

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 884**

51 Int. Cl.:

**E04B 1/68** (2006.01)

**C09K 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2013** **E 13190130 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2865822**

54 Título: **Juntas de impermeabilización hinchables anti-serpenteo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.07.2017**

73 Titular/es:

**GCP APPLIED TECHNOLOGIES INC. (100.0%)**  
**62 Whittemore Avenue**  
**Cambridge, MA 02140, US**

72 Inventor/es:

**KEMPENAERS, PETER JOZEF;**  
**GEUDENS, PASCAL AUGUST y**  
**DE RUIJTER, MICHEL JAN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 621 884 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

Juntas de impermeabilización hinchables anti-serpenteo

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a los denominados dispositivos de impermeabilización "activos" para uso en juntas de construcción de hormigón, y más en concreto a juntas de impermeabilización hinchables en agua nuevas y mejoradas que tienen una capa adhesiva y un rango específico de dureza Shore A (durométrica) para mantener el contacto continuo con hormigón y una conformabilidad efectiva dentro de una junta de construcción de hormigón.

**Antecedentes de la invención**

Es conocido emplear dispositivos de impermeabilización pasivos en las juntas o los intervalos abiertos que se producen entre elementos estructurales de edificios de hormigón, tal como losas de suelo y segmentos de pared-suelo que se forman secuencialmente. Por ejemplo, se coloca una losa de suelo de hormigón; a continuación se coloca una losa de suelo adyacente o segmento de pared contra ella. Cuando el hormigón encoge durante el curado, puede formarse un intervalo abierto en la junta de construcción entre estos elementos de hormigón formados por separado. Es posible que entre agua a través de la junta, especialmente en instalaciones de calidad inferior. Se puede colocar una hoja de plástico o elemento de acero dentro de esta "junta fría" o intervalo abierto, con el fin de crear un recorrido tortuoso para impedir la entrada o salida de agua de la estructura.

También es conocido el empleo de juntas de impermeabilización activas que se hinchan al contacto con agua procedente del interior o del exterior de la estructura de hormigón, de tal manera que la junta de impermeabilización se expanda llenando la junta o intervalo abierto y por ello evita que entre o salga agua de la estructura de hormigón. Se describen diseños de juntas de impermeabilización hinchables en agua en las Solicitudes de Patente europea publicadas número 0 050 906 A1 de Ishido y colaboradores (solicitud número 81300341.5); número 0 037 717 A1 de Yamaji y colaboradores (solicitud número 81301443.8), y número 0 160 448 A2 de Harriett (solicitud número 85302656.5).

En dicha EP número 0 050 906 A1 (propiedad de Hayakawa Rubber Company), Ishido y colaboradores describen un proceso de sellado usando una composición sellante que se hincha en agua incluyendo de 10 a 40 por ciento en peso de caucho cuyo principal ingrediente es caucho "reciclado", de 10 a 20 por ciento en peso de compuesto silícico, de 10 a 60 por ciento en peso de bentonita, y de 10 a 40 por ciento en peso de plastificante. Se expone que esta composición podría extrusionarse con o sin un núcleo, y podría introducirse en un intervalo de junta u otro intervalo de elementos estructurales para detener el agua en el intervalo. (Véase también la Patente de Estados Unidos 4.366.284 de Ishido y colaboradores).

En EP número 0 037 717 A1 ('717 A1) (también propiedad de Hayakawa), Yamaji y colaboradores describen una junta de impermeabilización que tiene una composición de junta de impermeabilización que se hincha en agua que consta de 10 a 40 por ciento en peso de caucho cuyo principal ingrediente es poliisobutileno, de 10 a 20 por ciento en peso de silicato, de 10 a 60 por ciento en peso de bentonita, actuando el silicato y la bentonita como "rellenos", y de 10 a 40 por ciento en peso de plastificante. Se extrusiona a una junta de impermeabilización alargada, con o sin un núcleo, para uso en un intervalo de junta.

En EP número 0 160 448 A2, Harriett describe una composición incluyendo bentonita en contacto íntimo con polipropileno, polibutileno o sus mezclas, que podría extrusionarse a una cuerda, varilla u otra forma para evitar la infiltración de agua en un intervalo.

En la Patente de Estados Unidos 2011/0042613, Loehner y colaboradores describen una composición hinchable en agua conteniendo partículas poliméricas entrecruzadas hidrófilas.

En EP número 0 900 834, Tagoshi y colaboradores describen una composición elastomérica hinchable en agua conteniendo resina entrecruzada a base de amida de ácido N-vinilcarboxílico y un poliuretano hinchable en agua.

Sin embargo, para asegurar un buen rendimiento de impermeabilización al agua, es imperativo que la junta de impermeabilización hinchable en agua mantenga contacto continuo en toda su longitud con el hormigón que rodea la junta de construcción. Dado que la densidad del hormigón es más alta que la densidad de estas juntas de impermeabilización de la técnica anterior, la junta de impermeabilización tenderá a flotar en el hormigón húmedo que se echa contra hormigón previamente instalado; y esto da lugar a veces a que la junta de impermeabilización de caucho se desaloje de modo que "serpenteo" (u ondule). Este serpenteo u ondulación es amplificado por la tendencia de la junta de impermeabilización a expandirse en contacto con el agua del hormigón húmedo, inmediatamente después del vertido del hormigón. La expansión de estas juntas de impermeabilización de la técnica anterior es un proceso tridimensional; o, en otros términos, la junta de impermeabilización no solamente se hinchará en altura y anchura, sino que también tenderá a aumentar en longitud.

El serpenteo puede dar lugar a que entre hormigón entre la junta de impermeabilización y el hormigón vertido en primer lugar, dando origen a una junta de construcción separada (o intervalo abierto) que no se puede obturar con el dispositivo de impermeabilización. Así aumentan los riesgos de infiltración de agua.

5 Puede usarse un adhesivo de contacto para mantener la junta de impermeabilización en posición mientras la estructura de hormigón posterior se echa contra ella y se deja curar en posición. Sin embargo, dado que el agarre del adhesivo aumenta lentamente en la mayoría de las situaciones, la práctica hasta ahora para asegurar que la junta de impermeabilización permanezca en posición durante el vertido y el curado del hormigón (especialmente en aplicaciones verticales y colgantes) es meter un clavo a través de la junta de impermeabilización cada 20-30 centímetros. Sin embargo, es lento asegurar la aplicación correcta de dicho adhesivo de contacto a lo largo de toda la longitud de la junta de impermeabilización, permitir el curado y clavar los clavos a través de la junta de impermeabilización. Además, tales adhesivos de contacto no funcionan bien si la superficie de hormigón se humedece debido a la lluvia durante el curado.

15 Otra solución es instalar una malla o jaula de metal sobre la junta de impermeabilización y fijarla contra el hormigón a intervalos de 20-30 cm. Este tipo de instalación no es satisfactorio donde una barra de refuerzo de acero entra en el espacio de instalación o existen otras irregularidades.

20 En general, la necesidad de usar adhesivo de contacto, jaulas, clavos y otros sujetadores quiere decir un trabajo lento, que necesita mucha mano de obra, de tal manera que la calidad del trabajo dependerá de la diligencia y el conocimiento del aplicador. Además, no se puede usar clavos y jaulas en instalaciones que requieren el sellado alrededor de tuberías. La junta de impermeabilización debe mantenerse en posición por medio de cables de metal. De nuevo, esto incrementa la mano de obra requerida para la instalación así como la dependencia de la diligencia y el conocimiento del aplicador para el éxito del trabajo.

25 En vista de las desventajas anteriores de la técnica anterior, los autores de la presente invención consideran que se necesita acuciantemente un diseño de junta de impermeabilización nuevo y novedoso y un método de impermeabilización de las juntas de construcción de hormigón. Tal junta de impermeabilización mejorada tiene que resistir la deformación del cuerpo de la junta de impermeabilización que tiende a destruir o perturbar el contacto continuo entre la junta de impermeabilización y el hormigón circundante dentro de la junta de construcción o intervalo abierto.

30 JP 57061077 A describe un material sellante compuesto con las mismas características de la junta de impermeabilización según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 JP 2011-231485 describe un material de sellado entre paneles y estructura de sellado.

### Resumen de la invención

40 Según la presente invención se facilita una junta de impermeabilización para evitar la infiltración dentro de una junta de construcción de hormigón, incluyendo un cuerpo alargado que tiene al menos una cara principal definida entre bordes generalmente paralelos que se extienden a lo largo de la dirección de elongación; y caracterizada porque la junta de impermeabilización incluye además: al menos una capa de adhesivo sensible a la presión que tiene un grosor de capa medio de al menos 50 micras montado en la al menos única cara principal del cuerpo alargado; formándose el cuerpo alargado dando forma a una mezcla de composición incluyendo ingredientes hinchables en agua donde la mezcla de composición después de conformarse al cuerpo alargado tiene una dureza Shore A inferior a 35 (medida a 21°C); y teniendo el cuerpo alargado una expansión de volumen de al menos 120 por ciento del volumen original después de la inmersión en agua.

50 Superando las desventajas de la técnica anterior, la presente invención proporciona una nueva y novedosa junta de impermeabilización hinchable en agua y un método de impermeabilización que permitirá instalaciones en superficies de hormigón irregulares, húmedas o incluso no curadas, así como alrededor de tuberías, barra de refuerzo de metal, u otros detalles de instalación, evitando al mismo tiempo la necesidad de usar clavos, jaulas y otros dispositivos mecánicos para sujetar la junta de impermeabilización en posición dentro de la junta de construcción de hormigón.

55 Las juntas de impermeabilización de la invención resisten las fuerzas y condiciones perjudiciales que deshacen el contacto continuo entre la longitud de la junta de impermeabilización y las superficies de hormigón que definen la junta. Las juntas de impermeabilización de la presente invención permiten la instalación sobre hormigón verde (porque no requieren curado del hormigón), de tal manera que se pueda poner una segunda estructura de hormigón contra la junta de impermeabilización sin incrementar los riesgos de "serpenteo" u ondulación que podrían permitir el flujo de hormigón entre la primera superficie de hormigón y la junta de impermeabilización.

60 El problema anterior del "serpenteo/ondulación" se ha observado en la técnica anterior, pero no se ha entendido completamente, ni mucho menos resuelto, hasta la presente invención. Por ejemplo, en la Publicación EP número 0 050 906 A1, Ishido y colaboradores indican que los sellantes en agua pueden tener buena adhesión, pero ser demasiado blandos y pegajosos, o ser demasiado duros en invierno, y con el tiempo pueden perder la resiliencia o

5 estar sujetos al fenómeno de fluencia y por ello son “menos adaptables a la fluctuación del intervalo estructural” (EP '906 A1, página 2, líneas 1-11). En la Publicación EP 0 037 717 A1, Yamaji y colaboradores explican que los plastificantes pueden regularse para producir una dureza apropiada de la composición (junta de impermeabilización) para cumplir requisitos específicos, pero que una dureza excesiva podría inhibir el hinchamiento, y demasiado plastificante podría producir baja manejabilidad de conformación y baja resistencia contra la presión del agua (EP '717 A1, página 12, líneas 6-17).

10 En la Publicación EP número 0 410 669 A2, Otsuka describe juntas de impermeabilización adhesivas de caucho vulcanizado que tienen la resistencia a la tracción, el módulo elástico, la elongación última a rotura y grado de hinchamiento especificados, donde se ha previsto que el cuerpo de la junta de impermeabilización propiamente dicha sea adhesivo. Sin embargo, los autores de la presente invención consideran que las juntas de impermeabilización que tienen estructuras de cuerpo entero diseñadas para ser adhesivas (por ejemplo, para proporcionar suficiente resistencia de unión para resistir las condiciones medioambientales y el vertido de hormigón), son difíciles de manejar y de aplicar en aplicaciones reales de juntas de construcción. Además, los autores de la presente invención consideran que las ideas de Otsuka relativas a las juntas de impermeabilización rígidas, altamente adhesivas, no son la respuesta porque la fuerza del hormigón vertido tenderá a superar la adherencia superficial dando lugar con demasiada facilidad a que la junta de impermeabilización se retuerza con respecto a su instalación; y por lo demás la adhesión sería insuficiente para resistir tres días de completa inmersión (por ejemplo, en lluvia intensa).

20 Así, en contra de las ideas de la técnica anterior, los autores de la presente invención han descubierto inesperadamente que las composiciones de junta de impermeabilización con la dureza Shore A (durométrica) específica en combinación con una capa de adhesivo sensible a la presión proporciona un sistema tan excelente, de unión total, que la junta de impermeabilización permanecerá en posición durante el vertido del hormigón desde una altura de hasta tres metros, y de tal manera que la junta de impermeabilización instalada permanezca adherida al hormigón durante al menos tres días en caso de completa inmersión en agua.

30 Aunque es concebible que las juntas de impermeabilización hinchables en agua puedan tener “dureza” o “blandura” que se extiendan por todo el rango de posibilidades, los autores de la presente invención se dieron cuenta de que se puede lograr un diseño y un método de impermeabilización mejorados patentables usando, para aplicación en juntas de construcción de hormigón, una junta de impermeabilización que incluye al menos una capa adhesiva sintética exterior sensible a la presión (por ejemplo, a base de caucho sintético) que tiene un grosor medio de al menos 50 micras, poniéndose esta al menos única capa adhesiva en una cara principal exterior de un cuerpo alargado de junta de impermeabilización hinchable en agua, que se forma a partir de rellenos y/o polímeros hinchables en agua y preferiblemente al menos un elastómero, donde la mezcla de composición tiene una dureza Shore A (durométrica) de menos de 35, y más preferiblemente una dureza Shore A de 5-35 (medida a 21°C).

40 Así, una junta de impermeabilización ejemplar de la presente invención incluye: un cuerpo alargado que tiene al menos una cara principal que se extiende a lo largo de la dirección de elongación; al menos una capa de adhesivo sintético sensible a la presión que tiene un grosor de capa medio de al menos 50 micras montada en la al menos única cara principal del cuerpo alargado; formándose el cuerpo alargado dando forma a una mezcla de composición incluyendo rellenos o polímeros hinchables en agua, al menos un elastómero, preferiblemente (aunque no necesariamente) al menos un plastificante, donde la mezcla de composición después de conformarse al cuerpo alargado tiene una dureza Shore A preferida de 5 a 35 (medida a 21°C) en todos los puntos a lo largo de la al menos única cara principal del cuerpo alargado de junta de impermeabilización; teniendo por ello el cuerpo alargado una expansión de al menos 120 por ciento de volumen original después de inmersión continua en agua. La medición de expansión de volumen se realiza según JIS K 6258-1993 o ASTM D471. Todas las mediciones de la dureza Shore A durométrica y la expansión de volumen de la junta de impermeabilización, a no ser que se indique lo contrario, se entienden aquí tomadas a aproximadamente 21 grados Celsius (“a 21°C”).

50 El agua de prueba usada para la inmersión de las juntas de impermeabilización es agua corriente que tiene un pH de 7,5-8,5, una conductividad eléctrica de 400-500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , y una dureza total de 15-20 °F, que es igual a 8,4-11,2 °D. La dureza Shore A se mide según ISO 7619:1997. Las cifras de dureza Shore A aquí expuestas se deberán interpretar como “valor/3” que quiere decir que, por ejemplo, una dureza Shore A de 35 puede ser designada como Shore A “35/3” donde “35” es el valor indicado en el equipo durométrico a los 3 segundos después de poner el pie de presión del durómetro en contacto físico firme con la pieza de prueba, como se describe en la nota 3 del párrafo 10 de “Test Report” de ISO 7619:1997.

60 También se describen a continuación métodos para impermeabilización de una junta de hormigonado usando la junta de impermeabilización antes descrita.

65 Aunque sin querer quedar vinculados a la teoría, los autores de la presente invención consideran que cuando la dureza Shore A (durométrica) del cuerpo alargado de la junta de impermeabilización es superior a 35 (medida a 21°C), las fuerzas producidas por la expansión del cuerpo de junta de impermeabilización superarán la fuerza de unión del adhesivo al sustrato, y esto dará lugar a la dislocación de la junta de impermeabilización de la superficie de montaje cuando se sumerja en agua, y al consiguiente serpienteo de la junta de impermeabilización que dará lugar a

escape.

Los autores de la presente invención descubrieron inesperadamente que, cuando su dureza no exceda de 35 (Shore A comprobada en durómetro a 21°C), el cuerpo alargado de junta de impermeabilización permanecerá completamente adherida a una superficie de hormigón y permitirá que la capa sintética adhesiva sensible a la presión resista al menos tres días de inmersión continua bajo agua. Se realiza una prueba de inmersión en agua comprimiendo la capa adhesiva de la junta de impermeabilización (al menos 10 cm de longitud) a una losa de hormigón seca a mano. Después de tres días esta combinación se sumerge completamente y coloca horizontalmente en agua que tiene un pH de 7,5-8,5, una conductividad eléctrica de 400-500 µS/cm y una dureza total de 15-20°F, que es igual a 8,4-11,2°D, y una temperatura de 21°C-22°C. Cada veinticuatro horas, el conjunto se saca del agua y coloca verticalmente y se observa visualmente. El tiempo de la liberación de la junta de impermeabilización de la losa de hormigón se indica en días. Para algunas aplicaciones, puede ser más apropiado el uso de agua salina, agua dura o blanda, agua conteniendo residuos del suelo o a diferentes temperaturas.

En otras realizaciones ejemplares de la invención, el cuerpo de junta de impermeabilización tiene una dureza Shore A de 5-25, más preferiblemente 10-20 o 10-15 (medida a 21°C).

Otras ventajas y características de la invención se describen en detalle a continuación.

### Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características de la presente invención se pueden entender más fácilmente cuando la descripción detallada siguiente de realizaciones preferidas se considera en unión con los dibujos anexos donde:

Las figuras 1-4 son diagramas en sección transversal de juntas de impermeabilización ejemplares que incluyen un cuerpo alargado que se hace de un material hinchable en agua que tiene una dureza Shore A (durométrica) de menos de 35 (medida a 21°C), y que tiene al menos una cara principal montada en una o varias capas adhesivas sintéticas sensibles a la presión para montaje en superficies de construcción dentro de una junta de construcción.

### Descripción detallada de realizaciones preferidas

Como se ilustra en la ilustración en perspectiva en sección transversal de la figura 1, una junta de impermeabilización ejemplar 10 de la presente invención para evitar la infiltración dentro de una junta de construcción de hormigón incluye un cuerpo alargado 12 que tiene al menos una cara principal 16, y más preferiblemente una segunda cara principal 14, definida entre bordes o lados generalmente paralelos 15A y 15B, que se extienden a lo largo de la dirección de elongación (que se extienden perpendicularmente fuera del plano del dibujo); al menos una capa adhesiva sintética sensible a la presión 18 montada en la al menos única cara principal 16 del cuerpo alargado 12, teniendo la capa adhesiva 18 un grosor de capa medio de al menos 50 micras y preferiblemente no superior a 250 micras.

La capa adhesiva sensible a la presión 18 puede tener la misma dimensión de anchura que una o ambas caras principales 16/14 de la junta de impermeabilización 10, o puede tener una dimensión de anchura menor, como se representa en la figura 1; y la capa adhesiva 18 también puede tener una anchura mayor, como se representa en la figura 2, de tal manera que el adhesivo se extienda más allá de los bordes de esquina exteriores de la cara principal 16 del cuerpo de la junta de impermeabilización 10.

Otras juntas de impermeabilización ejemplares 10 también pueden tener una pluralidad de tiras más pequeñas a lo largo de la longitud de la cara principal 16 del cuerpo de la junta de impermeabilización 10, como se ilustra en la figura 3.

En otras realizaciones ejemplares de la invención, una cara principal 16 de la junta de impermeabilización 10 puede tener una superficie irregular o en relieve de tal manera que la zona de contacto con la capa adhesiva 18 sea mayor, como se ilustra en la figura 4.

La junta de impermeabilización 10 se puede formar dando forma a una mezcla de composición incluyendo rellenos o polímeros hinchables en agua, preferiblemente al menos un elastómero sintético (caucho sintético), y preferiblemente, aunque no necesariamente, al menos un plastificante, donde la mezcla de composición después de conformarse al cuerpo alargado 12 tiene una dureza Shore A de menos de 35 y tiene más preferiblemente una dureza Shore A de 5-35 (midiéndose la dureza Shore A a 21°C), y se puede hinchar en agua cuando está en contacto con agua dentro de una junta de construcción de hormigón, de tal manera que se evite el escape de agua a través de la instalación de la junta.

No es necesario que el cuerpo alargado 12 tenga estructuras de refuerzo internas o un núcleo interior rígido de metal o plástico duro. De hecho, de forma bastante inesperada los autores de la presente invención consideran que una junta de impermeabilización mucho más flexible puede lograr una impermeabilización al agua muy superior dentro de una junta de construcción si la junta de impermeabilización puede adherirse fácilmente a superficies, que

podrían tener bordes, esquinas y otras irregularidades, sin arrugas, pliegues o sin apartarse de otro modo del contacto de superficie con adhesivo que podría fallar usando refuerzos internos rígidos o inflexibles como núcleos de metal o plástico duro.

5 Preferiblemente, el cuerpo de junta de impermeabilización 12 se forma extrusionando o conformando una mezcla de composición incluyendo rellenos o polímeros hinchables en agua, al menos un elastómero sintético (caucho sintético), y preferiblemente (aunque no necesariamente) al menos un plastificante, donde la mezcla de composición después de conformarse al cuerpo alargado 12 tiene una dureza Shore A de menos de 35, y tiene más  
10 preferiblemente una dureza Shore A en el rango de 5-35 (medida a 21°C), y componentes opcionales (por ejemplo, pigmentos, rellenos no hinchables, polímero superabsorbente, adyuvantes de procesado) en forma de tira, cinta o barra preferiblemente sin un núcleo interior más duro o estructura de refuerzo que puede disminuir la flexibilidad y la resiliencia de la junta de impermeabilización 10.

15 Las propiedades de la junta de impermeabilización 10 deberán ajustarse para lograr, en consonancia con la capa adhesiva sensible a la presión separada, un sistema completamente unido dentro de la junta de construcción de hormigón. El concepto de "unión completa" se refiere a contacto continuo entre la junta de impermeabilización 10 y la superficie de hormigón dentro de la junta, de tal manera que se evite el escape de agua a través de la junta.

20 La junta de impermeabilización 10 se puede formar o conformar, por ejemplo, extrusionando la mezcla de composición (por ejemplo, elastómero y bentonita) de forma continua como una tira, cinta o barra, que se corta a la longitud deseada, antes o después de montarse en la capa adhesiva sintética sensible a la presión 18 representada en la figura 1. Por ejemplo, el cuerpo alargado 12 se podría hacer como un cuerpo medio cilíndrico o medio ovoide o medio elíptico que tenga una superficie plana principal que se extienda a lo largo de su longitud. En otras realizaciones ejemplares, se puede emplear más de una capa adhesiva en la superficie exterior del cuerpo de junta  
25 de impermeabilización 12, tal como además de la capa 18 representada, o, como se representa en la figura 1, en una cara principal opuesta 14 del cuerpo de junta de impermeabilización 12, y/o en cualquiera de las caras menores representadas a lo largo de los bordes 15A y 15B.

30 Se puede usar hojas de desprendimiento (por ejemplo, papel de cera o siliconizado no ilustrado) para proteger la al menos única capa adhesiva sensible a la presión 18 (y la capa adhesiva opcional 14) durante el transporte y se quitan antes de la aplicación.

35 Las juntas de impermeabilización ejemplares 10 pueden producirse como tiras que tienen una longitud general de 1-10 metros, y muy preferiblemente en una longitud de 5 metros, y que tienen dimensiones de anchura y grosor de 10-50 mm (anchura) x 5-35 mm (grosor). El grosor de la capa adhesiva sensible a la presión 18 (y la capa opcional 14) deberá ser al menos 50 µm o más, y la anchura de la capa adhesiva sensible a la presión 18 en la dirección del borde 15A al borde 15B puede variar de 10% a 100% de la anchura de la junta de impermeabilización 10. La capa adhesiva sensible a la presión 18 también podría hacerse como una envuelta o camisa continua alrededor del cuerpo alargado de la junta de impermeabilización 12, si se desea.

40 Preferiblemente, la mezcla de composición 12, después de conformarse al cuerpo alargado, tiene una expansión mínima de al menos 120% del volumen original después de inmersión en agua. La composición de junta de impermeabilización se podría elegir de modo que tenga, por ejemplo, una expansión mínima de 120%-600% o más, en comparación con el volumen original antes de la inmersión en agua, dependiendo de los componentes usados en  
45 la mezcla de composición 12. En otras realizaciones ejemplares de la invención, la expansión de la junta de impermeabilización podría ser de 120%-420%, 620% o 720% o más, dependiendo de los componentes empleados. (Por ejemplo, una expansión de volumen de 450% significa que la junta de impermeabilización se expandió 550% en comparación con el volumen original).

50 Para la mayoría de las aplicaciones comerciales, se desea una expansión de 3-4 veces el volumen original, y la selección de materiales expansibles apropiados (por ejemplo, arcillas de bentonita, polímeros), dependiendo de la aplicación y el entorno, estará dentro de los conocimientos de los expertos en vista de las ideas aquí expuestas.

55 Es de esperar que la mayoría de los materiales expansibles, tal como arcillas de bentonita, logre su expansión máxima (volumen expandido en comparación con el volumen original antes de la exposición a humedad o agua) dentro de 3-30 días después de la inmersión en agua. Así, las juntas de impermeabilización preferidas de la presente invención deberán tener una expansión de al menos 120% (en comparación con el volumen original) dentro de 3-30 días después de la inmersión en agua (alrededor de 21°C).

60 A los efectos de determinar la expansibilidad del cuerpo de junta de impermeabilización en agua, se entenderá que el agua corriente o agua de pozo local podría proporcionar una referencia estándar o aproximación a la naturaleza del agua que se espera que contacte la junta de impermeabilización una vez instalada. En otras realizaciones ejemplares de la invención, tal como donde la construcción de junta de hormigonado ha de tener lugar en zonas en  
65 las que una junta de impermeabilización instalada estará expuesta a agua conteniendo sal, tal como en instalaciones marinas, es preferible usar agua conteniendo sal o agua del mar.

La tasa y la cantidad de agua absorbida por las composiciones de junta de impermeabilización de la presente invención pueden verse afectadas por la cantidad de sal disuelta en el agua absorbida por la junta de impermeabilización. Se espera que el agua corriente tenga un contenido de menos de uno por ciento de sal, y ésta sería similar al agua absorbida por juntas de impermeabilización instaladas en la mayoría de las aplicaciones no marinas. Sin embargo, en algunas aplicaciones que implican que el agua tenga un alto contenido de sal, tal como en aplicaciones marinas o juntas de construcción de hormigón en los países del Oriente Medio en los que el agua que invade la junta de construcción puede contener hasta 33%-35% de sal en peso, sería más apropiado emplear una arcilla de bentonita modificada u otro material hinchable en agua que sea más adecuado para exposición al agua (o inmersión) donde el agua tenga un alto contenido de sal. Por ejemplo, están disponibles en el mercado "bentonitas de agua salada" que son más adecuadas para uso al hacer las composiciones de junta de impermeabilización hinchables, y una solución de 30%-35% de sal (por ejemplo, cloruro sódico en peso en agua) es más apropiada para probar la propiedad de expansión de la junta de impermeabilización prevista para instalación en aplicaciones donde se espera hallar un alto contenido de sal en el agua que contacte la junta de impermeabilización instalada.

En la mayoría de las instalaciones marinas, puede usarse una solución de 8 por ciento de sal (por ejemplo, cloruro sódico) para sumergir una junta de impermeabilización, y la composición de junta de impermeabilización puede emplear arcilla de "bentonita de agua salada" y/u otros materiales hinchables a alta tasa diseñados para hincharse a la exposición a agua conteniendo sal. Por ejemplo, puede usarse una solución de cloruro sódico a 8% para probar composiciones de junta de impermeabilización previstas para muchas instalaciones de tipo marino.

Así, en otras realizaciones ejemplares de la invención, el agua usada para determinar la expansión de la junta de impermeabilización puede ser agua corriente, agua del mar, agua filtrada, o sus mezclas, donde el contenido de sal es de 0%-35% en peso de agua. Mezclas de composición ejemplares 12 que se usan para hacer el cuerpo alargado 12 de la junta de impermeabilización 10 y que proporcionan una dureza Shore A de 5 a 35 (a 21°C) pueden incluir varias mezclas de material hinchable en agua (por ejemplo arcilla de bentonita (incluyendo arcillas de bentonita hinchables en sal), vermiculita, esmectita, montmorillonita, polímeros superabsorbentes, polímeros hidrófilos hinchables, etc) y/o al menos un elastómero (por ejemplo, caucho de butilo, caucho natural, caucho de butilo halogenado, caucho de etileno propileno dieno (EPDM), caucho de neopreno, caucho de neopreno vulcanizado), plastificante (por ejemplo, aceite mineral, aceite nafténico, éster, aceites vegetales, ésteres, poliisobutileno líquido o de peso molecular bajo), y componentes opcionales tales como rellenos no hinchables (por ejemplo, carbonatos, talco, illita, sílice de cuarzo amorfo), pigmentos, polímeros (por ejemplo, ácido poliacrílico, ácido poliacrílico entrecruzado, poliuretanos hidrófilos).

Las mezclas de composición de junta de impermeabilización preferidas 12 no contienen esencialmente agentes de vulcanización o agentes de entrecruzado. Las composiciones de junta de impermeabilización de la presente invención no requieren agentes de vulcanización o entrecruzado para mantener la forma o la estabilidad dimensional durante el almacenamiento, el transporte, la instalación y el vertido de hormigón. Aunque es posible que se pueda usar una cantidad pequeña de agente de vulcanización o agente de entrecruzado, dependiendo del tipo de polímero o polímeros empleados, con el fin de ajustar la dureza Shore A del cuerpo de junta de impermeabilización de modo que esté dentro del rango preferido de 5 a 35 (a 21°C), los autores de la presente invención consideran que es preferible evitar el uso de agentes vulcanizantes o paquetes vulcanizantes si es posible porque el uso o el uso excesivo podría dar lugar en el cuerpo de junta de impermeabilización a una rigidez innecesaria que podría hacer que la fuerza del hormigón vertido desplace la junta de impermeabilización de su contacto/adhesión en el sustrato de hormigón, produciendo así el fenómeno de serpiente o ondulación antes descrito.

La dureza Shore A de la mezcla de composición del cuerpo de junta de impermeabilización 12 deberá ser preferiblemente al menos 5 para minimizar la deformación o el daño del cuerpo de junta de impermeabilización durante el vertido de hormigón, y no deberá ser superior a 35 (a 21°C) para proporcionar suficiente maleabilidad cuando se aplique sobre superficies irregulares con el fin de lograr un sistema completamente unido y de resistir las fuerzas de hinchamiento durante la inmersión en agua. En combinación con este rango de dureza (Shore A), la expansión de la junta de impermeabilización alargada 12 deberá ser preferiblemente al menos 120 por ciento del volumen original (antes del hinchamiento) después de la exposición a agua. (Esta expansión se refiere a la composición hinchable en agua incluyendo la junta de impermeabilización alargada 12; puesto que no se considera que el adhesivo sensible a la presión sea hinchable en agua). En otras realizaciones preferidas, el cuerpo de junta de impermeabilización alargada deberá tener una capacidad de hinchamiento de al menos 130 por ciento y más preferiblemente al menos 140 por ciento, en base al volumen original antes de la inmersión en agua (durante un período de 3-30 días después de la inmersión inicial en agua).

Aunque sea posible emplear pequeñas fibras de papel o polímero para reforzar el cuerpo de junta de impermeabilización alargada 12, es preferible que el cuerpo alargado carezca de un núcleo o refuerzo interior de polímero rígido o metal que impediría la dureza Shore A antes descrita en todos los puntos a lo largo de la al menos única cara principal del cuerpo de junta de impermeabilización alargada y preferiblemente en todos los puntos a lo largo de todas las caras del cuerpo de junta de impermeabilización alargada.

Así, una junta de impermeabilización ejemplar de la presente invención para evitar la infiltración dentro de una junta de construcción de hormigón, incluye: un cuerpo alargado que tiene al menos una cara principal definida entre

bordes generalmente paralelos que se extienden a lo largo de la dirección de elongación; al menos una capa de adhesiva sintético sensible a la presión que tiene un grosor de capa medio de al menos 50 micras montada en la al menos única cara principal del cuerpo alargado; formándose el cuerpo alargado dando forma a una mezcla de composición incluyendo rellenos o polímeros hinchables en agua, al menos un elastómero, y preferiblemente (aunque no necesariamente) al menos un plastificante, donde la mezcla de composición después de conformarse al cuerpo alargado tiene una dureza Shore A de 35 o menos, y que tiene más preferiblemente una dureza Shore A de 5 a 35, medida a 21°C, en todos los puntos a lo largo de la al menos única cara principal del cuerpo alargado de junta de impermeabilización; teniendo por ello el cuerpo alargado una tasa de hinchamiento mínima de al menos 120 por ciento del volumen original después de la exposición a agua.

Un método ejemplar de la invención para impermeabilizar una junta de construcción de hormigón incluye la aplicación del dispositivo de impermeabilización 10 antes descrito, instalando la junta de impermeabilización 10 en una primera superficie de sustrato de hormigón adhiriendo la al menos única capa adhesiva sintética sensible a la presión 18 a la superficie de hormigón; y posteriormente verter un segundo hormigón sobre la junta de impermeabilización montada (es decir, sobre una segunda cara principal 14 que no requiere una segunda capa adhesiva sintética sensible a la presión aunque se pueda usar opcionalmente una).

La capa o las capas adhesivas sintéticas sensibles a la presión ejemplares (18) de la invención deberán basarse en material adhesivo sintético más bien que bituminoso que podría ondularse y fisurarse cuando se exponga a luz solar prolongada. Los ejemplos de adhesivos sintéticos incluyen caucho de butilo, poliisobutileno, acrílico, estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de estireno-butadieno (SBR), caucho de monómero de etileno propileno dieno (EPDM), o una combinación de dos o más de estos materiales. Se prefiere SIS. El elastómero o la mezcla de elastómeros puede recubrirse, por ejemplo, como una masa fundida caliente sobre al menos una cara principal del cuerpo de junta de impermeabilización alargada 12 para formar las capas preformadas (18), o hacerse como hojas preformadas que luego se aplican usando rodillos de línea de contacto sobre las caras principales 16/14 del cuerpo de junta de impermeabilización 12. Puede usarse otros métodos de fabricación conocidos.

La capa o capas adhesivas sensibles a la presión 14/16 deberán formularse para proporcionar un montaje completamente unido al sustrato (por ejemplo, hormigón o cualquier otro material de construcción). Sin embargo, si y cuando el hormigón se fisure o se produzca un vacío, la composición hinchable en agua que forma el cuerpo de junta de impermeabilización 12 deberá ser capaz de hincharse a través del adhesivo (14/16) y sellar la fisura o el vacío.

En otras realizaciones ejemplares de la invención, el cuerpo de junta de impermeabilización puede contener una cantidad muy pequeña de agente de pegajosidad para mejorar la sensación de la junta de impermeabilización en la mano y para mejorar el agarre a la mano. Sin embargo, es preferible evitar el uso de agente de pegajosidad, si es posible, en particular porque el uso de demasiado agente de pegajosidad podría hacer difícil el manejo y tal vez crear conflictos con la capa adhesiva sensible a la presión separada cuya función es montar el cuerpo de junta de impermeabilización firmemente en posición de modo que se expanda adecuadamente dentro de la junta de construcción de hormigón cuando se exponga a agua. Así, otras realizaciones de la junta de impermeabilización y métodos de usar la junta de impermeabilización implicarán el uso de 0%-1,5% de agente de pegajosidad y más preferiblemente 0%-1,0% de agente de pegajosidad. La selección del agente de pegajosidad dependerá del elastómero o elastómeros usados.

En otras juntas de impermeabilización ejemplares de la invención, la sensación de adherencia a la mano de la junta de impermeabilización podría modificarse usando componentes en la superficie de la junta de impermeabilización, tal como rellenos no hinchables (de los que algunos se mencionan en los ejemplos siguientes).

La presente invención también proporciona métodos donde dicha junta de impermeabilización se emplea dentro de una junta de construcción. Así, un método ejemplar de la invención para impermeabilizar una junta de construcción de hormigón incluye montar la capa adhesiva sensible a la presión de dicha junta de impermeabilización sobre una primera superficie de hormigón, y posteriormente verter un segundo hormigón sobre el cuerpo alargado de la junta de impermeabilización. El cuerpo de junta de impermeabilización es efectivo entonces para expandirse dentro de la junta de construcción formada por las estructuras de hormigón primera y segunda y por ello para evitar o minimizar la infiltración de agua a través de la junta de construcción formada entre las estructuras de hormigón primera y segunda.

Así, un método ejemplar para impermeabilizar una junta de construcción incluye: montar sobre una primera superficie de hormigón una junta de impermeabilización que tiene un cuerpo alargado que tiene al menos una cara principal definida entre bordes generalmente paralelos que se extienden a lo largo de la dirección de elongación; incluyendo además la junta de impermeabilización al menos una capa de adhesivo sensible a la presión que tiene un grosor de capa medio de al menos 50 micras montada en la al menos única cara principal del cuerpo alargado; formándose el cuerpo alargado dando forma a una mezcla de composición incluyendo ingredientes hinchables en agua donde la mezcla de composición después de conformarse al cuerpo alargado tiene una dureza Shore A inferior a 35 (medida a 21°C); teniendo el cuerpo alargado una expansión de volumen de al menos 120 por ciento del

volumen original después de la inmersión en agua (3-30 días después de la inmersión en agua); y posteriormente verter un segundo hormigón sobre el cuerpo alargado de la junta de impermeabilización.

**Ejemplos 1-4**

Los cuerpos de junta de impermeabilización hinchable en agua de la invención incluyen preferiblemente una mezcla de composición que tiene rellenos o polímeros hinchables en agua, al menos un elastómero sintético, y preferiblemente, aunque no necesariamente, al menos un plastificante, con componentes opcionales tales como rellenos no hinchables (por ejemplo, carbonatos, cuarzo, dióxido de silicio amorfo, illita, caolinita, mica, talco, pigmento, polímero superabsorbente). La composición de junta de impermeabilización tampoco incluye esencialmente agentes de vulcanización que servirían para entrecruzar polímeros y por lo tanto para aumentar la dureza Shore A (medida a 21°C). Se formaron cuatro ejemplos de mezclas de composición en cuerpos de junta de impermeabilización que tenían varios valores de dureza durométrica (Shore A), medida a 21°C, usando los componentes y porcentajes en peso siguientes. Los ejemplos se resumen en la tabla 1 siguiente.

Tabla 1

Ejemplos:	#1	#2	#3	#4
Bentonita hinchable	40%	30%	60%	75%
Elastómero (caucho de butilo)	10%	14,5%	14,5%	15%
Plastificante	19%	18%	20%	16%
Relleno no hinchable	26%	33,5%	4,5%	0%
Pigmento	2%	1%	1%	1%
Polímero superabsorbente	3%	3%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%
Dureza Shore A	8	10	13	25
Porcentaje de hinchamiento	150%	250%	235%	450%

Las juntas de impermeabilización hechas usando las mezclas de composición en combinación con capas adhesivas sensibles a la presión proporcionaron buena unión a un sustrato de hormigón incluso mientras estaba expuesto a intemperie durante un período de 45 días. Se logró una buena unión incluso cuando las juntas de impermeabilización se sumergieron en agua durante un período de 3 días.

Los dispositivos de impermeabilización ejemplares de la invención deberán tener una expansión de al menos 120% (en comparación con el volumen original) y preferiblemente deberán ser capaces de expandirse 350%, 450%, o más en base al volumen original (y así un rango de expansión preferido sería 120%-620%) en base al volumen original. Por ejemplo, la muestra que tiene la capacidad de expansión más alta se observó en #4 que se expandió 450%; o, en otros términos, se hinchó 550% del volumen original.

**Ejemplo 4B**

Se hizo otro cuerpo de junta de impermeabilización hinchable en agua usando los componentes que se resumen en la tabla 2 siguiente. Esta junta de impermeabilización se formuló usando una arcilla de bentonita disponible en el mercado seleccionada para hinchamiento en agua conteniendo sal. Este ejemplo, por lo tanto, se refería a juntas de impermeabilización destinadas al uso en entornos típicos de agua salada marina. El agua usada para hinchar la junta de impermeabilización contenía 8 por ciento (8%) de sal (cloruro sódico) en peso de la solución. El número 8% se eligió porque cubría aplicaciones de agua de mar donde el agua de mar tiene un contenido típico alrededor de 3% de sal en peso de solución.

Tabla 2

	#1
Bentonita hinchable (agua salada)	66%
Elastómero (caucho de butilo)	10%
Plastificante	19%
Pigmento	2%
Polímero superabsorbente	3%
Total	100%
Dureza Shore A	9
Porcentaje de hinchamiento (a 8% agua salada)	250%

La junta de impermeabilización hecha usando la composición resumida en la tabla 2 anterior se combinó con una

capa adhesiva sensible a la presión. Se halló que esta combinación proporcionaba buena unión a un sustrato de hormigón. La unión seguía siendo buena incluso después de sumergir la junta de impermeabilización en agua corriente durante un período de tres días. Los autores de la presente invención también confirmaron que la unión era buena incluso después de sumergir la junta de impermeabilización en una solución de cloruro sódico a 3% (en peso) durante un período de tres días; y, además, que la unión era buena incluso después de sumergir la junta de impermeabilización en una solución de cloruro sódico a 8% (en peso) durante un período de tres días. Esta composición de junta de impermeabilización también se sumergió en solución de cloruro sódico a 33% durante tres días, y se halló que se expandía a 140% de su volumen original (o, en otros términos, se expandía 40%).

#### 10 **Ejemplo 5**

Se hizo un cuerpo de junta de impermeabilización conteniendo un polímero de poliuretano hinchable en agua que se obtuvo reaccionando un isocianato (4,4 MIDI, MIDI polimérico, TDI) con un polioliol, y este polímero se mezcló con pigmentos (negro de carbón, óxido de hierro, óxido de cromo), rellenos no hinchables en agua (talco, caolinita, illita, cuarzo) dando lugar a un compuesto de dureza Shore A de 25 y una expansión de volumen de 210% en agua. Las dimensiones de la junta de impermeabilización eran aproximadamente 20 mm x 10 mm. Las juntas de impermeabilización hechas usando las mezclas de composición en combinación con capas adhesivas sensibles a la presión proporcionaron buena unión a un sustrato de hormigón durante un período de tres días en el que estuvieron completamente sumergidas en agua.

#### 20 **Ejemplo 6 (comparativo)**

Se hizo un cuerpo de junta de impermeabilización conteniendo un polímero de poliuretano hinchable en agua producido reaccionando un isocianato (4,4 MIDI y MDI polimérico,) con un polioliol. El polímero se mezcló con pigmentos (dióxido de titanio y azul) dando lugar a un compuesto de dureza Shore A de 50 y una expansión de volumen de 320% en agua. Las dimensiones de la junta de impermeabilización eran aproximadamente 20 mm x 10 mm. Cuando se combinó con una capa adhesiva sensible a la presión, la junta de impermeabilización dio buena unión a un sustrato de hormigón seco, pero se desunió después de un período de seis horas sumergida en agua.

#### 30 **Ejemplo 7 (comparativo)**

Se hizo un cuerpo de junta de impermeabilización conteniendo elastómero termoplástico SEBS, un plastificante, rellenos no hinchables en agua (talco, carbonato de calcio), negro de carbón y un polímero superabsorbente como relleno hinchable en agua. Las dimensiones de la junta de impermeabilización eran aproximadamente 20 mm x 5 mm. La dureza Shore A de este compuesto es 53 y la expansión de volumen es 535%. La junta de impermeabilización hecha usando las mezclas de composición en combinación con capas adhesivas sensibles a la presión proporcionó buena unión a un sustrato de hormigón seco, pero se desunió después de un día de completa inmersión en agua.

#### 40 **Ejemplo 8 (comparativo)**

Se combinó una junta de impermeabilización de bentonita hinchable, disponible en el mercado, con una capa adhesiva sensible a la presión. Mediante prueba durométrica se confirmó que esta junta de impermeabilización comercial tenía una dureza Shore A de 62 (medida a 21°C). Cuando se adhirió a una superficie de hormigón usando el adhesivo sensible a la presión, la junta de impermeabilización se expandió a 290% (es decir, se hinchó hasta 390% del volumen original); pero esta muestra se desunió de la superficie de hormigón después de un día de inmersión en agua, fallando así la prueba.

Los principios, las realizaciones preferidas y los modos de operación de la presente invención se han descrito en la memoria descriptiva anterior. Se pretende, sin embargo, que la invención que aquí se desea proteger no se interprete limitada a las formas concretas descritas, dado que éstas se han de considerar como ilustrativas más bien que restrictivas.

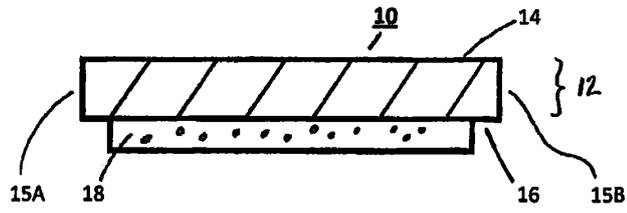
**REIVINDICACIONES**

1. Una junta de impermeabilización (10) para evitar la infiltración dentro de una junta de construcción de hormigón, incluyendo:
- 5 un cuerpo alargado (12) que tiene al menos una cara principal (16) definida entre bordes generalmente paralelos que se extienden a lo largo de la dirección de elongación, donde al menos una capa de adhesivo está montada en la al menos única cara principal (16) del cuerpo alargado (12), formándose el cuerpo alargado (12) dando forma a una mezcla de composición incluyendo ingredientes hinchables en agua;
- 10 **caracterizada porque**
- la al menos única capa de adhesivo es un adhesivo sensible a la presión (18) que tiene un grosor de capa medio de al menos 50 micras;
- 15 la mezcla de composición después de la conformación al cuerpo alargado (12) tiene una dureza Shore A inferior a 35 (medida a 21°C); y
- 20 el cuerpo alargado (12) tiene una expansión de volumen de al menos 120 por ciento del volumen original después de inmersión en agua.
2. La junta de impermeabilización (10) de la reivindicación 1 donde el cuerpo alargado (12) tiene la forma de una tira, cinta o barra.
- 25 3. La junta de impermeabilización (10) de la reivindicación 1 o 2 que carece de núcleo interior o estructura de refuerzo.
4. La junta de impermeabilización (10) de la reivindicación 1, 2 o 3, donde el cuerpo alargado (12) se forma por extrusión de una composición que incluye un componente hinchable en agua, al menos un elastómero, y al menos un plastificante, en forma de tira, cinta o barra.
- 30 5. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición incluye además un pigmento, un relleno no hinchable, un polímero adicional, o una mezcla de los mismos.
- 35 6. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el cuerpo alargado (12) tiene al menos dos caras principales.
7. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el cuerpo alargado (12) tiene una capa adhesiva sensible a la presión (18) montada en al menos dos caras principales del cuerpo alargado.
- 40 8. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el adhesivo sintético sensible a la presión (18) incluye caucho de butilo, poliisobutileno, acrílico, estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de estireno-butadieno (SBR), monómero de etileno propileno dieno (EPDM), o una combinación de dos o más de estos materiales.
- 45 9. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el adhesivo sintético sensible a la presión (18) es SIS.
- 50 10. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos único adhesivo sintético sensible a la presión (18) cubre 10%-90% de una de las caras principales del cuerpo de junta de impermeabilización.
- 55 11. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el al menos único adhesivo sintético sensible a la presión (18) es más ancho que la cara principal en la que está montado.
12. Una junta de impermeabilización (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que carece de núcleo o refuerzo interior de polímero rígido o metal que impediría la dureza Shore A antes descrita en todos los puntos a lo largo de las al menos dos caras principales del cuerpo alargado de junta de impermeabilización.
- 60 13. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el agua usada para determinar la expansión de la junta de impermeabilización contiene sal en la cantidad de hasta 35% en base al peso de agua.
- 65 14. La junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los ingredientes hinchables, que incluyen la composición de junta de impermeabilización, incluyen una arcilla de bentonita hinchable

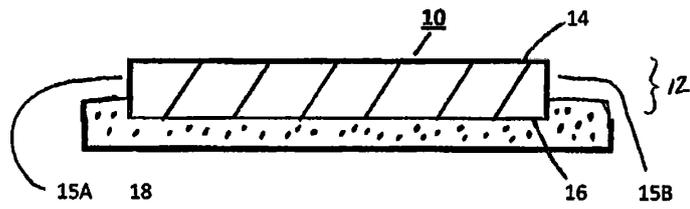
en agua salada.

5 15. La junta de impermeabilización (10) de la reivindicación 1 que tiene una dureza Shore A de 5-35, que tiene preferiblemente una dureza Shore A de 5-25, que tiene más preferiblemente una dureza Shore A de 10-20, que tiene muy preferiblemente una dureza Shore A de 10-15.

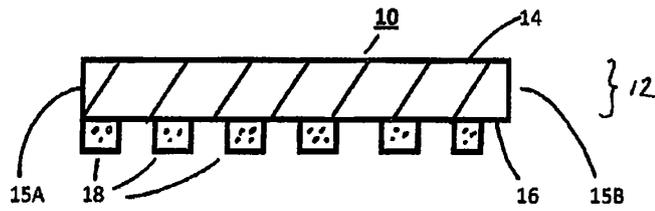
10 16. Un método para impermeabilizar una junta de construcción de hormigón, incluyendo: instalar la junta de impermeabilización (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-15 sobre una primera superficie de sustrato de hormigón; y posteriormente verter un segundo hormigón sobre la junta de impermeabilización.



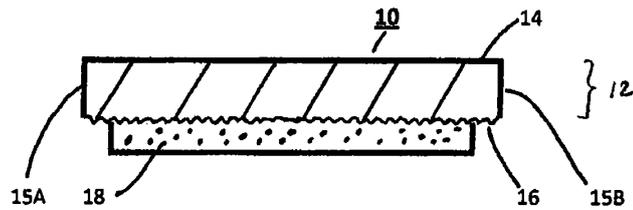
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**