(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 541 585**

(51) Int. CI.:

E01C 11/08 (2006.01)
E01C 11/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2013 E 13708716 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2729619**

(54) Título: **Unión de expansión**

(30) Prioridad:

27.02.2012 GB 201203314
28.08.2012 GB 201215277
08.11.2012 GB 201220095

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2015

(73) Titular/es:

HENGELHOEF CONCRETE JOINTS MANUFACTURING NV (100.0%)
Hengelhoefstraat 158, Zone B1
3600 Genk, BE

(72) Inventor/es:

MEUWISSEN, DIRK y
KLINGELEERS, ALBERT CHARLES

(74) Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

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

Unión de expansión.

La presente invención se refiere a una unión de expansión para unir una abertura de expansión entre dos partes de losas de concreto usadas en la construcción de pisos, especialmente en la fabricación de pisos de concreto tales como por ejemplo en los pisos industriales. Tales uniones de expansión se requieren evidentemente para tomar el proceso de encogimiento inevitable del concreto y para asegurar que los elementos de piso pueden expandirse o contraerse tal como por ejemplo ocurre por las fluctuaciones de temperatura y que resulta en un desplazamiento de los paneles de piso cara a cara entre sí.

Adicionalmente, y dado el hecho de que tales pisos se someten frecuentemente a altas cargas, los elementos de transferencia de carga adicionales se incluyen típicamente en los perfiles de unión mencionados anteriormente para asegurar que la carga vertical sobre un panel de piso se transmita al panel de piso adyacente de una forma óptima y de esta manera evitar una inclinación vertical de los paneles de piso entre sí. Sin embargo, cuando se conduce sobre tal unión de expansión con vehículos cargados pesadamente tales como carretillas elevadoras, las cuales frecuentemente tienen ruedas Vulkollan particularmente duras, la presencia de tales elementos de transferencia de carga no puede evitar el daño de los bordes circunferenciales superiores de las losas o a las ruedas, debido al choque indeseable del vehículo cuando pasa la abertura de tipo ranura entre los elementos de piso. Esto es especialmente debido al hecho de que el perfil de unión que constituye los bordes de los elementos de piso se hace de acero y por lo tanto mucho más duro que la superficie de la circunferencia exterior comúnmente suave de las ruedas.

En un esfuerzo para dirigir la desventaja de la abertura de tipo ranura en perfiles de unión existentes, se han presentado alternativas en donde los bordes de los miembros de piso por medio de dientes se interbloquean entre sí. Ver por ejemplo JP2-296903, DE3533077, US4332504 o WO2007144008. Sin embargo, en la medida que cada uno de dichos arreglos asegura que las ruedas cuando salen de un borde se soportan ya sobre el límite del otro; la mera presencia de tales interbloqueos de dientes es insuficiente para evitar el daño en los bordes circunferenciales superiores de los elementos de piso. La inclinación vertical de los miembros de piso puede resultar aún en diferencias en altura entre las placas la cual da lugar a los bordes, los choque adicionales y daños ocasionales al piso. En consecuencia, además en estos perfiles de unión de interbloqueo los elementos de transferencia de carga serán requeridos para asegurar que la carga vertical sobre un panel de piso se transmite al panel de piso adyacente de una forma óptima y de esta manera evitar una inclinación vertical de los paneles de piso.

Tales elementos de transferencia de carga vienen en diferentes formas y modalidades, tales como por ejemplo clavijas en forma de cuña (DE 102007020816); bandas deformadas (US2300995, US2078693); ranuras horizontales y protuberancias que cooperan entre sí (BE1015453, BE1016147); clavijas de placa (US5674028, EP1584746, US2008222984) o clavijas de barra (EP0410079, US6502359, WO03069067, EP0609783). Independientemente de su modalidad, dichos elementos de transferencia de carga necesitan incorporarse en la cubierta del piso que añade no solamente un espesor mínimo al piso, sino además al material adicional que se usa y a la complejidad en la construcción. Adicionalmente, las placas de extremo de interbloqueo de metal tales como las mostradas en y JP-2-296903, resultan aún en un cambio abrupto del coeficiente de expansión en el límite de las losas de piso. Como una consecuencia, estas placas de extremo tienden a aflojarse con el tiempo con el daño del piso en el límite entre las losas de piso de concreto en las placas de extremo de metal.

Es por lo tanto un objetivo de la invención proporcionar una unión estructural donde no se requieran elementos de transferencia de carga adicionales, pero aún orientados a los problemas expuestos anteriormente, y en donde se extiende el intervalo de espesor de las losas de piso de concreto que puede hacerse mediante el uso de tal unión estructural. Este objetivo se logra mediante una unión de expansión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unión de expansión en sí realiza estructuralmente la transferencia de carga. A esto, la unión de expansión de acuerdo con la presente invención tiene una porción superior e inferior en donde la porción inferior comprende una primera y segunda placa corrugada orientada verticalmente y una placa de caída que se ajusta entre las placas corrugadas.

Como resultará evidente para un experto en la técnica, el hecho de que la porción inferior comprende un par de placas corrugadas tiene ciertos beneficios cuando se usa en la fabricación de un miembro de piso que comprende dichas uniones. El par de placas corrugadas en la porción inferior asegura que las uniones permanecen verticales cuando se colocan. Esto crea además la oportunidad de introducir una placa de caída entre dicho par de placas corrugadas en la porción inferior, que extiende así el intervalo en el espesor del miembro de piso que puede hacerse mediante el uso de las uniones de expansión de la presente invención (ver además la Figura 6).

La segunda placa corrugada orientada verticalmente ajusta dentro de las ondulaciones de la primera placa corrugada orientada verticalmente de la porción inferior y protege el borde inferior de la losa opuesta.

En una modalidad particular de la unión de expansión de acuerdo con la presente invención, la porción superior comprende una placa corrugada orientada verticalmente, las placas corrugadas de la porción superior e inferior que están fuera de fase entre sí.

Dentro del contexto de la presente invención, y como es evidente a partir de las figuras acompañantes, la orientación vertical de las placas corrugadas es vertical con respecto a la superficie del piso, es decir, las placas se ponen verticales, es decir, perpendiculares, con respecto a la superficie del piso. En otras palabras, con su lado fino de frente a la superficie del piso.

En la creación de los bordes superiores de las losas de concreto, la porción superior de la unión de expansión de acuerdo con la presente invención puede comprende además una segunda placa corrugada orientada verticalmente que ajusta dentro de las ondulaciones de la placa corrugada orientada verticalmente de la porción superior para proteger el borde superior de la losa opuesta.

Así en una modalidad adicional de la presente invención, la unión de expansión de la presente invención se caracteriza porque tiene una porción superior (2) e inferior (3), cada una que comprende dos placas corrugadas orientadas verticalmente con ondulaciones que ajustan entre sí, y caracterizada porque las placas corrugadas de la porción superior e inferior están fuera de fase entre sí.

El borde de una losa de concreto vertido contra la unión de expansión de la presente invención tendrá una porción superior denticulada y una porción inferior denticulada ambas denticulaciones que están fuera de fase entre sí y que se interbloquean con el borde de la porción superior e inferior denticulada de la losa adyacente. De esta manera las losas adyacentes se fijan verticalmente entre sí, pero a través de la presencia de la unión de expansión, el desplazamiento horizontal de las losas adyacentes aún es posible. La transferencia de carga se realiza a través de las abolladuras en los bordes de las losas de concreto y sobre un ancho de expansión determinado por la amplitud de las corrugaciones en las placas corrugadas usadas en la unión de expansión.

Otras ventajas y características de la invención serán claras a partir de la siguiente descripción que hace referencia a los dibujos anexos.

En la presente descripción :

Fig. 1 Una vista superior en perspectiva de una unión de expansión.
Fig. 2 Una vista inferior en perspectiva de la unión de expansión de acuerdo con la Fig. 1.
Fig. 3 Una vista en perspectiva frontal de una de las losas de concreto vertido contra tal unión de expansión, que muestra los bordes denticulados contrafase de la porción superior (**12**) e inferior (**13**) de dicha losa.
Fig. 4 Una vista superior de tal unión de expansión. Dentro de esta figura la porción superior de una de las losas de concreto no se muestra, para exponer cómo las abolladuras (**16**) de las dos losas de concreto se interbloquean entre sí.
Fig. 5 Una vista frontal de una unión de expansión en una posición abierta. En esta modalidad la unión comprende dos pares de placas corrugadas. Un par **(4, 6)** en la porción superior **(2)** y un par **(5, 17)**en la porción inferior **(3).** Las placas **(4)** y **(5)** se conectan entre sí a través de un primer miembro vinculante **(8)** y las placas **(6)** y **(17)**se conectan entre sí a través de un segundo miembro vinculante**(8)**. En esta modalidad, las clavijas **(7)** para anclar la unión de expansión en las losas de concreto constan de barras soldadas longitudinalmente a las placas corrugadas que constituyen la unión de expansión.
Fig. 6a Una vista frontal de una unión de expansión de acuerdo con la invención, que tiene las clavijas de unión continuas (7) que se extienden longitudinalmente sobre la longitud completa de la unión de expansión, y las cuales se conectan a la porción superior e inferior de la unión de expansión, y una placa de caída (18) posicionada entre las placas corrugadas en la porción inferior.
Fig. 6b Una vista lateral superior en perspectiva de una unión de expansión de acuerdo con la presente invención. Que muestra la clavija de unión continua **(7)** conectada en intervalos regulares **(19)** a la porción superior e inferior, y la placa de caída **(18)** posicionada entre las placas corrugadas en la porción inferior de la unión de expansión.

Las Figuras 1 - 5 no ilustran la presente invención pero son útiles para el entendimiento de la presente invención.

Dentro del contexto de la presente invención no hay limitación particular como la corrugación de las placas, en principio cualquier forma alterna es adecuada, que incluyen formas de onda, zigzag o de abolladuras. Donde la amplitud y el ancho de la corrugación entre la porción superior e inferior pueden ser diferentes, en una modalidad la corrugación de las placas superior e inferior será la misma. En una modalidad particular la corrugación consistirá de una forma de onda. En una modalidad más en particular la corrugación de la placa superior e inferior será la misma y consiste de una forma de onda.

Con referencia a la Figura 1 y 2, la unión de expansión tiene una porción superior (**2**) e inferior **(3)** cada una que comprende una placa corrugada orientada verticalmente **(4, 5**), en donde las placas corrugadas de la porción superior **(4)** e inferior **(5)**están fuera de fase entre sí.

Las placas corrugadas superior e inferior **(4, 5)** estarán sustancialmente en el mismo plano lateral, pero fuera de fase entre sí. En particular *en contrafase* entre sí. Dichas placas corrugadas superior **(4)** e inferior **(5)** se aseguran entre sí,

por ejemplo, mediante soldadura **(10),** acoplamiento forzado con adhesivo u otros procesos. En una modalidad las placas corrugadas se aseguran entre sí a través de un miembro vinculante**(8)** típicamente que consiste de una lámina de metal, más en particular una lámina de acero fina, unida a ambas placas corrugadas superior **(4)** e inferior **(5)**, por ejemplo, mediante soldadura **(10),** acoplamiento forzado con adhesivo u otros procesos. La presencia de este miembro vinculante no solamente fortalece la conexión entre las placas corrugadas superior **(4)** e inferior **(5)**, sino además ayuda en la protección del flujo transversal ocasional de concreto desde un lado de la unión de expansión hacia el otro lado cuando se vierten las losas de concreto.

La unión de expansión puede comprender además las clavijas de anclaje **(7)** para anclar el dispositivo en las losas. Las clavijas de anclaje pueden tener cualquier forma típicamente usada. En general, la geometría de estos elementos de anclaje no modifica las características de la invención. Además en las modalidades de las Figuras 1 & 2, las clavijas de anclaje **(7)** pueden anclar elementos de cualquier forma o tamaño adecuado. Evidentemente, dichas clavijas de anclaje están presentes sobre un lado de cualquiera de la placa corrugada superior **(4)**, la placa corrugada inferior **(5)**, o incluso ambas, para anclar el perfil de unión en sólo una losa de las losas adyacentes. En una modalidad adicional aún las clavijas de anclaje pueden unir, y se conectan en consecuencia a, la porción superior e inferior de la unión de expansión. Con referencia a la Figura 6, en una modalidad particular tal clavija de anclaje que une la porción superior e inferior, consiste de una clavija extendida longitudinalmente sobre la longitud completa de la unión de expansión y que serpentea sobre la porción superior e inferior de dicha unión. Esta se conecta firmemente en intervalos regulares **(19)** a ambas la porción superior e inferior de la unión de expansión, por ejemplo, mediante soldadura, acoplamiento forzado con adhesivo u otros procesos. Tal clavija de unión continua proporciona estabilidad adicional y resistencia a la torsión a la unión de expansión.

La presente invención puede proporcionar una clavija de unión continua**(7),** conectada en intervalos regulares **(19)** a una porción superior e inferior de las caras laterales de la unión de expansión y se caracteriza porque se extiende longitudinalmente y serpentea sobre la longitud completa de la unión de expansión. En particular a la porción superior e inferior de una unión de expansión de acuerdo con la presente invención.

Con referencia a las Figuras 6a y 6c, en una modalidad particular de la presente invención la clavija de anclaje de unión continua se caracteriza además porque, entre los puntos de conexión consecutivos **(19)**a la porción superior e inferior respectiva de la unión de expansión, la clavija tiene forma de V cuando se ve desde una vista frontal en sección transversal (Figura 6a) y cuando se ve desde una vista superior (Figura 6c). En otras palabras, en una modalidad particular la clavija de unión continua se caracteriza además porque entre cada uno de dichos puntos de conexión y cuando se ve en una vista frontal en sección transversal o una vista superior, la clavija de unión tiene forma de V.

Como ya se explicó anteriormente, el borde de concreto en el otro lado de la unión puede protegerse además mediante una segunda placa corrugada superior **(6)**, que ajusta dentro de las ondulaciones (11) de la placa corrugada orientada verticalmente (**4**) de la porción superior. En un lado, la(s) segunda(s) placa(s) corrugada(s) **(6)** y/o **(17)** pueden tener las clavijas de anclaje adicionales **(7)** para anclar este segundo perfil de unión en la losa adyacente. Esta clavija de anclaje adicional puede ser nuevamente un elemento de anclaje de cualquier forma o tamaño adecuado, que incluye la clavija de unión continua como se describió anteriormente. Como tal las placas corrugadas se fijan cada una en una parte de la losa separada por la unión. Con el propósito de permitir que la unión de expansión que comprende la(s) segunda(s) placa(s) corrugada(s) se instale(n) fácilmente, las placas **(4)** y **(6)** se conectan temporalmente entre sí, es decir, lo que significa que estas placas no se unen firmemente por ejemplo, mediante soldadura, pero se fijan juntas con medios de unión suficientemente fuertes **(9)** tales como pernos, presillas u otros medios adecuados, para permitir al dispositivo instalarse fácilmente. Dentro de dicha modalidad particular en donde las uniones de expansión comprenden dos pares de placas corrugadas, un par **(4, 6)** en la porción superior y un par **(5, 17)** en la porción inferior, los miembros superior e inferior correspondientes de dichos pares estarán sustancialmente en el mismo plano lateral, pero fuera de fase entre sí. En particular *en contrafase* entre sí. Dichos miembros superior e inferior se aseguran entre sí, por ejemplo, mediante soldadura **(10),** acoplamiento forzado con adhesivo u otros procesos.

Con referencia a la Figura 5, la placa corrugada superior **(4)** y su placa corrugada inferior correspondiente **(5)** estarán sustancialmente en el mismo plano lateral, aseguradas entre sí, pero fuera de fase entre sí; y la placa corrugada superior **(6)** y su placa corrugada inferior correspondiente **(17)** estarán sustancialmente en el mismo plano lateral, aseguradas entre sí, pero fuera de fase entre sí. En particular las placas **(4, 5)** y **(6, 17)** estarán *en contrafase* entre sí. Opcionalmente, y en analogía con una de las modalidades anteriores, esta modalidad puede comprender además un miembro vinculante **(8)** presente entre, y asegurado a dichos miembros superior e inferior correspondientes. Como en la modalidad anterior este miembro vinculante **(8)** típicamente consiste de una lámina de metal, más en particular una lámina de acero fina, unida a ambas placas corrugadas superior**(4, 6)** e inferior **(5, 17)**, por ejemplo, mediante soldadura **(10),** acoplamiento forzado con adhesivo u otros procesos. La presencia de este miembro vinculante no solamente fortalece la conexión entre las placas corrugadas superior **(4, 6)**e inferior **(5, 17)**, sino además ayuda en la protección del flujo transversal ocasional de concreto desde un lado de la unión de expansión hacia el otro lado cuando se vierten las losas de concreto.

Las placas corrugadas **(4, 5, 6, 17)** usadas en el perfil de expansión de la presente invención se forman preferentemente de un material metálico sustancialmente rígido, con mayor preferencia acero o acero inoxidable. Como la resistencia al

desgaste de los bordes de concreto se requiere predominante en la porción superior, las placas corrugadas de la porción superior se fabrican preferentemente más resistentes al desgaste, tal como mediante el uso de un material diferente o más pesado (más grueso - ver la Figura 5) cuando se compara con las placas corrugadas en la porción inferior. En consecuencia, en una modalidad adicional aún, las uniones de expansión como se describen en la presente descripción se caracterizan además porque la(s) placas(s) corrugada(s) en la porción superior son más resistentes al desgaste cuando se comparan con la(s) placas(s) corrugada(s) en la porción inferior.

Con referencia a las Figuras 3 y 4, los bordes de las losas de concreto vertido contra la unión de expansión como se describe en la presente descripción tendrán una porción superior denticulada **(12)** y una porción inferior denticulada **(13)** ambas denticulaciones que están fuera de fase entre sí de acuerdo con el cambio de fase de la placa corrugada superior **(4)** e inferior **(5)** en la unión de expansión, y en consecuencia interbloqueadas con el borde de la porción denticulada superior**(14)** e inferior **(15)** de la losa adyacente. Las abolladuras **(16)** así creadas en las losas de concreto adyacentes realizarán por un lado la fijación vertical del piso y por el otro lado permitirán una transferencia de carga casi continua desde un lado hacia el otro. Evidentemente, y como ya se mencionó anteriormente, la amplitud y el ancho de la corrugación en la placa corrugada inferior **(5)** de la unión de expansión determinarán la máxima expansión *soportada* de la unión de expansión. En el momento que el borde de la porción superior denticulada de la losa de concreto se retrae más allá de la porción inferior denticulada de la losa adyacente, esta última ya no soporta la fijación vertical antigua y se pierde la transferencia de carga.

Donde no hay limitación particular a la amplitud y forma de las corrugaciones en dicha placa, la aplicación típica en la fabricación de los pisos de concreto industriales requiere un intervalo de expansión de hasta aproximadamente 50 mm, en particular hasta aproximadamente 35 mm; más en particular hasta aproximadamente 20 mm. En consecuencia la amplitud de la corrugación debe ser tal que tras la expansión máxima de la unión de expansión, las abolladuras de la porción inferior de la losa adyacente soportarán aún las abolladuras de la porción superior de la losa opuesta. Dentro del intervalo mencionado anteriormente, la amplitud de la corrugación será de aproximadamente 25 mm a aproximadamente 75 mm; en particular de aproximadamente 25 mm a aproximadamente 55 mm; más en particular de aproximadamente 25 mm a aproximadamente 35 mm.

En un aspecto adicional, y basado en los beneficios anteriores respecto al par de placas corrugadas en la porción inferior que incluyen una transferencia de carga casi continua y una fijación horizontal entre las losas de piso adyacentes, la unión corrugada en la porción superior de la unión de expansión puede reemplazarse con una unión recta.

En dicho caso la unión de expansión tiene una porción superior (2) e inferior **(3)**, en donde la porción superior proporciona un miembro divisorio **(4);** en particular un par de miembros divisorios **(4, 6)** y la porción inferior comprende una placa corrugada orientada verticalmente **(5),** en particular un par de placas corrugadas orientadas verticalmente **(5)** y **(17).** Como se usa en la presente, el(los) miembro(s) divisorio(s) en la porción superior están ahí para crear los bordes superiores y la unión correspondiente de las losas de piso adyacentes. En principio cualquier medio adecuado para crear tal unión puede aplicarse como miembros divisorios en la porción superior de la unión de expansión como se describe en la presente descripción. Nuevamente y en analogía con lo que se ha descrito anteriormente, dichos miembros divisorios en el perfil de expansión se forman preferentemente de un material metálico sustancialmente rígido, con mayor preferencia acero o acero inoxidable. Como la resistencia al desgaste de los bordes de concreto se requiere predominante en la porción superior, los miembros divisorios de la porción superior se fabrican preferentemente más resistentes al desgaste, tal como mediante el uso de un material diferente o más pesado (más grueso - ver la Figura 5) cuando se compara con las placas corrugadas en la porción inferior.

En una modalidad dicho par de miembros divisorios en la porción superior constan de un par de placas corrugadas orientadas verticalmente **(4)** y**(6)** en donde dicho par de placas corrugadas está fuera de fase con el par de placas corrugadas **(5)** y **(17)** en la porción inferior. De nuevo, estas placas se aseguran entre sí, ya sea directamente o por medio de un miembro vinculante **(8)** como se describió antes en la presente descripción.

En otra modalidad dicho par de miembros divisorios en la porción superior constan de un par de placas rectas y orientadas verticalmente, tal como por ejemplo un par de perfiles en L asegurados a las placas corrugadas en la porción inferior. Los perfiles en L de la porción superior y las placas corrugadas de la porción inferior se aseguran entre sí, por ejemplo, mediante soldadura **(10),** acoplamiento forzado con adhesivo u otros procesos.

Nuevamente y en analogía con las modalidades descritas anteriormente, la orientación vertical de los miembros divisorios en la porción superior es su orientación con respecto a la superficie del piso, es decir, las placas se ponen verticales, es decir, perpendiculares, con respecto a la superficie del piso. En otras palabras, con su lado fino de frente a la superficie del piso.

REIVINDICACIONES

1. Una unión de expansión para usar en una superficie de piso de concreto, la unión de expansión que tiene, en uso, una porción superior (2) e inferior **(3)**, en donde la porción superior proporciona un miembro divisorio (**4**) y la porción inferior comprende una primera y una segunda placa corrugada orientada verticalmente (5, 17), en donde las crestas y valles de las corrugaciones se extienden verticalmente, la orientación vertical que es perpendicular con respecto a la superficie del piso, y en donde la segunda placa corrugada orientada verticalmente **(17)** ajusta dentro de las ondulaciones **(11)** de la primera placa corrugada orientada verticalmente (5) de la porción inferior; **caracterizada porque** comprende además una placa de caída **(18)**que ajusta entre las placas corrugadas (5, 17) de la porción inferior.

2. La unión de expansión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el miembro divisorio (**4**) en la porción superior es ya sea una placa recta orientada verticalmente, tal como por ejemplo un perfil en L, o una placa corrugada orientada verticalmente **(4).**

3. Una unión de expansión de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el miembro divisorio (4) es una placa corrugada orientada verticalmente (**4**), **caracterizada porque** las placas corrugadas de la porción superior **(4)** e inferior **(5, 17)** están fuera de fase entre sí.

4. La unión de expansión de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la corrugación de las placas superior (4) e inferior (5, 17) es la misma.

5. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4, en donde la corrugación consiste de una forma de onda.

6. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a la 5, en donde las placas corrugadas superior (4) y primera inferior (5) están sustancialmente en el mismo plano lateral.

7. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a la 6 en donde las placas corrugadas de la porción superior **(4)** e inferior **(5, 17)** están en contrafase.

8. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 7, en donde el miembro divisorio superior (4) y las placas corrugadas inferiores (5, 17) se aseguran entre sí.

9. La unión de expansión de acuerdo con la reivindicación 8, en donde las placas corrugadas y el miembro divisorio (4) se aseguran entre sí a través de un miembro vinculante (**8**).

10. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a la 9, en donde la porción superior **(2)** comprende además un segundo miembro divisorio, tal como una segunda placa corrugada orientada verticalmente **(6)** que ajusta dentro de las ondulaciones **(11)** de la placa corrugada orientada verticalmente **(4)** de la porción superior.

11. La unión de expansión de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dichas placas corrugadas **(4, 6)** de la porción superior se conectan temporalmente entre sí.

12. La unión de expansión de acuerdo con las reivindicaciones 10-11, en donde dicha segunda placa corrugada **(17)** de la porción inferior está sustancialmente en el mismo plano lateral que la segunda placa corrugada **(6)** de la porción superior.

13. La unión de expansión de acuerdo con las reivindicaciones 10-12 en donde las segundas placas corrugadas de la porción superior **(6)** e inferior **(17)** están en contrafase.

14. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a la 13, en donde las segundas placas corrugadas superior **(6)** e inferior **(17)** se aseguran entre sí.

15. La unión de expansión de acuerdo con la reivindicación 14, en donde las segundas placas corrugadas superior (6) e inferior (17) se aseguran entre sí a través de un miembro vinculante **(8).**

16. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 15, en donde los miembros divisorios (4, 6) de la porción superior y las placas corrugadas **(5, 17)** de la porción inferior se forman de un material sustancialmente rígido; en particular un material metálico;
más particularmente acero.

17. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 16, en donde los miembros divisorios de la porción superior, tales como las placas corrugadas superiores **(4, 6),** se forman de un material más resistente al desgaste cuando se compara con las placas corrugadas **(5, 17)** de la porción inferior.

18. La unión de expansión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 17, que comprende además las clavijas de anclaje (**7**), en particular una clavija de unión continua **(7),** conectada en intervalos regulares **(19)** a una porción superior e inferior de las caras laterales de la unión de expansión y **caracterizada porque** se extiende longitudinalmente y serpentea sobre la longitud completa de la unión de expansión.

Figura 1

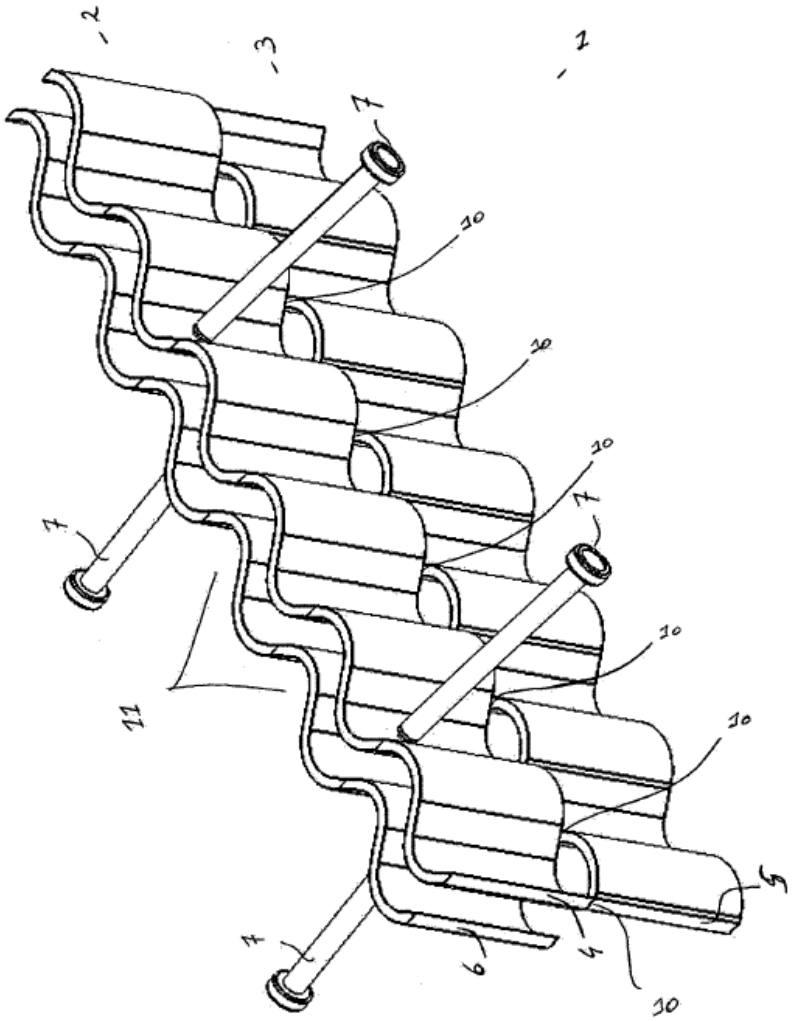

Figura 2

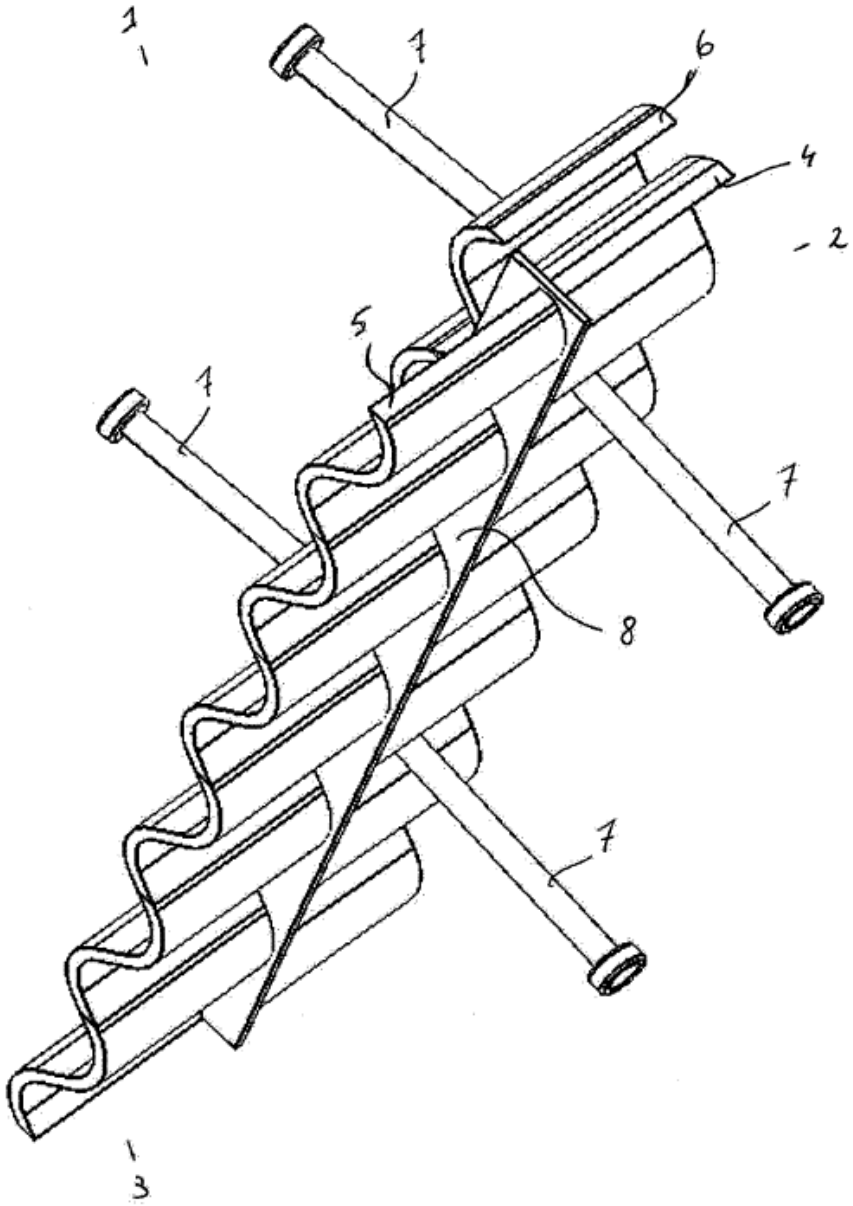

Figura 3

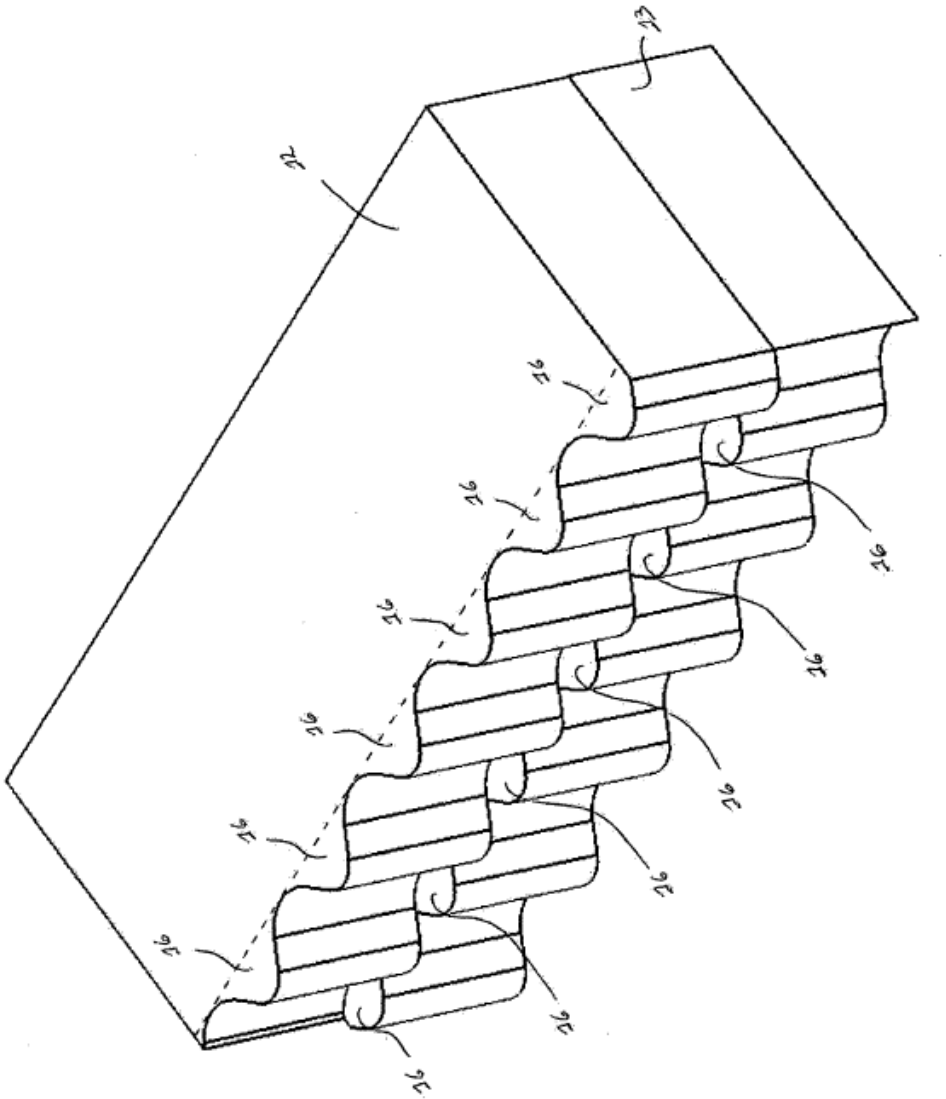

Figura 4

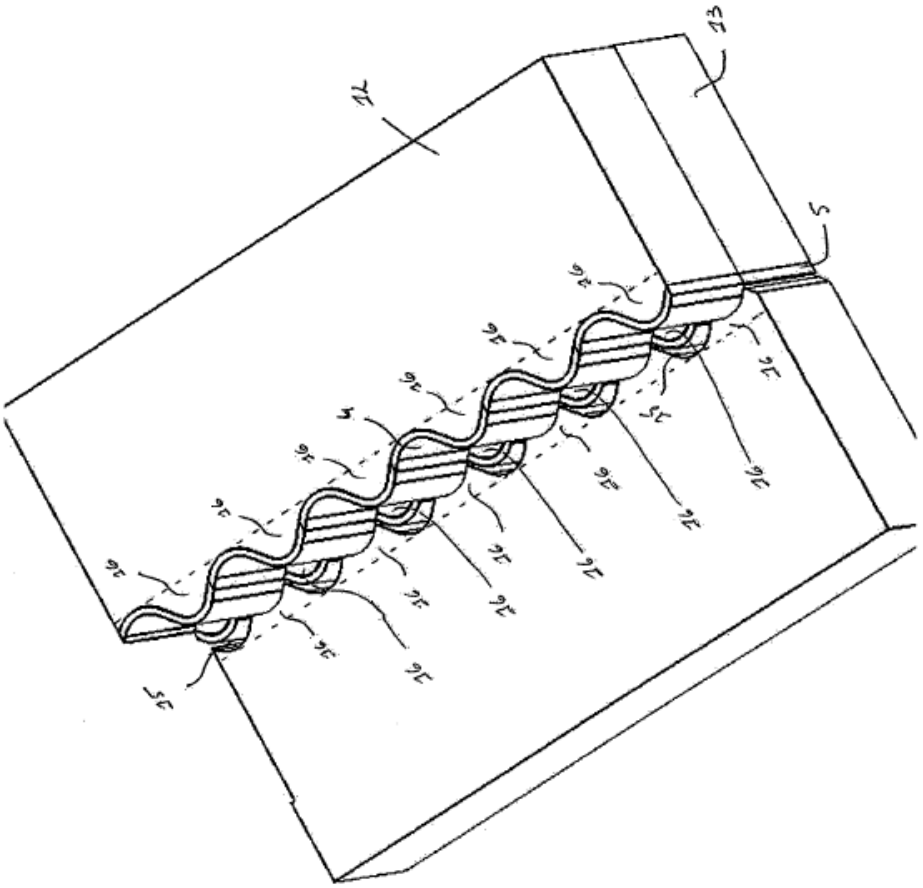

Figura 5

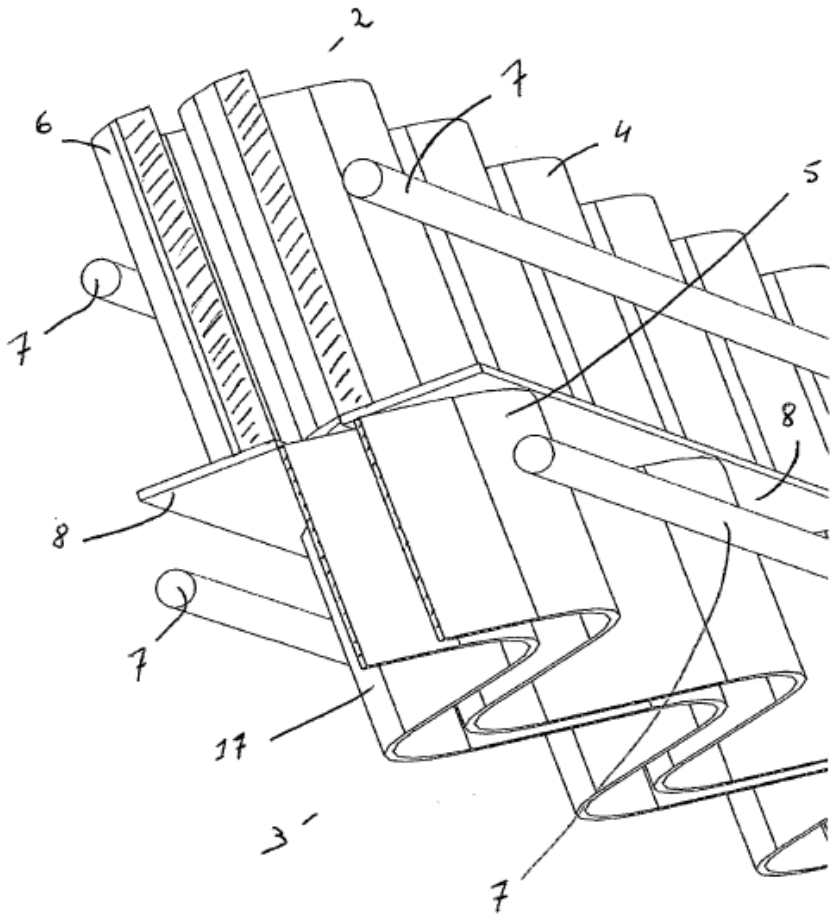

Figura 6a

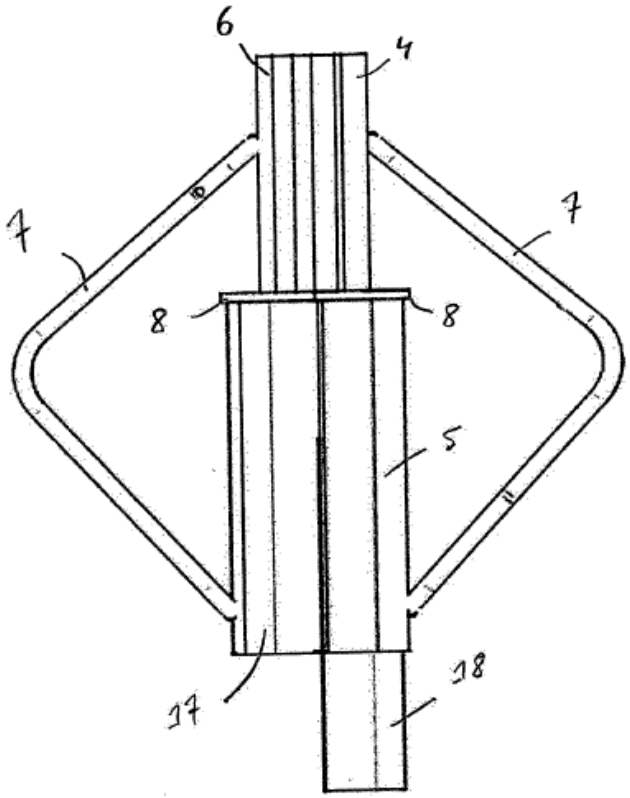

Figura 6b

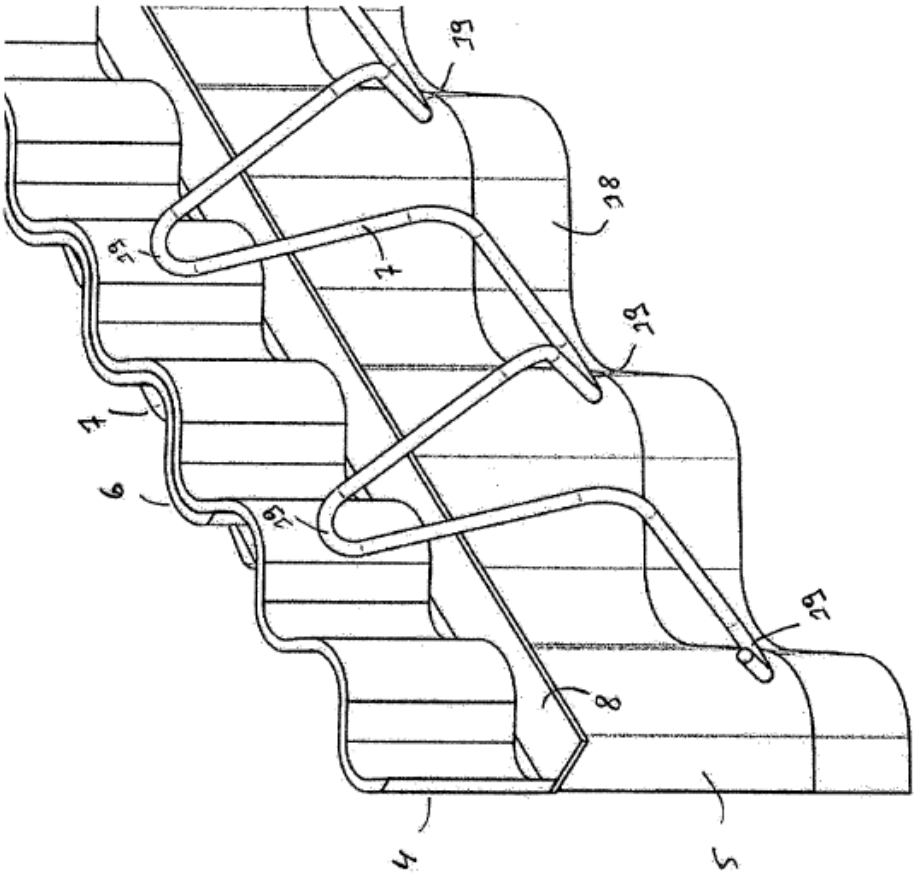
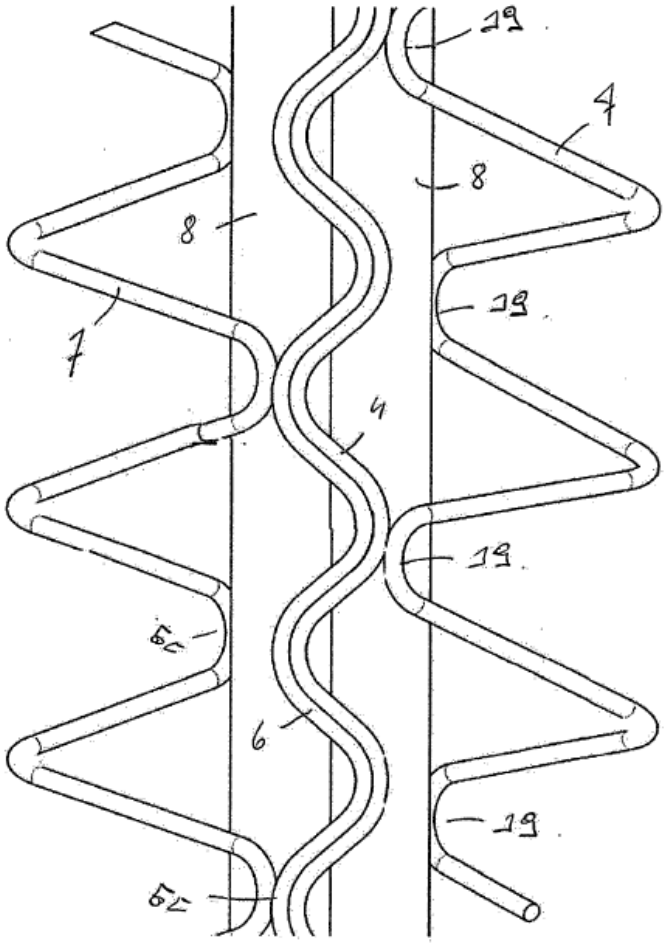
Figura 6c