



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 352 532**

51 Int. Cl.:
F28F 3/08 (2006.01)
F28F 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08016065 .8**
96 Fecha de presentación : **11.07.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **2045557**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.04.2009**

54 Título: **Intercambiador de calor de placas.**

30 Prioridad: **22.07.2000 DE 100 35 776**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.02.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.02.2011

73 Titular/es: **GEA ECOFLEX GmbH**
Karl-Schiller-Strasse 1-3
31157 Sarstedt, DE

72 Inventor/es: **Lehmann, Reinhard y**
Hachmeister, Uwe

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 352 532 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

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de placas que comprende unas placas dispuestas una detrás de otra y unidas formando un paquete según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Antes de que las placas de un intercambiador de calor de placas se cuelguen en un bastidor y se ensamblen a presión formando un paquete, las juntas de estanqueidad se fijan en las ranuras, lo que facilita la manipulación de las placas durante el montaje. Una clase y una forma conocidas de fijación de las juntas consiste en que éstas se peguen en la ranura, no desempeñando el adhesivo ningún cometido para la propia acción de sellado, sino que sirve para la fijación en posición correcta sobre las placas. Esta técnica de pegado adolece de algunos inconvenientes. De este modo, las
10 ranuras deben limpiarse antes de la aplicación del adhesivo, por ejemplo de residuos de petróleo y grasa, para no perjudicar el efecto de pegado. A continuación, debe aplicarse el adhesivo propiamente dicho. Todo esto conlleva mucho tiempo. Asimismo, aparecen problemas en el mantenimiento de los intercambiadores de calor de placas cuando debe cambiarse una junta de estanqueidad. Para ello, la vieja junta de estanqueidad debe retirarse y a continuación se debe limpiar la ranura para eliminar el adhesivo. Asimismo, una inspección del fondo de la ranura y de la junta de
15 estanqueidad, por ejemplo después de los trabajos de limpieza en el intercambiador de calor desmontado, sólo es posible si se destruye antes la unión adhesiva.

Debido a estos inconvenientes y al hecho de que en algunos ámbitos técnicos como, por ejemplo, los sectores dedicados a medicamentos y alimentos, deben evitarse en lo posible los materiales adhesivos, se han desarrollado intercambiadores de calor de placas en los que las juntas de estanqueidad se fijan a las placas mecánicamente, es decir, sin material adhesivo. Una posibilidad conocida en la técnica relevante para la fijación de la junta de estanqueidad sin pegamento consiste en que unas boquillas o salientes elásticos que forman una sola pieza con las juntas de estanqueidad sean dispuestas en relación de asiento a presión con orificios o aberturas asociados de las placas.

Según los documentos GB 2 071 303 A, GB 2 075 656 A y EP 0 134 155 A1, las boquillas deben tener una sobremedida tal con respecto a los orificios que puedan introducirse fácilmente en dichos orificios y extraerse nuevamente de los
25 mismos. En este caso, debe garantizarse que la junta de estanqueidad se inmovilice de forma segura en el lugar convenido. Esta solución conlleva el problema de que las boquillas y la junta de estanqueidad están sometidas, como piezas de fundición moldeadas, a oscilaciones de sus tolerancias. En caso de sobremedidas radiales demasiado grandes de las boquillas, éstas pueden introducirse en los orificios sólo muy difícilmente o no pueden serlo de ninguna manera. No obstante, cuando se consigue esto, las boquillas se arrancan durante la retirada de la junta de
30 estanqueidad, por ejemplo en trabajos de inspección o de limpieza, de modo que la junta de estanqueidad debe sustituirse por una nueva junta de estanqueidad.

El problema de las tolerancias en las dimensiones radiales de las boquillas se resuelve por medio de un intercambiador de calor de placas propuesto en el documento EP 0 039 229 A2. Las boquillas están previstas, en este caso, en almas dispuestas lateralmente respecto de la junta de estanqueidad y configuradas de una pieza con ésta, de las cuales sobresalen hacia abajo las boquillas. Un orificio ciego conduce a las boquillas a través de las almas. Para la fijación de la junta de estanqueidad, las boquillas se posicionan en las placas por medio de orificios asociados a ellas. A continuación, un pasador o herramienta similar se introduce en el orificio ciego y luego se dilatan las boquillas aplicando presión sobre el pasador, de modo que éstas se hacen sustancialmente más delgadas y pueden introducirse sin problemas en los orificios. Tras retirar el pasador, las boquillas se contraen de nuevo a su medida original, con lo que
40 los extremos de las boquillas introducidos a través de los orificios se ensanchan hasta formar una cabeza que cubre el orificio por abajo. Las juntas de estanqueidad están fijadas así de forma segura a las placas. Es desventajoso en esta técnica que sea necesaria una herramienta para comprimir las boquillas. Además, en trabajos de inspección o de mantenimiento que necesiten una retirada de la junta de estanqueidad surgen las consecuencias descritas anteriormente.

Finalmente, por el documento EP 0 123 379 B1 es conocido un intercambiador de calor de placas en el que la junta de estanqueidad está fijada a la placa por medio de salientes elásticos configurados en una sola pieza con dicha junta y que encajan en aberturas asociadas del fondo de la ranura. Las aberturas están configuradas de tal manera que presentan una zona de inserción y de extracción en las que los salientes, sin ser forzados con el borde de las aberturas, puedan moverse libremente hacia dentro y hacia fuera de éstas. Desde esta zona, los salientes pueden ser transferidos a una zona de bloqueo de las aberturas en la que se opone al movimiento de los salientes hacia dentro de las aberturas y nuevamente hacia fuera de ellas una fuerte resistencia provocada por una compresión entre dichos salientes y los bordes de las aberturas, siendo posible la transferibilidad de los salientes desde la posición de inserción y extracción a la posición de bloqueo, y viceversa, debido a la elasticidad (ductilidad) de la junta de estanqueidad.

El problema de la presente invención es facilitar una solución sencilla para la fijación mecánica de las juntas de estanqueidad a las placas en un intercambiador de calor de placas de la clase según el preámbulo, que, no obstante, haga posibles una sujeción segura y una retirada sin problemas de las juntas de estanqueidad.

Este problema se resuelve por medio de un intercambiador de calor de placas con las características de la reivindicación 1.

En el caso de un intercambiador de calor de placas según la reivindicación 1, el problema se resuelve gracias a que el borde de los orificios está configurado como un paso orientado en la dirección de inserción de las boquillas. Esta configuración de los orificios tiene diferentes ventajas. De este modo, se incrementa la superficie de contacto entre la boquilla y el orificio. De esta manera, es posible reducir, según el estado de la técnica, las sobremedidas radiales de las boquillas en el mantenimiento de una sujeción segura de la junta de estanqueidad. De este modo, resulta más fácil introducir las boquillas en los orificios y extraerlas de los mismos. Además, se facilita así la introducción de las boquillas en los orificios, dado que los extremos de las boquillas, durante la inserción en los orificios, corren contra un radio periférico en el borde del orificio, que resulta automáticamente durante la fabricación del paso. Este radio permite asimismo prever un radio en la transición de la boquilla a la junta de estanqueidad. Por un lado, esto tiene ventajas técnicas para la fabricación de la junta de estanqueidad y, por otro lado, aminora el peligro de que las boquillas se corten en este lugar a consecuencia de movimientos de las placas.

En la configuración de la invención según la reivindicación 1, las boquillas presentan una sección transversal, que es menor que la sección transversal de paso de los orificios pero que sobresalen de los mismos en varios lugares de la periferia. Para ello, las boquillas pueden presentar una sección transversal poligonal y los orificios una sección transversal circular o al revés, los orificios pueden presentar una sección transversal de paso poligonal y las boquillas, una sección transversal circular. Debido a esta configuración de la invención, las boquillas no se presionan en toda su periferia durante su inserción en los orificios, sino sólo localmente en los lugares en los que sobresalen del borde de los orificios. Dado que su sección transversal es menor que la superficie de paso de los orificios, en los otros lugares todavía hay holgura entre la periferia de las boquillas y el borde de los orificios. Debido a la elasticidad de las boquillas, su material prensado puede desviarse hacia estos espacios libres, lo que lleva a una reducción del prensado y con ello se facilita la introducción a presión de las boquillas en los orificios. Este mecanismo de desalojamiento es ventajoso en el caso de superficies de contacto aumentadas mediante los pasos entre las boquillas y los bordes del orificio, puesto que el mismo consigue una mayor libertad creativa en la optimización de la relación recíproca de las superficies de paso y las sobremedidas radiales de la boquilla o dicho de otro modo, en la optimización del tamaño deseado, consigue una sujeción más segura y una retirada sin problemas de las juntas de estanqueidad.

La invención se explica con mayor detalle a continuación a partir de un ejemplo de forma de realización y un dibujo perteneciente al mismo, en el que:

la figura 1 muestra una vista en planta esquemática de una placa de un intercambiador de calor de placas,

la figura 2 muestra una vista fragmentaria en perspectiva de la zona de borde de una placa con una junta de estanqueidad introducida,

la figura 3 muestra una sección A-A según la figura 2, a escala ampliada, con representación adicional de una segunda placa colocada con una junta de estanqueidad introducida,

la figura 4 muestra una sección B-B según la figura 2, a escala ampliada, también con representación adicional de una segunda placa colocada con una junta de estanqueidad introducida,

la figura 5 muestra una sección C-C según la figura 2, a escala ampliada, también con representación adicional de una segunda placa colocada con una junta de estanqueidad introducida,

la figura 6 muestra una sección D-D según la figura 5 a escala ampliada, y

la figura 7 muestra una sección E-E según la figura 5 a escala ampliada.

La figura 1 muestra una placa 1 de un intercambiador de calor de placas con una superficie de intercambio de calor 2 que está enmarcada por una junta de estanqueidad 4 introducida en una ranura periférica 3 y hecha de caucho sintético u otro material de sellado elástico. En las esquinas de la placa 1 están previstas aberturas de entrada y salida 5-8 para los medios de intercambio de calor. Mientras que en la placa mostrada 1 las aberturas de entrada y salida 5, 6 están encerradas por la junta de estanqueidad 4, la junta de estanqueidad rodea las aberturas de entrada y salida 7 y 8 en las placas dispuestas delante y detrás de la placa 1, no representadas en la figura 1. De esta manera, entre las placas agrupadas formando un paquete se forman alternativamente canales de circulación para un medio que cede calor y un medio que absorbe calor. Por consiguiente, el intercambiador de calor de placas corresponde a la estructura conocida por el estado de la técnica, de modo que no son necesarias explicaciones adicionales a este respecto.

La junta de estanqueidad 4 está fijada en la ranura 3 sin utilización de ningún adhesivo. Para ello, en el lado alejado de la superficie 2 de intercambiador de calor están previstas unas partes de retención 9 configuradas de una sola pieza con la ranura, que están dispuestas a distancia adecuada una de otra en la periferia de la junta de estanqueidad 4 y sobresalen lateralmente de ésta.

Dicha parte de retención 9 está representada en perspectiva en la figura 2, que muestra un fragmento del borde de la placa 1. En este lugar debe mencionarse que, en la representación según la figura 2, se ha omitido en aras de una mayor claridad una segunda placa 1' que puede verse en las representaciones en sección según las figuras 3 a 5.

Se deduce de la figura 2 que la ranura 3 está formada por una pared lateral 10 interior que desciende desde el nivel de la superficie 2 de intercambio de calor, un fondo 11 de ranura y un pared lateral 12 exterior que se eleva de nuevo hasta el nivel de la superficie de intercambio de calor 2, conectándose a esta última pared un borde 13 de placa. Este borde 13 de placa no es plano, sino que está formado por canales 14 trapezoidales en sección transversal que se abren alternativamente hacia arriba y hacia abajo, así como hacia el exterior. En este caso, los fondos 16 de los canales 14 y 15 están al nivel del fondo 11 de la ranura y los fondos 17 de los canales 15 están al nivel de la superficie 2 de intercambio de calor. Esta "corrugación" del borde 13 de placa se ha formado porque los canales 14 se han embutido hacia abajo desde la pletina de chapa de la placa 1 en forma de arquetas cerradas hacia la ranura 3. Por tanto, entre las paredes frontales 18 de los canales 14 y la pared lateral exterior 12 de la ranura 3 permanecen unos puentes 19. Las cavidades 20 formadas debajo de estos puentes 19 unen los canales 15, que discurren hasta la pared lateral exterior 12 de la ranura 3, en el lado inferior de la placa 1.

Cada parte de retención 9 encaja respectivamente en dos canales adyacentes 14 y un canal 15 que está entre ellos. Está unida con la junta de estanqueidad 4 a través de un alma 21 que se extiende por toda su anchura y que se integra en el borde exterior de la junta de estanqueidad 4. La forma de esta alma 21 no puede verse por la figura 2, pero se infiere al contemplar conjuntamente las representaciones en sección transversal según las figuras 3 y 4. De ahí resulta que el alma 21 en la zona del fondo 17 del canal 15 es más delgada que en la zona de los puentes entre los dos canales 14 y la pared lateral exterior 12 de la ranura 3, es decir, el alma 21 está reforzada en estas zonas. Para alojar estas zonas reforzadas del alma 21, los puentes de los canales 14, en los que encaja la parte de retención 9, se hundan hacia abajo, en comparación con los puentes usuales 19, en una cuantía igual a la medida del refuerzo, de modo que los puentes 19.1 así formados tienen una altura menor que la de los puentes 19. Esta configuración se deduce nuevamente de una contemplación conjunta de las figuras 3 y 4.

Dos prolongaciones 22 se conectan al alma 21 y están unidas una a otra en su extremo vuelto hacia la junta de estanqueidad 4 por medio de un miembro transversal 23 al que se conecta hacia fuera, referido al borde de placa 13, una parte intermedia 24 más delgada que une también las prolongaciones 22 y cuyo lado inferior forma un alargamiento del alma 19.

En estado montado las prolongaciones 22 están en los canales asociados 14, mientras que la pieza intermedia 24 se apoya sobre el fondo 17 del canal 15 dispuesto entre ellos. Como se desprende especialmente de la figura 5, la sección transversal de las prolongaciones 22 se elige de tal manera que éstas ocupen completamente la sección transversal hexagonal formada por los canales 14 de la placa 1 y los canales 15 de la placa 1' dispuesta detrás de la placa antes citada o, referido al dibujo, encima ella; en otras palabras, dichas prolongaciones están en ajuste de forma en los canales asociados 14 y 15 vueltos uno hacia otro. Dado que los canales 14, 15 están abiertos hacia fuera, es decir, hacia el ambiente, las partes de retención 9 pueden dilatarse en esta dirección, con lo que se reducen las tensiones térmicas y mecánicas y se evitan con ello deformaciones del borde 13 de la placa.

Se desprende de la figura 5 en conexión con la figura 3 que el fondo 16 del canal 14 de la placa 1', que está situado sobre la parte intermedia 24, se eleva en la zona trasera en la medida del espesor de la parte intermedia 24, es decir, se ciñe en cierto modo desde arriba a la parte intermedia 24. En la figura 3 puede verse también que el miembro transversal 23, en estado montado, ocupa sustancialmente la cavidad 20 formada debajo de los puentes 19.

La configuración en ajuste de la forma descrita de las partes de retención 9 con las placas 1, 1' que las cubren estabiliza la alineación de las placas 1, 1' en el paquete de placas e impide o aminora, en cooperación con elementos de guiado metálicos usuales formados en las placas, movimientos de las placas 1, 1' en el plano de las placas durante el funcionamiento a consecuencia de la presión interior de los medios de intercambio de calor.

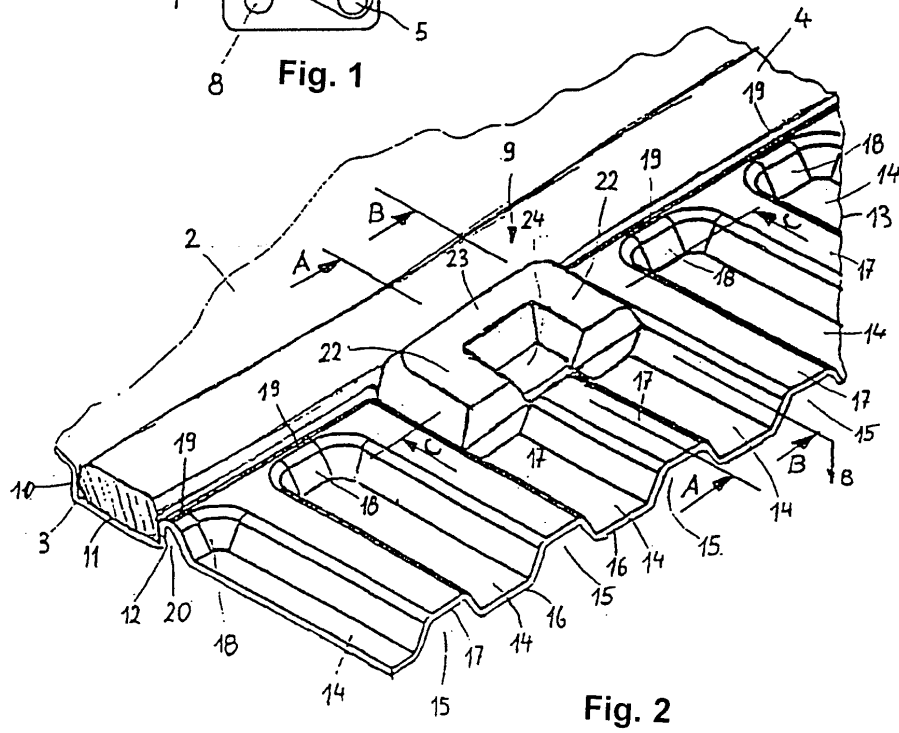
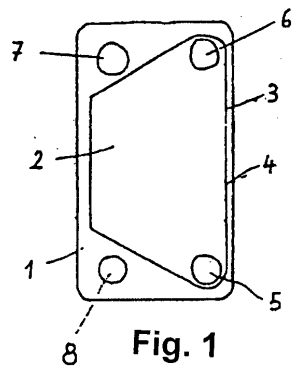
Dado que, en la forma de realización descrita hasta el momento, las partes de retención 9 y con ello también la junta de estanqueidad 4 están apoyadas sólo de forma suelta en la placa 1, deben tomarse precauciones para la fijación a fin de que la junta de estanqueidad 4 está fijada de forma segura en la ranura durante el montaje para la manipulación que allí se presente. Para ello, está prevista una boquilla 25 formada de una pieza con la parte de retención 9, que sobresale hacia abajo desde la parte intermedia 24 y atraviesa un orificio circular 26 de la placa 1 cuando la junta de estanqueidad 4 está montada. El borde de este orificio 26 está configurado como un paso 27 orientado en la dirección de inserción de la boquilla 25. El radio formado en el borde del orificio a consecuencia del paso 27 facilita la inserción de la boquilla 25 en el orificio 26. Simultáneamente, la transición de la boquilla 25 a la parte intermedia 24 puede realizarse también con este radio. Esta configuración, por un lado, aminora las fuerzas de cizalladura que actúan sobre la boquilla 25 desde el borde del orificio 26 y, por otro lado, facilita la fabricación, dado que los radios se pueden realizar mejor en un molde de fundición. Para facilitar adicionalmente la inserción en el orificio 26, la punta de la boquilla 25 está configurada en forma troncocónica.

La boquilla 25, a diferencia de la sección transversal circular del orificio 26, tiene una sección transversal trigonal en la que están redondeados los cantos 29. Esta configuración se desprende mejor de la figura 6. En esta representación está dibujado un círculo 28 que rodea la sección transversal de la boquilla. El diámetro D1 de este círculo 28 es mayor que el diámetro interior D2 del orificio 26. Sin embargo, la superficie de la sección transversal de la boquilla 25 es, al mismo tiempo, más pequeña que la sección transversal de paso del orificio 26.

Si la boquilla 25 se introduce en el orificio 26 durante el montaje de la junta de estanqueidad 4, dicha boquilla se centra debido a su punta cónica y al radio en el propio borde del orificio. Simultáneamente, se facilita su penetración en el orificio 26. Durante la introducción adicional de la boquilla 25, su material se comprime en las posiciones que sobresalen del diámetro interior del orificio 26 y que son, en este caso, los cantos redondeados 29. No obstante, dicho material, debido a su elasticidad, puede desviarse hacia los espacios libres entre la sección transversal de la boquilla 25 y la pared interior del orificio. En la figura 7 estos espacios libres están provistos del número de referencia 30. Por tanto, dado que el material de la boquilla 25 tiene libertad de flujo en dirección radial y axial, se facilita la introducción y extracción de la boquilla 25 en el orificio 26 o desde el mismo. Simultáneamente, se cuida del asiento de apriete necesario de la boquilla 25 en el orificio 26, que se mejora aún por medio de la mayor superficie de pared interior del orificio 26 creada con el paso 27.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Intercambiador de calor de placas que comprende unas placas dispuestas unas detrás de otras y unidas para formar un paquete, las cuales forman alternativamente, por medio de una respectiva junta de estanqueidad elástica insertada entre dos placas adyacentes en una ranura periférica, unos canales cerrados para un medio que cede calor y para un medio que absorbe calor, los cuales pueden ser alimentados con el respectivo medio a través de unas aberturas de entrada y salida de las placas alineadas una con otra, estando fijadas mecánicamente las juntas de estanqueidad a una respectiva placa de entre las placas que ellas sellan una respecto de otra debido a que unas boquillas elásticas configuradas de una sola pieza con las juntas de estanqueidad y dispuestas a ciertas distancias en la extensión longitudinal de las mismas están embutidas en unos orificios asociados de las placas, caracterizado porque el borde de los orificios (26) está configurado como un paso (27) orientado en la dirección de inserción de las boquillas (25).
- 10 2. Intercambiador de calor de placas según la reivindicación 1, caracterizado porque las boquillas (25) presentan una sección transversal, que es menor que la sección transversal de paso de los orificios (26), pero que sobresalen de los mismos en varios lugares de la periferia.
- 15 3. Intercambiador de calor de placas según la reivindicación 2, caracterizado porque las boquillas (25) presentan una sección transversal poligonal y los orificios (26) presentan una sección transversal circular.
4. Intercambiador de calor de placas según la reivindicación 2, caracterizado porque los orificios (26) presentan una sección transversal de paso poligonal y las boquillas (25) presentan una sección transversal circular.
- 20 5. Intercambiador de calor de placas según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, caracterizado porque la punta de las boquillas (25) está configurada en forma cónica.



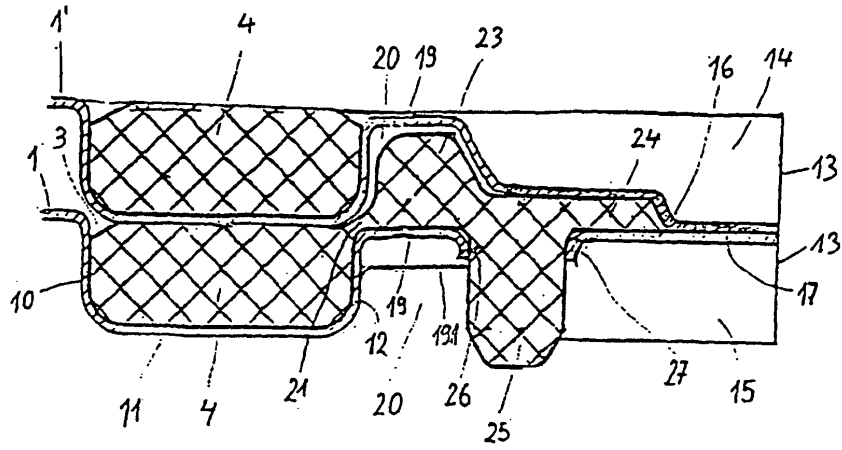


Fig. 3

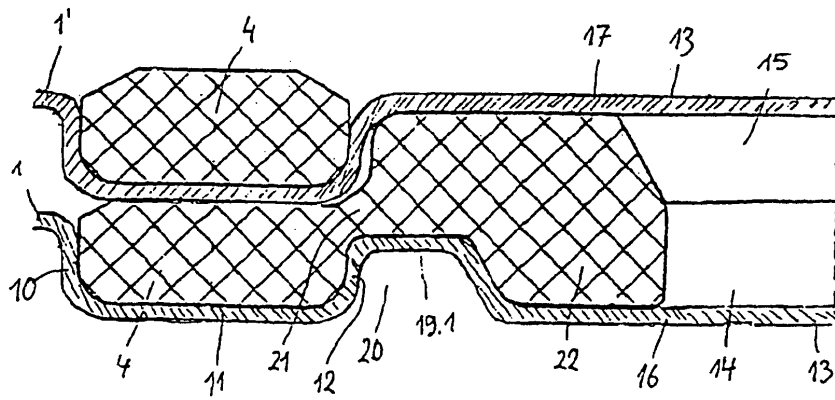


Fig. 4

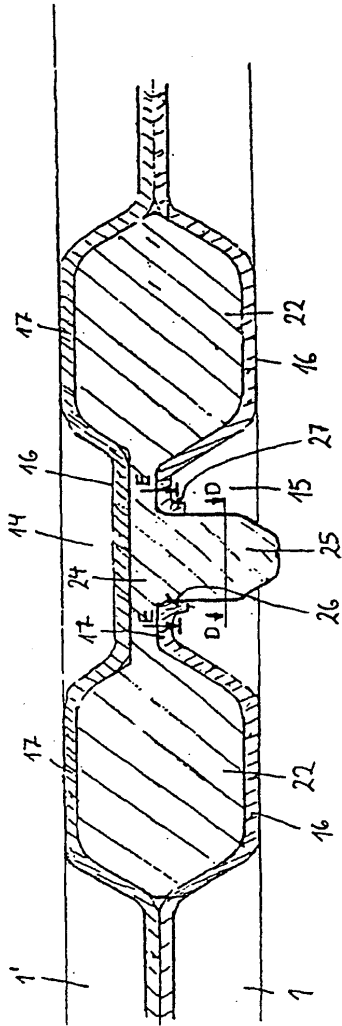


Fig. 5

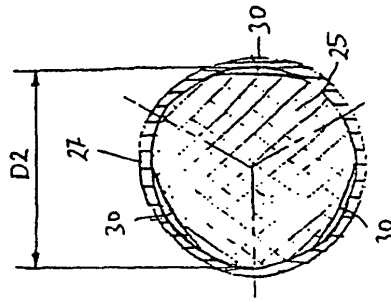


Fig. 7

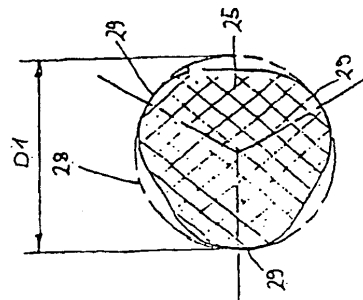


Fig. 6