

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 156**

51 Int. Cl.:

**E21D 11/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2020 PCT/EP2020/084140**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.06.2021 WO21110686**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2020 E 20823744 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024 EP 4069943**

54 Título: **Perfil de junta para dovelas de hormigón**

30 Prioridad:

**04.12.2019 DE 102019133062**

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

**29.10.2024**

73 Titular/es:

**SEALABLE SOLUTIONS GMBH (100.0%)  
Eisenacher Landstrasse 70  
99880 Waltershausen, DE**

72 Inventor/es:

**ROBES, DAVID y  
PASEMANN, OLIVER**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 984 156 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

Perfil de junta para dovelas de hormigón

5 La invención se refiere a un perfil de junta para empotrar en una pieza moldeada de material fraguable, en particular una pieza moldeada de hormigón o de plástico, así como a una pieza moldeada y a una disposición de junta con el perfil de junta.

10 Las estructuras de pozos y túneles se componen normalmente de componentes prefabricados monolíticos individuales (p. ej. dovelas), entre los cuales hay juntas de contacto que se sellan con juntas adecuadas, por ejemplo para evitar la penetración del medio circundante (p. ej. agua). La fabricación de tales componentes prefabricados se realiza habitualmente con moldes de encofrado, como los conocidos, por ejemplo, por los documentos DE 4218710 C1, DE 10 2007 032 236 A1 o DE 19841047 C1. Se vierte a este respecto un material fraguable, por ejemplo hormigón, en el encofrado y este se abre y se retira una vez fraguado el material.

15 A continuación se pueden disponer juntas para sellar las juntas de contacto en ranuras circunferenciales previstas para ello en los lados de tope de la pieza moldeada fraguada. Un ejemplo de una junta de este tipo se describe en el documento DE 2833345 A1.

20 Sin embargo, las juntas que se requieren para sellar las juntas que se crean más tarde cuando los componentes prefabricados se combinan para formar un pozo o túnel a menudo se integran ya en los componentes prefabricados durante el moldeo, colocándolas y anclándolas simultáneamente. Este tipo de juntas también se denominan junta integrada o junta anclada. Estas juntas integradas, que están destinadas a ser empotradas en componentes prefabricados de material fraguable, como por ejemplo tubos, dovelas, anillos de pozo y similares, suelen estar provistas en su base de los llamados pies de anclaje, que quedan rodeados por el material fraguable cuando se moldea el componente prefabricado y servirán para mantener la junta de forma fiable en el componente prefabricado fraguado. Además, tales juntas están equipadas habitualmente con resaltes o similares, con ayuda de los cuales pueden disponerse en un soporte diseñado correspondientemente de un molde de encofrado y sujetarse durante el proceso de moldeo de tal manera que la junta apunte con sus pies de anclaje hacia el interior del molde de encofrado y se pueda incrustar en el material fraguable. Un sistema de encofrado y una junta integrada se describen, por ejemplo, en los documentos WO 01/53657 A1 y EP 1003955 B1. También se conocen juntas integradas por los documentos DE 3934198 A1 y GB 2541978 A. En el documento US 2019/0226202 A1 se describe una junta integrada equipada con elementos de anclaje que sobresalen lateralmente del cuerpo de junta, que puede retirarse del cuerpo de hormigón y sustituirse por una nueva junta, por ejemplo, en caso de daños. En el documento US 2003/0168819 A1 se divulga un perfil de junta de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, fabricado de material elastomérico, que presenta en su región de base un único pie de anclaje con un destalonado que ocupa esencialmente toda la anchura de la región de base.

40 En el caso de piezas prefabricadas, por ejemplo dovelas, con las juntas integradas conocidas en el estado de la técnica, el material fraguable, por ejemplo hormigón, se desconcha repetidamente, en particular durante el montaje o ensamblaje de las piezas prefabricadas.

45 El objetivo de la presente invención es reducir el riesgo de desconchado al montar o ensamblar piezas prefabricadas con perfiles de junta integrados.

Para lograr el objetivo, la invención proporciona un perfil de junta para empotrar en una pieza moldeada de material fraguable, en particular una pieza moldeada de hormigón o de plástico, presentando el perfil de junta un cuerpo de perfil, con

- 50 a) una base de perfil para empotrar en la pieza moldeada, que presenta una superficie de base de perfil y flancos de base de perfil laterales dirigidos hacia la pieza moldeada una vez empotrado el perfil de junta, y
- b) un dorso de perfil que sobresale con respecto a la base de perfil y que presenta una superficie de dorso de perfil opuesta a la superficie de base de perfil y flancos de dorso de perfil laterales,

55 y en donde

el perfil de junta presenta al menos un pie de anclaje que sobresale de la superficie de base de perfil, y los flancos de base de perfil confluyen a través de redondeos o biselados con la superficie de base de perfil, caracterizado por que

60 los redondeos discurren en la sección transversal del perfil de junta desde un primer punto de transición en línea curva hacia un eje central del perfil perpendicular a la superficie de base de perfil y confluyen con la superficie de base de perfil en un segundo punto de transición, o los biselados discurren en la sección transversal del perfil de junta desde un primer punto de transición en línea poligonal hacia un eje central del perfil perpendicular a la superficie de base de perfil y confluyen con la superficie de base de perfil en un segundo punto de transición.

65 El desconchado observado en la práctica, que se produce en particular en las esquinas de las dovelas en el área con

una junta integrada, se puede evitar eficazmente o al menos reducir utilizando un perfil de junta de acuerdo con la invención. En el perfil de junta de acuerdo con la invención, los flancos de la base de perfil, la cual está empotrada en la pieza moldeada, por ejemplo una dovela de hormigón, confluyen a través de redondeos o biselados con la superficie de base de perfil. Es decir, el perfil de junta presenta en el área de la base de perfil esquinas o cantos redondeados o biselados. Además, el al menos un pie de anclaje se encuentra dentro de la superficie de base de perfil y, por lo tanto, fuera del área de los redondeos y, por lo tanto, en comparación con los perfiles de junta habituales hasta la fecha, como los conocidos por el documento WO 01/53657 A1, está dispuesto desplazado hacia el interior del perfil con respecto al área de borde de la superficie de base de perfil. Sin querer limitarse a ninguna teoría concreta, se parte de la base de que los redondeos o biselados y el al menos un pie de anclaje desplazado hacia adentro consiguen una mejor distribución de fuerzas y pueden evitar un debilitamiento del material de la pieza moldeada, por ejemplo, del hormigón.

Por "pieza moldeada de material fraguable" se entiende en el presente documento un componente que se fabrica mediante un molde que especifica al menos esencialmente la forma posterior de la pieza moldeada, en el que se vierte un material fraguable que se fragua pasiva o activamente. La pieza moldeada puede ser, por ejemplo, una dovela de túnel.

Por "dovela" se entienden componentes prefabricados de la capa exterior de túneles, pozos, tubos, etc. Por ejemplo pueden ser componentes en forma de segmento anular o de anillo, por ejemplo, de hormigón.

Por "material fraguable" se entiende en el presente documento un material que inicialmente es fluido, pero que luego se fragua en condiciones normales por sí solo o por influencia externa, por ejemplo, por calor, luz ultravioleta, etc. Puede tratarse a este respecto, por ejemplo, de hormigón, resina sintética, adhesivo y similares. Por ejemplo, también puede tratarse de una resina sintética que contenga fibras, que se fragüe para formar un plástico reforzado con fibras, por ejemplo PRFV. Por "perfil de junta" se entiende en el presente documento un perfil de elastómero, preferiblemente en forma de cordón, dado el caso cerrado a modo de marco o en forma de anillo, con función de junta, por ejemplo, una junta de dovela, una junta para tubos de hormigón o de plástico o una junta para pozos.

Un "perfil de elastómero" es un perfil de junta hecho de material elastomérico. Ejemplos de materiales elastoméricos adecuados son caucho natural (NR), caucho de estireno-butadieno (SBR), caucho de butilo (IIR), caucho de etileno-propileno (EPDM), caucho de butadieno-acrilonitrilo (NBR), caucho de acrilonitrilo hidrogenado (HNBR), caucho de cloropreno (CR), polietileno clorosulfonado (CSM), caucho de poliacrilato (ACM), caucho de poliuretano (PU), caucho de silicona (Q), caucho de fluorosilicona (MFQ) y caucho fluorado (FPM). Se prefieren EPDM, SBR, CR o NBR, de manera especialmente preferente EPDM, pudiendo el material elastomérico presentar, por ejemplo, una dureza Shore de 60 a 80 (tipo D según DIN EN ISO 868). El término también abarca perfiles de elastómero termoplástico (TPE) o perfiles de mezclas de elastómeros, por ejemplo, los mencionados anteriormente. Un perfil de junta también puede estar compuesto en algunas áreas de diferentes materiales elastoméricos. Por ejemplo, la parte de dorso de un perfil de dovela, es decir, el área de perfil con la que se inserta el perfil en un molde de encofrado, puede estar compuesta de un material elastomérico diferente, por ejemplo más duro, que la base de perfil, o viceversa. Los perfiles que presentan áreas de diferentes materiales elastoméricos se pueden fabricar, por ejemplo, mediante coextrusión.

Por el término "junta integrada" se entiende en el presente documento un perfil de junta que está destinado a incrustarse en una pieza moldeada de material fraguable y que está diseñado correspondientemente, por ejemplo equipado con al menos un pie de anclaje u otros mecanismos para incrustar el perfil de junta en el material fraguable.

Por "pie de anclaje" se entiende en el presente documento una prolongación del perfil que se adentra en la posterior pieza moldeada y provoca un arrastre de fuerza o, preferentemente, un arrastre de forma entre el perfil y la pieza moldeada, de modo que el perfil se fija sobre o en la pieza moldeada fraguada de tal manera que no puede retirarse o tan solo puede retirarse con dificultad sin dañar la pieza moldeada y/o el perfil (por ejemplo, arrancando la prolongación del perfil). Para ello, las prolongaciones del perfil pueden estar diseñadas, por ejemplo, en forma de cola de milano, generalmente con una sección transversal creciente hacia el final de la prolongación, u otras geometrías de anclaje. El término "sección transversal creciente" se refiere al hecho de que una prolongación del perfil tiene una sección transversal mayor hacia el extremo libre, es decir, el extremo alejado del perfil, es decir, su extensión se ensancha o se engrosa.

El término "en forma de cordón" en relación con un perfil de junta significa que el perfil de junta forma un cordón de perfil alargado, esencialmente lineal. Un ejemplo de perfiles de junta regularmente en forma de cordón son las juntas de dovela, que están dispuestas en ranuras a lo largo de las caras frontales de las dovelas. Los extremos de los perfiles de junta en forma de cordón se pueden unir dado el caso entre sí para formar un marco o un anillo, pudiendo usarse entre secciones lineales también elementos de esquina, que pueden estar diseñados de manera diferente al resto del marco de junta.

La expresión según la cual los "flancos de base de perfil confluyen a través de redondeos o biselados con la superficie de base de perfil" se refiere en el presente documento a un recorrido arqueado, curvado o poligonal en sección transversal de los flancos de base de perfil hacia la superficie de base de perfil y hacia un eje central del perfil perpendicular a la superficie de base de perfil, de modo que la base de perfil en la zona de transición, en la que los

flancos de perfil confluyen con la superficie de base de perfil a través de redondeos o biselados, se estrecha en sección transversal hacia la superficie de base de perfil o, en otras palabras, se forma una base de perfil con esquinas o cantos redondeados o biselados. En sección transversal, los redondeos describen un arco de curva, por ejemplo un arco circular o un arco de curva compuesto por un arco circular y un arco de transición. El término "biselado" o "bisel" incluye en el presente documento biseles múltiples, es decir, transiciones que discurren poligonalmente en sección transversal. Los redondeos o biselados se consideran en el presente documento como parte de los flancos de la base de perfil. Para la expresión "con redondeos o biselados" también se puede utilizar la expresión "redondeado o biselado", "redondeado o achaflanado" o "con redondeos o biseles", comprendiendo cada uno de los términos "bisel", "biselado" o "achaflanado" un biselado múltiple, es decir, un recorrido del área de transición poligonal en sección transversal. La redacción de que los "flancos de base de perfil confluyen a través de redondeos o biselados con la superficie de base de perfil" también incluye formas mixtas, es decir, secciones redondeadas y biseladas alternas en una zona de transición de un flanco de base de perfil o transiciones biseladas en un lado del perfil y transiciones redondeadas en el otro lado del perfil. También se incluyen áreas de transición que varían en la dirección longitudinal de un perfil en forma de cordón con respecto al redondeo o biselado, por ejemplo alternándose regularmente.

Por el término "cuerpo de perfil" se entiende el tronco de un perfil de junta, al que dado el caso se pueden adosar resaltes, labios o pies de anclaje. Los cuerpos de perfil, los resaltes, los labios y los pies de anclaje están configurados preferiblemente de una sola pieza. Por ejemplo, a partir de un material elastomérico se puede fabricar mediante extrusión un perfil de junta configurado de una sola pieza que incluye cuerpo de perfil y pie de anclaje, así como dado el caso resaltes, labios y similares. Sin embargo, también es posible que dentro de un perfil de junta configurado de una sola pieza estén presentes áreas de diferentes materiales, por ejemplo, materiales elastoméricos de diferente dureza para la base de perfil y el dorso de perfil. Tales perfiles de junta se pueden fabricar, por ejemplo, mediante coextrusión.

Por el término "base de perfil" se entiende en el presente documento la parte del perfil de junta que, tras su anclaje queda orientada hacia la pieza moldeada y empotrada en la pieza moldeada, es decir, queda rodeada o engastada por el material fraguado.

Por el término "superficie de base de perfil" se entiende en el presente documento el área de la superficie exterior de la base de perfil entre los redondeos, que en la situación de instalación queda orientada hacia la pieza moldeada. La superficie de base de perfil puede estar configurada, por ejemplo, de forma plana.

Por el término "dorso de perfil" se entiende en el presente documento la parte del perfil de junta que, tras su empotrado en la pieza moldeada, queda libre y no está rodeada ni engastada por el material fraguado.

La "superficie de dorso de perfil" significa la superficie exterior del dorso de perfil, que se sitúa esencialmente opuesta a la superficie de base de perfil del perfil de junta y que proporciona la superficie de junta en la pieza moldeada terminada, que, por ejemplo, en el caso de dovelas para la construcción de túneles, se apoya contra la superficie de dorso de perfil de un perfil de junta en una pieza moldeada adyacente.

Por el término "flanco de perfil" se entiende en el presente documento las zonas laterales del perfil de junta que se sitúan entre la superficie de base de perfil y la superficie de dorso de perfil. Por el término "flanco de base de perfil" se entienden los flancos de la base de perfil, mientras que por "flanco de dorso de perfil" se entienden los flancos del dorso de perfil. Cuando los términos "arriba" o "abajo" se utilizan en el presente documento, se refieren a la orientación del perfil de junta con el dorso de perfil hacia "arriba", es decir, orientado en sentido opuesto a la pieza moldeada, y con la base de perfil hacia "abajo", es decir, orientada hacia la pieza moldeada. "Arriba" significa, por consiguiente, desplazado en dirección a la superficie de dorso de perfil, mientras que "abajo" significa desplazado en dirección a la superficie de base de perfil.

En una forma de realización preferida, los flancos de base de perfil discurren paralelos entre sí en dirección a la superficie de base de perfil o convergen el uno hacia el otro en dirección a la superficie de base de perfil antes de confluir con los redondeos o biselados en un primer punto de transición. Preferiblemente, los flancos de base de perfil en esta área superior de la base de perfil, es decir, situada orientada hacia la parte de dorso de perfil, convergen el uno hacia el otro en dirección a la superficie de base de perfil, preferentemente en línea recta. En esta forma de realización preferida, la base de perfil termina cónicamente en sección transversal en dirección a la superficie de base de perfil, de modo que la base de perfil se estrecha en dirección a la superficie de base de perfil. Esto facilita el encapsulado de la base de perfil al colar la pieza moldeada sin crear rechupes. El ángulo  $\beta$  entre el recorrido del flanco de base de perfil en la sección transversal del perfil de junta antes de su transición al redondeo o biselado, es decir, en dirección a la superficie de base de perfil antes del primer punto de transición, y una perpendicular a la superficie de base de perfil puede ser, por ejemplo, de 3-20°, 5-20°, 5-15°, 5-10° o 5-9°.

Las esquinas o cantos de la base de perfil están redondeados o biselados de modo que no sobresalgan lateralmente del cuerpo de perfil. Las esquinas o cantos de la base de perfil no deberían tener una función de anclaje en el perfil de junta de acuerdo con la invención. Preferiblemente, las esquinas no sobresalen en dirección perpendicular más allá de la superficie de base de perfil en dirección a la pieza moldeada. Por lo tanto, los redondeos o biselados discurren en la sección transversal del perfil de junta desde un primer punto de transición en línea curva (en el caso de los

redondeos) o poligonal (en el caso de los biselados) hacia un eje central del perfil perpendicular a la base de perfil y concluyen con la superficie de base de perfil en un segundo punto de transición. Los redondeos o biselados no sobresalen a este respecto lateralmente del cuerpo de perfil. Al pasar el redondeo o biselado desde el primer punto de transición hacia el segundo punto de transición, la dirección de la curva que describe el redondeo o del polígono que abarca los biseles varía, por tanto, siempre tan solo hacia el eje central del perfil. En el caso de redondeos en forma de arco circular y superficies de flanco de perfil configuradas planas por encima de los redondeos, así como una superficie de base de perfil configurada plana, las superficies de flanco de perfil por encima de los redondeos y la superficie de base de perfil discurren en una vista en sección transversal preferiblemente en dirección tangencial a los respectivos extremos del arco circular. Por lo tanto, en sección transversal, la superficie de flanco de perfil por encima de los redondeos discurre tangencialmente al primer punto de transición y la superficie de base de perfil discurre tangencialmente al segundo punto de transición. Visto en sección transversal, los redondeos también pueden constar de un arco circular y uno o dos arcos de transición, por ejemplo un arco de transición desde un punto de transición en el flanco de base de perfil al arco circular y otro arco de transición hasta el punto de transición en la superficie de base de perfil preferiblemente plana. Como arcos de transición se pueden utilizar, por ejemplo, clotoideos, sinusoides, parábolas cúbicas o arcos de Bloss.

En formas de realización preferidas del perfil de junta de acuerdo con la invención, el arco de curva de los redondeos se extiende a lo largo de como máximo  $90^\circ$ , preferiblemente menos de  $90^\circ$ . El arco de curva se extiende preferentemente a lo largo de al menos  $30^\circ$ , al menos  $35^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $55^\circ$  o al menos  $60^\circ$ . La redacción según la cual el arco de curva de los redondeos se extiende a lo largo de  $x^\circ$  significa, por ejemplo, que el ángulo entre los radios, que conducen hasta los extremos del arco de curva, de un círculo osculador (circunferencia osculatriz) sobre el arco de curva es de  $x^\circ$ .

Los redondeos pueden discurrir, por ejemplo, en sección transversal, al menos por tramos, en forma de arco de círculo. En principio también son concebibles otras geometrías. Los radios de los redondeos que discurren en forma de arco de círculo en el caso de una junta de dovela pueden situarse, por ejemplo, entre 2 y 12 mm, preferentemente ser de 2-8 mm, 3-6 mm, 3-5 o 3-4 mm. Como ya se ha indicado anteriormente, un arco de curva, visto en la sección transversal del perfil, también puede estar compuesto por un tramo de arco circular y uno o varios arcos de transición.

En el caso de un biselado, se prefiere prever tantos biseles como sea posible, es decir, tantas etapas del biselado como sea posible con los correspondientes cambios de dirección, para obtener una transición suave a la superficie de base de perfil. Por ejemplo, puede preferirse prever al menos dos, preferiblemente al menos tres, al menos cuatro, al menos cinco o al menos seis biseles individuales para el área de transición.

En el perfil de junta de acuerdo con la invención se prefiere que la relación entre la longitud del arco de curva de los redondeos, que puede estar compuesto, por ejemplo, por un arco circular y uno o dos arcos de transición, con respecto a la longitud de la superficie de base de perfil o la relación entre la longitud total del biselado y la longitud de la superficie de base de perfil en sección transversal sea de 1:5 a 1:8, preferiblemente de 1:5,5 a 1:7,5 o de 1:6 a 1:7,3. Estos datos se refieren a la relación entre la longitud del arco de curva de uno de los redondeos o la longitud del biselado, es decir, del polígono que describe el biselado en sección transversal, en un lado del perfil, visto en sección transversal, con respecto a la longitud total de la superficie de base de perfil, visto igualmente en sección transversal.

Si solo existe un pie de anclaje, este se extiende preferiblemente en el centro de la superficie de base de perfil y está correspondientemente distanciado de las esquinas redondeadas o biseladas. Sin embargo, también puede estar previsto un pie de anclaje no dispuesto en el centro, que en cualquier caso también esté distanciado de las esquinas redondeadas o biseladas, es decir, de los redondeos o biselados, en dirección al eje central del perfil. Sin embargo, en una forma de realización preferida, el perfil de junta presenta dos o más, preferiblemente dos, pies de anclaje distanciados que sobresalen de la superficie de base de perfil, estando los pies de anclaje distanciados en dirección al cuerpo de perfil, es decir, en dirección al eje central del perfil, de los puntos de transición de los redondeos o biselados en la superficie de base de perfil. En esta forma de realización preferida, los pies de anclaje que se extienden desde la superficie de base de perfil en dirección transversal a la superficie de base de perfil están distanciados de las esquinas redondeadas o biseladas, es decir, desplazados hacia adentro en dirección al eje central del perfil. De manera especialmente ventajosa, la forma de realización de acuerdo con la invención, en la que, en comparación con los perfiles del estado de la técnica, los pies de anclaje están desplazados más hacia el centro del perfil, se puede utilizar para evitar el desconchado causado por el debilitamiento del material fraguable, por ejemplo, hormigón, en el área de los pies de anclaje. La expresión "que se extiende en dirección transversal a la superficie de base de perfil" incluye pies de anclaje que se sitúan ortogonalmente sobre la superficie de base de perfil, pero también pies de anclaje dispuestos acodados, es decir, pies de anclaje que se sitúan sobre la superficie de base de perfil en un ángulo distinto del ángulo recto.

En formas de realización del perfil de junta de acuerdo con la invención, en las que en el cuerpo de perfil están dispuestos canales longitudinales llenos de aire o gas, los puntos de partida de los pies de anclaje sobre la superficie de base de perfil, es decir, los orígenes de los pies de anclaje sobre la superficie de base de perfil, se sitúan en cada caso preferentemente en áreas de la superficie de base de perfil, por encima de las cuales no están dispuestos canales longitudinales en el cuerpo de perfil, de manera que los pies de anclaje parten de áreas de la superficie de base de perfil, por encima de las cuales hay áreas de perfil sólidas, que forman preferentemente almas sólidas de material de

perfil en el cuerpo de perfil, que se extienden al menos por una parte del cuerpo de perfil, preferentemente al menos a través de la base de perfil en dirección a la superficie de dorso de perfil.

5 El al menos un pie de anclaje puede ensancharse, por ejemplo, en sección transversal a modo de cola de milano o con otra geometría en dirección opuesta a la superficie de base de perfil, para posibilitar así el anclaje en la posterior pieza moldeada. Preferentemente, el al menos un pie de anclaje tiene a este respecto una sección transversal con simetría axial. Sin embargo, también son posibles otras geometrías. El al menos un pie de anclaje también puede presentar prolongaciones, entalladuras, destalonados y similares para mejorar el anclaje.

10 El perfil de junta de acuerdo con la invención está configurado preferentemente en sección transversal con simetría axial con respecto a un eje central del perfil en perpendicular a la superficie de base de perfil. Esto incluye preferentemente los pies de anclaje y los eventuales canales longitudinales. Sin embargo, no es necesario un diseño con simetría axial. También son posibles otras configuraciones que sean útiles para el anclaje.

15 El perfil de junta de acuerdo con la invención está configurado preferentemente en forma de cordón, es decir, se extiende en forma de cordón en dirección longitudinal. Un perfil de junta configurado de este modo en forma de cordón es especialmente adecuado para dovelas de túnel o anillos de pozo. Cuatro de estos perfiles de junta en forma de cordón se pueden unir de forma conocida, por ejemplo, con esquinas de perfil para formar un marco de junta de cuatro lados cerrado anularmente, que se puede integrar en las cuatro caras frontales de una dovela.

20 En una forma de realización, el perfil de junta presenta canales longitudinales huecos que discurren dentro del cuerpo de perfil. En el caso de un perfil de junta en forma de cordón, los canales longitudinales se extienden en la dirección longitudinal del perfil de junta. Se trata a este respecto de áreas del perfil que se mantienen libres de material de perfil y se llenan, por ejemplo, de aire. El perfil de junta es más compresible en el área de los canales y, por tanto, los canales pueden servir, entre otras cosas, para ajustar la dureza del perfil.

25 En una forma de realización especialmente preferida del perfil de junta de acuerdo con la invención, el cuerpo de perfil presenta una sección transversal generalmente hexagonal. Esta forma de realización es especialmente adecuada para dovelas de túnel. Dos lados del hexágono están formados, a este respecto, por la superficie de base de perfil y la superficie de dorso de perfil opuesta, que discurre preferiblemente paralela a la superficie de base de perfil. Los lados restantes del hexágono están formados por los flancos de base de perfil y los flancos de dorso de perfil. Los flancos de dorso de perfil pueden extenderse a este respecto, con respecto a la sección transversal del perfil de junta, desde la superficie de dorso de perfil en dirección a la superficie de base de perfil con una sección transversal que se ensancha, es decir, alejándose uno del otro, mientras que los flancos de dorso de perfil se extienden acercándose el uno hacia el otro en dirección a la superficie de base de perfil. Los flancos de base de perfil pueden tener inicialmente una sección transversal esencialmente lineal, antes de confluir con redondeos o biselados en la superficie de base de perfil. A la altura de la transición entre los flancos de base de perfil y los flancos de dorso de perfil pueden estar dispuestos unos labios de junta que sobresalen lateralmente del cuerpo de perfil. Estos labios de junta desempeñan una función de estanqueidad durante el moldeo de la pieza moldeada y están destinados a impedir que el material fraguable penetre en el asiento del perfil de junta en el molde de encofrado.

30 El perfil de junta de acuerdo con la invención se compone preferentemente de un material elastomérico, preferiblemente EPDM, SBR, CR, NBR o TPE, preferentemente EPDM, presentando preferiblemente el material elastomérico una dureza Shore de 60-80 (tipo D según DIN EN ISO 868).

35 En un segundo aspecto, la invención también se refiere a una pieza moldeada de material fraguable, que presenta un perfil de junta de acuerdo con la invención empotrado en la pieza moldeada con la base de perfil. La pieza moldeada es preferiblemente una pieza moldeada de hormigón o de plástico, preferentemente una dovela de hormigón para la construcción de túneles, un anillo de hormigón para la construcción de pozos, un tubo de hormigón para la construcción de canalizaciones o tuberías o un tubo de plástico, preferentemente un tubo de PRFV.

40 En un tercer aspecto, la presente invención también se refiere a una disposición de junta que comprende al menos una pieza moldeada de material fraguable, en particular una pieza moldeada de hormigón o de plástico, y un perfil de junta de acuerdo con la invención empotrado en la misma. La disposición de junta de acuerdo con la invención comprende preferentemente al menos dos piezas moldeadas de acuerdo con la invención, en donde las piezas moldeadas se apoyan una contra otra con las superficies de dorso de perfil de sus perfiles de junta. La al menos una pieza moldeada puede ser, por ejemplo, una dovela de hormigón para la construcción de túneles, un anillo de hormigón para un pozo o un tubo (sección de tubo) de hormigón, por ejemplo para la construcción de canalizaciones o tuberías, o un tubo de plástico, por ejemplo un tubo de PRFV.

45 La invención se explica a continuación con más detalle con referencia a las figuras adjuntas con fines meramente ilustrativos.

50 Fig. 1 Representación esquemática de un perfil de junta para dovelas empotradas en una pieza moldeada según el estado de la técnica.

Fig. 2 Representación esquemática de una forma de realización de un perfil de junta de acuerdo con la invención, empotrado en una pieza moldeada.

Fig. 3 Sección transversal a través de la forma de realización de un perfil de junta de acuerdo con la invención que se muestra en la figura 2.

Fig. 4 Sección transversal a través de otra forma de realización de un perfil de junta de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista espacial de una pieza moldeada 50, en este caso una dovela de hormigón para la construcción de túneles, con un perfil de junta 101 integrado en la misma según el estado de la técnica. Tan solo se muestra un fragmento de la pieza moldeada 50.

El perfil de junta 101 en forma de cordón hecho de material elastomérico presenta un cuerpo de perfil 102 de sección transversal generalmente hexagonal, con una base de perfil 103 dirigida hacia la pieza moldeada 50 y un dorso de perfil 104 que sobresale de la base de perfil 103. La superficie de base de perfil 105 de la base de perfil 103 orientada hacia la pieza moldeada 50 se sitúa opuesta a una superficie de dorso de perfil 106 del dorso de perfil 104. El cuerpo de perfil 102 presenta flancos de dorso de perfil 108 y flancos de base de perfil 107 laterales. El perfil de junta 101 está empotrado en la pieza moldeada 50 por medio de dos pies de anclaje 109 distanciados uno de otro, generalmente en forma de cola de milano, que parten desde la base de perfil 103. Los pies de anclaje 109 están dispuestos lateralmente en los extremos exteriores (esquinas) de la base de perfil 103. La superficie exterior del pie de anclaje 109 representado en este caso a la izquierda forma la prolongación del flanco de base de perfil 107 en dirección a la pieza moldeada 50, mientras que la superficie exterior del pie de anclaje 109 representado a la derecha en la figura se extiende en ángulo respecto al correspondiente flanco de base de perfil 107 en dirección a la pieza moldeada 50. El perfil de junta 101 presenta como canales longitudinales 113 cavidades que discurren en la dirección longitudinal 112 del perfil de junta 101. Los pies de anclaje 109 y la base de perfil 103 están rodeados por el material fraguable, en este caso hormigón, hasta los labios de junta 114 en los lados de los flancos. Un resalte lateral 115 en el dorso de perfil 104 sirve para encajar el perfil de junta 101 con el dorso de perfil 104 en una entalladura correspondiente en un soporte de un molde de encofrado y sujetarlo allí, de modo que el perfil de junta 101 permanezca dirigido con los pies de anclaje 109 hacia el interior del molde de encofrado durante el proceso de moldeo.

La figura 2 muestra una parte de una forma de realización de un perfil de junta 1 de acuerdo con la invención (véase también la figura 3). El perfil de junta 1 de acuerdo con la invención está empotrado en una pieza moldeada 50 hecha de un material fraguable. La pieza moldeada 50 es en este caso una dovela de hormigón para la construcción de túneles y el perfil de junta 1 es correspondientemente una junta de dovela integrada en una cara frontal de la dovela y hecha de un material elastomérico, por ejemplo EPDM. El perfil de junta 1 se puede fabricar, por ejemplo, mediante extrusión. Como indica la flecha, el perfil de junta 1 en forma de cordón se extiende en la dirección longitudinal 12. Tan solo se muestra una sección del perfil de junta 1 cortada por delante. El perfil de junta 1 tiene un cuerpo de perfil 2 de sección transversal generalmente hexagonal con una base de perfil 3 y un dorso de perfil 4 que sobresale de la base de perfil 3. La base de perfil 3 presenta una superficie de base de perfil 5 dirigida hacia la pieza moldeada 50, mientras que el dorso de perfil 4 presenta una superficie de dorso de perfil 6 situada opuesta a la superficie de base de perfil 5 y que discurre esencialmente paralela a la superficie de base de perfil 5. La superficie de dorso de perfil 6 forma la superficie de junta en una disposición de junta en la que, por ejemplo, dos piezas moldeadas 50 se apoyan una contra otra con las superficies de dorso de perfil 6 con sus perfiles de junta 1 empotrados en las mismas por la cara frontal. El perfil de junta 1 presenta como canales longitudinales 13 cavidades que discurren en dirección longitudinal 12, que en este caso están dispuestas una encima de otra en tres planos. El perfil de junta presenta flancos de base de perfil 7 y flancos de dorso de perfil 8 laterales. Del cuerpo de perfil 2 sobresalen lateralmente en el área del dorso de perfil 4 unos resaltes 15, con los que se puede sujetar el perfil de junta 1 con el dorso de perfil 4 en un soporte correspondientemente complementario de un molde de encofrado durante el moldeo de la pieza moldeada 50. Unos labios de junta 14 que se extienden lateralmente desde el cuerpo de perfil 2 en el plano 20 (véase la figura 3) de la transición entre la base de perfil 3 y el dorso de perfil 4 están destinados a impedir que durante el proceso de moldeo de la pieza moldeada 50 penetre material fraguable en el soporte del molde de encofrado. El plano 20 también indica el nivel por debajo del cual el perfil de junta 1 está o será empotrado en la pieza moldeada. El perfil de junta 1 está anclado en este caso en la pieza moldeada 50 con dos pies de anclaje 9, que se ensanchan en sección transversal en forma de cola de milano en dirección opuesta a la superficie de base de perfil 5. El perfil de junta 1 tiene una sección transversal con simetría axial con respecto a un eje central del perfil 11 que es perpendicular a la superficie de base de perfil 5 y al eje longitudinal del perfil de junta 1 que discurre en dirección longitudinal 12 (véase, la figura 3). Los pies de anclaje presentan en cada caso simetría axial con respecto a un eje 19 que discurre desplazado en paralelo al eje central del perfil 11.

La base de perfil 3 del perfil de junta 1 presenta esquinas redondeadas, es decir, los flancos de base de perfil 7 confluyen a través de redondeos 10 con la superficie de base de perfil 5. Como también puede verse claramente en la figura 3, que muestra una sección transversal a través de la forma de realización de un perfil de junta 1 de acuerdo con la invención representada en la figura 2, los flancos de base de perfil 7 discurren cónicamente el uno hacia el otro en sección transversal en dirección a la superficie de base de perfil 5, es decir, visto en sección transversal, discurren inicialmente en línea sustancialmente recta en cada caso hacia un primer punto de transición 16 lateral en el flanco de base de perfil que se sitúa más cerca del eje central del perfil 11. En esta área lineal forman un ángulo  $\beta$  con una

perpendicular a la superficie de base de perfil 5, que puede ser, por ejemplo, de 5 a 10°. Los redondeos 10 discurren, en la sección transversal del perfil de junta, desde el primer punto de transición 16 en línea curva hacia el eje central del perfil 11 perpendicular a la superficie de base de perfil 5, y confluyen con la superficie de base de perfil 5 en un segundo punto de transición 17. En la zona de los redondeos 10, en la sección transversal en dirección a la superficie de base de perfil 5, cada uno de los puntos del arco de curva que describe el redondeo en sección transversal se sitúa más cerca del eje central del perfil 11. Por lo tanto, los redondeos 10 no sobresalen lateralmente o en dirección al eje central del perfil 11 con respecto al cuerpo de perfil 2. Los redondeos 10 confluyen con la superficie de base de perfil 5 en el segundo punto de transición 17, que se extiende en línea recta en sección transversal, aparte del área con los pies de anclaje 9. La longitud del arco de curva del redondeo 10 que se sitúa entre los puntos de transición 16, 17 tiene preferiblemente una relación tal con respecto a la longitud B de la superficie de base de perfil 5, visto en cada caso en sección transversal, que se obtenga un redondeo 10 suficientemente grande. En la forma de realización representada en este caso, los redondeos 10 tienen forma de arco circular y el arco de curva de los redondeos 10 se extiende en este caso a lo largo de un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente 80°. Para un perfil con una longitud de base de perfil B de 40 mm, un radio de arco de círculo r adecuado puede ser, por ejemplo, de 4 mm. La relación entre la longitud del arco de círculo y la longitud B de la superficie de base de perfil (con respecto a una sección transversal del perfil de junta, como se muestra por ejemplo en la figura 3) es en este caso de aproximadamente 1:7,2. Sin embargo, dependiendo del uso previsto, también son posibles otras configuraciones.

En el perfil de junta 1 de acuerdo con la invención, los pies de anclaje 9 están desplazados hacia adentro, es decir, en dirección al eje central del perfil 11, en comparación con el perfil de junta 101 del estado de la técnica representado en la figura 1. Están en cada caso distanciados de los segundos puntos de transición 17, a través de los cuales los redondeos 10 del perfil de junta 1 de acuerdo con la invención confluyen con la superficie de base de perfil 5, en dirección al eje central del perfil 11. Además, en esta forma de realización los pies de anclaje 9 parten de un área de la superficie de base de perfil 5, por encima de la cual está formada un alma 18 sólida de material elastomérico que discurre entre canales longitudinales huecos perpendicularmente a través de la base de perfil 3. Las esquinas redondeadas y los pies de anclaje 9 desplazados hacia adentro son particularmente ventajosos para evitar o reducir el desconchado observado en los perfiles de junta 101 del estado de la técnica.

La figura 4 muestra a modo de ejemplo una sección transversal a través de un perfil de junta 1 de acuerdo con la invención con biselados 21 en lugar de redondeos. Los biselados 21 discurren, visto en la sección transversal del perfil de junta, desde el primer punto de transición 16 en línea poligonal hacia el eje central del perfil 11 perpendicular a la superficie de base de perfil 5, y confluyen con la superficie de base de perfil 5 en el segundo punto de transición 17. Los biselados 21 no sobresalen lateralmente del cuerpo de perfil 2. En este caso se muestra a modo de ejemplo un perfil de junta 1, que en esta representación presenta en sección transversal a la izquierda un biselado 21 formado por dos biseles individuales y a la derecha en sección transversal un biselado 21 formado por tres biseles individuales. En el biselado 21 representado en este caso en el lado izquierdo, el punto de transición 16 en el flanco de base de perfil 7 está unido en sección transversal con el punto de transición 17 en la superficie de base de perfil 5 mediante un polígono formado por dos segmentos que discurren linealmente, mientras que en el biselado representado en el lado derecho, los puntos de transición 16, 17 están conectados por un polígono formado por tres tramos lineales. Es posible que el perfil de junta 1 presente diferentes configuraciones de las esquinas, por ejemplo un número diferente de biseles o un biselado en un lado y un redondeo en el otro lado. Sin embargo, es preferible que ambos lados (visto en sección transversal) estén configurados simétricamente entre sí.

## REIVINDICACIONES

1. Perfil de junta (1) para empotrar en una pieza moldeada (50) de material fraguable, en particular una pieza moldeada de hormigón o de plástico, presentando el perfil de junta (1) un cuerpo de perfil (2), con

a) una base de perfil (3) para empotrar en la pieza moldeada (50), que presenta una superficie de base de perfil (5) y flancos de base de perfil (7) laterales dirigidos hacia la pieza moldeada (50) una vez empotrado el perfil de junta (1), y

b) un dorso de perfil (4) que sobresale con respecto a la base de perfil (3) y que presenta una superficie de dorso de perfil (6) opuesta a la superficie de base de perfil (5) y flancos de dorso de perfil (8) laterales,

y en donde

- el perfil de junta (1) presenta al menos un pie de anclaje (9) que sobresale de la superficie de base de perfil (5), caracterizado por que

- los flancos de base de perfil (7) confluyen a través de redondeos (10) o biselados (21) con la superficie de base de perfil (5), discurrendo los redondeos (10) en la sección transversal del perfil de junta (1) desde un primer punto de transición (16) en línea curva hacia un eje central del perfil (11) perpendicular a la superficie de base de perfil (5) y confluyendo con la superficie de base de perfil (5) en un segundo punto de transición (17), o discurrendo los biselados (21) en la sección transversal del perfil de junta (1) desde un primer punto de transición (16) en línea poligonal hacia un eje central del perfil (11) perpendicular a la superficie de base de perfil (5) y confluyendo con la superficie de base de perfil (5) en un segundo punto de transición (17).

2. Perfil de junta (1) según la reivindicación 1, en donde los flancos de base de perfil (7) en la sección transversal del perfil de junta (1) discurren paralelos entre sí o acercándose el uno al otro, preferentemente acercándose el uno al otro, antes de su transición a los redondeos (10) o biselados (21) en dirección a la superficie de base de perfil (5).

3. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el arco de curva de los redondeos (10) se extiende a lo largo de como máximo 90°, preferiblemente menos de 90°.

4. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el arco de curva de los redondeos (10) se extiende a lo largo de como mínimo 30°, como mínimo 35°, 40°, 45°, 50°, 55° o como mínimo 60°.

5. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los redondeos (10) discurren en sección transversal al menos parcialmente en forma de arco circular.

6. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación entre la longitud del arco de curva de los redondeos (10) y la longitud B de la superficie de base de perfil (5) en sección transversal es de 1:5 a 1:8, preferiblemente de 1:5,5 a 1:7,5 o de 1:6 a 1:7,3.

7. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el perfil de junta (1) presenta dos o más, preferiblemente dos, pies de anclaje (9) distanciados entre sí y que sobresalen de la superficie de base de perfil (5), y en donde los pies de anclaje (9) en dirección al eje central del perfil (11) están distanciados de los segundos puntos de transición (17) de los redondeos (10) o biselados (21) en la superficie de base de perfil (5).

8. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos un pie de anclaje (9) se ensancha en sección transversal en dirección opuesta a la superficie de base de perfil (5), preferiblemente se ensancha en forma de cola de milano en dirección opuesta a la superficie de base de perfil (5).

9. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el perfil de junta (1) presenta en sección transversal simetría axial con respecto a un eje central del perfil (11) perpendicular a la superficie de base de perfil (5).

10. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el perfil de junta (1) se extiende en forma de cordón en dirección longitudinal (12).

11. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el perfil de junta (1) presenta canales longitudinales (13) que discurren dentro del cuerpo de perfil (2).

12. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo de perfil (2) presenta una sección transversal generalmente hexagonal, y en donde dos lados del hexágono están formados por la superficie de base de perfil (5) y la superficie de dorso de perfil (6) opuesta y los lados restantes del hexágono están formados por los flancos de base de perfil (7) y los flancos de dorso de perfil (8).

13. Perfil de junta (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el perfil de junta (1) se compone de un material elastomérico, preferiblemente caucho de etileno-propileno (EPDM), caucho de estireno-butadieno (SBR), caucho de cloropreno (CR), caucho de butadieno-acrilonitrilo (NBR), o elastómero termoplástico (TPE),

## ES 2 984 156 T3

preferentemente EPDM, y en donde el material elastomérico tiene preferiblemente una dureza Shore de 60-80 tipo D según DIN EN ISO 868.

5 14. Pieza moldeada (50) de material fraguable, que comprende un perfil de junta (1) empotrado en la pieza moldeada (50) con la base de perfil (3) según una de las reivindicaciones anteriores.

10 15. Pieza moldeada (50) según la reivindicación 14, en donde la pieza moldeada (50) es una pieza moldeada de hormigón o de plástico, preferentemente una dovela de hormigón para la construcción de túneles, un anillo de hormigón para la construcción de pozos, un tubo de hormigón para la construcción de canalizaciones o tuberías o un tubo de plástico, preferentemente un tubo de PRFV.

16. Disposición de junta que comprende al menos una pieza moldeada (50) según una de las reivindicaciones 14 o 15.

15 17. Disposición de junta según la reivindicación 16, que comprende al menos dos piezas moldeadas (50) según una de las reivindicaciones 14 o 15, en donde las piezas moldeadas (50) se sitúan una contra otra con las superficies de dorso de perfil (6) de sus perfiles de junta (1).

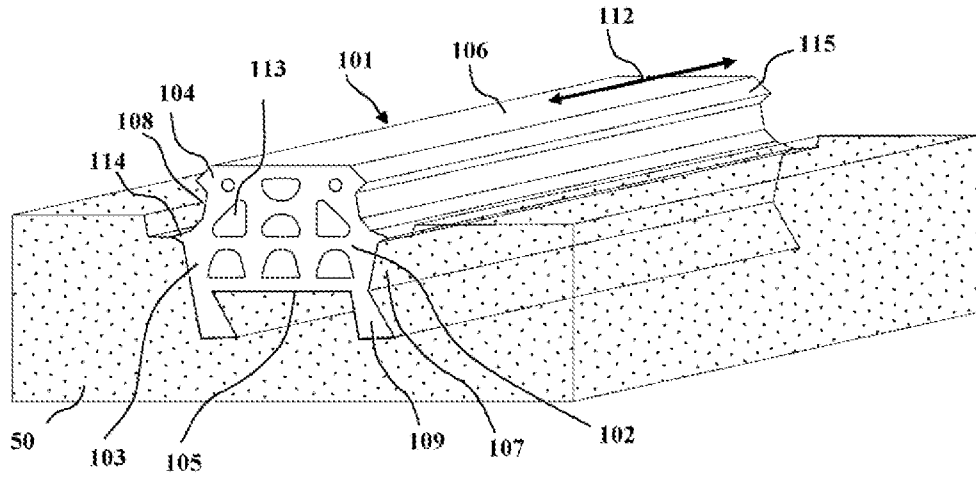


Fig. 1 (Estado de la técnica)

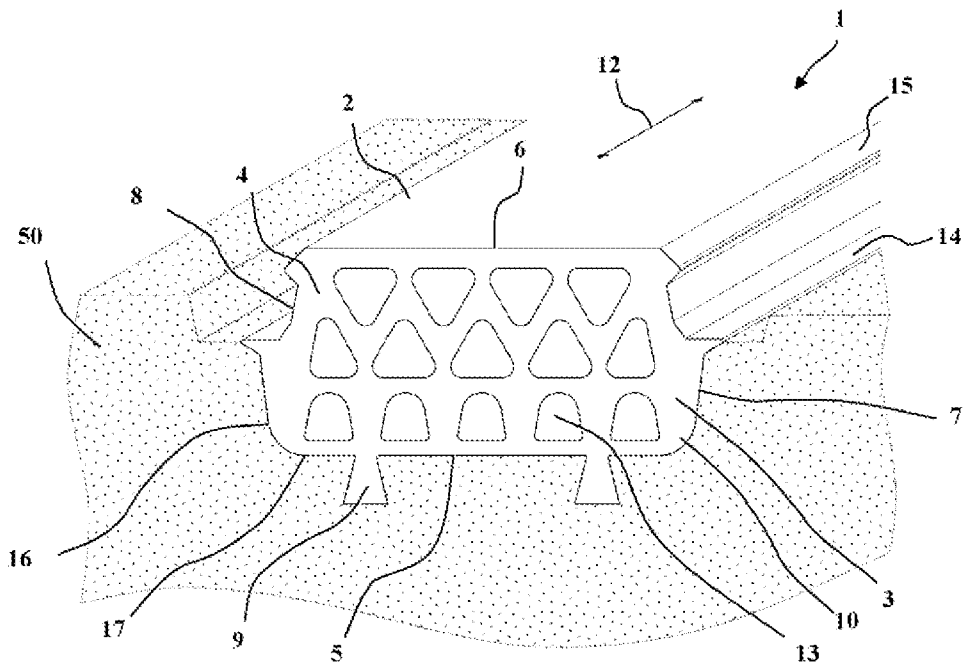


Fig. 2

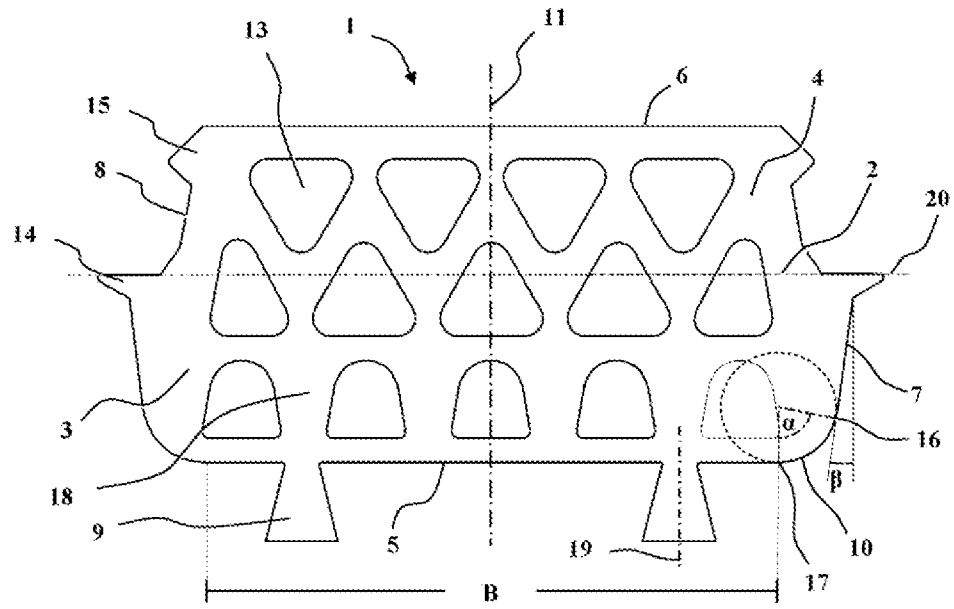


Fig. 3

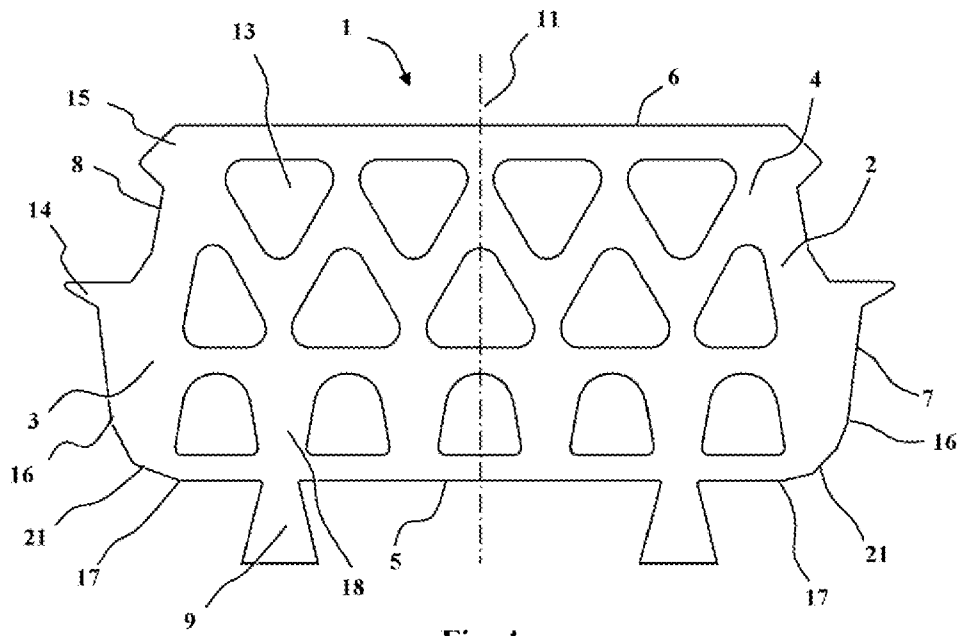


Fig. 4