



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 970**

51 Int. Cl.:
F24F 13/02 (2006.01)
F16L 9/00 (2006.01)
F16L 11/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09156181 .1**
96 Fecha de presentación : **25.03.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2131114**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.12.2009**

54 Título: **Tubo ondulado de plástico de sección aplastada.**

30 Prioridad: **03.06.2008 DE 10 2008 002 186**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.12.2010

73 Titular/es: **Centrotherm Systemtechnik GmbH**
Am Patbergischen Dorn 9
59929 Brilon, DE

72 Inventor/es: **Wulbeck, Norbert y**
Hohmann, Thomas

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 348 970 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 invención se refiere a un tubo de plástico para conducir un fluido en instalaciones de aire acondicionado o de ventilación, en particular para tendido horizontal dentro del solado de un edificio, estando compuesto el tubo de plástico de un tubo ondulado flexible de sección aplastada y un tubo flexible interior de superficie interior lisa unido a las superficies interiores de los valles del tubo ondulado.

Un tubo de plástico de la clase citada inicialmente se conoce por ejemplo por el modelo de utilidad DE 20 2005 005 056 U1. La memoria del modelo de utilidad parte de un estado de la técnica que comprende por una parte tubos ondulados de sección circular y por otra parte tubos metálicos de sección ovalada, planteándose el objetivo de crear un tubo de plástico que tenga buenas características aerodinámicas, sea económico y pueda soportar cargas exteriores importantes. Se propone entonces fabricar un tubo ondulado de sección ovalada combinado con un tubo flexible interior que forma una pared interior lisa, debiendo entenderse por sección ovalada una sección no circular que tenga un eje mayor y un eje menor perpendicular a aquél, que esté realizado simétricamente respecto al eje mayor y respecto al eje menor y que no presente tramos de pared cóncavos.

Por la memoria del modelo de utilidad DE 20 2005 007 835 U1 se conoce también un tubo para la conducción de aire en instalaciones de ventilación y evacuación de aire, que está formado con doble pared a base de un tubo ondulado exterior y un tubo liso interior, que presentan una sección de flujo esencialmente rectangular u ovalada.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención se plantea como objetivo crear un tubo de plástico de la clase citada inicialmente que presente máxima estabilidad mecánica frente a unas cargas de compresión que actúen sobre él desde una cara superior, con un asiento inicialmente plano y una resistencia mínima al flujo.

Este objetivo se resuelve conforme a la invención por un tubo de plástico que presenta las características de la reivindicación 1. Unos perfeccionamientos ventajosos y/o preferentes de la invención están caracterizados en las reivindicaciones subordinadas.

El tubo de plástico conforme a la invención para la conducción de un fluido para instalaciones de aire acondicionado o de ventilación se compone de un tubo ondulado flexible y de un tubo flexible interior unido a las superficies interiores de los valles del tubo ondulado y que tiene una superficie interior plana y lisa. El tubo ondulado flexible presenta una sección realizada de forma simétrica respecto a un plano de simetría, cuya dimensión interior en anchura es mayor en dirección transversal al plano de simetría que su dimensión en altura en el plano de simetría, y cuya dimensión exterior de altura no rebase una medida determinada. La medida determinada depende por ejemplo del espesor del solado en el

que se vaya a tender el tubo. La sección está limitada por una pared del suelo plana y una pared de cubierta abombada hacia el exterior en forma de arco situada en el lado opuesto, así como de unas paredes laterales dispuestas entremedias, donde el radio de curvatura de la pared del techo corresponde como mínimo a 1,5 veces pero como máximo a 5 veces la dimensión interior de altura. La pared del suelo, las paredes laterales y la pared del techo tienen unas transiciones curvas entre sí en la sección tales que en las transiciones entre la pared del suelo y las paredes laterales así como entre las paredes laterales y la pared del techo resultan unos radios interiores de curvatura que son como mínimo una sexta parte de la dimensión interior de altura. Gracias a estas condiciones marginales de diseño se obtiene una sección del tubo que en algunas formas de realización recuerda a la forma de una barra de pan. Los radios de curvatura interiores de las transiciones entre la pared del suelo y las paredes laterales por una parte y entre las paredes laterales y la pared del techo por otra, pueden ser distintas entre sí. A partir de una determinada magnitud de estos radios de curvatura interiores resulta que las transiciones en forma de arco de la pared del suelo a la pared lateral y de la pared lateral a la pared del techo llegan a coincidir con una transición entre sí tal, que la pared lateral prácticamente queda reducida a la línea de coincidencia de la curvatura superior y de la curvatura inferior.

Se ha visto que la realización conforme a la invención del tubo de plástico con los requisitos marginales de ofrecer un asiento esencialmente plano y unos efectos de compresión desde la cara superior (y naturalmente pueden incluir también esfuerzos transversales), es decir la combinación del perfil de sección conforme a la invención con la superficie interior lisa del tubo flexible interior dan lugar a un diseño óptimo de baja resistencia al flujo y alta estabilidad mecánica.

En un perfeccionamiento preferente, el radio de curvatura de la pared del techo se corresponde como mínimo con el doble pero máximo con el triple de la dimensión interior de altura, y los radios interiores de curvatura en las transiciones entre los radios interiores del suelo y las paredes laterales así como entre las paredes laterales y la pared del techo corresponden como mínimo a una cuarta parte de la dimensión interior de altura. En una forma de realización en la que la medida predeterminada, que no rebasa la dimensión exterior de altura, está entre 50 y 60 mm, y la dimensión interior de altura entre 40 y 50 mm (lo que corresponde a un espesor de pared del tubo de 5 mm), el radio de curvatura de la pared del techo está entre 80 mm y 150 mm, y los radios interiores de curvatura en las transiciones entre las paredes son como mínimo de 10 mm.

Por principio rige que en el caso de que el tubo ondulado tenga un espesor de pared menor se deberá elegir una curvatura algo mayor de la pared del techo para lograr una

estabilidad comparable. Unos radios interiores de curvatura mayores en las transiciones entre las paredes dan lugar (a igualdad de las restantes dimensiones exteriores) a una menor sección de flujo, pero también influyen en la estabilidad. En las proporciones conformes a la invención se consigue aquí un valor óptimo. En algunas formas de realización, el radio de curvatura en las transiciones entre la pared del techo y las paredes laterales es menor que el radio de curvatura en las transiciones entre las paredes laterales y la pared del techo. Además, las transiciones curvas entre las paredes no tienen tampoco por qué tener forma de arco de círculo, donde en el caso de tratarse de una realización de forma no circular, el radio interior de curvatura antes citado se corresponde con el radio interior mínimo.

Un perfeccionamiento preferente del tubo de plástico conforme a la invención está caracterizado porque el tubo flexible interior es de un material antiestático y/o porque su superficie interior está recubierta o tratada de tal modo que presente propiedades antiestáticas. Esto reduce la resistencia al flujo y evita además unas cargas eléctricas indeseables.

Otro perfeccionamiento preferente de la invención está caracterizado porque el tubo flexible interior es de un material de efecto antibacteriano y/o porque su superficie interior está recubierta o tratada de tal modo que presente propiedades antibacterianas. Esto es especialmente conveniente cuando se utilicen los tubos de plástico en instalaciones de ventilación de edificios, cuando debido a la humedad del fluido transportado se puede llegar a producir una precipitación de humedad, que en combinación con las impurezas favorece el crecimiento de bacterias.

A continuación se describe la invención con mayor detalle sirviéndose de unas formas de realización preferentes representadas en los dibujos. Éstos muestran:

- Figura 1 unas vistas esquemáticas en sección de una primera forma de realización del tubo de plástico conforme a la invención;
- Figura 2 unas vistas esquemáticas en sección de una segunda forma de realización del tubo de plástico conforme a la invención; y
- Figura 3 unas vistas esquemáticas en sección de una tercera forma de realización del tubo de plástico conforme a la invención.

La Figura 1 muestra una vista esquemática en sección de una primera forma de realización del tubo de plástico conforme a la invención, con unas dimensiones exteriores verticales 7 de 50 mm y una dimensión exterior horizontal 8 de 100 mm. El plano de simetría está representado por la línea de trazos y puntos 3. En esta forma de realización, la pared plana del suelo 4 tiene una transición con las paredes laterales 5 con un radio de curvatura

interior 14B de 15 mm, y éstas tienen una transición con la pared del techo 6 con un radio de curvatura 14A de 20 mm, presentando la pared del techo 6 un radio de curvatura de 85 mm. La transición entre la pared del suelo y la pared lateral va inmediatamente a continuación de la transición entre la pared lateral y la pared del techo, de modo que prácticamente no queda ninguna superficie de pared lateral 5.

Por encima y a la derecha junto a la representación del perfil se muestran vistas en sección en la dirección longitudinal a través del tubo. Allí se reconoce la disposición de doble pared a base de un tubo ondulado exterior 1 y un tubo flexible interior 2, estando unido el tubo flexible interior 2 con las superficies interiores del tubo ondulado 1. En el ejemplo de realización mostrado en la Figura 1, el tubo ondulado es un tubo ondulado con unas crestas de onda 9 y unos valles de onda 10, paralelos entre sí. Pero dentro del marco de la idea de la invención cabe imaginar también formas de realización con valles de onda de forma espiral. Además de esto, el perfil longitudinal del tubo ondulado puede diferir del perfil representado en la Figura 1. La Figura 1 muestra un tubo ondulado preferido con unas crestas de onda 9 aplastadas; sin embargo también cabe imaginar por ejemplo tubos ondulados en los que los valles de onda 10 y las crestas de onda 9 sean simétricas entre sí.

En las formas de realización preferentes del perfil conforme a la invención, el radio de curvatura 14A de las transiciones entre la pared del techo 6 y las paredes laterales 5 es mayor, con preferencia aproximadamente en un 30% al 70%, que el radio de curvatura interior 14B de las transiciones entre la pared del suelo 4 y las paredes laterales 5. Esto optimiza los requisitos en parte contradictorios que se plantean respecto a la estabilidad mecánica por una parte y la reducida resistencia al flujo por otra. El menor radio de curvatura en la zona de la pared del suelo crea una sección de flujo mayor al desplazar hacia el exterior los rincones, y el radio de curvatura mayor 14a en transición con la pared del techo sirve para soportar mejor esta pared.

La Figura 2 muestra una segunda forma de realización del tubo de plástico conforme a la invención con mayores dimensiones; la altura 7 del tubo instalado es en este caso de 60 mm, y su anchura 8 es de 120 mm. A igualdad de espesor de pared de aproximadamente 5 mm se obtienen por lo tanto unas dimensiones interiores de altura 12 de 50 mm y unas dimensiones de anchura interior 13 de 110 mm. También en esta forma de realización la transición entre la pared del suelo y las paredes laterales 5 se continúa casi inmediatamente con la transición entre las paredes laterales 5 y la pared del techo 6, de modo que como pared lateral 5 queda prácticamente sólo una banda estrecha. Por lo demás, la forma de realización según la Figura 2 también se corresponde con la de la Figura 1.

Mientras que la forma de realización según la Figura 1 está concebida para un caudal de volumen de 25 m³/h con una velocidad de flujo de 2,6 m/s, la forma de realización según la

Figura 2 está concebida para un caudal de volumen de 52,5 m³/h con una velocidad de flujo de 2,9 m/s.

La Figura 3 muestra unas vistas esquemáticas en sección de una tercera forma de realización del tubo de plástico conforme a la invención, que está concebido para un caudal de volumen de 55 m³/h con una velocidad de flujo de 2,9 m/s. En esta forma de realización que presenta las mismas dimensiones de altura exterior 7 de 60 mm igual que la forma de realización según la Figura 2, se ha incrementado la sección de flujo por el hecho de que se ha elegido una mayor dimensión de anchura de 130 mm exteriores y 120 mm interiores, y además se han reducido los radios de curvatura interiores 14A, 14B de las transiciones entre las paredes del suelo, de los laterales y del techo, de modo que las esquinas han quedado desplazadas hacia el exterior. También se ha incrementado el radio 15 de curvatura de la pared del techo con respecto a la forma de realización según la Figura 2. Ahora bien, la mayor sección de flujo se consigue en parte a costa de la estabilidad mecánica frente a las fuerzas de compresión mecánicas que actúen desde arriba, mientras que la forma de realización representada sigue todavía dentro del campo de la optimización conforme a la invención.

En una forma de realización preferida, el tubo flexible interior es de polietileno. Sin embargo caben también otros materiales plásticos, por ejemplo polipropileno, dependiendo la elección del material plástico de los costes y de otros requisitos, por ejemplo con vistas al reciclado.

El tubo liso interior es delgado y flexible. En las formas de realización preferentes su espesor es inferior a 1 mm, preferentemente inferior a 0,3 mm. En un ejemplo de realización preferente el espesor del tubo flexible interior es de aproximadamente 0,1 mm.

El tubo ondulado exterior es también por ejemplo de polietileno o polipropileno. A éste plástico se le han añadido aditivos que sirven para su tintado, para obtener una mayor resistencia frente a la luz y a la radiación UV y a una mejor protección contra incendios. El material de plástico está por ejemplo teñido de negro.

La fabricación de los tubos de plástico conformes a la invención se realiza preferentemente mediante co-extrusión del tubo ondulado exterior y de la manguera flexible lisa interior, de tal modo que las superficies exteriores del tubo flexible interior quedan firmemente unidas con las superficies interiores de los valles del tubo ondulado. Los materiales del tubo ondulado por una parte y del tubo flexible interior por otra así como el desarrollo del proceso durante la extrusión están elegidos de tal modo que por una parte se logre una unión suficientemente firme entre los dos componentes, y por otra parte que no se recalque ni deforme el tubo flexible interior, de modo que su superficie interior se mantenga lisa y llana. Además cabe imaginar que el tubo flexible interior queda unido con el tubo ondulado exterior

de tal modo que quede sometido a una tensión de tracción que se ocupa de alisar la superficie interior.

En otras formas de realización alternativas del tubo de plástico conforme a la invención cabe imaginar también un conjunto que adicionalmente comprenda un tubo flexible liso exterior sobre las caras exteriores del tubo ondulado. Para ello cabe imaginar por ejemplo una forma de realización que facilita un aislamiento térmico mejorado entre el espacio interior del tubo y el entorno. Para ello cabría imaginar adicionalmente que por el exterior del tubo ondulado estén aplicadas otras capas de aislamiento térmico. Además de esto cabe imaginar también que el tubo flexible interior esté realizado de varias capas. También cabe imaginar que el tubo flexible interior esté unido con el tubo ondulado mediante una capa de adhesivo.

En una forma de realización preferente, el tubo flexible interior está realizado de tal modo que sus caras interiores presenten propiedades antiestáticas y/o antibacterianas. El tubo flexible puede estar realizado por ejemplo con un material antiestático, conteniendo por ejemplo partículas conductoras. También es posible que las superficies interiores estén recubiertas o tratadas de tal modo que presenten propiedades antiestáticas. Además de esto, el tubo flexible interior también puede consistir en un material de efecto antibacteriano o sus superficies interiores pueden estar recubiertas o tratadas de tal modo que presenten propiedades antibacterianas. Por ejemplo se podría extruir conjuntamente con el material de plástico un polvo de plata o granulado de plata. También se podrían incorporar en el material de plástico los iones plata necesarios por medio de compuestos de plata, o se podrían aplicar sobre las caras interiores en forma de un recubrimiento.

El tubo de plástico conforme a la invención se emplea preferentemente para conductos de ventilación en edificios, que se tiendan dentro del solado. Para ello los tubos de plástico conformes a la invención se colocan primeramente sobre un suelo plano junto con las correspondientes piezas moldeadas debidamente adaptadas que permitan realizar conexiones y curvas, y se fijan allí. A continuación se vierte el solado que rodea entonces los tubos de plástico.

Reivindicaciones

1. Tubo de plástico para conducir un fluido en instalaciones de aire acondicionado o de ventilación, en particular para el tendido horizontal dentro del solado, compuesto por un tubo ondulado flexible (1) con una sección realizada de forma simétrica respecto a un plano de simetría (3), cuya dimensión interior de anchura (13) en dirección transversal al plano de simetría es mayor que su dimensión interior de altura (12) en el plano de simetría, y cuya dimensión exterior en altura (7) no rebasa una medida determinada, y

un tubo flexible interior (2) unido con las superficies interiores de los valles del tubo ondulado (10), con una superficie interior plana y lisa (11),

caracterizado porque la sección está limitada por una pared plana del suelo (4) y una pared del techo (6) opuesta a ella y abombada de forma curvada hacia el exterior, y unas paredes laterales (5) dispuestas entremedias, siendo el radio (15) de la curvatura de la pared del techo (6) por lo menos 1,5 veces la dimensión de altura interior (12), pero como máximo el quíntuplo de este valor,

donde la pared del suelo (4), las paredes laterales (5) y la pared del techo (6) tienen una transición de sección curvada de tal modo que en las transiciones entre la pared del suelo (4) y las paredes laterales (5) así como entre las paredes laterales (5) y la pared del techo (6) resultan unos radios interiores de curvatura (14A, 14B) que suponen como mínimo una sexta parte de la dimensión interior de altura.
2. Tubo de plástico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el radio (15) de la curvatura de la pared del techo (6) corresponde como mínimo al doble de la dimensión de altura interior (12), pero como máximo al triplo de este valor, y los radios de curvatura interior (14A, 14B) en las transiciones entre la pared del suelo (4) y las paredes laterales (5) así como entre las paredes laterales (5) y la pared del techo (6) supone como mínimo una cuarta parte de la medida de altura interior (12).
3. Tubo de plástico según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la medida determinada, que no rebasa la dimensión de altura exterior (7), está entre 50 y 60 mm, y la medida de altura interior (12) está entre 40 y 50 mm, estando el radio (15) de la curvatura de la pared del techo entre 80 mm y 150 mm, y siendo los radios interiores de curvatura en las transiciones entre las paredes (4, 5, 6) como mínimo de 10 mm.
4. Tubo de plástico según una de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado porque** el tubo

flexible (2) es de un material antiestático y/o porque su superficie interior (11) está recubierta o tratada de tal modo que presenta propiedades antiestáticas.

5. Tubo de plástico según una de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado porque** el tubo flexible interior (2) es de un material de efecto antimicrobiano y/o porque su superficie interior (11) está recubierta o tratada de tal modo que presente propiedades antibacterianas.

10

15

20

25

30

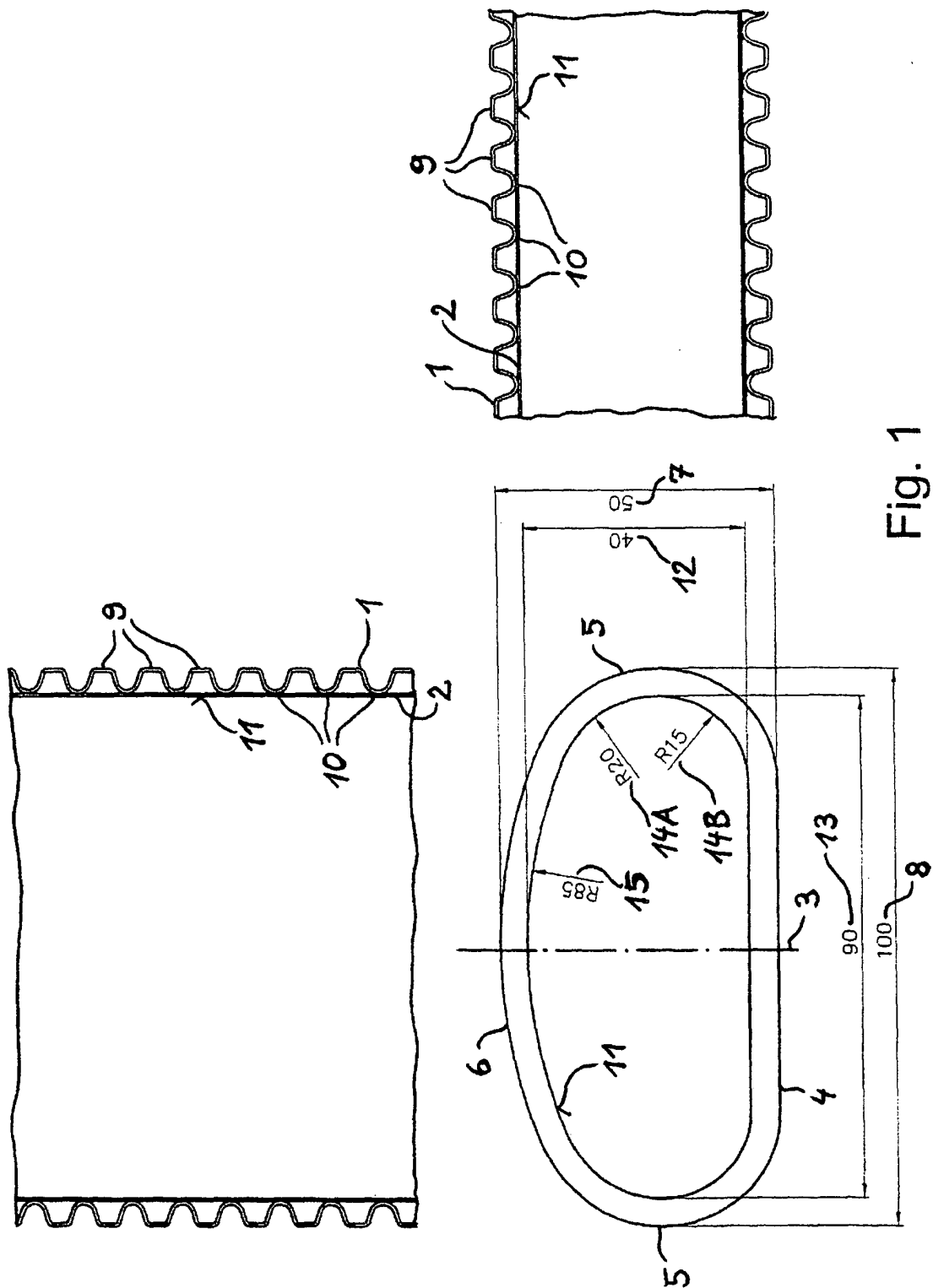


Fig. 1

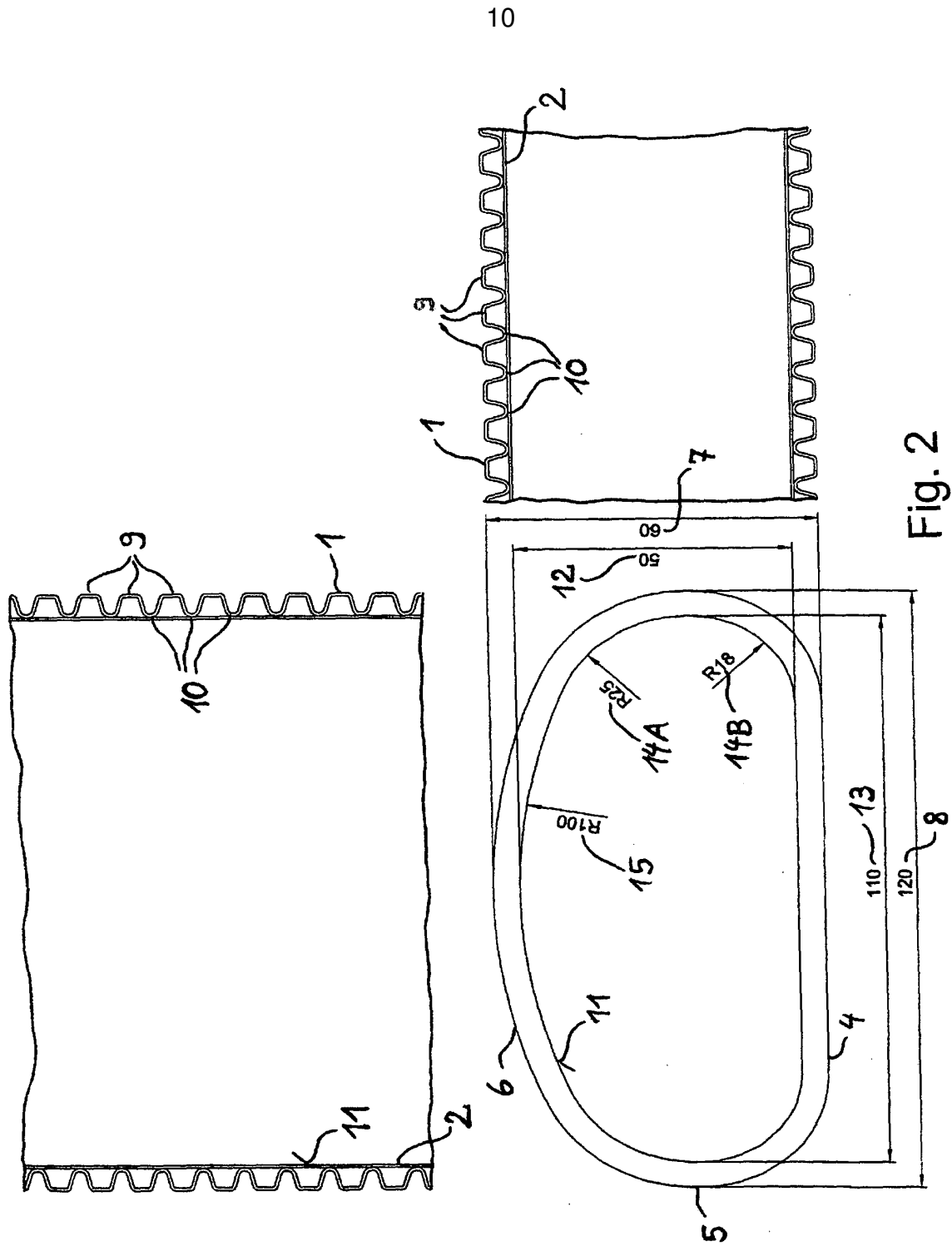


Fig. 2

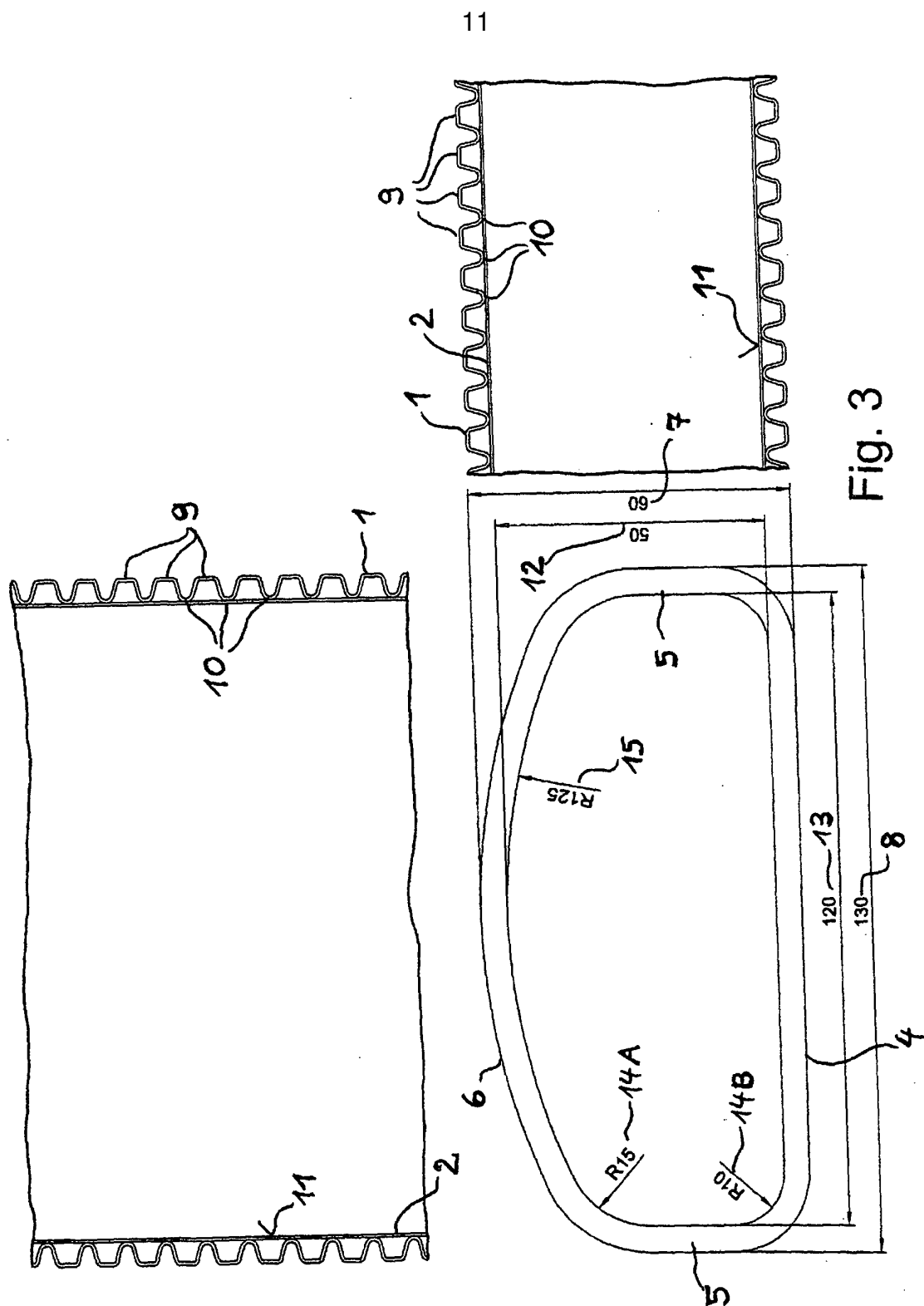


Fig. 3