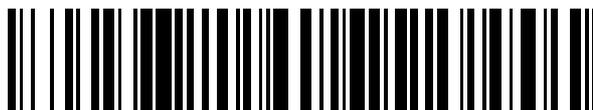


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 260**

51 Int. Cl.:

F16L 11/11	(2006.01)	B29K 77/00	(2006.01)
B29C 49/00	(2006.01)	F16L 11/15	(2006.01)
B29C 47/00	(2006.01)		
B29L 23/18	(2006.01)		
B29L 23/00	(2006.01)		
B29K 21/00	(2006.01)		
B29C 47/12	(2006.01)		
B29K 27/18	(2006.01)		
B29K 67/00	(2006.01)		
B29K 75/00	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2011** **E 11180051 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016** **EP 2428716**

54 Título: **Tubo de transferencia de fluido con porción(es) corrugada(s) y su procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

14.09.2010 IT MI20101671

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

29.11.2016

73 Titular/es:

**HUTCHINSON, SRL (100.0%)
Via Natale Bruno, 32
10090 Rivoli (Turin), IT**

72 Inventor/es:

**BERTERO, LUCIANO;
ROBASTO, MARIO;
JEANSON, ROMAIN y
RAMARO, CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 592 260 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 de transferencia de fluido con porción(es) corrugada(s) y su procedimiento de fabricación

5 La presente invención se refiere a un tubo de transferencia de fluido, en particular para la carga de un circuito de refrigeración de vehículo automóvil, comprendiendo este tubo al menos una porción curvable corrugada, y a un procedimiento de fabricación de este tubo. La invención es de aplicación, de una manera general, a tubos curvables realizados en al menos un material termoplástico y con posibilidad de transferir todo fluido líquido (p. ej., agua o un líquido de refrigeración para motor térmico) o gaseoso (p. ej., aire).

10 De manera conocida, los fabricantes de automóviles imponen que los tubos de carga de circuito de refrigeración soporten oscilaciones en las tres direcciones, así como vibraciones, cosa que se consigue mediante la presencia de ondulaciones o corrugaciones que definen relieves y huecos sobre la cara externa de estos tubos, los cuales tradicionalmente se realizan en caucho por motivos de flexibilidad, como respuesta a las oscilaciones, así como de comportamiento al fluido transportado y a su temperatura y presión de circulación.

15 Recientemente, y especialmente por motivos económicos, se ha tratado de realizar tales tubos corrugados en materiales termoplásticos para sus zonas fijas con relación a las oscilaciones, a la vez que se conserva el caucho para las zonas sometidas a estas oscilaciones, e incluso en su totalidad en uno o varios materiales termoplásticos, con el fin de reducir aún más su coste de fabricación.

Cabe citar, por ejemplo, el documento US-A-6021816 para la descripción de un tubo corrugado de este tipo, termoplástico en su totalidad, cuyos relieves en forma de anillos presentan contornos redondeados en su conjunto de tipo elíptico, oval o circular, con desfases angulares entre estos relieves.

20 El documento US D566064S representa el estado de la técnica más cercano al objeto de la reivindicación 1, divulga el preámbulo de la misma y difiere por la forma específica de las prominencias circunferenciales empalmadas.

25 Un gran inconveniente de los tubos termoplásticos corrugados conocidos radica en estas geometrías redondeadas para los contornos de estos relieves anulares, las cuales, si bien favorecen la flexibilidad del tubo para sus oscilaciones, tienen el efecto indeseable de conducir a un achatamiento y, por tanto, a un alargamiento de estos relieves en la dirección axial del tubo, debido a las elevadas temperaturas y/o presiones de funcionamiento.

30 Es una finalidad de la presente invención proponer un tubo de transferencia de fluido, en particular para la carga de un circuito de refrigeración de un motor térmico de vehículo automóvil, que permita subsanar estos inconvenientes, comprendiendo este tubo al menos una porción curvable corrugada, monocapa o multicapa, que está basada en al menos un material termoplástico y que comprende una sucesión de relieves radiales axialmente espaciados, al objeto de determinar huecos entre ellos, presentando cada relieve dos zonas frontales reunidas entre sí por una zona intermedia, presentando cada una de las zonas frontales de cada relieve un mismo contorno poligonal en su conjunto que define al menos tres tramos rectos relacionados entre sí por tramos redondeados, y estando adaptados los contornos de estos relieves sucesivos para permitir el desmoldeo de dicha al menos una porción corrugada de dos semimoldes semicilíndricos de un molde según un único plano de desmoldeo axial.

35 A tal efecto, un tubo según la invención es tal que, en correspondencia con dichos tramos redondeados de cada relieve, dichas dos zonas frontales concurren en dicha zona intermedia, determinando, para cada relieve, n (n entero igual o mayor que 3) bulbos convexos discontinuos que son sensiblemente en arco de círculo en las direcciones circunferencial y axial.

40 Por contorno "poligonal en su conjunto", se entiende, en la presente descripción, un contorno donde los tramos rectos presentan una longitud superior a la de los tramos redondeados.

45 Se hace notar que estos tramos rectos asociados para cada relieve a estos tramos redondeados determinados por estos bulbos convexos discontinuos (siendo esta convexidad de los bulbos no solo circunferencial, sino también axial) permiten brindar un compromiso satisfactorio entre, por una parte, la flexibilidad del tubo en su o unas porciones curvadas sometidas a oscilaciones, merced a la presencia de estos tramos redondeados y, por otra, una eficaz resistencia al alargamiento de los relieves en la dirección axial del tubo, merced a estos tramos rectos, contrariamente a los relieves redondeados en su conjunto de la técnica anterior, que son origen de alargamientos axiales.

De acuerdo con otra característica de la invención relativa a dicha o cada porción corrugada, los respectivos contornos de dichos relieves son idénticos y angularmente desfasados de uno a otro relieve.

50 Se hace notar que la citada condición esencial para cada contorno, que es la de facultar el desmoldeo del tubo según un solo plano de desmoldeo entre los dos semimoldes idénticos del molde, lleva consigo que los respectivos contornos de los relieves son axisimétricos.

De acuerdo con otra característica de la invención, el contorno de cada relieve puede definir sensiblemente un polígono regular convexo de n lados (n entero igual o mayor que 3) y de n vértices truncados determinados por

dichos tramos redondeados y, entonces, los relieves se suceden alternadamente según un mismo desfase angular de π/n radianes, definiendo dos posiciones angulares para los polígonos del conjunto de estos relieves.

5 Así, se hace notar que un desfase angular entre dos relieves consecutivos correspondiente a un ángulo diferente de π/n radianes –por ejemplo, $\pi/8$ radianes para un polígono regular truncado que no sea un octógono– no es utilizable para realizar la o cada porción corrugada de un tubo según la invención por moldeo por medio de una extrusión-soplado de al menos un plastómero y/o elastómero termoplástico, de una extrusora hacia un molde de dos semimoldes semicilíndricos móviles, definiendo estos semimoldes un plano de desmoldeo axial para el tubo.

10 Preferentemente, este contorno en forma de polígono regular truncado se elige tal que n está inclusivamente comprendido entre 3 y 8, es decir, un contorno en forma de triángulo equilátero, de cuadrado, de pentágono, de hexágono, de heptágono o de octógono regulares.

Según se ha indicado anteriormente, estos vértices truncados brindan la flexibilidad de la o de cada porción corrugada, mientras que los lados de cada polígono así truncado permiten minimizar el alargamiento axial de los relieves tras un espacio de tiempo de utilización dado.

15 Preferentemente, los contornos de dichos relieves presentan cada uno de ellos un número n par de lados, siendo, por ejemplo, cuadrados truncados desfasados alternadamente según un ángulo de $\pi/4$ radianes, o bien hexágonos regulares truncados desfasados según un ángulo de $\pi/6$ radianes.

Se hace notar que estos polígonos con número par de lados permiten ventajosamente facilitar el curvado del tubo.

20 De acuerdo con otra característica de la invención, en dichos tramos rectos, las zonas frontales de cada relieve son coplanarias y determinan aplanaduras definitorias de n fondos discontinuos de cada hueco que separa dos dichos bulbos consecutivos entre sí en la dirección circunferencial (mientras que, según se ha indicado anteriormente, las dos zonas frontales de cada relieve son ambas convexas en la dirección axial, en correspondencia con dichos tramos redondeados para determinar estos bulbos).

25 De acuerdo con otra característica de la invención, dichos relieves pueden estar separados dos a dos entre sí por una porción lisa periférica intersticial de dicha al menos una porción corrugada, estando desprovistos estos relieves de puentes axiales que los relacionen dos a dos entre sí.

Se hace notar que los n bulbos así conformados sobre cada relieve están conformados de manera discontinua, es decir, que la o cada porción corrugada no comprende ningún bulbo continuo circunferencialmente en forma de anillado, contrariamente a la técnica anterior.

30 Ventajosamente, un tubo según la invención puede ser moldeado por extrusión-soplado de al menos un plastómero y/o un elastómero termoplástico en un molde de dos semimoldes que definen un plano de desmoldeo axial para el tubo.

De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención, dicha al menos una porción corrugada comprende una capa interna, por ejemplo realizada en un elastómero termoplástico, y una capa externa, por ejemplo realizada en un plastómero, presentando el conjunto de las capas en esta porción corrugada dichos relieves y dichos huecos.

35 De acuerdo con una variante de la invención, dicha al menos una porción corrugada puede incluir una porción tubular interna lisa y una porción tubular externa corrugada, que define dichos relieves y dichos huecos y que recubre esta porción interna, siendo solidaria de ella (por ejemplo, mediante una unión de tipo fusión).

40 El procedimiento de fabricación según la invención de una tubería tal y como antes se ha definido comprende un moldeo por extrusión-soplado de al menos un plastómero y/o elastómero termoplástico, de una extrusora hacia un molde de dos semimoldes semicilíndricos móviles, definiendo estos semimoldes un plano de desmoldeo axial para el tubo.

A título de plastómeros, se pueden utilizar, por ejemplo, poliamidas (p. ej. PA6, PA11 o PA12), poliésteres (p. ej. PET o PBT), poliolefinas (p. ej. polietilenos), poliuretanos o politetrafluoroetilenos (PTFE), sin carácter limitativo.

45 A título de elastómeros termoplásticos (TPE), se pueden utilizar, por ejemplo, elastómeros termoplásticos olefínicos (TPO), vulcanizados termoplásticos (TPV) o poliuretanos termoplásticos (TPU), sin carácter limitativo.

De acuerdo con una forma de realización de la invención común al conjunto de las citadas características para el tubo, dichos relieves están centrados cada uno de ellos en un plano transversal perpendicular al eje longitudinal de simetría del tubo (es decir, cada relieve forma un ángulo de $\pi/2$ radianes con este eje).

50 Como variante, estos relieves según la invención pueden estar centrados cada uno de ellos en un plano que forma, con el eje longitudinal de simetría del tubo, un ángulo comprendido entre $\pi/6$ y $\pi/2$ radianes, de modo que el perfil elegido para estos relieves permita, según se ha indicado anteriormente, la realización del tubo mediante esta extrusión-soplado de una extrusora hacia un molde de dos semimoldes semicilíndricos móviles que definen un plano de desmoldeo axial para el tubo.

Otras características, ventajas y detalles de la presente invención se desprenderán con la lectura de la siguiente descripción de varios ejemplos de realización de la invención, dados a título ilustrativo y no limitativo, realizándose dicha descripción con referencia a los adjuntos dibujos, de los que:

5 la figura 1 es una vista esquemática lateral en alzado de una porción corrugada de un tubo según un ejemplo de la invención,

la figura 2 es una vista en sección transversal de esta porción corrugada por el plano II-II de la figura 1,

la figura 3 es una vista en sección transversal de esta porción corrugada por el plano III-III de la figura 1,

la figura 4 es una vista esquemática frontal desde la derecha de esta porción corrugada de la figura 1,

la figura 5 es una vista en sección axial de esta porción corrugada según el plano V-V de la figura 1,

10 la figura 6 es una vista esquemática lateral y en perspectiva de esta misma porción corrugada de la figura 1,

la figura 7 es una vista esquemática frontal de una porción corrugada según la invención, según una variante de la figura 4,

la figura 8 es una vista esquemática frontal de una porción corrugada según la invención, según otra variante de la figura 4, y

15 la figura 9 es una vista esquemática frontal de una porción corrugada según la invención, según otra variante más de la figura 4,

la figura 10 es una vista en perspectiva lateral de un tubo, según la invención, de carga de un circuito de refrigeración de motor térmico, que comprende varias porciones corrugadas tales como las de las figuras 1 a 9,

20 la figura 11 es un esquema que muestra el funcionamiento de una instalación de fabricación de un tubo según la invención tal como el de la figura 10,

la figura 12 es una vista esquemática parcial en semisección axial de uno de los dos semimoldes de un molde de extrusión-soplado de esta instalación, que recibe el producto extrudido destinado a conformar la porción corrugada, y

25 la figura 13 es un detalle en semisección axial de la zona en recuadro visible en la figura 12, ilustrando especialmente la salida del producto extrudido fuera de la boquilla de extrusión, en el interior de este semimolde del molde.

Un tubo 1 según la invención está ilustrado en la figura 10, siendo este tubo preferentemente realizado por extrusión-soplado de al menos un material termoplástico y comprendiendo, en este ejemplo, varias porciones corrugadas y curvadas o curvables 2, 3, 4, 5, que están relacionadas entre sí por porciones lisas y rectas 6, 7, 8 y cada una de las cuales resulta visible de manera precisa en las figuras 1 a 9. Este tubo 1 es de tipo monocapa o multicapa, pudiendo comprender en este último caso una capa radialmente interna basada en un elastómero termoplástico tal como un TPV, y una capa radialmente externa basada en un plastómero, tal como una poliamida, sin carácter limitativo.

30 Tal como queda visible en las figuras 1, 5 y 6, cada porción corrugada 2 a 5 del tubo 1 define una estructura tubular 10 que presenta una pluralidad de relieves radiales 11 que se suceden axialmente, estando separados dos a dos entre sí mediante huecos 12 sensiblemente planos y que son cada uno de ellos discontinuos en la dirección circunferencial. Más exactamente, cada relieve 11 presenta dos zonas frontales, anterior 13 y posterior 14 respectivamente, que presentan cada una de ellas un mismo contorno 15 en forma de polígono regular convexo de n lados planos 16, truncado en sus vértices por n tramos redondeados 17 (n entero igual o mayor que 3), reuniéndose entre sí estas zonas 13 y 14 mediante una zona intermedia circunferencial 18.

35 Tal como se ilustra en las figuras 2 a 4, los respectivos contornos 15 de los relieves 11 son idénticos pero desfasados angularmente entre los relieves 11 dos a dos consecutivos un mismo ángulo α de π/n radianes, definiendo así, alternadamente, en la longitud de la porción 10, dos únicas posiciones angulares para estos polígonos 15, lo cual faculta el desmoldeo del tubo según un único plano de junta entre los dos semimoldes del molde de extrusión-soplado (véanse las figuras 12 y 13). En este ejemplo de las figuras 2 a 4, los contornos 15 son unos cuadrados ($n = 4$) truncados por cuatro vértices 17 ligeramente redondeados y convexos, esto es, un ángulo de desfase entre los contornos 15 de $\pi/4$ radianes (esto es, 45°).

40 Se ve especialmente en las figuras 1 y 4 que, en cada relieve 11, los tramos redondeados 17 determinan entre sí n bulbos 19 convexos (véase la figura 5 para esta convexidad en la dirección axial) discontinuos, de sección en arco de círculo (en las direcciones tanto axial como circunferencial) que están relacionados dos a dos entre sí en la dirección circunferencial por unas aplanaduras 20 definidas por los lados 16 de cada polígono 15. Estas aplanaduras 20, también discontinuas por la circunferencia de cada relieve 11, determinan así una parte axialmente

central del fondo de cada hueco 12, el cual se completa, a uno y otro lado de estas aplanaduras 20, con dos porciones lisas circunferenciales continuas 21 de escaso grosor axial (véase la figura 1).

5 A título ilustrativo y no limitativo, en las figuras 3 y 5 se ha indicado la distancia que separa dos lados planos opuestos 16 del cuadrado 15 (16,5 mm) y la que separa dos bulbos 19 opuestos (20 mm, esto es, la diagonal del cuadrado truncado 15). En lo que respecta al espesor e de las porciones lisas 21, este es, en el ejemplo de la figura 1, de aproximadamente 1,75 mm.

Las variantes de porciones corrugadas 10', 10'', 10''' según las figuras 7, 8 y 9 ilustran, respectivamente, relieves que son en forma de:

- 10
- pentágonos regulares con $n = 5$ aplanaduras 20' relacionadas entre sí por otros tantos bulbos 19' (esto es, $\alpha = \pi/5$ radianes),
 - de hexágonos regulares con $n = 6$ aplanaduras 20'' relacionadas entre sí por otros tantos bulbos 19'' (esto es, $\alpha = \pi/6$ radianes), y
 - de triángulos equiláteros con $n = 3$ aplanaduras 20''' relacionadas entre sí por otros tantos bulbos 19''' (esto es, $\alpha = \pi/3$ radianes).

15 Para fabricar un tubo 1 que incorpora tales porciones corrugadas 10 a 10''' tales como las porciones 2 a 5 de la figura 10, se utiliza ventajosamente una instalación de extrusión-soplado 30 tal como la de la figura 11 con, aguas arriba, una extrusora 31 destinada a hacer llegar el producto extrudido 32, según la dirección A, a una máquina 33 apta para conformar corrugaciones sobre un tubo ("corrugator" en inglés) y determinada a partir de dos cadenas de semimoldes semicilíndricos 33a y 33b ("mould chains" en inglés) que son móviles sobre transportadores sin fin
20 según sentidos de rotación opuestos y que, una contra otra, determinan un molde cilíndrico, para la obtención de cada porción corrugada 10 a 10''', tras el corte en una unidad de corte 34 situada aguas abajo de la máquina 33.

Se ha ilustrado esquemáticamente en las figuras 12 y 13 una posible geometría de la boquilla de extrusión 35 de la extrusora 31 de eje de rotación X, con respecto a un semimolde 33a del molde de extrusión-soplado que recibe el producto extrudido 32.

25 La Firma solicitante ha sometido a ensayos, en las condiciones habituales de oscilaciones y de temperatura y de presión de los fluidos de refrigeración transportados, tubos 1 multicapa (especialmente con capa interna basada en TPV "Santoprène" y con capa externa basada en PA12) con incorporación de porciones corrugadas tales como aquellas de las figuras 1 a 9, ensayos que especialmente han demostrado la resistencia mejorada al alargamiento axial de los relieves de estas porciones corrugadas por intermedio de pruebas de estabilidad dimensional (llevadas a la práctica tras un envejecimiento de 2 horas a 118 °C, y luego de 30 minutos a 135 °C a 1,4 bares de presión, con un fluido constituido a partir de una mezcla 50/50 de glicol y de agua) en comparación con tubos corrugados
30 conocidos, y adicionalmente, han conducido a una resistencia mejorada a la presión del fluido para estos tubos 1 (presión de estallido a 118 °C: 7,8 bares aproximadamente) con relación a esos tubos conocidos.

REIVINDICACIONES

1. Tubo de transferencia de fluido (1), en particular para la carga de un circuito de refrigeración de un motor térmico de vehículo automóvil, que comprende al menos una porción curvable corrugada (2, 3, 4, 5, 10, 10', 10'', 10'''), monocapa o multicapa, que está basada en al menos un material termoplástico y que comprende una sucesión de relieves (11) radiales axialmente espaciados, al objeto de determinar huecos (12) entre ellos, presentando cada relieve dos zonas frontales (13 y 14) reunidas entre sí por una zona intermedia (18), presentando cada una de las zonas frontales de cada relieve un mismo contorno (15) poligonal en su conjunto que define al menos tres tramos rectos (16) relacionados entre sí por tramos redondeados (17), y estando adaptados los contornos de estos relieves sucesivos para permitir el desmoldeo de dicha al menos una porción corrugada de dos semimoldes semicilíndricos (33a y 33b) de un molde según un único plano de desmoldeo axial, caracterizado por que, en correspondencia con dichos tramos redondeados de cada relieve, dichas dos zonas frontales concurren en dicha zona intermedia, determinando, para cada relieve, n, siendo n entero igual o mayor que 3, bulbos (19, 19', 19'', 19''') convexos discontinuos que son sensiblemente en arco de círculo en las direcciones circunferencial y axial.
2. Tubo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los respectivos contornos (15) de dichos relieves (11) son idénticos y angularmente desfasados de uno a otro relieve.
3. Tubo (1) según la reivindicación 2, caracterizado por que el contorno (15) de cada relieve (11) define sensiblemente un polígono regular convexo de n lados (16) (n entero igual o mayor que 3) y de n vértices truncados determinados por dichos tramos redondeados (17), y por que los relieves se suceden alternadamente según un mismo desfase angular (α) de π/n radianes, definiendo dos posiciones angulares para los polígonos (15) del conjunto de estos relieves.
4. Tubo (1) según la reivindicación 3, caracterizado por que los contornos (15) de dichos relieves (11) presentan cada uno de ellos un número n par de lados (16), siendo, por ejemplo, cuadrados truncados desfasados alternadamente según un ángulo (α) de $\pi/4$ radianes, o bien hexágonos regulares truncados desfasados según un ángulo (α) de $\pi/6$ radianes.
5. Tubo (1) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que, en dichos tramos rectos (16), las zonas frontales de cada relieve son coplanarias y determinan aplanaduras (20, 20', 20'', 20''') definitorias de n fondos discontinuos de cada hueco (12) que separa dos dichos bulbos consecutivos entre sí en la dirección circunferencial.
6. Tubo (1) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que dichos relieves (11) están separados dos a dos entre sí por una porción lisa periférica intersticial (21) de dicha al menos una porción corrugada (2, 3, 4, 5, 10, 10', 10'', 10'''), estando desprovistos estos relieves de puentes axiales que los relacionen dos a dos entre sí.
7. Tubo (1) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que es moldeado por extrusión-soplado de al menos un plastómero y/o un elastómero termoplástico en un molde de dos semimoldes (33a y 33b) que definen un plano de desmoldeo axial para el tubo.
8. Tubo (1) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que dicha al menos una porción corrugada (2, 3, 4, 5, 10, 10', 10'', 10''') comprende una capa interna, por ejemplo realizada en un elastómero termoplástico, y una capa externa, por ejemplo realizada en un plastómero, presentando el conjunto de las capas de esta porción corrugada dichos relieves (11) y dichos huecos (12).
9. Tubo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que dicha al menos una porción corrugada (2, 3, 4, 5, 10, 10', 10'', 10''') incluye una porción tubular interna lisa y una porción tubular externa corrugada, que define dichos relieves (11) y dichos huecos (12) y que recubre esta porción interna, siendo solidaria de ella.
10. Tubo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que dichos relieves (11) están centrados cada uno de ellos en un plano transversal perpendicular al eje longitudinal de simetría del tubo.
11. Tubo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que dichos relieves están centrados cada uno de ellos en un plano que forma, con el eje longitudinal de simetría del tubo, un ángulo comprendido entre $\pi/6$ y $\pi/2$ radianes.
12. Procedimiento de fabricación de un tubo (1) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que comprende un moldeo por extrusión-soplado de al menos un plastómero y/o elastómero termoplástico, de una extrusora (31) hacia un molde de dos semimoldes semicilíndricos (33a y 33b) móviles, definiendo estos semimoldes un plano de desmoldeo axial para el tubo.

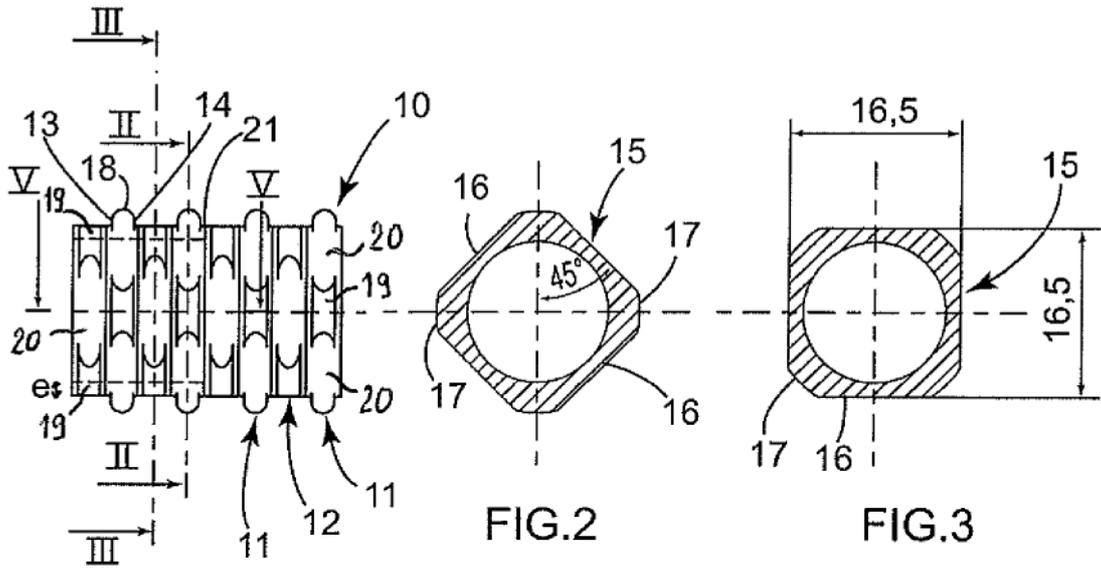


FIG.1

FIG.2

FIG.3

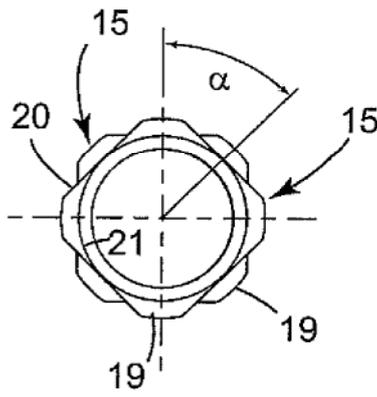


FIG.4

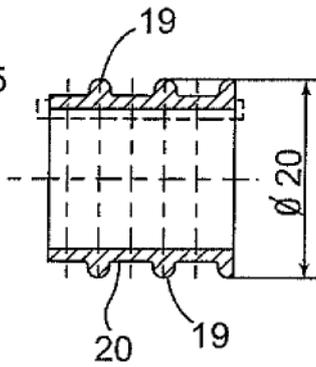


FIG.5

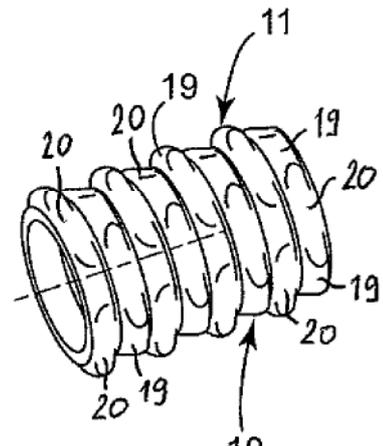


FIG.6

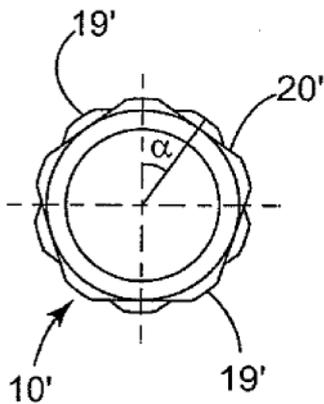


FIG.7

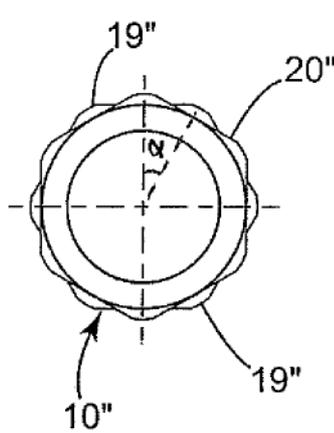


FIG.8

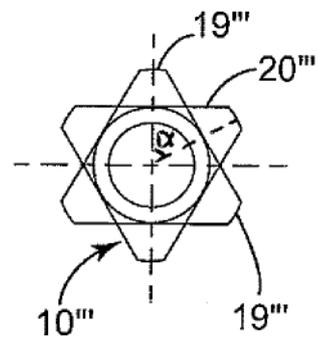


FIG.9

