lugar de utilizar un adhesivo o cinta selladora para unir láminas de membrana superpuestas.

45 En otro aspecto de la presente invención se proporciona un método para producir una capa de contacto, un método para unir sustratos entre sí, un método para impermeabilizar un sustrato, una construcción impermeabilizada, un método para sellar un sustrato, una construcción sellada y el uso de una capa de contacto.

50 **Descripción detallada de la invención**

El término "polímero" designa un conjunto de macromoléculas químicamente uniformes producidas por 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 colectivo de macromoléculas resultantes de polirreacciones, es decir, compuestos que se obtienen mediante reacciones tales como, por ejemplo, adiciones o sustituciones, de grupos funcionales en macromoléculas predeterminadas y que pueden ser químicamente uniformes o químicamente no uniformes.

El término "componente polimérico" designa composiciones poliméricas que comprenden uno o más polímeros.

60 El término "cargas minerales inertes" designa cargas minerales que no son químicamente reactivas. Se producen a partir de fuentes minerales naturales mediante minería seguida de trituración hasta obtener el tamaño y la forma de partícula requeridos. En particular, las cargas minerales inertes incluyen arena, carbonato cálcico, sílices cristalinas, dolomita, arcilla, talco, mica, Wollastonita, barita, perlita, tierra de diatomeas, piedra pómez y vermiculita.

Por carbonato cálcico como carga mineral se entienden en el presente documento cargas calcílicas producidas a partir de yeso, piedra caliza o mármol por trituración y/o precipitación.

- 5 El término "arena" designa sedimentos clásticos minerales (rocas clásticas) que son conglomerados sueltos (sedimentos sueltos) de pequeños granos redondos o angulares, que se desprendieron de la estructura de grano original durante la degradación mecánica y química y se transportaron a su punto de depósito, teniendo dichos sedimentos un contenido de SiO₂ superior a 50% en peso, en particular superior a 75% en peso, particularmente de forma preferible superior a 85% en peso.
- 10 El término "aglutinante mineral" designa un aglutinante que, en presencia de agua, reacciona en una reacción de hidratación bajo la formación de hidratos sólidos o fases de hidratos. En particular, el término "aglutinante mineral" se refiere a aglutinantes minerales no hidratados, es decir, aglutinantes minerales, que no se han mezclado con agua y han reaccionado en una reacción de hidratación.
- 15 El término "aglutinante hidráulico" designa 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 tienen lugar esencialmente independientemente del contenido de agua. Esto significa que los aglutinantes hidráulicos pueden endurecerse y conservar su fuerza incluso cuando se exponen al agua, por ejemplo, bajo el agua o en condiciones de alta humedad. Los ejemplos de aglutinantes hidráulicos incluyen cemento, clínker de cemento y cal hidráulica. Por el contrario, los "aglutinantes no hidráulicos", tales como la cal apagada al aire (cal no hidráulica) y el yeso, son al menos parcialmente solubles en agua y deben mantenerse secos para conservar su fuerza.
- 20 El término "yeso" designa 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 los mismos.
- 25 El término "aglutinantes hidráulicos latentes" designa aditivos específicos para hormigón tipo II con carácter hidráulico latente según DIN EN 206-1:2000. Estos materiales son aluminosilicatos de calcio que no pueden endurecerse directamente o endurecerse 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 promueven la disolución de especies iónicas y la formación de fases de hidrato de aluminosilicato de calcio. Los ejemplos de aglutinantes hidráulicos latentes incluyen escoria de alto horno granulada.
- 30 El término "aglutinantes puzolánicos" designa en particular aditivos de hormigón de tipo II con carácter puzolánico según DIN EN 206-1:2000. Estos materiales son compuestos silíceos o de aluminosilicato que reaccionan con agua e hidróxido de calcio para formar fases de silicato de calcio hidratado o aluminosilicato de calcio hidratado. Los aglutinantes puzolánicos incluyen puzolanas naturales tales como trass y puzolanas artificiales tales como cenizas volantes y humo de sílice.
- 35 El término "cemento" designa aglutinantes hidráulicos molidos, que además de los aglutinantes hidráulicos como componentes principales, suelen contener pequeñas cantidades de sulfato cálcico (yeso y/o hemihidrato y/o anhidrita), y opcionalmente componentes secundarios y/o aditivos de cemento tales como ayudas para la molienda. Los componentes principales están contenidos en cantidades superiores a 5% en peso. Los componentes principales pueden ser clínker de cemento Portland, también denominado clínker o clínker de cemento, arena de escoria, puzolanas naturales o artificiales, cenizas volantes, por ejemplo, cenizas volantes silíceas o calcáreas, pizarra quemada, piedra caliza y/o humo de sílice. Como componentes secundarios, los cementos pueden contener hasta 5% en peso de sustancias minerales inorgánicas finamente divididas, que proceden de la producción de clínker.
- 40 El término "composición cementosa" designa hormigón, hormigón proyectado, lechada, mortero, pasta o una combinación de los mismos. Los términos "pasta", "mortero", "hormigón", "hormigón proyectado" y "lechada" son términos bien conocidos en el estado de la técnica. Las pastas son mezclas que comprenden un aglutinante de cemento hidratable, generalmente cemento Portland, cemento de mampostería o cemento de mortero. Los morteros son pastas que incluyen adicionalmente áridos finos, por ejemplo, arena. El hormigón son morteros que incluyen adicionalmente áridos gruesos, por ejemplo, grava o piedra triturada. El hormigón proyectado es hormigón (o, a veces, mortero) transportado a través de una manguera y proyectado neumáticamente a alta velocidad sobre una superficie. La lechada es una forma de hormigón especialmente fluida que se utiliza para rellenar huecos. Las composiciones cementosas se pueden formar mezclando las cantidades requeridas de ciertos componentes, por ejemplo, un cemento hidratable, agua y agregado fino y/o grueso, para producir la composición cementosa particular.
- 45 El término "composición cementosa fresca" o "composición cementosa líquida" designa composiciones cementosas antes del endurecimiento, particularmente antes del fraguado.
- 50
- 55
- 60

La presente invención se refiere en un primer aspecto de la invención a una capa de contacto que comprende un componente de carga sólido **F** y un componente polimérico termoplástico **P**, en donde la cantidad del componente de carga sólido **F** es de 10,0 a 90,0% en peso, preferiblemente de 15,0 a 80,0% en peso, más preferiblemente de 20,0 a 75,0% en peso, lo más preferiblemente de 25,0 a 70,00% en peso basado en el peso total de la capa de contacto. Particularmente, la cantidad del componente de carga sólido **F** es de 30,0 a 70,0% en peso, preferiblemente de 35,0 a 70,0% en peso, lo más preferiblemente de 35,0 a 65,0% en peso, basado en el peso total de la capa de contacto.

La capa de contacto es típicamente un elemento en forma de lámina que tiene superficies superior e inferior (primera y segunda superficies de la capa de contacto) definidas por bordes periféricos.

Preferiblemente, el componente polimérico termoplástico **P** tiene un punto de fusión de 25 a 250°C, preferiblemente de 55 a 225°C, más preferiblemente de 60 a 200°C, lo más preferiblemente de 65 a 150°C. Se encontró que las capas de contacto con el punto de fusión del componente polimérico termoplástico **P** en los intervalos mencionados anteriormente proporcionaban fuerzas de adherencia al hormigón particularmente buenas.

El término "punto de fusión" se refiere al máximo de la curva determinado según la norma ISO 11357 mediante calorimetría diferencial dinámica (DSC). En el punto de fusión, el material experimenta una transición del estado sólido al líquido. La medición se puede realizar con un dispositivo Mettler Toledo 822e a una velocidad de calentamiento de 2 grados centígrados/min. Los valores del punto de fusión se pueden determinar a partir de la curva DSC medida con la ayuda del soporte lógico DSC.

El componente de carga sólido **F** se dispersa preferiblemente, de manera uniforme preferiblemente, por todo el componente polimérico termoplástico **P** en la capa de contacto para asegurar que las propiedades de la capa de contacto no cambien considerablemente a lo largo de la longitud de la capa.

El componente de carga **F** está presente preferiblemente en la capa de contacto como una fase discontinua basada en partículas, que se dispersa en una fase continua del componente polimérico termoplástico **P**. Preferiblemente, la capa de contacto tiene una fuerza de adherencia al hormigón de al menos 5 N/50 mm, más preferiblemente de al menos 10 N/50 mm, incluso más preferiblemente de al menos 15 N/50 mm, incluso más preferiblemente de al menos 20 N/50 mm, lo más preferiblemente de al menos 30 N/50 mm. En particular, la capa de contacto tiene una fuerza de adherencia al hormigón de al menos 40 N/50 mm, preferiblemente de al menos 45 N/50 mm, más preferiblemente de al menos 50 N/50 mm, incluso más preferiblemente de al menos 55 N/50 mm, lo más preferiblemente de al menos 60 N/50 mm.

Preferiblemente, la capa de contacto tiene una fuerza de adherencia al hormigón en el intervalo de 10-400 N/50 mm, más preferiblemente de 15-350 N/50 mm, incluso más preferiblemente de 20-300 N/50 mm, lo más preferiblemente de 30-250 N/50 mm.

El término "fuerza de adherencia al hormigón de una capa de contacto" se refiere a la resistencia media al desprendimiento [N/mm] por unidad de ancho de la capa de contacto al desprender la capa de contacto de una superficie de una probeta de hormigón, que se ha depositado mediante colada sobre la superficie de la capa de contacto y endurecido durante 28 días en atmósfera normal (temperatura del aire 23°C, humedad relativa del aire de 50%).

En el contexto de la presente invención, la fuerza de adherencia al hormigón de una capa de contacto se determina utilizando el método de medición que se describe a continuación.

Método para determinar la fuerza de adherencia al hormigón de una capa de contacto.

Para la determinación de la fuerza de adherencia al hormigón, la capa de contacto se une a una capa de barrera con una base de polietileno WT 1210 HE disponible de Sika para obtener una membrana de prueba, que se puede utilizar para medir la resistencia media al desprendimiento de una probeta de hormigón endurecido. El grosor de la capa de barrera es de aproximadamente 0,5 mm. La capa de barrera se puede unir a la capa de contacto mediante soldadura o mediante adhesión con cualquier adhesivo adecuado para el propósito, tal como Sikadur-31 CF disponible de Sika.

Para la medición de la resistencia media al desprendimiento, en primer lugar, se prepara una probeta de hormigón con una muestra de la membrana de ensayo adherida a su superficie.

Primero se corta una membrana de muestra con una dimensión de 200 mm (largo) x 50 mm (ancho) de la membrana de prueba. Un borde de la membrana de muestra en el lado de la capa de contacto se cubre con una cinta adhesiva que tiene una longitud de 50 mm y un ancho que coincide con el ancho de la membrana de muestra para evitar la adhesión al hormigón endurecido. Las cintas adhesivas se utilizan para facilitar la instalación de las

probetas de hormigón en el aparato de ensayo de resistencia al desprendimiento. La membrana de muestra se coloca en un encofrado que tiene una dimensión de 200 mm (largo) x 50 mm (ancho) x 30 mm (alto) con la capa de contacto de la membrana de muestra hacia arriba y la capa de barrera contra la parte inferior del encofrado.

5 Para la preparación de la probeta de hormigón, se prepara una formulación de hormigón fresco mezclando 92,06% en peso de un lote seco de hormigón de tipo MC 0,45 con 7,73% en peso de agua y 0,21% en peso de Sikament-12S durante cinco minutos en una batidora giratoria. El lote seco de hormigón del tipo MC 0.45 contiene 17,21% en peso de cemento CEM I 42.5 N (preferiblemente Normo 4, Holcim) y 74,84% en peso de agregados que contienen 3,0% en peso de aditivo (relleno de piedra caliza) de hormigón Nefafill-15 (de KFN), 24,0% en peso de arena con un tamaño de partícula de 0 a 1 mm, 36,0% en peso de arena con un tamaño de partícula de 1 a 4 mm y 37% en peso de grava con un tamaño de partícula de 4 a 8 mm. Antes de mezclar con agua y Sikament-12S, el lote seco de hormigón se homogeneiza durante cinco minutos en una batidora giratoria.

15 El encofrado que contiene la membrana de muestra se carga posteriormente con la formulación de hormigón fresco y se hace vibrar durante dos minutos para liberar el aire atrapado. Después de endurecer durante un día, la probeta de hormigón se quita del encofrado y se almacena en atmósfera normal (temperatura del aire 23°C, humedad relativa del aire de 50%) durante 28 días antes de medir la resistencia media al desprendimiento.

20 La resistencia media al desprendimiento al desprender la membrana de muestra de la superficie de la probeta de hormigón se mide utilizando un aparato de ensayo de materiales Zwick Roell AllroundLine Z010 equipado con un dispositivo de desprendimiento de 90° Zwick Roell o utilizando un aparato de ensayo similar que cumpla los requisitos de la norma DIN EN 1372.

25 En la medición de la resistencia al desprendimiento, la probeta de hormigón se sujeta con la empuñadura superior del aparato de ensayo de material por una longitud de 10 mm en el extremo de la probeta de hormigón que comprende la sección encintada de la membrana de muestra. A continuación, la membrana de muestra se desprende de la superficie de la probeta de hormigón con un ángulo de desprendimiento de 90° y una velocidad constante de la viga transversal de 100 ± 10 mm/min. Durante la medición de la resistencia al desprendimiento, la distancia de los rodillos es preferiblemente de aproximadamente 570 mm. El desprendimiento de la membrana de muestra continúa hasta que se desprende una longitud de aproximadamente 140 mm de la membrana de muestra de la superficie de la probeta de hormigón. La resistencia media al desprendimiento se calcula como la fuerza media de desprendimiento por unidad de ancho de la membrana [N/50 mm] durante el desprendimiento en una longitud de aproximadamente 70 mm excluyendo así del cálculo el primer y último cuarto de la longitud total de desprendimiento.

35 El componente de carga sólido **F** comprende al menos un aglutinante mineral seleccionado del grupo que consiste en aglutinantes puzolánicos hidráulicos, no hidráulicos, hidráulicos latentes y mezclas de los mismos. El componente de carga sólido **F** puede comprender adicionalmente cargas minerales inertes preferiblemente seleccionadas del grupo que consiste en arena, carbonato cálcico, sílices cristalinas, dolomita, arcilla, talco, mica, Wollastonita, barita, perlita, tierra de diatomeas, piedra pómez y vermiculita, y sus mezclas. Preferiblemente el componente de carga sólido **F** contiene al menos 60,0% en peso, más preferiblemente al menos 70,0% en peso, incluso más preferiblemente al menos 80,0% en peso, lo más preferiblemente al menos 90,0% en peso de aglutinantes minerales.

45 El componente de carga sólido **F** preferiblemente comprende un aglutinante hidráulico, en particular cemento o clínker de cemento. El componente de carga sólido **F** puede comprender adicionalmente aglutinantes latentes hidráulicos y/o puzolánicos, preferiblemente escoria y/o cenizas volantes. Según una realización, el componente de carga sólido **F** contiene de 5,0 a 50,0% en peso, preferiblemente de 5,0 a 40,0% en peso, más preferiblemente de 5,0 a 30,0% en peso de aglutinantes hidráulicos y/o puzolánicos latentes, preferiblemente escoria y/o cenizas volantes y al menos 35,0% en peso, más preferiblemente al menos 65,0% en peso de aglutinante hidráulico, preferiblemente cemento o clínker de cemento.

Preferiblemente, el componente de carga sólido **F** es un aglutinante hidráulico, preferiblemente cemento.

55 El cemento puede ser cualquier cemento convencional, por ejemplo, uno de acuerdo con los cinco tipos principales de cemento según DIN EN 197-1: a saber, cemento Portland (CEM I), cementos compuestos Portland (CEM II), cemento de alto horno (CEM III), cemento puzolánico (CEM IV) y cemento compuesto (CEM V). Estos principales tipos de cemento se subdividen, dependiendo de la cantidad añadida, en 27 tipos de cemento adicionales, que son conocidos por el experto en la técnica y enumerados en DIN EN 197-1. Naturalmente, todos los demás cementos que se producen según otra norma también son adecuados, por ejemplo, según la norma ASTM o la norma de India.

60 En la medida en que aquí se hace referencia a tipos de cemento según la norma DIN, esto naturalmente también se refiere a las correspondientes composiciones de cemento que se producen según otra norma de cemento.

El componente de carga sólido **F** está preferiblemente en forma de partículas finamente divididas, con el fin de obtener una capa de contacto con propiedades superficiales uniformes. El término "partículas finamente divididas" se

refiere a partículas, cuyo tamaño medio de partícula d_{50} no supera los 500 μm . El término tamaño medio de partícula d_{50} se refiere a un tamaño de partícula por debajo del cual 50% de todas las partículas en volumen son más pequeñas que el valor d_{50} .

5 El término "tamaño de partícula" se refiere al diámetro esférico de área equivalente de una partícula. La distribución del tamaño de partícula se puede medir mediante difracción láser según 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 en húmedo). Se puede utilizar un dispositivo Mastersizer 2000 (marca comercial de Malvern Instruments Ltd, GB) para medir la distribución del tamaño de partícula.

10 Preferiblemente, el tamaño de partícula medio d_{50} del componente de carga sólido **F** es de 1,0 a 300,0 μm , más preferentemente de 1,5 a 250,0 μm , incluso más preferentemente de 2,0 a 200,0 μm , lo más preferentemente de 2,0 a 150,0 μm .

15 Preferiblemente, menos de 40% en peso, más preferiblemente menos de 30% en peso, incluso más preferiblemente menos de 20% en peso, lo más preferiblemente menos de 10% en peso de las partículas del componente de carga sólido **F** tiene un tamaño de partícula de menos de 5 μm y preferiblemente menos de 40% en peso, más preferiblemente menos de 30% en peso, incluso más preferiblemente menos de 20% en peso, lo más preferiblemente menos de 10% en peso de las partículas del componente de carga sólido **F** tiene un tamaño de partícula superior a 100 μm .

20 Preferiblemente, el tamaño de partícula total del componente de carga sólido **F** (de al menos el 98 por ciento de las partículas) está por debajo de 250 μm , más preferiblemente por debajo de 200 μm , incluso más preferiblemente por debajo de 100 μm .

25 El aumento de la cantidad del componente polimérico termoplástico **P** en la capa de contacto aumenta la fuerza de adherencia mediante la cual una capa de contacto se une a las capas termoplásticas. Sin embargo, el aumento de la cantidad del componente polimérico termoplástico **P** por encima de cierto límite tiende a disminuir la fuerza de adherencia al hormigón de la capa de contacto.

30 Preferiblemente, la cantidad del componente polimérico termoplástico **P** es de 10,0 a 90,0% en peso, más preferentemente de 15,0 a 80,0% en peso, incluso más preferentemente de 20,0 a 75,0% en peso, lo más preferentemente de 25,0 a 70,0% en peso, basado en el peso total de la capa de contacto. Particularmente, la cantidad del componente polimérico termoplástico **P** es de 30,0 a 70,0% en peso, preferiblemente de 35,0 a 70,0% en peso, lo más preferiblemente de 35,0 a 65,0% en peso, basado en el peso total de la capa de contacto.

35 En principio, cualquier tipo de componente polimérico termoplástico es adecuado para su uso en la composición. Preferiblemente, el componente polimérico termoplástico **P** comprende al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en copolímero de etileno - acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno - éster acrílico, copolímeros de etileno - α -olefina, copolímeros de etileno - propileno, polipropileno (PP), polietileno (PE), poli(cloruro de vinilo) (PVC), tereftalato de polietileno (PET), poliestireno (PS), poliamidas (PA), polietileno clorosulfonado (CSPE), caucho de etileno propileno dieno (EPDM), poliisobutileno (PIB) y mezclas de los mismos.

40 Preferiblemente el componente polimérico termoplástico **P** comprende al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en polietileno de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de alta densidad, copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-éster acrílico, copolímeros de etileno- α -olefina y copolímeros de etileno - propileno.

45 El componente polimérico termoplástico **P** puede tener un módulo de Young medido de acuerdo con la norma ISO 527-3 a una temperatura de 23°C de no más de 1000 MPa, más preferiblemente no más de 750 MPa, incluso más preferiblemente no más de 500 MPa, lo más preferiblemente no más de 450 MPa. En particular, el componente termoplástico **P** puede tener un módulo de Young medido de acuerdo con la norma ISO 527-3 a una temperatura de 23°C en el intervalo de 50 a 1000 MPa, preferiblemente de 50 a 750 MPa, más preferiblemente de 100 a 750 MPa, lo más preferiblemente de 100 a 700 MPa. Se encontró que las capas de contacto que contenían un componente polimérico termoplástico **P** que tenían un módulo de Young en los intervalos mencionados anteriormente proporcionaba buenas fuerzas de adherencia al hormigón.

50 Preferiblemente, el componente polimérico termoplástico **P** tiene un módulo de Young medido de acuerdo con la norma ISO 527-3 a una temperatura de 23°C de menos de 150 MPa, más preferiblemente menos de 100 MPa, lo más preferiblemente menos de 50 MPa. Se encontró que las capas de contacto con el componente polimérico termoplástico **P** que tenían un módulo de Young en los intervalos mencionados anteriormente proporcionaban fuerzas de adherencia al hormigón particularmente altas.

Las propiedades de la capa de contacto se encontraron especialmente adecuadas cuando el componente polimérico

termoplástico **P** comprende al menos un copolímero de etileno-acetato de vinilo, preferiblemente con un contenido de una unidad estructural derivada de acetato de vinilo (en lo sucesivo, "unidad de acetato de vinilo") de al menos 7,0% en peso, más preferiblemente al menos 30,0% en peso, incluso más preferiblemente al menos 35,0% en peso, lo más preferiblemente al menos 40,0% en peso.

5 Preferiblemente, el al menos un copolímero de etileno-acetato de vinilo tiene un contenido de unidades de acetato de vinilo en el intervalo de 7,0% en peso a 90,0% en peso, más preferiblemente de 7,0 a 80,0% en peso, lo más preferiblemente de 7,0 a 70,0% en peso.

10 Preferiblemente, la cantidad del al menos un copolímero de etileno-acetato de vinilo es al menos 5,0% en peso, más preferiblemente al menos 10,0% en peso, lo más preferiblemente al menos 15,0% en peso, basado en el peso total del componente polimérico termoplástico **P**. En particular, la cantidad del al menos un copolímero de etileno-acetato de vinilo está en el intervalo de 5,0% en peso a 90,0% en peso, preferiblemente de 10,0 a 90,0% en peso, más preferiblemente de 15,0 a 80 % en peso, lo más preferiblemente de 15,0 a 70,0% en peso.

15 La cantidad del al menos un copolímero de etileno-acetato de vinilo, preferiblemente con un contenido de unidades de acetato de vinilo de al menos 7,0% en peso, más preferiblemente al menos 30,0% en peso, es preferiblemente de al menos 30,0% en peso, más preferiblemente al menos 35,0% en peso, incluso más preferiblemente al menos 40,0% en peso, lo más preferiblemente al menos 50,0% en peso, basado en la cantidad total del componente polimérico termoplástico **P**.

20 La temperatura de transición vítrea (T_g) del componente polimérico termoplástico **P** está preferiblemente por debajo de las temperaturas que se producen durante el uso de la capa de contacto. Por tanto, se prefiere que la T_g del componente polimérico termoplástico **P** esté por debajo de 0°C, más preferiblemente por debajo de -15°C, lo más preferiblemente por debajo de -30°C.

25 El término "temperatura de transición vítrea" se refiere a la temperatura medida mediante DSC según la norma ISO 11357, por encima de la cual un componente polimérico se vuelve blando y maleable, y por debajo de la cual se vuelve duro y vítreo. Las mediciones se pueden realizar con un dispositivo Mettler Toledo 822e a una velocidad de calentamiento de 2 grados centígrados/min. Los valores de T_g se pueden determinar a partir de la curva de DSC medida con la ayuda del soporte lógico DSC.

30 La capa de contacto puede comprender, además del componente de carga sólido **F**, el componente polimérico termoplástico **P**, aditivos tales como estabilizadores de calor y UV, plastificantes, agentes espumantes, tintes, colorantes, pigmentos, agentes matificantes, agentes antiestáticos, modificadores de impacto, retardadores de llama y coadyuvantes de procesamiento tales como lubricantes, agentes de deslizamiento, agentes antibloqueo y coadyuvantes de desinserción.

35 Sorprendentemente, se encontró que la fuerza de adherencia al hormigón de una capa de contacto depende al menos en parte de la rugosidad superficial de la capa de contacto. El término "rugosidad" designa la irregularidad de una superficie, que se cuantifica con parámetros de rugosidad superficial tridimensionales (3D) definidos de acuerdo con la norma ISO 25178. Los parámetros de rugosidad superficial 3D se calculan sobre la base de una geometría de la superficie determinada con un método de medición óptica.

40 Se encontró que los siguientes parámetros de rugosidad superficial 3D definidos de acuerdo con la norma ISO 25178 para la superficie de una capa de contacto se correlacionan con la fuerza de adherencia al hormigón de la capa de contacto: rugosidad cuadrática media (S_q), rugosidad media (S_a) y máxima altura de la superficie (S_z).

45 La rugosidad media (S_a) y la rugosidad cuadrática media (S_q) representan una medida general de la irregularidad de la superficie. Son relativamente insensibles a la hora de diferenciar picos, valles y el espaciado de las diversas características de textura.

50 La altura máxima de la superficie (S_z) se calcula como la diferencia entre la altura máxima del pico (S_p) y la profundidad máxima del valle (S_v). El pico máximo es la altura del punto más alto y la profundidad máxima del valle es la profundidad del punto más bajo de la superficie.

55 En el contexto de la presente invención, la rugosidad cuadrática media (S_q), la rugosidad media (S_a) y la altura máxima de la superficie (S_z) para la superficie de una capa de contacto se determinan utilizando el método de medición que se describe a continuación.

60 **Método para determinar los parámetros de rugosidad superficial 3D para una superficie**

En la determinación de los parámetros de rugosidad superficial 3D, en primer lugar, se mide la geometría de la superficie.

5 Para medir la geometría de la superficie, se adhiere una lámina de muestra, preferiblemente con un tamaño de 100 mm (largo) x 100 mm (ancho), con la superficie que se va a medir hacia arriba a una lámina de aluminio, preferiblemente con una dimensión de 100 mm (largo) x 100 mm (ancho) x 5 mm (alto), para garantizar una colocación completamente plana de la lámina de muestra. Se puede utilizar una cinta adhesiva de doble cara para fijar la lámina de muestra a la lámina de aluminio.

10 La geometría superficial de la superficie se mide con un microscopio confocal de medición láser 3D Olympus LEXT OLS4000 utilizando el modo láser, un objetivo/aumento de 5x con zoom óptico de 1x, una observación de campo grande con una unión de imágenes de 25 imágenes individuales y un área de medición de 1 cm² en la dirección x-y. Al realizar las mediciones de la geometría de la superficie, el límite superior e inferior de la adquisición confocal en la dirección z se ajusta preferiblemente manualmente en el modo láser después de ajustar el enfoque grueso y fino en el modo de imagen en color en vivo.

15 Los parámetros de rugosidad superficial 3D para la superficie se calculan a continuación en función de la geometría de la superficie medida con el soporte lógico Olympus LEXT OLS4000 Application Versión 2.1.3. Los parámetros de rugosidad superficial 3D se calculan utilizando un conjunto de datos primarios sin filtrar obtenidos a partir de las mediciones ópticas. Por "conjunto de datos sin filtrar" se entiende que el conjunto de datos no se ha adaptado mediante el uso de ninguno de los filtros caracterizados por las longitudes de corte λ_s , λ_c o λ_F .

20 Preferiblemente, la superficie de la capa de contacto tiene una rugosidad cuadrática media (Sq) de la raíz 3D de al menos 1,0 μm , preferiblemente de al menos 2,0 μm , más preferiblemente de al menos 4,0 μm , incluso más preferiblemente de al menos al menos 10,0 μm , lo más preferiblemente de al menos 15,0 μm .

25 Particularmente, la rugosidad cuadrática media de la raíz 3D (Sq) de acuerdo con EN ISO 25178 de la superficie de la capa de contacto está preferiblemente en el intervalo de 10,0 a 500,0 μm , más preferiblemente de 15,0 a 400,0 μm , incluso más preferiblemente de 20,0 a 300,0 μm , y lo más preferiblemente de 25,0 a 250,0 μm . Particularmente de manera preferible, la rugosidad cuadrática media de la raíz 3D (Sq) de acuerdo con EN ISO 25178 de la superficie de la capa de contacto está en el intervalo de 10,0 a 300,0 μm , más preferiblemente de 15,0 a 250,0 μm , incluso más preferiblemente de 20,0 a 200,0 μm , más preferiblemente de 30,0 a 200,0 μm .

30 Se encontró que las membranas que tienen una rugosidad cuadrática media (Sq) de la superficie de la capa de contacto en el intervalo mencionado anteriormente tienen una fuerza de adherencia al hormigón particularmente buena.

35 Preferiblemente, la superficie de la capa de contacto tiene una rugosidad media 3D (Sa) según EN ISO 25178 de al menos 10,0 μm , preferiblemente al menos 15,0 μm , más preferiblemente al menos 20,0 μm y lo más preferiblemente al menos 25,0 μm .

40 Particularmente, la rugosidad media 3D (Sa) de acuerdo con EN ISO 25178 de la superficie de la capa de contacto está preferiblemente en el intervalo de 10,0 a 500,0 μm , más preferiblemente de 15,0 a 400,0 μm , incluso más preferiblemente de 20,0 a 300,0 μm , y más preferiblemente de 25,0 a 250,0 μm . Particularmente preferiblemente, la rugosidad media 3D (Sa) según EN ISO 25178 de la superficie de la capa de contacto está en el intervalo de 15,0 a 300,0 μm , más preferiblemente de 20,0 a 250,0 μm , incluso más preferiblemente de 25,0 a 200,0 μm , y lo más preferiblemente de 30,0 a 200,0 μm .

45 Se encontró que las membranas que tenían una rugosidad media 3D (Sa) de la superficie de la capa de contacto en el intervalo mencionado anteriormente tenían una fuerza de adherencia al hormigón particularmente buena.

50 Preferiblemente, la superficie de la capa de contacto tiene una altura de superficie máxima 3D (Sz) según EN ISO 25178 de al menos 100,0 μm , más preferiblemente de al menos 125,0 μm , incluso más preferiblemente de al menos 150,0 μm , lo más preferiblemente de al menos 200,0 μm .

55 Se encontró que las membranas que tenían una altura superficial máxima 3D (Sz) de la superficie de la capa de contacto en los intervalos antes mencionados tenían una fuerza de adherencia al hormigón particularmente buena.

60 Incluso más preferiblemente, la superficie de la capa de contacto tiene una rugosidad cuadrática media (Sq) de la raíz 3D de al menos 1,0 μm , preferiblemente de al menos 2,0 μm , más preferiblemente de al menos 4,0 μm , incluso más preferiblemente de al menos 10,0 μm , lo más preferiblemente de al menos 15,0 μm y una altura de superficie máxima 3D (Sz) según EN ISO 25178 de al menos 100,0 μm , más preferiblemente de al menos 125,0 μm , incluso más preferiblemente de al menos 150,0 μm , lo más preferiblemente de al menos 200,0 μm .

Incluso más preferiblemente, la superficie de la capa de contacto tiene una rugosidad media 3D (Sa) según EN ISO 25178 de al menos 10,0 μm , preferiblemente al menos 15,0 μm , más preferiblemente al menos 20,0 μm y lo más preferiblemente al menos 25,0 μm y altura de superficie máxima 3D (Sz) según EN ISO 25178 de al menos 100,0

μm , más preferiblemente de al menos 125,0 μm , incluso más preferiblemente de al menos 150,0 μm , lo más preferiblemente de al menos 200,0 μm .

5 Típicamente, la capa de contacto contiene solo pequeñas cantidades de agua antes de que entre en contacto con una composición cementosa fresca. Preferiblemente, la cantidad de agua en la capa de contacto es de menos de 5,0% en peso, preferiblemente menos de 3,0% en peso, incluso más preferiblemente menos de 1,5% en peso, basado en el peso total de la capa de contacto. En particular, la cantidad de agua en la capa de contacto puede ser de menos de 2,0% en peso, preferiblemente menos de 1,0% en peso, incluso más preferiblemente menos de 0,5% en peso, basado en el peso total de la capa de contacto.

10 En caso de que el componente de carga sólido comprenda o consista en aglutinantes minerales, los aglutinantes minerales deben permanecer en estado sustancialmente no hidratado al menos hasta que la capa de contacto entre en contacto con una composición que contiene agua, tal como una composición cementosa fresca. La hidratación de las partículas de aglutinante mineral contenidas en la capa de contacto disminuiría la flexibilidad y por tanto
15 deterioraría las propiedades de manipulación de la capa de contacto. También afectaría negativamente a la fuerza de adherencia al hormigón de la capa de contacto. Se ha encontrado que los aglutinantes minerales contenidos en la capa de contacto permanecen sustancialmente no hidratados si la capa de contacto se almacena durante varias semanas a temperatura ambiente normal y una humedad relativa de 50%.

20 La capa de contacto comprende no más de 2,5% en peso, más preferiblemente no más de 1,0% en peso, incluso más preferiblemente no más de 0,5% en peso, lo más preferiblemente no más de 0,1% en peso de aglutinantes minerales hidratados, basado en el peso total de la capa de contacto.

25 Para producir una capa de contacto que contenga aglutinantes minerales no hidratados, el componente de carga sólido **F** que contiene el aglutinante mineral se mezcla preferiblemente con el componente polimérico termoplástico **P** en forma seca, es decir, sin mezclar con agua. La mezcla del aglutinante mineral con agua daría como resultado el inicio de las reacciones de hidratación, lo cual no es deseado. La capa de contacto de la presente invención se obtiene preferiblemente procesando en estado fundido una composición que contiene el componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** a una masa fundida homogeneizada, que a continuación se procesa
30 adicionalmente en un artículo conformado. La masa fundida homogeneizada se puede extruir, por ejemplo, a través de un colector o una matriz plana y enfriar el material extruido entre los rodillos de enfriamiento de la calandra.

35 La masa fundida homogeneizada se obtiene preferiblemente procesando en masa fundida una composición que comprende el componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** a una temperatura, que está por encima del punto de fusión del componente polimérico termoplástico **P**. Preferiblemente, la masa fundida homogeneizada está sustancialmente libre de agua. En particular, la cantidad de agua en la masa fundida homogeneizada es menos de 5,0% en peso, preferiblemente menos de 2,5% en peso, más preferiblemente menos de 1,0% en peso, incluso más preferiblemente menos de 0,5% en peso, lo más preferiblemente menos de 0,1% en peso, basado en el peso total de la masa fundida homogeneizada.

40 La superficie de la capa de contacto es preferiblemente no pegajosa a temperatura ambiente normal (25°C). Que la superficie de una muestra sea pegajosa o no se puede determinar presionando la superficie con el dedo pulgar a una presión de aproximadamente 5 kg durante 1 segundo y a continuación tratando de levantar la muestra levantando la mano. En caso de que el pulgar no quede adherido a la superficie y la muestra no se pueda levantar,
45 se considera que la superficie no es pegajosa. En el contexto de la membrana de la presente invención, la "muestra" utilizada en la prueba de pegajosidad se refiere a una membrana que tiene una anchura de 10 cm y una longitud de 20 cm.

50 No existen restricciones particulares para el grosor de la capa de contacto. Sin embargo, las membranas con un grosor de capa de contacto de más de 50 mm no son prácticas en aplicaciones de sellado y se ha encontrado que las capas de contacto con un grosor de menos de 50 μm son difíciles de producir con las propiedades mecánicas deseadas. En particular, la capa de contacto tiene un grosor de 0,1 a 5,0 mm, más preferiblemente de 0,3 a 5,0 mm, lo más preferiblemente de 0,4 a 2,0 mm. El grosor de la capa de contacto se mide según la norma EN 1849-2.

55 Es preferible que la capa de contacto tenga cierta flexibilidad para permitir que se enrolle en rollos, típicamente durante la producción, y a continuación se aplique fácilmente a la superficie de un sustrato. Sin embargo, los autores de la presente invención también han descubierto que las capas de contacto con cierta flexibilidad tienen una mejor fuerza de adherencia al hormigón. Preferiblemente, la capa de contacto tiene un módulo de cizallamiento a una temperatura de 30°C según EN ISO 6721-2:2008 de menos de 600 MPa, más preferiblemente menos de 200 MPa y
60 lo más preferiblemente menos de 100 MPa. La capa de contacto tiene preferiblemente una masa por unidad de área de 100 a 10000 g/m², más preferiblemente de 200 a 6000 g/m², incluso más preferiblemente de 300 a 3000 g/m². La masa por unidad de superficie se mide de acuerdo con EN 1849-2.

La densidad de la capa de contacto es preferiblemente de 0,25 a 3,00 g/cm³, en particular de 0,30 a 2,75 g/cm³, más

preferiblemente de 0,35 a 2,50 g/cm³, incluso más preferiblemente de 0,40 a 2,00 g/cm³, lo más preferiblemente de 0,50 a 1,50 g/cm³. La densidad de la capa de contacto se mide mediante el método de flotabilidad.

5 Para mejorar las propiedades mecánicas de la capa de contacto, puede resultar ventajoso que la capa de contacto esté reforzada con una capa de material fibroso adherida a una de sus superficies. La capa de refuerzo puede tener la forma de una estera de fibras, una tela tejida con fibras o un tejido fibroso. Los materiales particularmente adecuados para la capa de refuerzo incluyen fibras de vidrio, fibras de poliéster o fibras de nailon. Puede ser ventajoso que la capa de contacto comprenda una primera y una segunda capas de refuerzo unidas a la primera y segunda superficies de la capa de contacto, respectivamente.

10 Las preferencias proporcionadas anteriormente para el componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** se aplican igualmente a todos los aspectos de la invención.

15 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para producir una capa de contacto, como se describió anteriormente en detalle. El método para producir una capa de contacto no está particularmente limitado y se puede utilizar cualquier tecnología convencional utilizada para producir láminas y películas a partir de materiales plásticos.

20 La capa de contacto se puede producir mediante extrusión, calandrado, compresión o colada de una masa fundida homogeneizada que comprende los componentes de la capa de contacto.

Preferiblemente, el método para producir una capa de contacto comprende extruir y/o calandrar una masa fundida homogeneizada que comprende los componentes de la capa de contacto.

25 La masa fundida homogeneizada se puede obtener procesando en estado fundida una composición que comprende un componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** en una extrusora o amasadora. El procesamiento en estado fundido se realiza preferiblemente a una temperatura que es más alta que el punto de fusión del componente polimérico termoplástico **P**, típicamente al menos 20°C más alto, preferiblemente al menos 30°C más alto. Preferiblemente, la cantidad de agua en la masa fundida homogeneizada es menos de 1,0% en peso, preferiblemente menos de 0,5% en peso, lo más preferiblemente menos de 0,1% en peso.

30 Preferiblemente, el componente polimérico termoplástico **P** se procesa por fusión en una extrusora antes del componente de carga sólido **F** se alimenta a la extrusora a través de un alimentador lateral. Algunos o todos los componentes de la composición también se pueden mezclar primero en un dispositivo de mezcla para obtener una mezcla seca, que a continuación se alimenta a una extrusora o amasadora. Los componentes de la composición también se pueden mezclar primero en una extrusora de composición para obtener pélets o granulados, que a continuación se alimentan a la extrusora o amasadora.

35 Preferiblemente, la capa de contacto se produce mediante un procedimiento de extrusión. En el procedimiento de extrusión una masa fundida homogeneizada que comprende el componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** se extruye a través de un colector o una matriz plana, anular, ranurada o fundida, preferiblemente a través de un colector o una matriz plana y templando la banda de material extruida entre los rodillos de enfriamiento de la calandra. El grosor de la capa de contacto producida se puede controlar mediante el ajuste del labio de la matriz y/o ajustando el tamaño del espacio entre los rodillos de enfriamiento de la calandra. En el procedimiento de extrusión se puede utilizar cualquier aparato extrusor convencional utilizado para producir láminas de película plana como se describe en "Kunststoff Verarbeitung" de Schwarz, Ebeling y Furth, 10ª Edición 40 2005, Vogel Buchverlag, párrafo 5.7.2.

45 La temperatura de extrusión óptima depende de la composición de la capa de contacto y del rendimiento deseado del procedimiento de extrusión. La temperatura de extrusión es preferiblemente de 80 a 250°C, más preferiblemente de 100 a 240°C, incluso más preferiblemente de 120 a 220°C, lo más preferiblemente de 140 a 200°C. El término "temperatura de extrusión" se refiere a la temperatura del material fundido en la matriz o el colector de la extrusora. Se encontró que las capas de contacto extruidas a una temperatura dentro de los intervalos de temperatura descritos anteriormente proporcionaban fuerzas de adherencia al hormigón particularmente buenas.

50 Preferiblemente, la presión de extrusión es de 20,0 a 350,0 bar, preferiblemente de 30,0 a 240 bar, más preferiblemente de 35,0 a 200 bar, lo más preferiblemente de 40,0 a 130,0 bar. El término "presión de extrusión" se refiere a la presión del material fundido dentro de la extrusora inmediatamente antes de que el material entre en la matriz o el colector de la extrusora.

60 El tamaño del espacio entre los rodillos de enfriamiento puede ser más ancho que el grosor de la capa de contacto producida. Por ejemplo, el tamaño del espacio entre los rodillos de enfriamiento puede ser 10%, 25%, 50% o 75% más ancho que el grosor de la capa de contacto producida.

La capa de contacto también se puede producir mediante un procedimiento de calandrado. En el procedimiento de calandrado, una masa fundida homogeneizada que comprende el componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** se hace pasar entre una serie de rodillos de la calandra, en cuyo transcurso la masa fundida homogeneizada se extiende a lo ancho de los rodillos, se estira y finalmente se enfría en forma de película o lámina de grosor definido. La masa fundida homogeneizada se puede alimentar con una extrusora a la parte superior de la sección de calandrado y al espacio entre el primer y el segundo rodillos. Preferiblemente, la sección de calandrado comprende al menos cuatro rodillos de calandra. En el procedimiento de calandrado se puede utilizar cualquier aparato de calandrado convencional utilizado para producir películas o láminas a partir de materiales termoplásticos como se describe en "Kunststoff Verarbeitung" de Schwarz, Ebeling y Furth. 10ª Edición 2005, Vogel Buchverlag, capítulo 3.

La masa fundida homogeneizada puede comprender, además del componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P**, aditivos típicos utilizados en procedimientos de extrusión y calandrado tales como lubricantes internos, agentes de deslizamiento, agentes antibloqueo, adyuvantes de desinserción, estabilizadores oxidativos, potenciadores de la resistencia a la fusión. La masa fundida homogeneizada también puede comprender otros aditivos tales como estabilizadores de UV y térmicos, plastificantes, agentes espumantes, tintes, colorantes, pigmentos, agentes matificantes, agentes antiestáticos, modificadores de impacto y retardadores de llama.

Según una realización, la masa fundida homogeneizada comprende, además del componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P**, al menos un agente espumante químico o físico y opcionalmente al menos un activador para el agente espumante. Los ejemplos de agentes espumantes químicos adecuados incluyen azodicarbonamida, azobisisobutironitrilo, bencenosulfonilhidrazida, 4,4-oxibencenosulfonil semicarbazida, 4,4-oxibis(bencenosulfonilhidrazida), difenilsulfona-3,3-disulfonilhidrazida, p-toluenosulfonil semicarbazida, bicarbonato de sodio, carbonato de amonio, bicarbonato de amonio, bicarbonato de potasio, diazoaminobenceno, diazoaminotolueno, hidrazodicarbonamida, diazoisobutironitrilo, azodicarboxilato de bario y 5-hidroxitetrazol. Preferiblemente, el agente espumante es bicarbonato de sodio.

El método para producir una capa de contacto puede comprender adicionalmente una etapa de postratamiento tal como cepillado y/o chorro de arena y/o tratamiento con plasma, en particular etapa de tratamiento con plasma de aire, para optimizar las propiedades superficiales de la capa de contacto producida. El producto final se almacena preferiblemente en forma de rollos.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona un método para unir dos sustratos entre sí. Los sustratos pueden ser cualquier objeto que tenga una superficie que pueda cubrirse con una capa de contacto.

El método para unir dos sustratos entre sí comprende las etapas de:

- a) aplicar una capa de primer adhesivo sobre la superficie de un primer sustrato,
- b) cubrir la capa del primer adhesivo con una capa de contacto según la presente invención de modo que una primera superficie de la capa de contacto se ponga en contacto con la capa del primer adhesivo,
- c) aplicar una capa de un segundo adhesivo sobre la segunda superficie opuesta de la capa de contacto y poner en contacto la capa del segundo adhesivo con la superficie del segundo sustrato o aplicar una capa de un segundo adhesivo sobre una superficie del segundo sustrato y poner en contacto la capa del segundo adhesivo con la segunda superficie opuesta de la capa de contacto
- d) dejar endurecer las capas del primer y segundo adhesivo.

El primer y el segundo adhesivos pueden ser composiciones cementosas frescas o composiciones de resina sintética, tales como adhesivos de dos componentes basados en epoxi o adhesivos basados en EVA, preferiblemente composiciones cementosas frescas.

Preferiblemente, el primer y segundo sustratos consisten en o comprenden material seleccionado del grupo que consiste en composiciones cementosas endurecidas, madera, madera contrachapada, tablero aglomerado, tablero de yeso, metal, aleación de metal, plástico, material de aislamiento térmico o una combinación de los mismos.

Los sustratos pueden consistir o comprender el mismo material o un material diferente. Preferiblemente, al menos uno de los sustratos consiste en hormigón endurecido.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona un método para impermeabilizar un sustrato. El sustrato puede ser cualquier estructura de ingeniería civil o estructural, que se sellará contra la humedad y el agua. La superficie del sustrato se puede orientar horizontalmente o no.

El método para impermeabilizar un sustrato comprende las etapas de

- aplicar una capa de contacto según la presente invención a una superficie de un sustrato de manera que

- una primera superficie de la capa de contacto se dirija contra la superficie del sustrato,
- depositar mediante colada una composición cementosa fresca sobre una segunda superficie opuesta de la capa de contacto, y
- endurecer la composición cementosa fresca.

5

Preferiblemente, la composición cementosa fresca es una composición de hormigón fresco.

La composición cementosa depositada mediante colada después del endurecimiento puede ser parte de una estructura, en particular, una estructura sobre el suelo o subterránea, por ejemplo, un edificio, garaje, túnel, vertedero, retención de agua, estanque, dique o un elemento para su uso en construcciones prefabricadas.

10

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona una construcción impermeabilizada para impermeabilizar un sustrato contra la penetración de agua. La construcción impermeabilizada comprende una capa de hormigón y una capa de contacto según la presente invención dispuestas entre la superficie de un sustrato y la capa de hormigón de manera que la primera superficie de la capa de contacto se dirija contra la superficie del sustrato y la segunda superficie de la capa de contacto esté completamente adherida a la superficie de la capa de hormigón.

15

El término "completamente adherido" se refiere a dos superficies que se unen adhesivamente sobre la superficie completa.

20

El sustrato puede ser cualquier estructura de ingeniería civil o estructural, que se sellará contra la humedad y el agua, tal como una estructura de hormigón endurecido o un subsuelo.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para sellar un sustrato contra la penetración de agua. El método para sellar un sustrato contra la penetración de agua comprende las etapas de

25

- aplicar una capa de adhesivo sobre la superficie del sustrato,
- cubriendo la capa del adhesivo con una capa de contacto de la presente invención de modo que una de las superficies de la capa de contacto se ponga en contacto con la capa de adhesivo, y
- endurecer la capa de adhesivo.

30

El adhesivo puede ser una composición cementosa fresca o un adhesivo a base de resina sintética, tal como un adhesivo de dos componentes con una base epoxídica o un adhesivo con una base de EVA, preferiblemente una composición cementosa fresca, particularmente un hormigón fresco o una composición de hormigón proyectado fresco.

35

Según una realización, el método para sellar un sustrato contra la penetración de agua comprende las etapas de

- aplicar una capa de adhesivo sobre una de las superficies de una capa de contacto de la presente invención,
- cubrir la superficie del sustrato con la capa de contacto de modo que la capa de adhesivo se ponga en contacto con la superficie del sustrato, y
- endurecer la capa de adhesivo.

40

El adhesivo puede ser una composición cementosa fresca o un adhesivo a base de resina sintética, preferiblemente una composición cementosa fresca.

45

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona una construcción sellada para sellar un sustrato contra la penetración de agua. La construcción sellada comprende una capa de contacto según la presente invención y una capa de adhesivo dispuesta entre una superficie del sustrato y la capa de contacto de manera que una de las superficies de la capa de contacto se adhiere a la superficie del sustrato con la capa de adhesivo.

50

El adhesivo puede ser una composición cementosa fresca o un adhesivo a base de resina sintética tal como un adhesivo de dos componentes con una base epoxídica o un adhesivo con una base de EVA, preferiblemente una composición cementosa fresca, particularmente una composición fresca de hormigón o hormigón proyectado.

55

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de la capa de contacto según la presente invención como membrana impermeabilizante.

60 Ejemplos

Los materiales que se muestran en la Tabla 1 se utilizaron en los ejemplos.

Tabla 1. Materiales utilizados en los experimentos

Nombre comercial	Composición	Proveedor
Evatane 18-150	Copolímero de EVA con 18% en peso de acetato de vinilo	Arkema
Elvax 260A	Copolímero de EVA con 28% en peso de acetato de vinilo	DuPont
Levapren 400	Copolímero de EVA con 40% en peso de acetato de vinilo	Lanxess
Levapren 700	Copolímero de EVA con 70% en peso de acetato de vinilo	Lanxess
Levapren 900	Copolímero de EVA con 90% en peso de acetato de vinilo	Lanxess
Elvaloy AC 2116	Copolímero de EEA con 16% en peso de ácido acrílico	DuPont
Vistamax 6202	Copolímero de PP-PE con 15% en peso de polietileno	Exxon Mobile
Holcim Optimo 4	Cemento CEM II/B-M (T-LL) 42,5 N SN EN 197-1	LaFargeHolcim
^a EVA, copolímero de etileno acetato de vinilo ^B EEA, copolímero de etileno ácido acrílico		

Ejemplo 1

5 Para la medición del promedio de las resistencias al desprendimiento, cada capa de contacto se unió a una capa de barrera termoplástica para obtener una membrana ilustrativa, que podría utilizarse en la prueba de resistencia al desprendimiento.

10 Preparación de las membranas ilustrativas

15 Las membranas ilustrativas de EJ1 a EJ9 que comprenden cada una una capa de barrera y una capa de contacto se produjeron con un aparato de extrusión-calandrado a escala de laboratorio que comprende una matriz plana y un conjunto de rodillos de la calandra refrigerados por agua. Las capas se extruyeron con una extrusora de doble tornillo (Berstorff GmbH).

20 Para cada membrana ilustrativa (EJ), se produjo primero una capa de contacto (E) con el aparato de extrusión-calandrado después de lo cual se extruyó una capa de barrera y se unió sobre una superficie de la capa de contacto utilizando el mismo aparato de extrusión-calandrado. Se usó una membrana termoplástica con una base de polietileno (WT 1210 HE disponible de Sika) como capa de barrera en todas las membranas ilustrativas de EJ1 a EJ9.

25 La parte extrusora del aparato se equipó con una matriz plana y las composiciones fundidas de las capas de contacto se extruyeron sin utilizar un labio de la matriz. El componente polimérico de la capa de contacto se procesó primero en estado fundido en la extrusora a una temperatura que estaba aproximadamente 30°C por encima de la temperatura de fusión del componente polimérico antes de que el componente de carga sólido se alimentara al extrusor a través de un alimentador lateral. Las capas de contacto producidas tenían un grosor de aproximadamente 1,50 mm mientras que el grosor de la capa de barrera era de aproximadamente 0,5 mm. Se extruyó una composición fundida que consistía en los componentes de la capa de barrera con un troquel plano sobre la superficie de cada capa de contacto y las capas se comprimieron juntas y se enfriaron entre los rodillos de enfriamiento de la calandra.

35 Las condiciones de funcionamiento del aparato de extrusión-calandrado durante la producción de las membranas ilustrativas se presentan en la Tabla 2 y las composiciones de las capas de contacto (E) de las membranas ilustrativas de EJ1 a EJ9 se presentan en la Tabla 3. La temperatura y presión de extrusión se midieron en un punto, donde la masa fundida entró en la matriz plana. La temperatura de los rodillos de enfriamiento fue de aproximadamente 20°C durante el período de producción.

Tabla 2. Condiciones de funcionamiento del procedimiento de extrusión

Capa de contacto	Presión de extrusión [bar]	Temperatura de extrusión [°C]	Flujo de extrusión [kg/h]	Espacio entre rodillos [mm]	Velocidad de los rodillos [m/min]
E1	72	160	12	3,00	0,49
E2	53	160	12	3,00	0,52
E3	83	160	12	3,00	0,5
E4	77	160	12	3,00	0,47

Capa de contacto	Presión de extrusión [bar]	Temperatura de extrusión [°C]	Flujo de extrusión [kg/h]	Espacio entre rodillos [mm]	Velocidad de los rodillos [m/min]
E5	65	160	12	3,00	0,51
E6	79	160	12	3,00	0,53
E7	59	160	12	3,00	0,5
E8	59	160	13	3,00	0,5
E9	58	160	13	3,00	0,51
Capa de barrera	61	160	10	1,80	0,78

Preparación de la probeta de hormigón

5 Se cortaron tres membranas de muestra con una dimensión de 200 mm (largo) x 50 mm (ancho) de cada una de las membranas ilustrativas de EJ1 a EJ9 producidas como se describió anteriormente. Las membranas de muestra se colocaron en encofrados que tenían una dimensión de 200 mm (largo) x 50 mm (ancho) x 30 mm (alto) con la capa de contacto hacia arriba y con la capa de barrera contra el fondo del encofrado.

10 Un borde de cada membrana de muestra en el lado de la capa de contacto se cubrió con una cinta adhesiva que tenía una longitud de 50 mm y una anchura que coincidía con la anchura de la muestra de membrana para evitar la adhesión al hormigón endurecido. Las cintas adhesivas se utilizaron para facilitar la instalación de las muestras de prueba en el aparato de prueba de resistencia al desprendimiento.

15 Para la preparación de probetas de hormigón se preparó un lote de formulación de hormigón fresco. La formulación de hormigón fresco se obtuvo mezclando 8,9900 kg de un lote seco de hormigón de tipo MC 0.45 conforme a la norma EN 1766, 0,7553 kg de agua y 0,0202 kg de Sikament-12S durante cinco minutos en una batidora giratoria. El lote seco de hormigón de tipo MC 0.45 contenía 1,6811 kg de cemento CEM I 42.5 N (Normo 4, Holcim), 7,3089 kg de áridos que contenían 3% de aditivo para hormigón Nefafill-15 (de KFN) (carga de piedra caliza), 24% de arena con un tamaño de partícula de 0-1 mm, 36% de arena con un tamaño de partícula de 1 a 4 mm y 37% de grava con un tamaño de partícula de 4 a 8 mm. Antes de mezclar con agua y Sikament-12S, el lote seco de hormigón se homogeneizó durante cinco minutos en una batidora giratoria.

25 Los encofrados que contenían las membranas de muestra se cargaron posteriormente con la formulación de hormigón fresco y se hicieron vibrar durante dos minutos para liberar el aire atrapado. Después de endurecer durante un día, las probetas de hormigón se retiraron de los encofrados y se almacenaron en una atmósfera normal (temperatura del aire 23°C, humedad relativa del aire 50%) antes de medir las resistencias al desprendimiento.

Medición de las resistencias al desprendimiento

30 La medición de las resistencias al desprendimiento de las membranas de muestra de la probeta de hormigón endurecido se llevó a cabo de acuerdo con el procedimiento establecido en la norma DIN EN 1372:2015-06. Se usó un aparato de prueba de materiales Zwick Roell AllroundLine Z010 equipado con un dispositivo de desprendimiento a 90° Zwick Roell (número de tipo 316237) para realizar las mediciones de resistencia al desprendimiento.

35 Para las mediciones de resistencia al desprendimiento, se sujetó una probeta de hormigón con la empuñadura superior del aparato de ensayo de material para una longitud de 10 mm en el extremo de la probeta de hormigón que comprendía la sección encintada de la membrana de muestra. A continuación, se desprendió la membrana de muestra de la superficie de la probeta de hormigón con un ángulo de desprendimiento de 90° y con una velocidad constante de la viga transversal de 100 mm/min. Durante las mediciones, la distancia de los rodillos fue de aproximadamente 570 mm. El desprendimiento de la membrana de muestra continuó hasta que se despegó una longitud de aproximadamente 140 mm de la membrana de muestra de la superficie de la probeta de hormigón. Los valores de resistencia al desprendimiento se calcularon como fuerza de desprendimiento promedio por ancho de la membrana de muestra [N/50 mm] durante el desprendimiento en una longitud de aproximadamente 70 mm excluyendo así el primer y último cuarto de la longitud total de desprendimiento del cálculo.

45 Los valores medios de resistencia al desprendimiento para las membranas ilustrativas de EJ1 a EJ9 presentados en la Tabla 3 se han calculado como un promedio de los valores medidos obtenidos con tres membranas de muestra cortadas de la misma membrana ilustrativa.

Tabla 3. Composiciones de las capas de contacto y resistencias al desprendimiento medidas

Capa de contacto	EJ1	EJ2	EJ3	EJ4	EJ5	EJ6	EJ7	EJ8	EJ9
Componente polimérico									
Elvax 260 A [% en peso]	10,5			10,5	10,5			25	
Evatane 18-150 [% en peso]		10,5					10,5		
Elvaloy AC 2116 [% en peso]			10,5						
Levapren 400 [% en peso]	39,5	39,5	39,5			50			
Levapren 700 [% en peso]				39,5			39,5		
Levapren 900 [% en peso]					39,5			25	25
Vistamaxx 6202 [% en peso]									25
Componente de carga sólido									
Holcim optimo 4 [% en peso]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Resistencia al desprendimiento									
1 día [N/50 mm]	14,9	27,8	15,2	54,7	97,2	44,4	75,8	64,1	36,1
7 días [N/50 mm]	86,7	83,3	100,3	82,7	152,9	109,2	104,5	136,0	54,4
28 días [N/50 mm]	105,8	105,2	108,1	92,4	169,1	124,0	124,2	134,6	98,2

Ejemplo 2

5 La rugosidad media 3D (Sa), la rugosidad cuadrática media de la raíz 3D (Sq) y la altura superficial máxima 3D (Sz) de acuerdo con la norma EN ISO 25178 se determinaron para las superficies de las capas de contacto E10 a E15.

10 Para la medición de las resistencias medias al desprendimiento, cada capa de contacto se unió a una capa de barrera termoplástica para obtener una membrana ilustrativa (EJ10 a EJ15), que podría utilizarse en la prueba de resistencia al desprendimiento.

15 Las membranas ilustrativas se produjeron como se describió anteriormente en el Ejemplo 1 utilizando un aparato de extrusión-calandrado. Se utilizó una membrana termoplástica con una base de polietileno (WT 1210 HE disponible de Sika) como capa de barrera termoplástica en todas las membranas ilustrativas. Las condiciones de funcionamiento del aparato de extrusión-calandrado durante la producción de las membranas ilustrativas se presentan en la Tabla 4 y las composiciones de las capas de contacto (E) de las membranas ilustrativas EJ10 a EJ15 se presentan en la Tabla 5. La temperatura de extrusión es la temperatura de la masa fundida en la matriz plana y la presión de extrusión se midió en un punto, donde la masa fundida entró en la matriz plana. La temperatura de los rodillos de enfriamiento fue de aproximadamente 20°C durante el período de producción. Las resistencias al desprendimiento de las probetas de hormigón endurecido se determinaron como se describió anteriormente en el Ejemplo 1.

25 Para medir la geometría de la superficie de las capas de contacto, se cortó una membrana de muestra con un tamaño de 100 mm (largo) x 100 mm (ancho) de cada membrana ilustrativa y se adhirió a una lámina de aluminio que tenía una dimensión de 100 mm (largo) x 100 mm (ancho) x 5 mm (alto), con la capa de contacto hacia arriba, para asegurar una posición completamente plana de la muestra. Se utilizó una cinta adhesiva de doble cara para fijar la muestra a la lámina de aluminio.

30 La geometría de la superficie de cada capa de contacto se midió con un microscopio confocal de medición láser 3D Olympus LEJT OLS4000 utilizando el modo láser, un objetivo/aumento de 5x con zoom óptico de 1x, una observación de campo grande con una combinación de imágenes de 25 imágenes individuales y un área de medición de 1 cm² en la dirección x-y. Al realizar las mediciones de la geometría de la superficie, el límite superior e inferior de la adquisición confocal en la dirección z se ajustó manualmente en el modo láser después de ajustar el enfoque grueso y fino en el modo de imagen en color en vivo.

35 Los parámetros de rugosidad superficial 3D se calcularon a partir de la geometría de la superficie medida con el soporte lógico Olympus LEJT OLS4000 Application Versión 2.1.3 adjunto. Los parámetros de rugosidad superficial 3D se calcularon utilizando un conjunto de datos primarios sin filtrar obtenidos de las mediciones ópticas sin utilizar ninguna de las longitudes de corte λs, λc o λf. Los parámetros de rugosidad superficial 3D que se muestran en la Tabla 5 se han obtenido como promedio a partir de al menos dos mediciones realizadas en diferentes ubicaciones

en la superficie de una capa de contacto de cada membrana de muestra.

Tabla 4. Condiciones de funcionamiento del procedimiento de extrusión

Capa de contacto	Presión de extrusión [bar]	Temperatura de extrusión [° C]	Flujo de extrusión [kg/h]	Espacio entre rodillos [mm]
E10	56	175	13	2,6
E11	94	190	14	3,0
E12	57	220	16	3,0
E13	93	185	16	3,0
Capa de barrera	61	160	10	1,8

Tabla 5. Composiciones, resistencias al desprendimiento y parámetros de rugosidad 3D

Capa de contacto	EJ10	EJ11	EJ12	EJ13
Componente polimérico				
Elvax 260 A [% en peso]	13,1	13,1	13,1	13,1
Levapren 400 [% en peso]	12,3	12,3	12,3	12,3
* Aditivos	12,9	12,9	12,9	12,9
Componente de carga sólido				
Holcim optimo 4 [% en peso]	60	60	60	60
Rugosidad de la superficie 3D				
Sa [µm]	35,8	111,0	115,5	126,1
Sq [µm]	44,1	142,1	146,5	160,7
Sz [µm]	524,3	1265,4	978,0	1118,3
Resistencia al desprendimiento				
28 días [N/50 mm]	68,0	75,0	79,8	91,0
Paraloid KM370, Antioxidante 1010, Loxiol 93P, Tinuvin 783FDL				

REIVINDICACIONES

1. Una capa de contacto que comprende un componente de carga sólido **F** y un componente polimérico termoplástico **P**, en donde la cantidad del componente de carga sólido **F** es de 10,0 a 90,0% en peso, basado en el peso total de la capa de contacto, en donde el componente de carga sólido **F** comprende al menos un aglutinante mineral seleccionado del grupo que consiste en aglutinantes hidráulicos, aglutinantes no hidráulicos, aglutinantes hidráulicos latentes y aglutinantes puzolánicos, y mezclas de los mismos y en donde la capa de contacto comprende no más de 2,5% en peso de aglutinantes minerales hidratados, basado en el peso total de la capa de contacto, y en donde la capa de contacto tiene un grosor de 0,1 a 5,0 mm.
2. La capa de contacto de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende no más de 1,0% en peso, más preferiblemente no más de 0,5% en peso, lo más preferiblemente no más de 0,1% en peso de aglutinantes minerales hidratados, basado en el peso total de la capa de contacto.
3. La capa de contacto de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el componente de carga sólido **F** contiene al menos 60,0% en peso, preferiblemente al menos 70,0% en peso, más preferiblemente al menos 80,0% en peso, lo más preferiblemente al menos 90,0% en peso de aglutinantes minerales.
4. La capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de contacto tiene una fuerza de adherencia al hormigón, determinada mediante el método citado en la descripción, de al menos 10 N/50 mm, más preferiblemente de al menos 15 N/50 mm, incluso más preferiblemente de al menos 20 N/50 mm, lo más preferiblemente de al menos 30 N/50 mm.
5. La capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cantidad del componente de carga sólido **F** es de 15,0 a 80,0% en peso, preferiblemente de 20,0 a 75,0% en peso, más preferiblemente de 25,0 a 70,0% en peso basado en el peso total de la capa de contacto.
6. La capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cantidad del componente polimérico termoplástico **P** es de 10,0 a 90,0% en peso, más preferiblemente de 15,0 a 80,0% en peso, incluso más preferiblemente de 20,0 a 75,0% en peso, lo más preferiblemente de 25,0 a 70,0% en peso, basado en el peso total de la capa de contacto, y en donde el componente polimérico termoplástico **P** comprende al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en copolímeros de etileno - acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno - éster acrílico, copolímeros de etileno - α -olefina, copolímeros de etileno - propileno, polipropileno (PP), polietileno (PE), poli(cloruro de vinilo) (PVC), tereftalato de polietileno (PET), poliestireno (PS), poliamidas (PA), polietileno clorosulfonado (CSPE), caucho de etileno propileno dieno (EPDM) y poliisobutileno (PIB), y mezclas de los mismos.
7. La capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de contacto tiene un grosor de 0,3 a 5,0 mm, preferiblemente de 0,4 a 2,0 mm.
8. La capa de contacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores que se puede obtener extruyendo una masa fundida homogeneizada que comprende el componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** a través de un colector o una matriz plana seguido de enfriamiento del material extruido entre los rodillos de enfriamiento de la calandra.
9. La capa de contacto de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la masa fundida homogeneizada se puede obtener procesando en estado fundido una composición que comprende el componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** a una temperatura que está por encima del punto de fusión del componente polimérico termoplástico **P**.
10. La capa de contacto de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, en donde la cantidad de agua en la masa fundida homogeneizada es menos de 1,0% en peso, preferiblemente menos de 0,5% en peso, lo más preferiblemente menos de 0,1% en peso.
11. El método para producir una capa de contacto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde el método comprende extruir una masa fundida homogeneizada que comprende el componente de carga sólido **F** y el componente polimérico termoplástico **P** a través de un colector o una matriz plana seguido de enfriamiento del material extruido entre los rodillos de enfriamiento de la calandra.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la temperatura de extrusión es de 80 a 250°C, preferiblemente de 100 a 240°C, más preferiblemente de 120 a 220°C, lo más preferiblemente de 140 a 200°C y en donde la presión de extrusión es de 20,0 a 350,0 bar, preferiblemente de 30,0 a 240 bar, más preferiblemente de 35,0 a 200 bar, lo más preferiblemente de 40,0 a 130,0 bar.

13. Un método para unir sustratos entre sí, comprendiendo el método las etapas de:
- a) aplicar una capa de primer adhesivo sobre la superficie de un primer sustrato,
 - b) cubrir la capa del primer adhesivo con una capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, de manera que una primera superficie de la capa de contacto se ponga en contacto con la capa del primer adhesivo,
 - c) aplicar una capa de un segundo adhesivo sobre la segunda superficie opuesta de la capa de contacto y poner en contacto la capa del segundo adhesivo con la superficie del segundo sustrato o aplicar una capa de un segundo adhesivo sobre una superficie del segundo sustrato y poner en contacto la capa del segundo adhesivo con la segunda superficie opuesta de la capa de contacto,
 - d) endurecer las capas del primer y segundo adhesivo,
- 5
- 10
- en donde al menos uno del primer y segundo adhesivos es una composición cementosa fresca o una composición de resina sintética, preferiblemente una composición cementosa fresca.
- 15
14. Un método para impermeabilizar un sustrato, comprendiendo el método las etapas de
- aplicar una capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 a una superficie de un sustrato de manera que una primera superficie de la capa de contacto se dirija contra la superficie del sustrato,
 - depositar mediante colada una composición cementosa fresca sobre una segunda superficie opuesta de la capa de contacto, y
 - endurecer la composición cementosa fresca.
- 20
15. Una construcción impermeabilizada que comprende una capa de hormigón y una capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 dispuesta entre una superficie de un sustrato y la capa de hormigón de manera que la primera superficie de la capa de contacto se dirija contra la superficie del sustrato y la segunda superficie de la capa de contacto esté completamente adherida a la capa de hormigón.
- 25
16. Un método para sellar un sustrato contra la penetración de agua, comprendiendo el método las etapas de
- aplicar una capa de adhesivo sobre la superficie del sustrato,
 - cubrir la capa de adhesivo con una capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, de manera que una de las superficies de la capa de contacto se ponga en contacto con la capa de adhesivo, y
 - endurecer la capa de adhesivo.
- 30
- 35
17. Una construcción sellada que comprende una capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 y una capa de adhesivo dispuesta entre una superficie de un sustrato y la capa de contacto de manera que una de las superficies de la capa de contacto se adhiera a la superficie del sustrato con la capa de adhesivo.
- 40
18. El uso de la capa de contacto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 como membrana impermeabilizante.