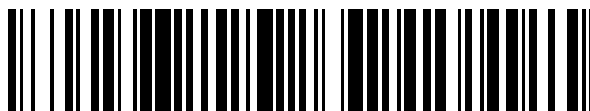


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 763**

51 Int. Cl.:

<b>F16L 11/11</b>	(2006.01)
<b>F16L 11/12</b>	(2006.01)
<b>F16L 11/15</b>	(2006.01)
<b>F16L 9/00</b>	(2006.01)
<b>F16L 9/06</b>	(2006.01)
<b>F24D 3/14</b>	(2006.01)
<b>B29C 48/09</b>	(2009.01)
<b>B29C 48/13</b>	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2011** E 11007561 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** EP 2431642

54 Título: **Tubo para la conducción de un fluido**

30 Prioridad:

**16.09.2010 DE 202010012660 U**

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

**05.11.2020**

73 Titular/es:

**STIEBEL ELTRON GMBH & CO. KG (50.0%)  
Dr.-Stiebel Strasse  
37603 Holzminden, DE y  
FRÄNKISCHE INDUSTRIAL PIPES GMBH & CO.  
KG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**FISCHBACH, NADINE;  
HOFFMANN, FRED;  
HÜGE, CARSTEN;  
SCHLÜTER, SILKE y  
GRÜNIG, LUTZ**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 791 763 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**

Tubo para la conducción de un fluido

5 La invención se refiere a un tubo para la conducción de un fluido, que se compone de una pared de fondo, uniones laterales y una pared cobertora.

Los tubos de este tipo se usan en distintos sectores, por ejemplo, como tubo de aguas residuales o como tubo de conducción de aire en instalaciones de climatización y ventilación. En el sector de la tecnología de climatización y ventilación, un tubo semejante se tiende preferentemente horizontalmente dentro de un pavimento de un edificio.

Dado al tender el tubo dentro de un pavimento solo está a disposición una pequeña altura constructiva, en el estado de la técnica se usan tubos con una sección transversal oblonga. Así, el documento DE 27 52 622 A1 muestra un tubo corrugado con una sección transversal elíptica. Junto a ello también se usan tubos con una sección transversal oval.

15 El documento EP 2 019 242 A2 muestra un tubo que presenta una sección transversal con un lado, que se extiende sobre toda la anchura del tubo y que discurre de forma rectilínea, cuyos dos extremos están conectados entre sí a través de un lado que discurre de forma curvada de tipo abombado.

20 Como estado de la técnica adicional se indican los documentos DE 10 2008 013 013 A1, WO 2004/001293 A1, US 2007/0267012 A1, DE 29 18 058 A1, DE 177565, GB 27 782 y US 6 024 130. El documento DE 2918058 A1 da a conocer un tubo para una línea de ventilación o aireación con distintas secciones transversales en consideración, donde en lugar de formas de realización poligonales se pueden seleccionar de nuevo formas de realización más o menos redondeadas en las esquinas.

25 Por el documento EP 2 131 114 B1 se conoce un tubo. El documento da a conocer un tubo de plástico para la transmisión de un fluido para las instalaciones de climatización o ventilación, que se compone de un tubo corrugado flexible con una sección transversal configurada de forma simétrica respecto a un plano de simetría. La sección transversal se limita por una pared de fondo plana y una pared cobertora opuesta, abombada hacia fuera en forma de arco y paredes laterales dispuestas en medio, donde el radio de la curvatura de la pared cobertora se corresponde al menos con 1,5 veces, pero como máximo con cinco veces la dimensión interior de altura. A este respecto, la pared de fondo, las paredes laterales y las paredes cobertoras se convierten unas en otras en forma de arco.

35 Como estado de la técnica adicional también se indican los documentos US 2010/0200100 A1 y DE 41 22 388 A1.

40 El documento US 2010/0200100 A1 muestra un tubo, cuya pared de fondo está curvada hacia dentro, sin embargo, la pared cobertora allí mostrada del tubo no está configurada en forma trapezoidal en sección transversal, ni da a conocer el documento que el radio de curvatura de la pared de fondo esté en relación de alguna manera con el radio de curvatura de la primera zona de la pared cobertora. El documento DE 41 22 388 A1 muestra para ello el mismo contenido de revelación.

45 Por el documento EP 2 131 114 B1 se conoce un tubo para la tecnología de servicios en edificios para la conducción de un fluido, en el que el tubo se compone de una pared de fondo, unión lateral y una pared cobertora y donde la pared cobertora está configurada en forma trapezoidal en sección transversal. Además, el documento da a conocer un tubo de plástico para la transmisión de un fluido para las instalaciones de climatización y ventilación, donde el tubo se compone de un tubo corrugado flexible con una sección transversal configurada de forma simétrica respecto a un plano de simetría.

50 La sección transversal se limita por una pared de fondo plana y una pared cobertora opuesta, abombada hacia fuera en forma de arco y paredes laterales dispuestas en medio, donde el radio de curvatura de la pared cobertora se corresponde al menos con 1,5 veces, pero como máximo con 5 veces la dimensión de altura. A este respecto, la pared de fondo, la pared lateral y la pared cobertora se convierten una en otra en forma de arco.

55 Partiendo del estado de la técnica, la invención tiene el objeto de prever un tubo para la conducción de un fluido, que presente por un lado una gran sección transversal de flujo, pero por otro lado sea estáticamente estable y resistente a solicitaciones frente a pisadas al tenderlo dentro de un pavimento. Además, se debe prever un tubo que sea compacto y apilable y se pueda tender de forma sencilla dentro de un pavimento.

Además, la invención tiene el objeto de prever un tubo que se pueda doblar fácilmente.

60 Según la invención el objeto arriba mencionado se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas de la invención se dan como resultado de las reivindicaciones dependientes.

Luego, la pared cobertora presenta al menos una primera zona y una segunda zona, donde las zonas están conocidas entre sí y presentan diferentes geometrías.

- 5 Preferentemente, un tubo semejante se usa en los aparatos o las instalaciones de tecnología de servicios en edificios, por ejemplo, para la conducción de agua o como tubo de calefacción para una calefacción de suelo o pared. En otro ejemplo de realización, el tubo se usa dentro de un aparato de la tecnología de servicios en edificios para la conducción de un fluido, p. ej. para la conexión de los componentes del aparato o para la conexión con una red de fluido. En una forma de realización preferida, el tubo se usa en un calentador de paso o en un acumulador de agua caliente, que
- 10 están conectados a la red de agua a través de un tubo flexible. En otra configuración de la invención, el tubo se usa en una bomba de calor, preferentemente para la conducción de fluido, en particular de refrigerantes, agua u otro medio portador de calor, p. ej. para la conexión a un sistema de calefacción o agua industrial. En otra forma de realización preferida de la invención, el tubo se usa dentro de una instalación solar, en particular para las uniones y conexión de colectores o la conducción de un medio portador de calor. Preferentemente, el tubo se usa para la conducción de aire
- 15 en una instalación de climatización y ventilación. Al usar el tubo en una instalación de climatización o ventilación, el tubo se tiende preferentemente dentro de un pavimento.

En una configuración preferida de la invención, la anchura del tubo es de aprox. 100 a 150 mm, en particular aprox. 130 a 140 mm, en particular 132,8 mm.

20

La altura del tubo es preferentemente de aprox. 40 a 60 mm, en particular aprox. 50 a 55 mm, en particular 52 mm.

En una configuración especialmente preferida de la invención, la anchura del tubo es de 132,8 mm y la altura 52 mm.

- 25 Preferentemente el tubo se compone de un tubo corrugado con crestas de onda y valles de onda. En el interior del tubo está dispuesto preferentemente un tubo flexible interior con una superficie interior plana, lisa, que está conectada con los valles de onda.

A este respecto, las crestas de onda presentan preferentemente una anchura de aprox. 2 a 6 mm, en particular aprox. 3 a 4 mm, en particular aprox. 3,4 mm.

30

En una forma de realización preferida, las crestas de onda están dispuestas a una distancia entre sí de aprox. 4 a 8 mm, en particular aprox. 5 a 6 mm, en particular aprox. 5,7 mm, medido en el vértice.

- 35 La altura de las crestas de onda es preferentemente de aprox. 3 a 6 mm, en particular aprox. 4 a 5 mm, preferentemente aprox. 4,5 mm.

En una configuración preferida de la invención, la distancia entre las crestas de onda es de aprox. 5,7 mm, la anchura de las crestas de onda aprox. 3,4 mm y la altura de las crestas de onda aprox. 4,5 mm.

40

Preferentemente, el tubo, así como el tubo flexible interior están hechos de un plástico termoplástico, que es extrusionable, preferentemente de polietileno o polipropileno.

- 45 En una forma de realización preferida, el tubo exterior está hecho de polietileno con una alta densidad con la designación técnica PE-HD y el tubo interior de polietileno con una densidad baja con la designación técnica PE-LD.

En otro ejemplo de realización, el tubo exterior está hecho de PE-HD y el tubo interior de etileno-acetato de vinilo con la designación técnica EVA.

- 50 En otra forma de realización ventajosa, el tubo exterior está hecho de polietileno, que presenta una densidad media, con la designación técnica PE-MD y el tubo interior de PE-LD.

Según otro ejemplo de realización, el tubo exterior está hecho de PE-HD y el tubo interior de PE-MD.

- 55 En otra configuración de la invención, el tubo exterior está hecho de PE-MD y el tubo interior de EVA.

En otro ejemplo de realización, tanto el tubo exterior como también el tubo interior están hechos de PE-HD o de PE-MD.

- 60 Según otra configuración, el tubo exterior de PE-LD y el tubo interior de PE-LD o EVA.

En otro ejemplo de realización, el tubo exterior está hecho de polipropileno con la designación técnica PP y el tubo

## ES 2 791 763 T3

interior de PE-LD, PP o EVA.

Preferentemente, el PE-HD presenta una densidad de aprox. 940-970 kg/m<sup>3</sup>, el PE-MD de aprox. 930-940 kg/m<sup>3</sup>, el PE-LD de aprox. 915-930 kg/m<sup>3</sup>, el PP de aprox. 900-915 kg/m<sup>3</sup> y el EVA de aprox. 940 kg/m<sup>3</sup>.

- 5 Mediante la combinación de estos materiales se consigue una buena flexibilidad con a la vez resistencia frente a pisadas.

Preferentemente, el PE-HD presenta un punto de fusión de 135 °C, el PE-MD de 125 °C, el PE-LD de 110 °C, el PP de 160 °C y el EVA de 105 °C.

10

En el caso de la combinación de diferentes materiales, los puntos de fusión de los materiales se diferencian preferentemente en como máximo aprox. 50 °C, preferentemente en 0 °C a aprox. 30 °C. De este modo se consigue que el tubo exterior y tubo interior se conecten entre sí adecuadamente y el tubo interior no se desprenda de nuevo en un momento posterior.

15

En otro ejemplo de realización, el tubo se compone de un tubo corrugado metálico, preferentemente de acero inoxidable, cobre, aluminio o latón, en el que está introducido, en particular pegado o soldado, un tubo interior de un plástico termoplástico extrusionable o un film metálico, por ejemplo de aluminio o acero inoxidable.

- 20 En un ejemplo de realización, la pared cobertora está curvada en forma de arco, donde las geometrías son diferentes en este sentido, tal y como la primera zona y la segunda zona presentan diferentes radios de curvatura. De este modo, el tubo obtiene una gran sección transversal de flujo, pero sigue siendo resistente a solicitaciones frente a pisadas.

- 25 Preferentemente, el radio de curvatura de la primera zona es tan grande como sea posible y el radio de curvatura de la segunda zona está seleccionado tan pequeño como sea posible. De este modo, la fuerza que actúa sobre el tubo en el caso de sollicitación frente a pisadas se deriva en la dirección de las uniones laterales, por lo que no se dobla el tubo.

- 30 Según la invención, el primer radio de curvatura de la primera zona se corresponde al menos con 5,5 veces la dimensión interior de altura del tubo y el segundo radio de curvatura de la segunda zona como mucho con 1,4 veces la dimensión interior de altura. De este modo, la sección transversal de la pared cobertora recibe una forma ampliamente trapezoidal.

- 35 En otro ejemplo de realización, pero no perteneciente a la invención, el primer radio de curvatura tiende al infinito, de modo que la primera zona está realizada casi plana. Otra forma de realización, pero no perteneciente a la invención representa un radio de curvatura negativo, es decir, una curvatura hacia dentro, por lo que se mejora la capacidad de apilamiento del tubo.

- 40 Según la invención, con la segunda zona de la pared cobertora se junta una tercera zona, que presenta un tercer radio de curvatura. Esta forma es especialmente ventajosa al tender el tubo dentro de un pavimento, dado que entre el tubo y un aislamiento térmico a disponer en ambos lados junto al tubo se origina una cavidad y esta cavidad se mantiene muy pequeña gracias la sección transversal propuesta.

- 45 En otro ejemplo de realización, pero no perteneciente a la invención, la primera zona y la segunda zona presentan en este sentido diferentes geometrías, tal y como la primera zona y la segunda zona están formadas por rectas de diferente inclinación. La pared cobertora recibe de este modo una sección transversal en forma de techo. Configuraciones ventajosas de la invención tienen, por ejemplo, una forma de techo a dos aguas, una forma de techo a un agua o una forma de techo de copete.

- 50 En otra configuración de la invención, pero no perteneciente a la invención, las diferentes geometrías están formadas por diferentes formas. Por ejemplo, la primera zona está curvada y la segunda zona es plana o a la inversa.

En otra, pero no perteneciente a la invención, la primera zona y la segunda zona están formadas por diferentes parábolas.

55

Preferentemente, la pared cobertora presenta diferentes espesores de pared en la primera zona y en la segunda zona. Preferentemente, la altura de la pared está configurada mayor en la primera zona, por lo que el tubo obtiene una estabilidad adicional. Preferentemente, la altura de la pared en la primera zona es mayor que en la segunda zona en el factor 1,1 a 5,0, en particular en el factor 1,5 a 3,0. En otra configuración de la invención, la altura de la pared en una tercera zona, en la zona de las uniones laterales y/o en la zona de la pared de fondo es menor que en la segunda zona. Preferentemente, la altura allí es menor que en la segunda zona en el factor 1,1 a 5,0, en particular en el factor 1,5 a 3,0. Esto tiene la ventaja de que el tubo está realizado estable mediante el engrosamiento en la primera zona,

60

no obstante, simultáneamente no se reduce de forma mencionable la sección transversal de flujo.

Preferentemente, el tubo exterior en la zona de los valles de onda y crestas de onda está configurado de diferente grosor, a fin de elevar la flexibilidad del tubo, pero mantener simultáneamente la resistencia frente a pisadas.

5

A este respecto, el espesor de pared varía preferentemente entre aprox. 0,2 y 1,0 mm, en particular aprox. 0,5 mm a 0,9 mm, preferentemente aprox. 0,6 y 0,85 mm, donde el punto más delgado está configurado en la zona de la cresta de onda y el punto más grueso en la zona del valle de onda.

10 El espesor del tubo interior es preferentemente de aprox. 0,1 a 0,5 mm, en particular aprox. 0,1 a 0,2 mm, para aumentar la flexibilidad del tubo.

Según la invención, la pared de fondo presenta un cuarto radio de curvatura. Según la invención, la pared de fondo está ligeramente curvada hacia dentro.

15

Debido a esta ligera curvatura, el tubo no descansa en toda la superficie al tenderlo dentro de un pavimento, sino que solo tiene dos puntos o líneas de apoyo. De este modo descansa de forma muy estable sobre el pavimento, dado que mediante esta forma de realización es apropiado para compensar las eventuales irregularidades en el pavimento. Debido a solo la ligera curvatura, la sección transversal de flujo del tubo 1 no se reduce simultáneamente de forma

20

mencionable.

Preferentemente, el tubo es flexible, de modo que se puede tender de forma flexible y compensa adicionalmente las irregularidades en el pavimento.

25 En otra configuración preferida de la invención, la pared cobertora presenta una pluralidad de zonas con diferentes radios de curvatura. Los radios de curvatura se modifican de forma constante y conducen a una curvatura de la pared cobertora constante en virtud a la curvatura. Preferentemente, la pared lateral también presenta una pluralidad de zonas con diferentes radios de curvatura, de modo que de la pared de fondo hasta la pared cobertora y dentro de la pared cobertora se produce un desarrollo constante en virtud a la curvatura.

30

Según la invención, la pared cobertora está conectada con la pared de fondo a través de uniones laterales. En un ejemplo de realización, las uniones laterales están formadas por otro radio, a fin de generar una gran sección transversal de flujo. En otra configuración preferida de la invención, las uniones laterales están formadas por una pared, que está configurada ampliamente recta, por lo que se consigue una buena capacidad de apilamiento del tubo.

35

Preferentemente, el tubo presenta una circunferencia exterior de aprox. 200 mm a 400 mm, en particular aprox. 300 a 350 mm, preferentemente 315 mm, y una superficie de sección transversal referido a la circunferencia exterior de aprox. 5000 a 7000 mm<sup>2</sup>, en particular aprox. 5500 a 6000 mm<sup>2</sup>, preferentemente 5750 mm<sup>2</sup>.

40 En otra configuración preferida de la invención, el tubo presenta una circunferencia interior de aprox. 200 a 400 mm, en particular aprox. 250 a 300 mm, preferentemente 278 mm, y una superficie de sección transversal referido a la circunferencia interior de aprox. 3000 a 5000 mm<sup>2</sup>, en particular aprox. 3800 a 4200 mm<sup>2</sup>, preferentemente 4011 mm<sup>2</sup>. La superficie de sección transversal referido al diámetro interior se corresponde a este respecto con la superficie atravesable.

45

El peso específico del tubo interior es preferentemente de 20 - 100 g/m, el tubo exterior preferentemente aprox. 400 - 600 g/m.

50 Preferentemente el tubo se fabrica en el curso del procedimiento de extrusión. A este respecto, el plástico se funde y luego se prensa bajo presión a través de una boquilla especialmente conformada, por lo que se obtiene una forma específica. A continuación, el tubo se enfría y a este respecto conserva su forma.

55 En una forma de realización preferida de la invención, el tubo en enfriamiento se pulveriza con agua. El plástico en enfriamiento cristaliza posteriormente después de la fabricación todavía aprox. 24 horas. Una deformación durante este período de tiempo es irreversible, dado que el plástico siempre adopta de nuevo la forma que tuvo durante la fase de enfriamiento y cristalización posterior. Gracias al enfriamiento rápido del tubo mediante pulverización con agua nebulizada se obtiene el estado geométrico presente en el momento y la contracción adicional por la cristalización posterior es menos dañina. Mediante esta medida se mejora la resistencia frente a pisadas del tubo.

60 En el dibujo muestran:

Figura 1: una sección transversal en un ejemplo de realización (no perteneciente a la invención),

Figura 2: una sección transversal de tubo según un ejemplo de realización según la invención,

Figura 3: una sección transversal de tubo en otro ejemplo de realización,

Figura 4: una sección transversal en otro ejemplo de realización según la invención,

5 Figura 5: distintas secciones transversales con diferentes geometrías (no pertenecientes a la invención),

Figura 6: una sección transversal con diferentes grosores de pared,

Figura 7: una sección transversal en otro ejemplo de realización (no perteneciente a la invención),

Figura 8: una disposición de tubos en un ejemplo de realización (no perteneciente a la invención),

Figura 9: un fragmento del tubo en un ejemplo de realización.

10

En la descripción y las figuras, p. ej. en las fig. 6b, 6c, 6d y 6e, también están indicadas formas de realización que no están incluidas en las reivindicaciones. En este caso, no se trata de formas de realización de la invención, sino de aspectos que facilitan la comprensión de la invención.

15 En la fig. 1 se muestra la sección transversal de un tubo 1 en un ejemplo de realización. El tubo 1 presenta una sección transversal configurada de forma simétrica respecto a un eje de simetría S. La dimensión interior de anchura B del tubo 1 es a este respecto mayor que la dimensión interior de altura H. El tubo 1 presenta una pared de fondo 11, dos paredes laterales 12 y una pared cobertora 13. La pared cobertora 13 presenta una primera zona 131 y una segunda zona 132. La primera zona 131 y la segunda zona 132 están conectadas entre sí y presentan diferentes geometrías.

20 En este ejemplo de realización son diferentes las geometrías de modo que la primera zona 131 presenta un radio de curvatura R1 comparablemente grande en relación a la dimensión interior de altura H del tubo 1 y la segunda zona 132 presenta un radio de curvatura R2 comparablemente pequeño en relación a la dimensión interior de altura H del tubo 1. Con la segunda zona 132 se junta una tercera zona 133, que está conectada con la pared lateral 12 y presenta un radio de curvatura R3, que se corresponde aproximadamente con el radio de curvatura R1 de la primera zona 131.

25 De este modo se origina una sección transversal ampliamente trapezoidal de la pared cobertora 13. En el ejemplo de realización mostrado en la fig. 1, el primer radio de curvatura R1 y el tercer radio de curvatura R3 son de aprox. 7 veces la dimensión interior de altura H del tubo 1. El radio de curvatura R2 se corresponde aproximadamente con la dimensión interior de altura H del tubo 1. No obstante, esta medida solo se puede ver a modo de ejemplo. Así, por la invención están comprendidos igualmente otros radios de curvatura o una realización recta de la primera zona 131 y/o

30 de la tercera zona 133 sin radios de curvatura R1, R3. La realización ampliamente trapezoidal de la sección transversal de la pared cobertora 13 favorece la estabilidad estática del tubo 1. La pared lateral 12 presenta un radio de curvatura R5, lo que conduce a una buena sección transversal de flujo. No obstante, por la invención también está comprendida una pared lateral recta 12 sin radio de curvatura R5. La pared de fondo 11 está configurada recta en este ejemplo de realización, de modo que el tubo se puede colocar de forma plana sobre un suelo o un techo.

35

La fig. 2 muestra la sección transversal del tubo 1 de la fig. 1 en otro ejemplo de realización. No obstante, en este ejemplo de realización, la pared de fondo 11 presenta igualmente un radio de curvatura R4, que está seleccionado relativamente grande en relación a la dimensión interior de altura H del tubo 1 y se corresponde aquí aproximadamente con los radios R1, R3. Debido a la ligera curvatura de la pared de fondo 11 hacia dentro, el tubo solo tiene dos puntos

40 o líneas de apoyo y por consiguiente descansa de forma más estable sobre un suelo, dado que gracias a esta forma de realización es apropiado para compensar eventuales irregularidades en el pavimento. Debido a solo la ligera curvatura, la sección transversal de flujo del tubo 1 no se reduce simultáneamente de forma mencionable.

En la fig. 3 se muestra la sección transversal del tubo 1 en otro ejemplo de realización. El tubo 1 presenta exteriormente crestas de onda 101 y valles de onda 102. En el interior del tubo 1 está dispuesto un tubo flexible interior 103 con una superficie interior plana, lisa, que está conectada con los valles de onda 102. Preferentemente, el tubo 1 así como el tubo flexible interior 103 están hechos de un plástico termoplástico, que es extrusionable, preferentemente de polietileno o polipropileno. En otro ejemplo de realización, el tubo 1 se compone de un tubo corrugado metálico, preferentemente de acero inoxidable, cobre, aluminio o latón, en el que está introducido, en particular pegado o

50 soldado, un tubo interior 103 de un plástico termoplástico extrusionable o un film metálico, por ejemplo de aluminio o acero inoxidable.

La fig. 4 representa la sección transversal del tubo 1 en otro ejemplo de realización. Aquí, en un detalle se muestra la instalación del tubo 1 en un suelo 5. El tubo 1 descansa sobre un pavimento 2. En ambos lados del tubo 1 está

55 dispuesto un aislamiento térmico 3. Las cavidades entre el aislamiento térmico 3 y el tubo 1 se rellenan con un material 4. Si el tubo 1 y el aislamiento térmico 3 se recubren entonces con otra capa de pavimento, el material 4 se ocupa de que no se formen cavidades por debajo del pavimento y no se rompa el pavimento. Como material 4 se usa, por ejemplo, material a granel de perlita o un material aislante térmico. Gracias a la configuración trapezoidal de la pared cobertora del tubo 1 se mantiene relativamente pequeña la cavidad originada, a llenar con el material 4. Además, la

60 cavidad presenta una geometría sencilla, de modo que el material 4 a introducir se puede cortar de forma sencilla, por ejemplo, se introduce una forma de cuña. Esto facilita la instalación del tubo 1 en el suelo 5.

En la fig. 5 se muestran diferentes secciones transversales del tubo con diferentes geometrías. Las secciones transversales de tubo presentan respectivamente una pared de fondo 11, uniones laterales 12 y como pared cobertora una primera zona 131 y una segunda zona 132. En las fig. 5a, 5c, 5e y 5f, la primera zona 131 y la segunda zona 132 están configuradas como rectas y así están inclinadas entre sí, de modo que forman una sección transversal en forma de techo. En la fig. 5a la sección transversal en forma de techo tiene aproximadamente la forma de un techo a dos aguas, en la fig. 5c la forma de un techo de copete y en las fig. 5e y 5f la forma de un techo a un agua. En la fig. 5b, la primera zona 131 está configurada como recta y la segunda zona 132 está curvada. En la fig. 5d está curvada tanto la primera zona 131 como también la segunda zona 132. La segunda zona 132 presenta a este respecto un radio de curvatura negativo, es decir, está curvada hacia dentro. En la fig. 5g está curvada hacia dentro tanto la primera zona 131 como también la segunda zona 132. La fig. 5h muestra el tubo de la fig. 5g como disposición apilada.

La fig. 6 muestra distintas secciones transversales de tubo con diferentes grosores de pared. En la fig. 6a se muestra un detalle de la pared cobertora 13 de un tubo. La altura de la pared en la primera zona 131 es a este respecto mayor que en la segunda zona 132. En la fig. 6b se muestra el tubo según la fig. 1. En este caso, la pared está engrosada en la primera zona 131 y en la segunda zona 132. La fig. 6c muestra una sección transversal del tubo 1 en otra forma de realización. En la primera zona 131, la altura de la pared es mayor que en la segunda zona 132 y en la zona de las uniones laterales 12. En la zona de la pared de fondo 11, la altura de la pared es al contrario menor que en la segunda zona 132 y en la zona de las paredes laterales 12. En la fig. 6d, la pared está adelgazada tanto en la primera zona 131 como también en la zona de la pared de fondo 11. En la segunda zona 132 y en la zona de las paredes laterales está engrosada, por el contrario. La fig. 6e muestra un tubo 1 con una primera zona 131, uniones laterales 12 y una pared de fondo 11. La altura de la pared del tubo 1 es mayor en la primera zona 131 que en la zona de las uniones laterales 12. En la zona de la pared de fondo 11, la altura de la pared es por el contrario menor que en la zona de las paredes laterales 12.

La fig. 7 muestra la sección transversal del tubo 1 en otro ejemplo de realización con una pared de fondo 11, uniones laterales 12 y una pared cobertora 13. La curvatura de la pared cobertora 13 discurre a este respecto de forma constante en virtud a la curvatura. La pared cobertora presenta una pluralidad de zonas 131, 132, ... que presentan respectivamente diferentes radios de curvatura. A este respecto, la fig. 7b muestra la sección transversal del tubo 1, la fig. 7a la sección transversal del tubo 1 en una vista ampliada con una representación de la curvatura  $K$ , donde los radios indicados solo son a modo de ejemplo, de modo que entre los radios individuales se sitúa un número indeterminado de otros radios. La pared lateral 12 también presenta una pluralidad de zonas con diferentes radios de curvatura, de modo que de la pared de fondo 11 hasta la pared cobertora 13 y dentro de la pared cobertora 13 se produce un desarrollo constante en virtud a la curvatura.

En la fig. 8 se muestran distintos tubos 1 de la fig. 1. De ello se puede reconocer la buena capacidad de apilamiento de los tubos 1 según la fig. 1 debido a la sección transversal.

La fig. 9 muestra un detalle del tubo 1 con crestas de onda 101, entre las que está dispuesto un valle de onda 102. Además, el tubo 1 presenta un tubo interior 103. A este respecto, el espesor de pared de las crestas de onda 101 y valles de onda 102 varía preferentemente entre aprox. 0,2 y 1,0 mm, en particular aprox. 0,5 mm a 0,9 mm, preferentemente aprox. 0,6 y 0,85 mm, donde el punto más delgado está configurado en la zona de la cresta de onda 101 y el punto más grueso en la zona del valle de onda 102. La fig. 9a muestra a este respecto una vista ampliada de dos crestas de onda 101 y la fig. 9b una vista ampliada de una cresta de onda 102.

**REIVINDICACIONES**

1. Tubo (1) para la tecnología de servicios en edificios para la conducción de un fluido, que se compone de una pared de fondo (11), uniones laterales (12) y una pared cobertora (13), donde la pared cobertora (13) está configurada en forma trapezoidal en sección transversal y presenta al menos una primera zona (131) y una segunda zona (132), donde las dos zonas (131, 132) están conectadas entre sí y presentan diferentes geometrías, donde la primera zona (131) de la pared cobertora (13) presenta un primer radio de curvatura (R1) y la segunda zona (132) de la pared cobertora (13) presenta un segundo radio de curvatura (R2), donde el primer radio de curvatura de la primera zona (131) se corresponde al menos con 5,5 veces, en particular con 7 veces, la dimensión interior de altura (H) del tubo (1) y el segundo radio de curvatura (R2) se corresponde como mucho con 1,4 veces, en particular con 1 vez, la dimensión interior de altura (H), donde con la segunda zona (132) de la pared cobertora (13) se junta una tercera zona (133), que está conectada con las uniones laterales (12), donde la tercera zona (133) presenta un tercer radio de curvatura (R3), donde el tercer radio de curvatura (R3) se corresponde aproximadamente con el radio de curvatura (R1) de la primera zona (131), donde la pared de fondo (11) está ligeramente curvada hacia dentro y presenta un cuarto radio de curvatura (R4), que se corresponde aproximadamente con el primer y tercer radio de curvatura (R1, R3) de la pared cobertora (13).

2. Tubo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque las zonas (131, 132) presentan diferentes espesores de pared.

3. Tubo (1) según una o varias de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, caracterizado porque la pared cobertora (13) se compone de una pluralidad de zonas (131, 132) con diferentes radios de curvatura.



Fig. 1

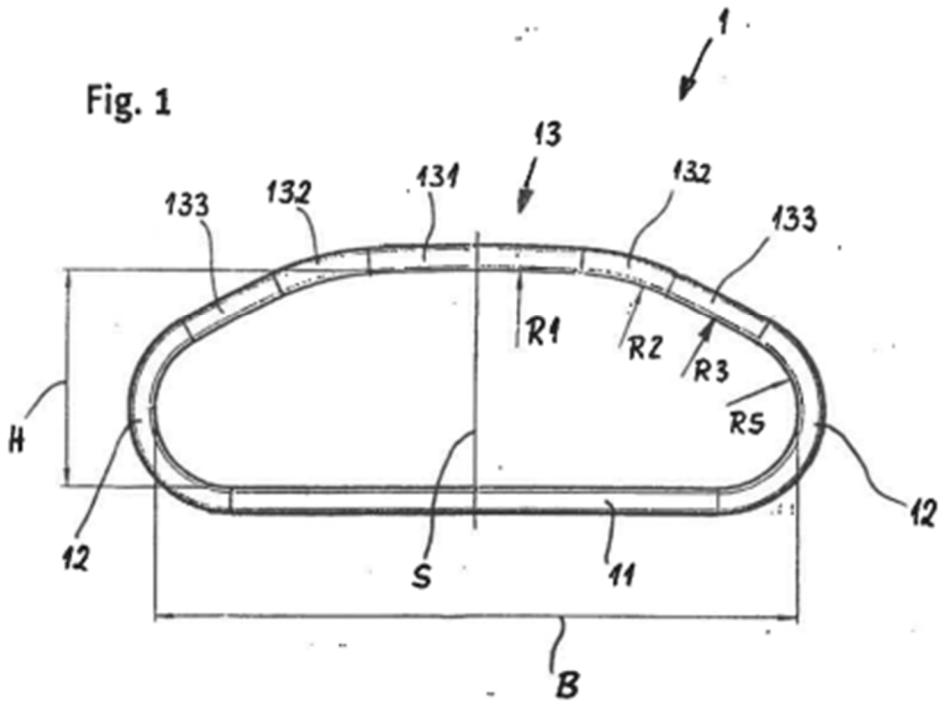


Fig. 2

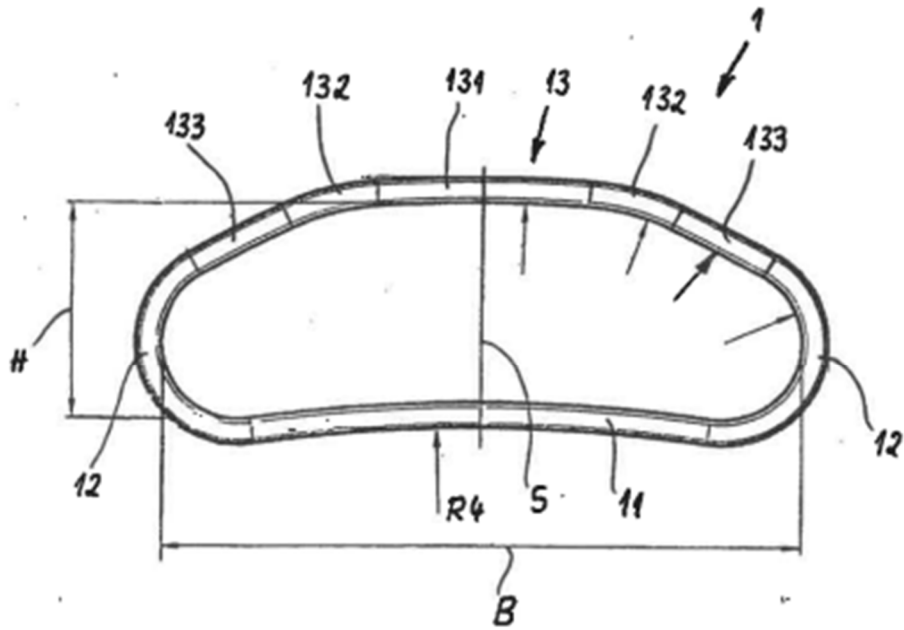


Fig. 3

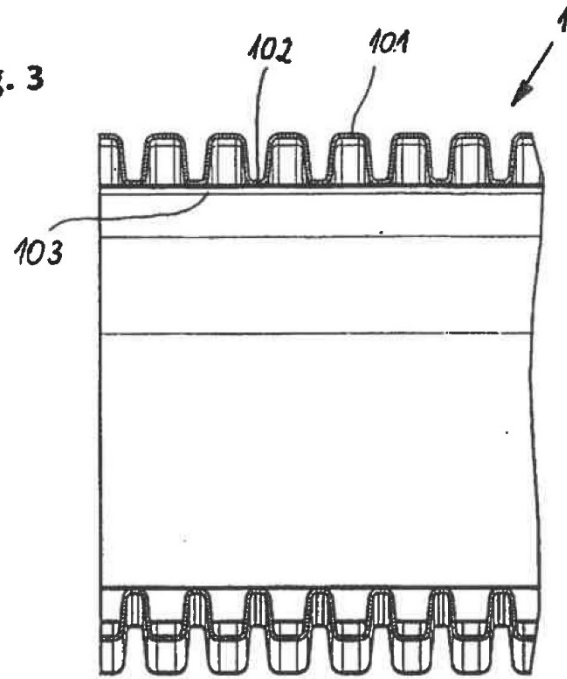


Fig. 4

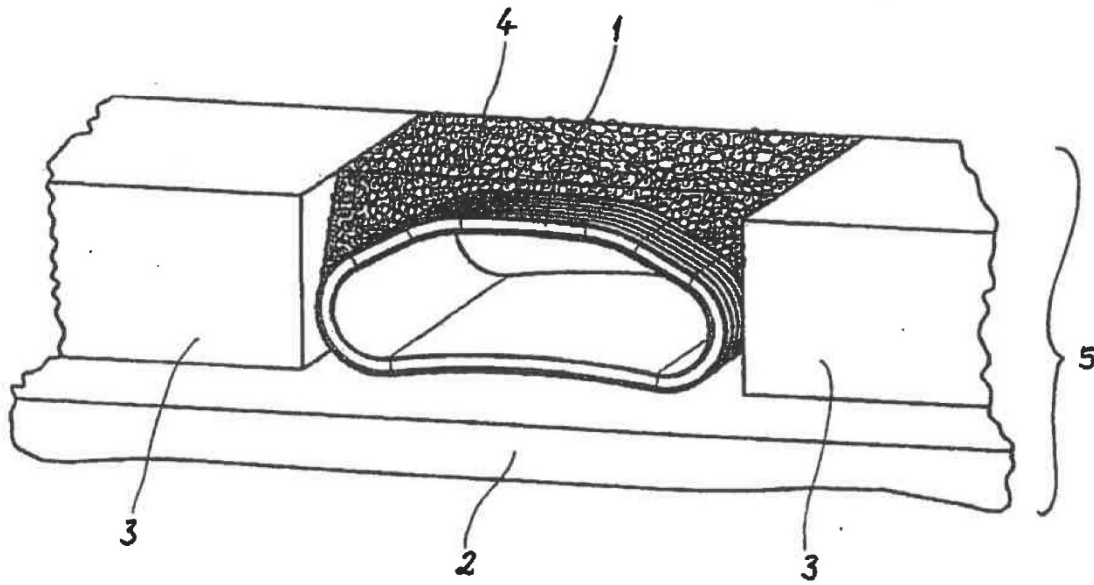
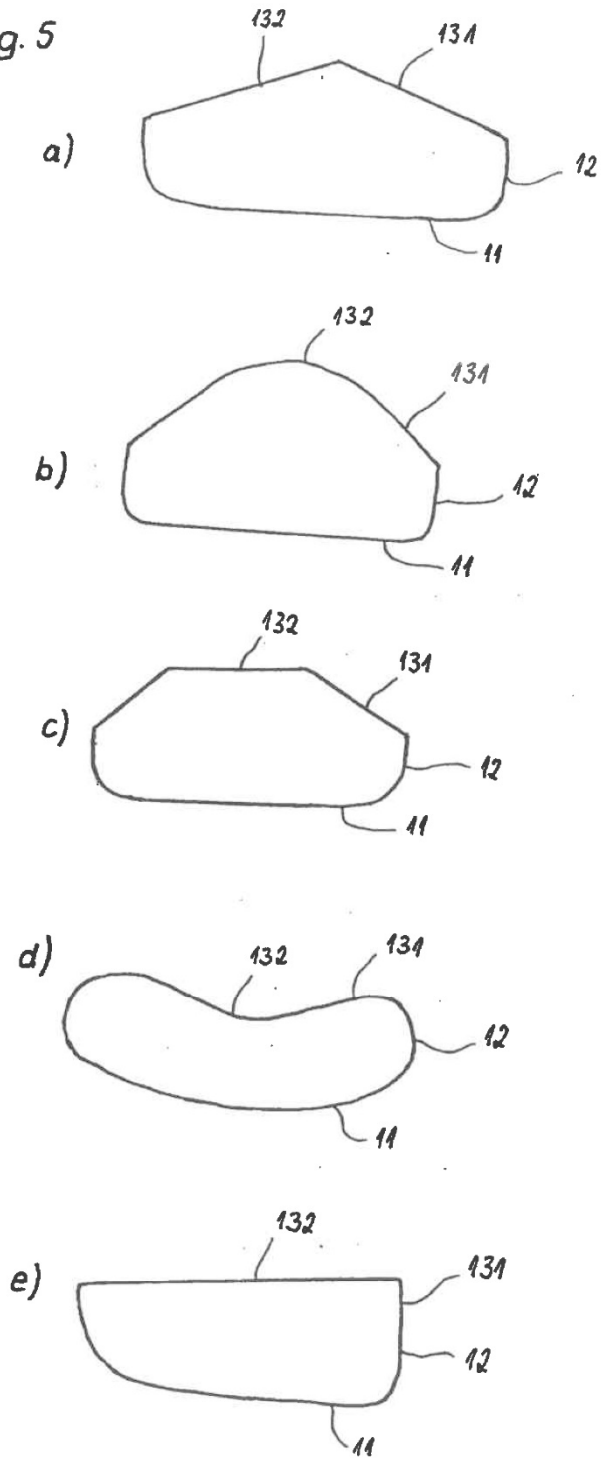


Fig. 5



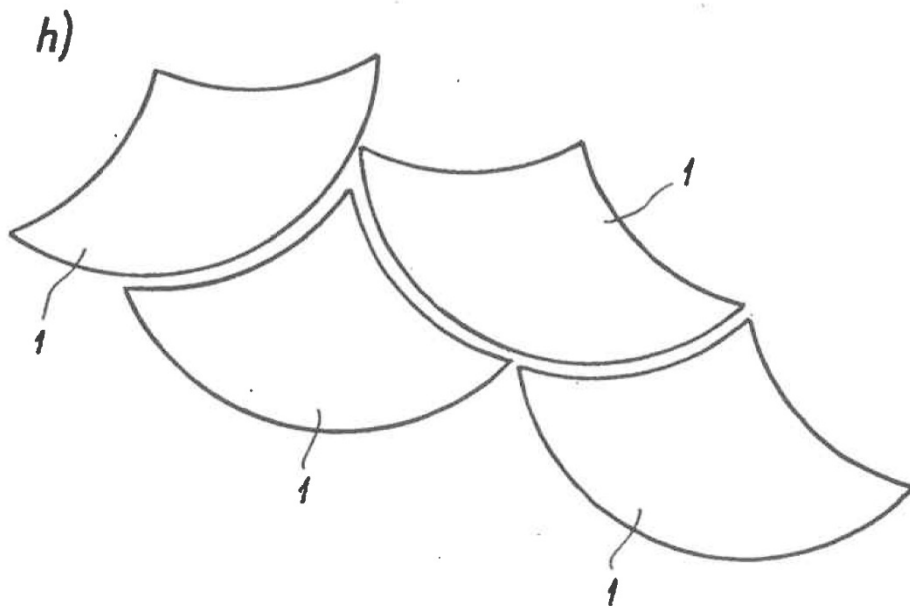
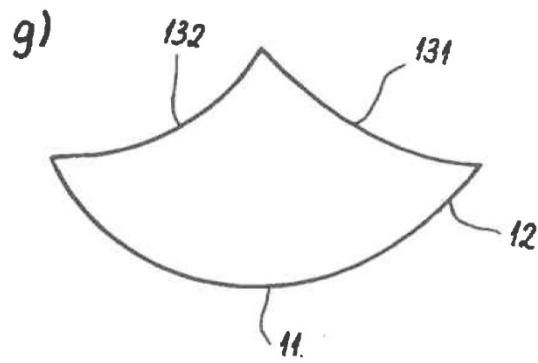
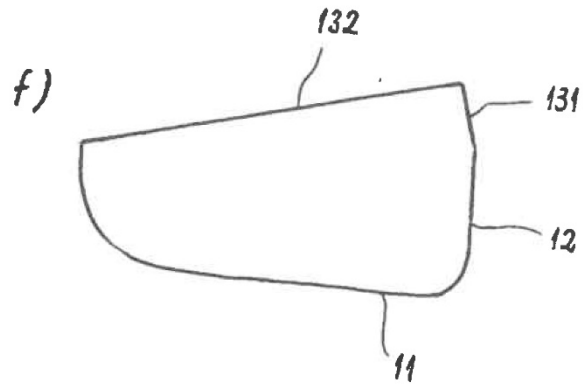


Fig. 6

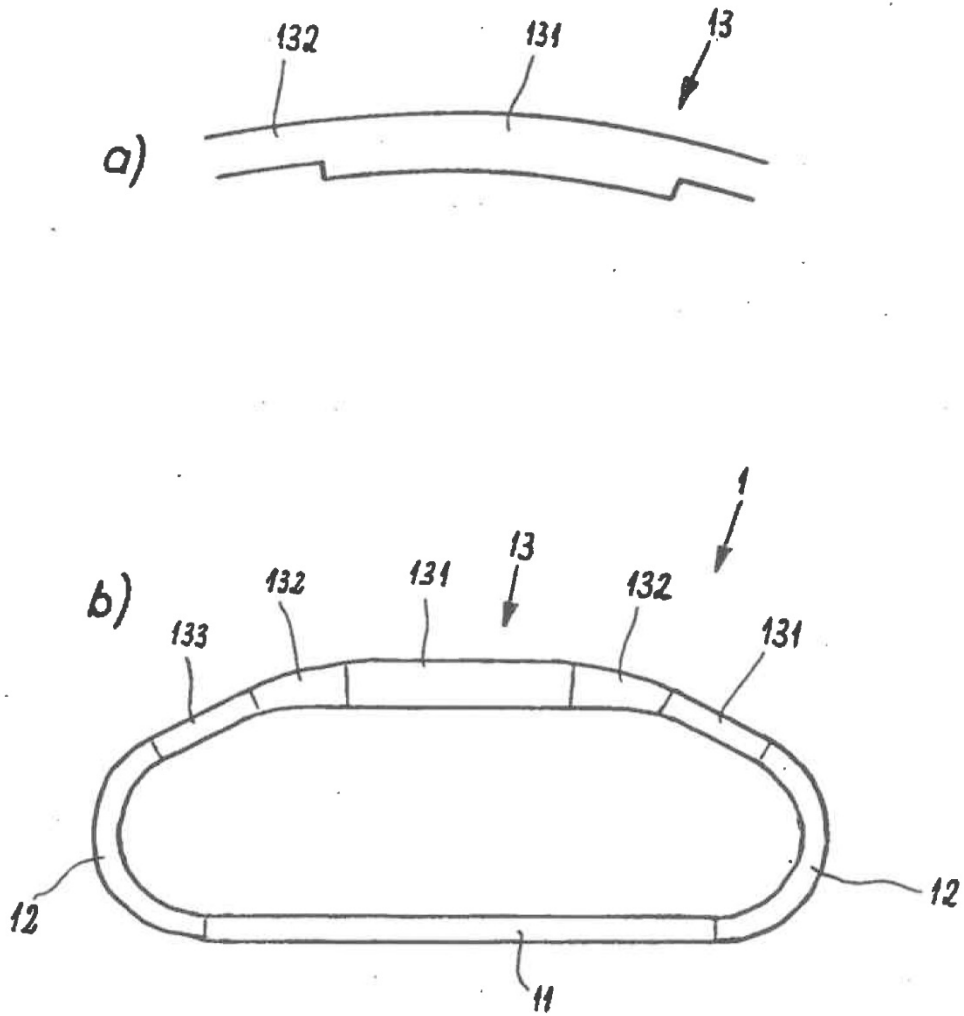
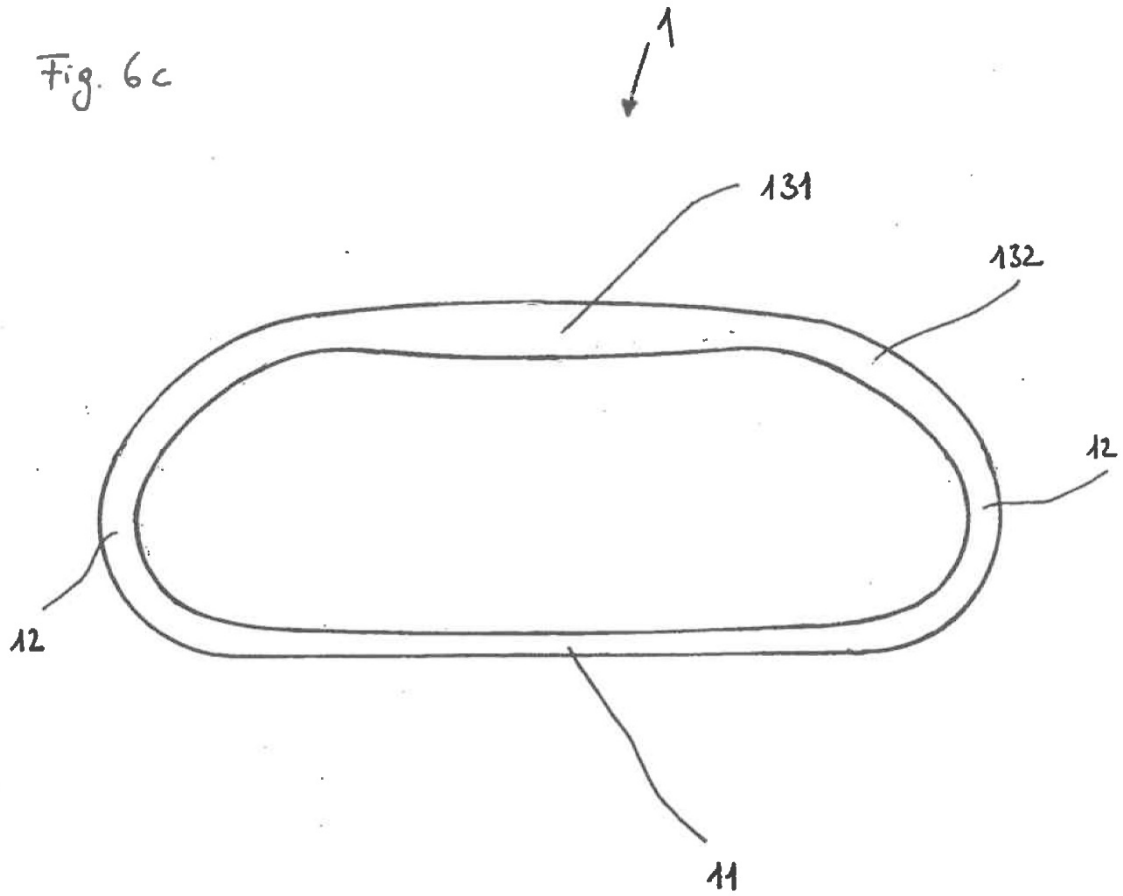
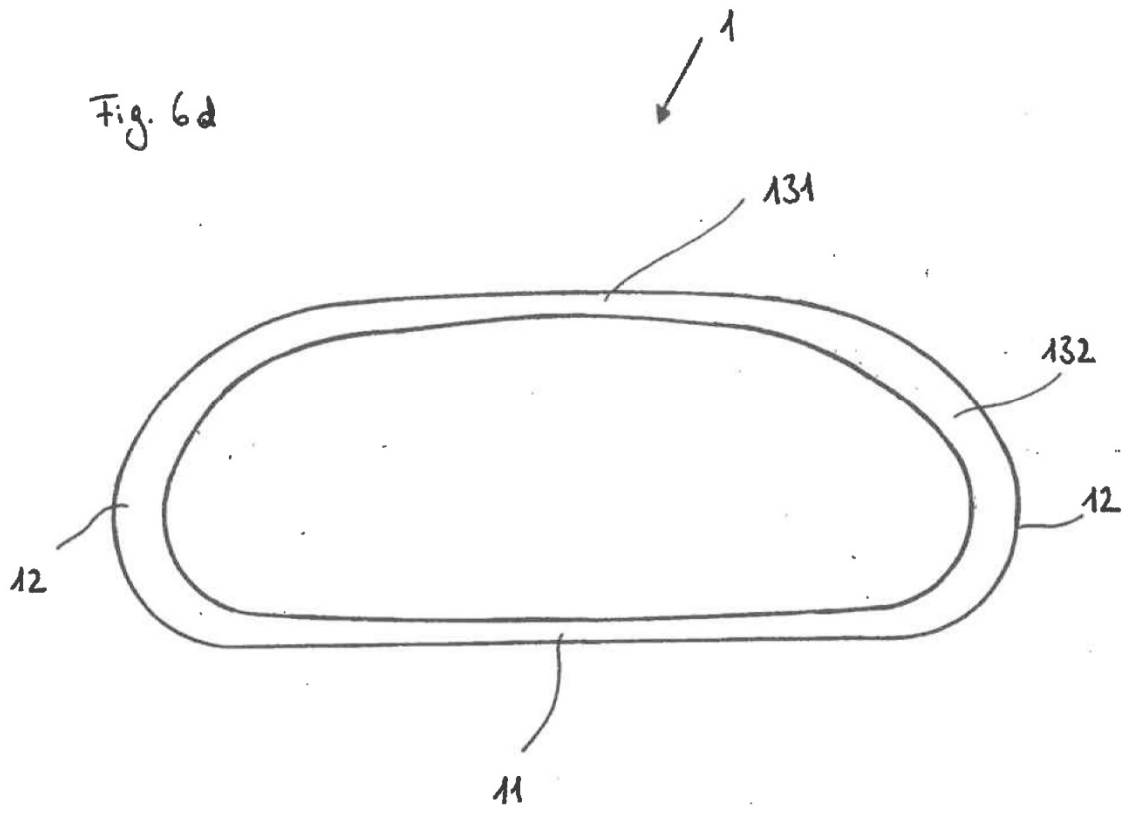


Fig. 6c





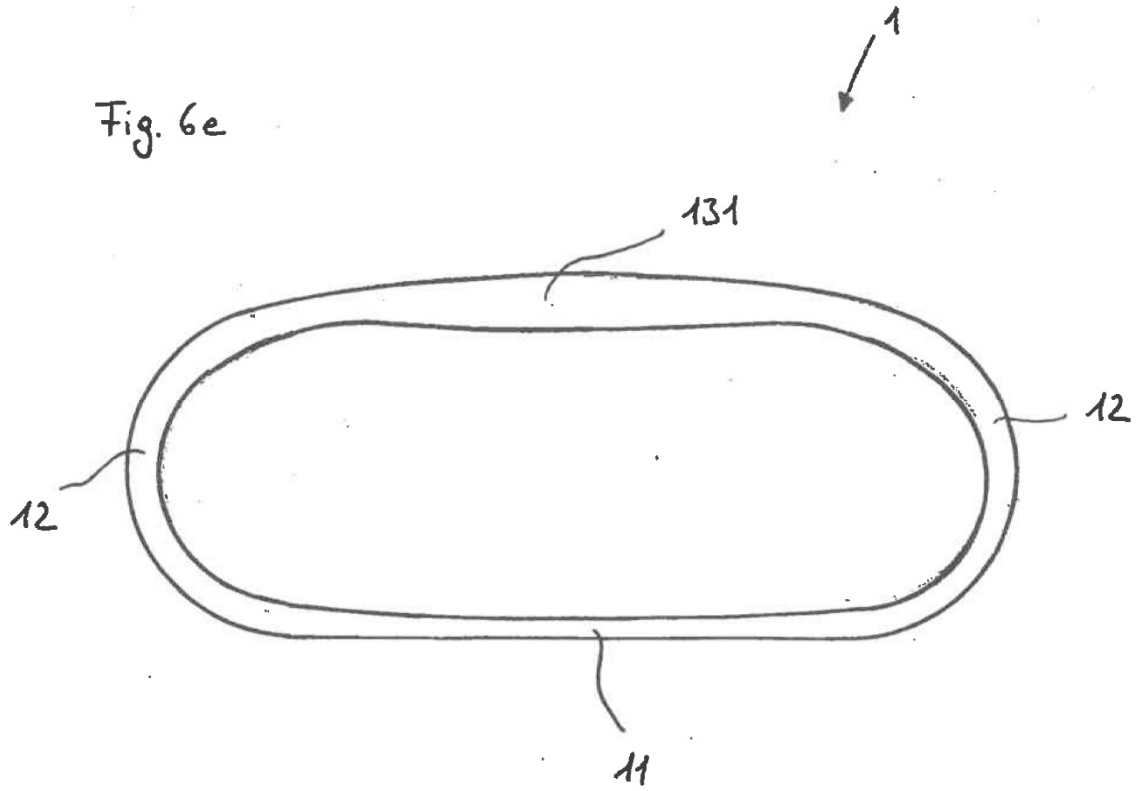
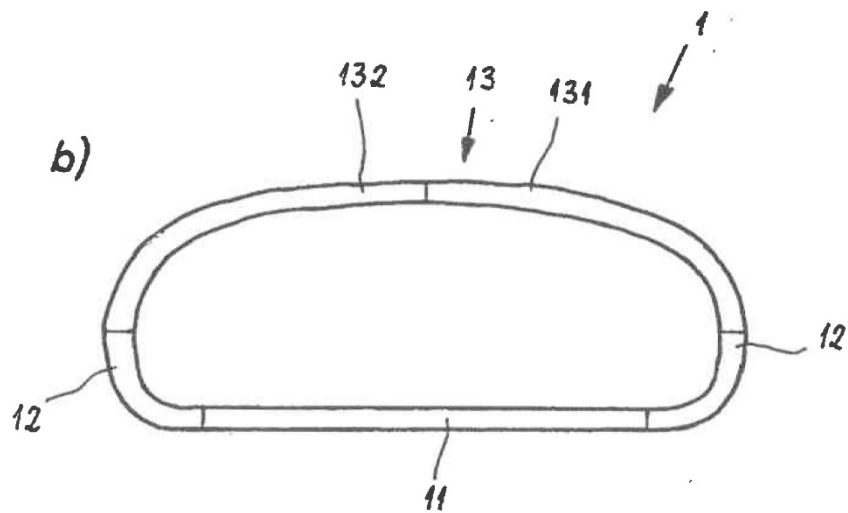
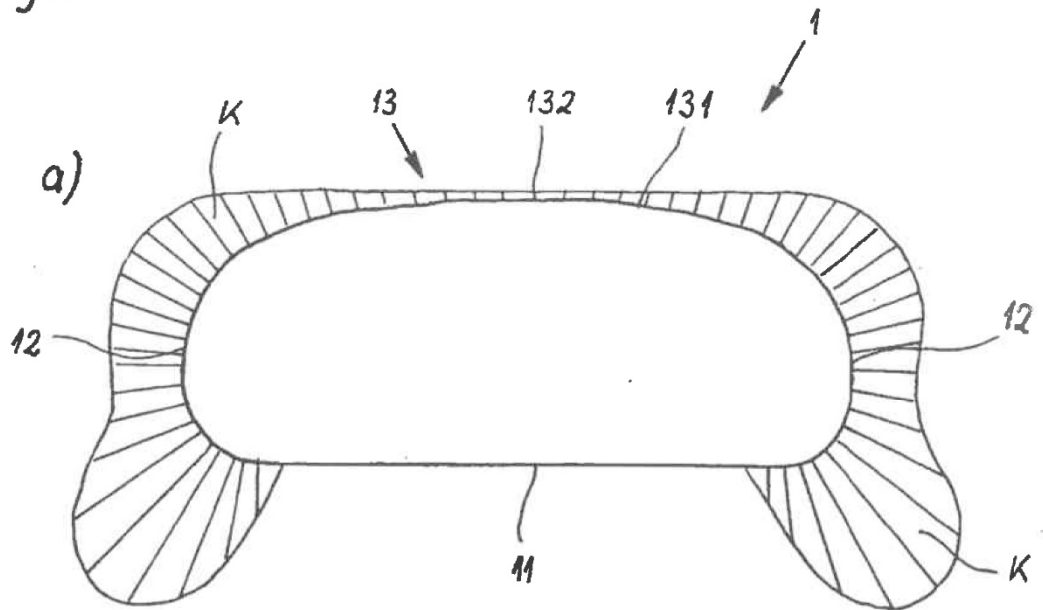




Fig.7



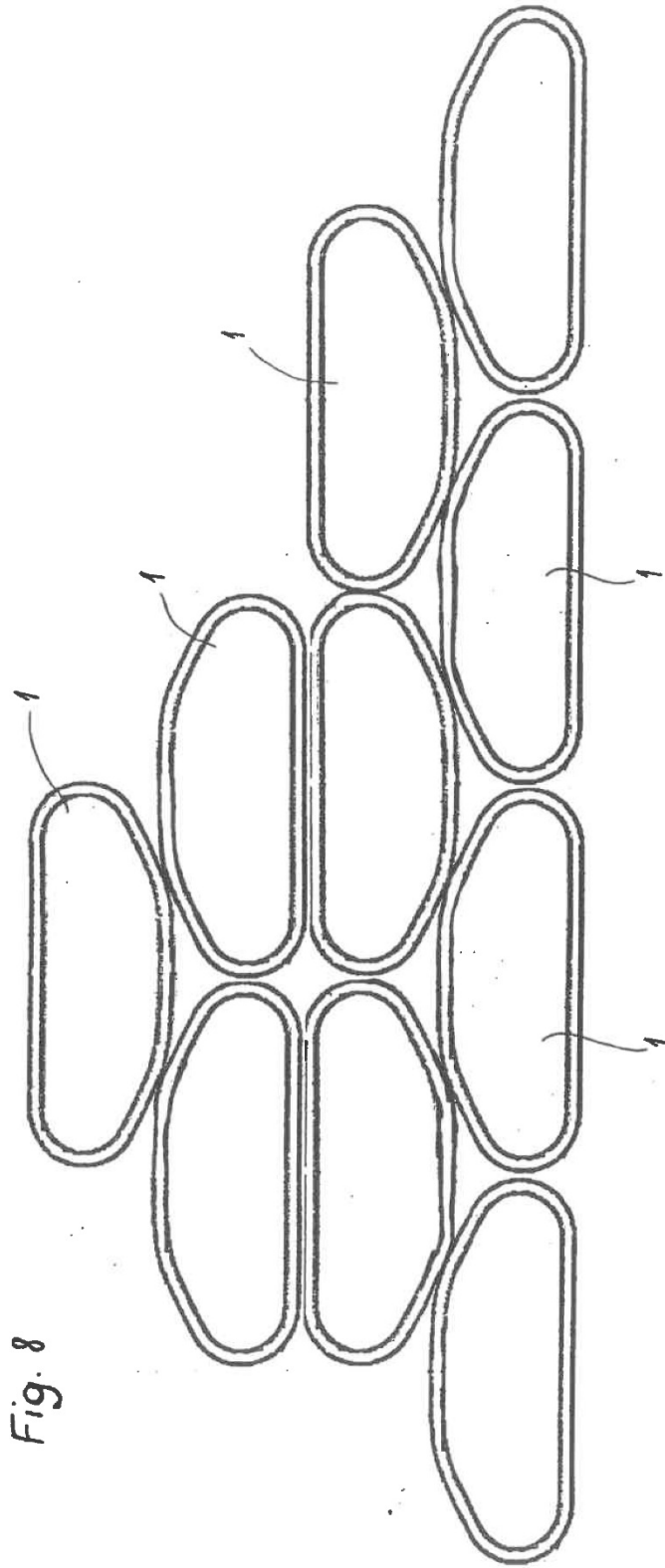


Fig. 8

Fig. 9a

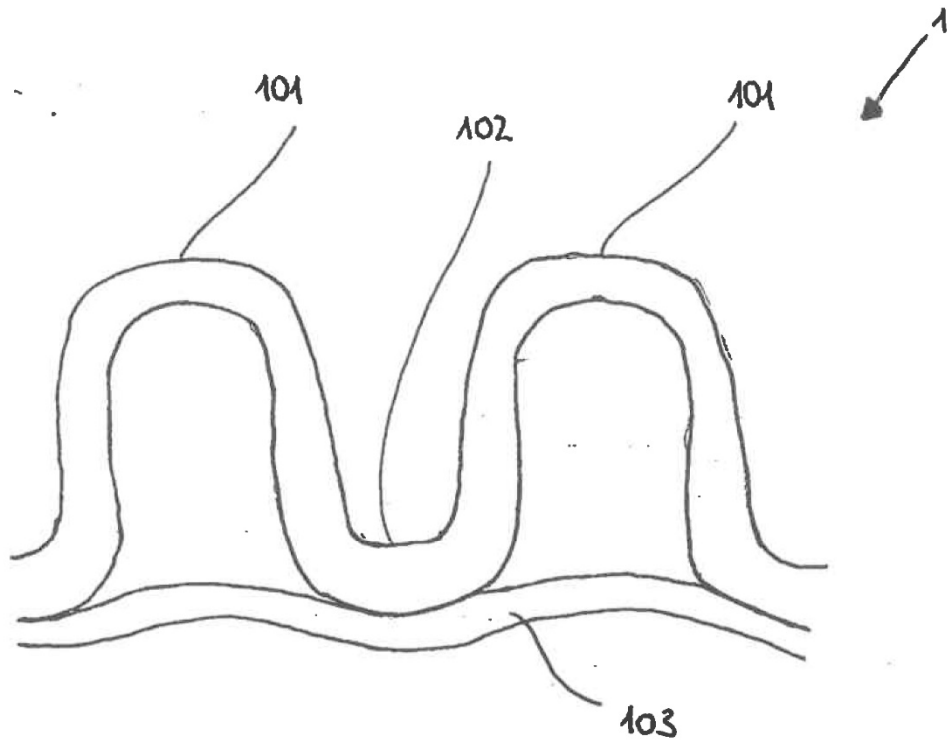


Fig. 9b

