

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 529**

51 Int. Cl.:

**F16L 59/153** (2006.01)

**F16L 59/14** (2006.01)

**B29C 44/32** (2006.01)

**B29C 44/30** (2006.01)

**B29C 44/56** (2006.01)

**B29L 23/00** (2006.01)

**B29K 75/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2014** **PCT/CH2014/000025**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014** **WO14134745**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2014** **E 14708188 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2964996**

54 Título: **Conducto ondulado con aislamiento térmico**

30 Prioridad:

**06.03.2013 CH 551132013**

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

**14.03.2017**

73 Titular/es:

**BRUGG ROHR AG HOLDING (100.0%)**  
**Industriestrasse 21 B 12**  
**5200 Brugg, CH**

72 Inventor/es:

**OESCHGER, ALFRED y**  
**RUDI, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 605 529 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**

Conducto ondulado con aislamiento térmico

## 5 Campo de la invención

La invención se refiere a un conducto ondulado, con aislamiento térmico con al menos un tubo de fluido interno de plástico o metal, una capa de aislamiento térmico de plástico que rodea el tubo de fluido y un revestimiento externo de plástico que rodea la capa de aislamiento térmico, extendiéndose la ondulación al interior de la capa de aislamiento térmico, según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un procedimiento para la fabricación de un conducto ondulado, con aislamiento térmico de este tipo.

Antecedentes

15 El documento EP-A 0 897 788 describe un procedimiento para la formación de un conducto ondulado y con aislamiento térmico. Han resultado eficaces los conductos del tipo mencionado al principio fabricados según este procedimiento. Por el documento WO 2010/085906 se conoce un perfeccionamiento del procedimiento, con el que puede conseguirse una ondulación más profunda, mostrándose de manera explícita un conducto con una ondulación, que en cada caso presenta una depresión en forma de u en el revestimiento externo y el aislamiento  
20 térmico entre segmentos que discurren de manera rectilínea. La profundidad de ondulación asciende a desde 4 mm hasta 10 mm y se pretende conseguir una mejor flexibilidad del conducto. La buena flexibilidad de un conducto permite enrollar una mayor longitud de suministro sobre un rollo de transporte para el conducto, algo que resulta ventajoso para los gastos logísticos. Además, el esfuerzo en la instalación puede ser menor. El documento DE 36 35 515 A1 muestra un conducto con aislamiento térmico, en el que el revestimiento externo está formado por un tubo  
25 de acero con recubrimiento de plástico con una profundidad de ondulación de 4,9 mm y las crestas de ondulación y los valles de ondulación tienen la forma de arco circular. El documento DE 100 21 523 muestra un tubo ondulado con crestas de ondulación y valles de ondulación redondos y una profundidad de ondulación de desde 2 mm hasta 4 mm. El documento EP 0 892 207 A2 muestra otro tubo ondulado con valles de ondulación y crestas de ondulación redondos. El documento WO 2010/085906 A1 muestra un procedimiento para la fabricación de un conducto con aislamiento térmico, en el que tras la extrusión del revestimiento externo con herramientas de conformación se genera una ondulación con valles de ondulación redondos y crestas de ondulación planas. El documento DE 203 15 754 U1 muestra un tubo ondulado con valles de ondulación y crestas de ondulación que discurren de manera rectilínea.

## 35 Representación de la invención

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un conducto ondulado con aislamiento térmico con propiedades mejoradas.

40 Este objetivo se alcanza en el conducto mencionado al principio porque el radio de redondeo de los valles de ondulación circulares o la cresta de ondulación el radio de redondeo de los valles de ondulación RT es mayor que el radio de redondeo de las crestas de ondulación RB. Esto da lugar a una flexibilidad y homogeneidad del grosor del revestimiento externo especialmente buena.

45 Se ha demostrado que con la conformación y el dimensionamiento reivindicados puede conseguirse un revestimiento externo con una uniformidad especialmente buena del grosor de revestimiento externo, de modo que en los valles de ondulación y las crestas de ondulación existe en su mayor parte el mismo grosor de material del revestimiento externo. Con la conformación y el dimensionamiento no se producen acumulaciones de material desventajosas en los valles de ondulación. Se ha demostrado además que de este modo también con los diámetros  
50 externos habituales en el mercado de los conductos en el intervalo de desde 63 mm hasta 202 mm puede conseguirse una flexibilidad claramente mejorada. Los valles de ondulación y las crestas de ondulación, visto en sección transversal, están formados en cada caso por una parte de un círculo y por tanto el valle de ondulación o la cresta de ondulación presenta en cada caso una forma redonda, estando unidas las partes de círculo por un segmento esencialmente rectilíneo. La combinación de la profundidad de ondulación en el intervalo de desde 4,5 mm hasta 8 mm y de la forma redonda, según el diámetro de conducto, da lugar a una flexibilidad aumentada en  
55 desde el 20% hasta el 60% en la flexión del conducto en comparación con un tubo con revestimiento liso, algo que puede dar lugar a cantidades de suministro más largas en un 20% a 40% por cada unidad de transporte enrollada. Esto da lugar a gastos logísticos inferiores y el conducto, con la flexibilidad aumentada, permite un manejo más sencillo.

60 Preferiblemente el conducto está configurado de tal modo que con un diámetro externo D del conducto en el intervalo de desde 63 mm hasta 90 mm la profundidad de ondulación T se encuentra en el intervalo de desde 4,5 mm hasta 5 mm, en particular, que la profundidad de ondulación T asciende a 4,5 mm. Además se prefiere que con un diámetro externo D del conducto en el intervalo de más de 90 mm hasta 202 mm la profundidad de ondulación T se encuentre en el intervalo de desde 5 mm hasta 8 mm, en particular, que la profundidad de ondulación T ascienda  
65

a 5,5 mm. Se ha demostrado que esta adaptación de la profundidad de ondulación al diámetro externo de conducto da lugar de manera óptima a las ventajas mencionadas.

5 A continuación se indicarán intervalos especialmente preferidos para los radios de redondeo para diferentes diámetros externos del conducto.

Además hay intervalos preferidos para la distancia W de dos valles de ondulación adyacentes, algo que también influye positivamente en la flexibilidad y la uniformidad del grosor del revestimiento externo. También al respecto, a continuación se indicarán intervalos preferidos en función del intervalo de diámetros externos del conducto.

10 Se ha demostrado que, como se ha mencionado, en la fabricación del conducto mediante el uso de la conformación o los parámetros anteriores se obtiene una distribución muy homogénea del material del revestimiento externo a lo largo de la ondulación, algo que conduce a un ahorro de material. El procedimiento de fabricación preferido se da por las características de la reivindicación 10.

15 También a este respecto se utilizan los intervalos preferidos mencionados para la profundidad de ondulación y/o el radio de redondeo y/o la distancia de las crestas de ondulación, como se mencionó con el conducto, para obtener las ventajas mencionadas.

20 Breve descripción de los dibujos

A partir de las reivindicaciones dependientes y la siguiente descripción de ejemplos de realización, mediante las figuras, se obtienen configuraciones, ventajas y aplicaciones adicionales de los dispositivos y los procedimientos. A este respecto muestra

25 la figura 1, una sección transversal a través del eje longitudinal medio de un conducto según la invención; y

la figura 2, esquemáticamente una instalación para realizar el procedimiento para la fabricación del conducto.

30 Maneras de realizar la invención

La figura 1 muestra una representación en corte de un conducto 22 como sección transversal a través del eje longitudinal medio L del conducto, mostrándose sólo un segmento corto de todo el conducto 22. Sin embargo, éste está realizado a lo largo de su longitud como se explica mediante el segmento. Cuando en cada caso se hable de sección transversal, entonces se hace referencia a una vista en sección transversal a través del eje longitudinal L según la figura 1 que hace visible la forma de la ondulación del conducto y su estructura interna. Sin embargo, las capas o tubos individuales no son a escala o se han representado de manera simplificada para el dibujo.

40 El conducto 22 presenta en este ejemplo de realización de la invención un único tubo de fluido interno 2, a través del que, durante el uso del conducto, fluye el medio o fluido que va a transportarse. También pueden estar presentes varios tubos de fluido. El tubo de fluido 2 puede estar formado de plástico, por ejemplo de polietileno o de metal. Puede ser un tubo liso o un tubo ondulado. El tubo de fluido 2 está rodeado por una capa de aislamiento térmico 14, que preferiblemente está formada por una espuma de poliuretano. A continuación, mediante la figura 2, se explicará cómo puede realizarse el recubrimiento con espuma del tubo de fluido. Preferiblemente la capa de aislamiento térmico está formada por una espuma rígida de poliuretano con una densidad de desde  $45 \text{ kg/m}^3$  hasta  $80 \text{ kg/m}^3$ . El revestimiento externo 15 del conducto 22 se ha representado en el dibujo para simplificarlo sólo como línea, aunque se trata de un revestimiento de plástico de varios milímetros de grosor, en particular con un grosor en el intervalo de desde 2 mm hasta 5 mm. El material del revestimiento externo también es un plástico, preferiblemente polietileno, PE, por ejemplo como PE-LD con una densidad de desde  $915 \text{ kg/m}^3$  hasta  $935 \text{ kg/m}^3$ . También pueden utilizarse otros tipos de PE u otros plásticos.

50 El conducto 22 según la invención es un conducto ondulado, presentando tanto el revestimiento externo 15 como el aislamiento térmico 14 la ondulación. Estas dos partes del conducto se encuentran en contacto directo y el revestimiento externo 15 sigue sin interrupciones al aislamiento térmico. Esto se consigue especialmente con el tipo de fabricado explicado mediante la figura 2.

60 La ondulación está representada con los valles de ondulación 25 y las crestas de ondulación 26, que pueden verse en la sección transversal de la figura 1. Estos dos elementos de la forma ondulada están conformados de manera redonda según la invención, siendo tanto el valle de ondulación 25 como la cresta de ondulación 26 redondos visto en sección transversal o estos elementos de la ondulación son en cada caso parte de un círculo. De manera correspondiente, para el valle de ondulación puede indicarse un radio RT y para la cresta de ondulación un radio RB. A este respecto además resulta que el radio del valle de ondulación es mayor que el radio de la cresta de ondulación, es decir, se aplica la relación  $RT > RB$ . Las crestas de ondulación y los valles de ondulación están unidos por segmentos de la ondulación que discurren esencialmente de manera rectilínea.

65

La profundidad T de la ondulación, es decir, la diferencia entre el punto más superior de las crestas de ondulación 26 y el punto más inferior de los valles de ondulación 25 se encuentra según la invención en el intervalo de desde 4,5 mm hasta 8 mm con un diámetro externo D (medido desde las crestas de ondulación) en el intervalo de desde 63 mm hasta 202 mm. Ha resultado ventajoso que, con esta conformación y dimensionamiento, en el procedimiento de fabricación explicado a continuación para el conducto se obtenga un grosor muy homogéneo del revestimiento externo, mientras que otras formas o dimensiones pueden llevar a un grosor oscilante en la dirección longitudinal de la ondulación. Esto no es deseable, porque entonces el revestimiento externo tiene que seleccionarse en general más grueso para también en los puntos más delgados todavía presentar un grosor suficiente, mientras que entonces en los puntos más gruesos existe un exceso de material innecesario. Así, con la conformación de ondulación y profundidad de la ondulación según la invención es posible como efecto positivo un revestimiento externo que presenta un grosor más uniforme y con ello también un ahorro de material en el material del revestimiento externo. Se ha demostrado además que estas características, que dan lugar al grosor uniforme del revestimiento externo, también permiten una flexibilidad mejorada del conducto 22.

15 Preferiblemente con un diámetro externo D del conducto 22 en el intervalo de desde 63 mm hasta 90 mm la profundidad de ondulación T se realiza en el intervalo de desde 4,5 mm hasta 5 mm. Preferiblemente la profundidad de ondulación T se encuentra a 4,5 mm.

20 Preferiblemente con un diámetro externo D del conducto 22 en el intervalo de más de 90 mm hasta 202 mm la profundidad de ondulación T se realiza en el intervalo de desde 5 mm hasta 8 mm. Preferiblemente la profundidad de ondulación T se encuentra a 5,5 mm.

25 Además existe un intervalo preferido para la distancia W del punto más bajo de dos valles de ondulación 25 consecutivos, que da lugar de manera especialmente óptima a los efectos del revestimiento externo homogéneo y de la buena flexibilidad. Esta distancia se encuentra preferiblemente en el intervalo de desde 25 mm hasta 50 mm.

30 Preferiblemente con un diámetro externo D del conducto en el intervalo de desde 63 mm hasta 90 mm la distancia W de dos valles de ondulación adyacentes se encuentra en el intervalo de desde 25 mm hasta 33 mm y en particular en el intervalo de desde 25 mm hasta 27 mm.

35 Además se prefiere que con un diámetro externo D del conducto en el intervalo de más de 90 mm hasta 202 mm la distancia W del punto más bajo de dos valles de ondulación adyacentes se encuentre en el intervalo de más de 33 mm hasta 50 mm y en particular en el intervalo de más de 33 mm hasta 40 mm y en particular en el intervalo de más de 33 mm hasta 35 mm. Se ha demostrado que los intervalos preferidos dan lugar a un buen resultado para la flexibilidad y la homogeneidad del revestimiento externo.

40 La figura 2 muestra una fabricación del conducto 22, como se conoce por los rasgos fundamentales del documento EP-A 0 897 788. A este respecto se extrae un tubo de fluido o tubo interno 2 del tambor de alimentación 1 de manera continua. A este respecto, no se muestran los medios para extraer o transportar en la dirección de producción, porque el experto en la técnica conoce estos medios. El tubo de fluido puede ser un tubo de plástico o también un tubo de metal y puede ser liso u ondulado. En particular puede usarse un tubo de fluido 2 de polietileno reticulado. El tubo de fluido 2 puede guiarse a través de un par de rodillos de calibre 3, cuyos rodillos están accionados. El par de rodillos de calibre 3 puede desplazarse preferiblemente en dos direcciones perpendiculares entre sí, transversalmente a la dirección de producción o dirección de extracción. Como ya se mencionó, en el conducto también pueden estar presentes dos o más tubos de fluido y de manera correspondiente se alimentarían dos o más tubos internos 2 conjuntamente a las etapas posteriores.

50 Desde una bobina de alimentación 4 se extrae una lámina de plástico 5, en particular una lámina de polietileno, y alrededor del tubo de fluido 2, de manera concéntrica respecto al mismo, se conforma para dar un tubo 6 con una costura longitudinal pegada o soldada. La lámina de plástico 5 también puede ser una lámina de múltiples capas. Se introduce una mezcla de plásticos de espumación en el tubo abierto 6, en particular a base de poliuretano o a base de polietileno, por ejemplo por medio de la boquilla 7. Se introduce el tubo cerrado 6 en una herramienta de conformación 9, que está formada por una pluralidad de mitades de molde 9a y 9b, que en conjunto forman un "molde desplazable" para el tubo de fluido dotado de la capa de aislamiento y la lámina 5 o 6. Por tanto, la lámina 5 forma la capa más externa del aislamiento térmico.

60 Las superficies de las mitades de molde 9a y 9b dirigidas hacia la lámina 5 o el tubo 6 presentan el perfil de ondulación explicado anteriormente, en el que se conforma la lámina 5, 6 a consecuencia de la presión de espumación. Por tanto, la pieza en bruto 10 que sale de la herramienta de conformación 9 presenta una superficie ondulada con la ondulación deseada explicada.

A continuación, la pieza en bruto 10 puede pasar por un dispositivo de rayos X 11 conocido, con cuya ayuda la pieza en bruto 10 se comprueba de manera continua con respecto a una posición céntrica exacta del tubo de fluido 2 o una posición correcta de varios tubos de fluido 2 dentro del aislamiento térmico 14.

65

## ES 2 605 529 T3

En la siguiente etapa de fabricación, sobre la pieza en bruto 10 por medio de una extrusora 12, se extrude el revestimiento externo 15 del conducto de plástico. A este respecto, de manera conocida, se genera un vacío que provoca el apoyo del revestimiento externo contra el aislamiento térmico espumado o la lámina 5, 6 de la pieza en bruto 10. El revestimiento externo 15 se apoya contra la ondulación de la pieza en bruto 10, con lo que el conducto

5 obtiene la conformación y el dimensionamiento deseados. A este respecto el revestimiento externo se pega a la lámina de plástico 5, 6 debido a su alta temperatura obtenida por la extrusión, de modo que el revestimiento externo se apoya sin interrupción o directamente contra el aislamiento térmico. Entonces el conducto 22 acabado, con la conformación y el dimensionamiento según la invención, puede extraerse por medio de un elemento de extracción accionado y enrollarse sobre un rollo de transporte.

10

## REIVINDICACIONES

1. Conducto ondulado, con aislamiento térmico (22) con al menos un tubo de fluido interno (2) de plástico o metal, una capa de aislamiento térmico (14) de plástico que rodea el tubo de fluido (2) y un revestimiento externo (15) de plástico que rodea la capa de aislamiento térmico (14), extendiéndose la ondulación (25, 26) del conducto (22) al interior de la capa de aislamiento térmico (14), y presentando los valles de ondulación (25) y las crestas de ondulación (26) de la ondulación una forma de sección transversal redonda, encontrándose con un diámetro externo del conducto de desde 63 mm hasta 202 mm la profundidad de ondulación T en el intervalo de desde 4,5 mm hasta 8 mm, siendo la forma de sección transversal redonda de los valles de ondulación (25) y de las crestas de ondulación (26) en cada caso parte de un círculo, y estando unidas las partes de círculo por segmentos de la ondulación esencialmente rectilíneos, caracterizado por que el radio de redondeo RT de los valles de ondulación (25) es mayor que el radio de redondeo RB de las crestas de ondulación (26).
2. Conducto según la reivindicación 1, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de desde 63 mm hasta 90 mm la profundidad de ondulación T se encuentra en el intervalo de desde 4,5 mm hasta 5 mm, en particular, por que la profundidad de ondulación T asciende a 4,5 mm.
3. Conducto según la reivindicación 1, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de más de 90 mm hasta 202 mm la profundidad de ondulación T se encuentra en el intervalo de desde 5 mm hasta 8 mm, en particular, por que la profundidad de ondulación T asciende a 5,5 mm.
4. Conducto según la reivindicación 1, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de desde 63 mm hasta 90 mm el radio RT de los valles de ondulación (25) se encuentra en el intervalo de más de 10 mm hasta 11 mm y el radio RB de las crestas de ondulación RB se encuentra en el intervalo de más de 9 mm hasta 10 mm.
5. Conducto según la reivindicación 1, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de más de 90 mm hasta 202 mm el radio RT de los valles de ondulación (25) se encuentra en el intervalo de más de 15 mm hasta 18 mm y el radio RB de las crestas de ondulación (26) se encuentra en el intervalo de más de 13 mm hasta 15 mm.
6. Conducto según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la distancia W del punto más bajo de dos valles de ondulación adyacentes (25) se encuentra en el intervalo de desde 25 mm hasta 50 mm.
7. Conducto según la reivindicación 6, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de desde 63 mm hasta 90 mm la distancia W de dos valles de ondulación adyacentes (25) se encuentra en el intervalo de desde 25 mm hasta 33 mm y en particular se encuentra en el intervalo de desde 25 mm hasta 27 mm.
8. Conducto según la reivindicación 6, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de más de 90 mm hasta 202 mm la distancia W de dos valles de ondulación adyacentes (25) se encuentra en el intervalo de más de 33 mm hasta 50 mm y en particular se encuentra en el intervalo de más de 33 mm hasta 40 mm y en particular se encuentra en el intervalo de más de 33 mm hasta 35 mm.
9. Conducto según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la capa de aislamiento térmico (14) está formada por una espuma rígida de poliuretano con una densidad de desde 45 kg/m<sup>3</sup> hasta 80 kg/m<sup>3</sup>.
10. Procedimiento para la fabricación de un conducto ondulado, con aislamiento térmico (22) según una de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende al menos un tubo de fluido interno (2), un revestimiento externo (15) ondulado de plástico dispuesto con una distancia respecto al mismo y un aislamiento térmico (14) de plástico espumado que llena el espacio entre el tubo de fluido (2) y el revestimiento externo, recubriéndose en primer lugar el tubo de fluido (2) con el aislamiento térmico (14) y conformándose de este modo el aislamiento térmico, tras lo cual sobre la pieza en bruto (10) formada por el tubo de fluido recubierto con espuma se extrude el revestimiento externo (15) y generándose durante la conformación del aislamiento térmico los valles de ondulación (25) y las crestas de ondulación (26) de la ondulación con una forma de sección transversal redonda visto en sección transversal, generándose con un diámetro externo del conducto de desde 63 mm hasta 202 mm la profundidad de ondulación T situada en el intervalo de desde 4,5 mm hasta 8 mm, generándose la forma de sección transversal redonda de los valles de ondulación (25) y de las crestas de ondulación (26) en cada caso como parte de un círculo, caracterizado por que el radio de redondeo RT de los valles de ondulación (25) se genera mayor que el radio de redondeo RB de las crestas de ondulación (26).
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de desde 63 mm hasta 90 mm el radio RT de los valles de ondulación (25) se genera en el intervalo de más de 10 mm hasta 11 mm y el radio RB de las crestas de ondulación RB se genera en el intervalo de más de 9 mm hasta 10 mm.

12. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de más de 90 mm hasta 202 mm el radio RT de los valles de ondulación (25) se genera en el intervalo de más de 15 mm hasta 18 mm y el radio RB de las crestas de ondulación (26) se genera en el intervalo de más de 13 mm hasta 15 mm.
- 5
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que la distancia W del punto más bajo de dos valles de ondulación adyacentes (25) se genera situándose en el intervalo de desde 25 mm hasta 50 mm.
- 10
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de desde 63 mm hasta 90 mm la distancia W de dos valles de ondulación adyacentes (25) se genera situándose en el intervalo de desde 25 mm hasta 33 mm, y en particular se genera situándose en el intervalo de desde 25 mm hasta 27 mm.
- 15
15. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que con un diámetro externo D del conducto (22) en el intervalo de más de 90 mm hasta 202 mm la distancia W de dos valles de ondulación adyacentes (25) se genera situándose en el intervalo de más de 33 mm hasta 50 mm, y en particular se genera situándose en el intervalo de más de 33 mm hasta 40 mm, y en particular se genera situándose en el intervalo de más de 33 mm hasta 35 mm.
- 20

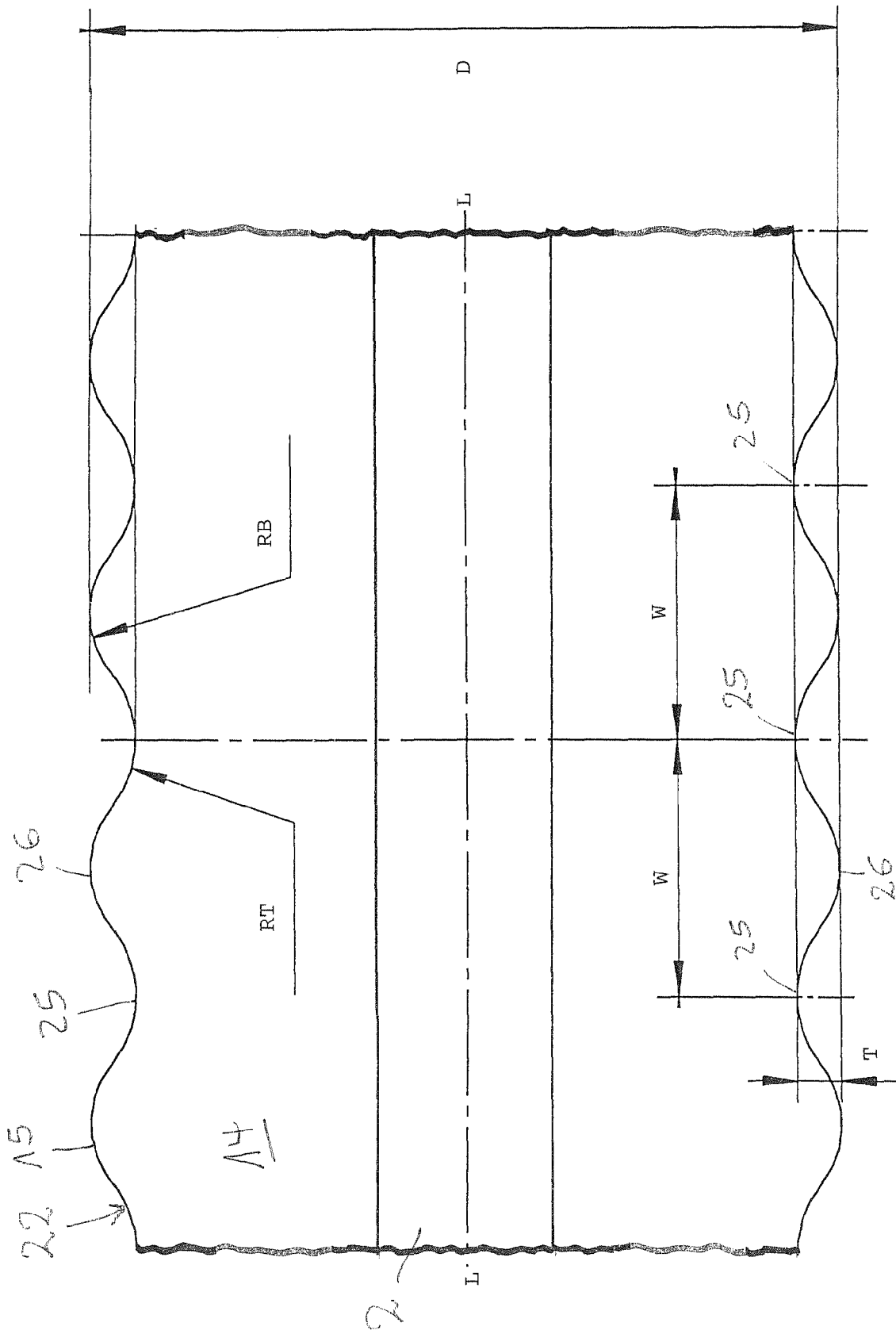


Fig. 1



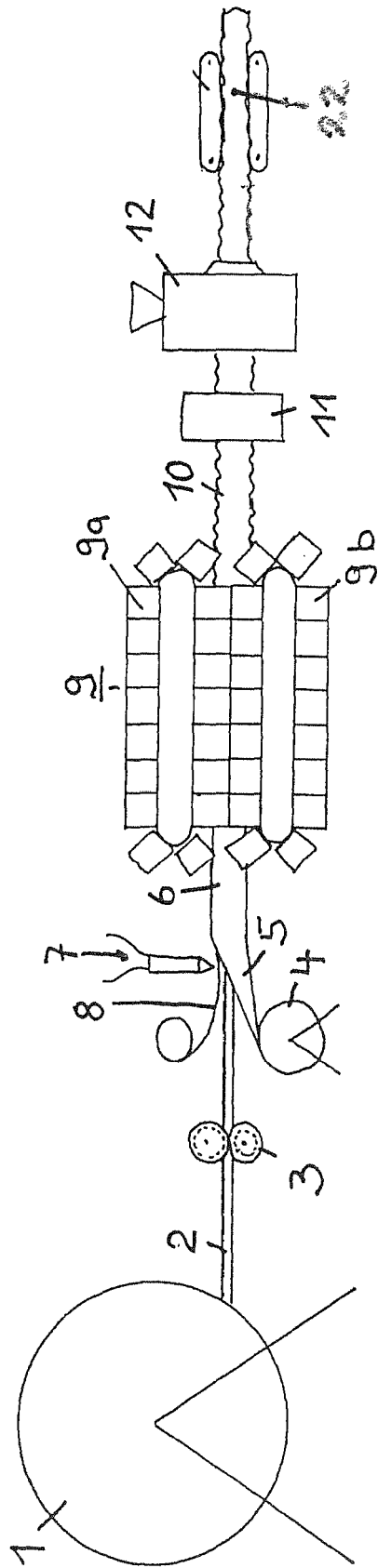


Fig. 2