

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 669**

51 Int. Cl.:

**F16L 9/17** (2006.01)

**F16L 11/15** (2006.01)

**F16L 11/16** (2006.01)

**F16L 11/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2009 E 09166466 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2154402**

54 Título: **Producto de tubo flexible de capas múltiples y proceso para su producción**

30 Prioridad:

**11.08.2008 DE 102008037294**

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

**16.10.2017**

73 Titular/es:

**LEADX AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
INDUSTRIESTRASSE 105A  
9491 RUGGELL, LI**

72 Inventor/es:

**SKUFCA, MAKS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 637 669 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**

Producto de tubo flexible de capas múltiples y proceso para su producción

5 La presente invención se refiere a un producto de tubo flexible de capas múltiples, así como a un proceso para su producción. La invención se refiere, en particular, a un producto de tubo flexible de capas múltiples para la recepción y el envasado de sustancias de uso médico, por ejemplo, de fluidos.

10 Para que un tubo o un envase de fluidos sea autorizado para su uso en el área de la medicina, debe asegurarse, en particular, de que el producto médico contenido no sea contaminado. Por esta razón, particularmente los materiales nuevos, que podrían entrar en contacto con el producto, son sometidos a extensas y costosas pruebas antes de que puedan ser utilizados.

15 Por ejemplo, de los documentos CH 452 879 B y CH 468 B 914 se conocen procesos para la producción de tubos con paredes laminadas a prueba de filtraciones de gas y de líquidos. El documento CH 452 879 B describe un proceso en el que una lámina de soporte impermeable en forma de cinta, como por ejemplo, una lámina de metal (por ejemplo, una lámina de aluminio) o una capa de material fibroso (por ejemplo, una capa de papel) está revestida sobre uno o ambos lados por un material de plástico que puede ser soldado y posteriormente se enrolla para formar un tubo. A continuación, se sueldan los bordes de la lámina que se superponen, y el recipiente formado de este modo, se reviste con un material plástico para cubrir la soldadura y obtener un espesor de pared uniforme, por ejemplo, en el proceso de extrusión. El documento CH 468 914 B muestra y describe un recipiente tubular laminado con una soldadura lateral que se extiende en dirección longitudinal y un cabezal formado integralmente en un extremo. El recipiente tubular presenta múltiples capas que se intercalan de forma laminada con capas de aglutinante o se conectan entre sí de una manera no descrita más detalladamente.

25 El documento DE 34 19255 A1 también muestra y describe un recipiente tubular con una pared de varias capas. Esta publicación determina que los procesos descritos en las patentes antes mencionadas podrían conducir a la formación de pliegues transversales en el pliegue longitudinal. Se considera que estos pliegues transversales disminuyen la calidad debido a que una capa de plástico que protege una lámina de metal es relativamente delgada en el área de los pliegues transversales y, por lo tanto, se reduciría su resistencia respecto a materiales de relleno agresivos. Para evitar esta desventaja, la pared del recipiente según el documento DE 34 19 255 A1 presenta una capa de un material termoplástico y una capa metálica sobre una lámina de soporte, que también está elaborada a partir de material termoplástico. La capa de metal debería proporcionar una protección solar completa y evitar la difusión de los componentes del material de relleno hacia el exterior, así como la difusión de oxígeno hacia el interior. Para la producción, primero, se le da forma de tubo a una lámina de capas múltiples en forma de cinta a la que pertenece la lámina metálica, para lo que los bordes de la lámina se superponen y se sueldan entre sí. Sobre la lámina soldada de esta manera, se extruye una capa de recubrimiento, que forma el exterior del recipiente tubular. La capa de recubrimiento puede crear eventualmente una protección transparente para la impresión en el exterior (de plástico) de la lámina de capas múltiples y/o al mismo tiempo cubrir la soldadura lateral del tubo plástico.

40 El documento DE 20 2006 02 407 U1 muestra y describe un compuesto de plástico tubular, así como un proceso para su producción. A una lámina de plástico desenrollada de una banda continua formando una capa exterior se le da la forma de un tubo laminar que comprende varios engranajes cónicos dispuestos de forma superpuesta y consecutiva, y montados de manera giratoria, en la que los bordes laterales opuestos se superponen paralelamente entre sí, o se colocan de forma contigua o a una pequeña distancia el uno del otro. Al mismo tiempo, se introduce en el molde un tubo extruido de una boquilla anular de un dispositivo de extrusión, formando una capa interior, en el que la masa fundida de material termoplástico que forma el tubo extruido aún se encuentra en estado (semi-)líquido. El área de la lámina de plástico que ha sido moldeada en forma de lámina tubular se coloca en el molde alrededor del tubo extruido, en el que debido al estado líquido del tubo extruido su exterior (semi-)líquido se une al interior del tubo laminar aplicado. En este caso, la soldadura lateral del tubo laminar se funde por completo. A continuación, el compuesto de plástico producido a partir del tubo laminar y el interior extruido del tubo es conducido a un dispositivo de calibración, en el que se enfría la aún poco viscosa masa fundida del tubo extruido. El tubo interior se compone preferiblemente del mismo plástico que el interior del tubo laminar a fin de lograr una unión estrecha (fusión) de los dos tubos.

55 El documento DD 214 570 enseña un dispositivo para la producción continua de tubos recubiertos exteriormente. Los tubos a recubrir exteriormente son conducidos sobre un mandril flexible como elemento de difusión y de soporte. El mandril es inflado, por ejemplo, por medio de una presión interna y, por lo tanto, puede responder de forma flexible en el caso de variaciones en el espesor de la capa del tubo, como ocurre, por ejemplo, por la soldadura o costura de una lámina a un tubo. A continuación, son calibradas las capas que serán aplicadas en el exterior. Para esto también es posible introducir una estructura. Además, con varias pasadas puede obtenerse un recubrimiento "sándwich" de capas múltiples del exterior.

65 El documento DE 44 14 359 C2 muestra una bolsa para uso médico, así como un proceso y un dispositivo para su producción. Según esta publicación, se extruye un tubo elaborado a partir de un material de adecuado para fines médicos y, posteriormente, en varios pasos se subdivide en bolsas individuales que están provistas de aberturas,

son llenas de forma conjunta a través de canales de conexión entre las bolsas y, posteriormente, son selladas herméticamente por calor. A continuación, las bolsas pueden separarse unas de otras.

5 El documento DE 27 22 928 C2, que sirve como base para el concepto general de la presente reivindicación 1, describe un producto tubular, en particular, una manguera de ducha, con tubo interior y exterior. Entre el tubo interior y exterior, está dispuesta una banda de refuerzo que está conectada de manera fija al tubo interior. Según lo que indica esta publicación, una manguera de ducha puede doblarse con radios de curvatura muy cerrados, sin retorcerse.

10 El documento DE 690 06 191 T2, así como el WO01 / 86184 muestran un tubo interior, un tubo exterior y varios refuerzos dispuesta entre ellos. En este caso, un refuerzo de tensión es envuelto por un alambre a fin de lograr una estabilización adicional de la estructura.

15 El documento DE 2 261 126 muestra un tubo interior liso y extruido que en el caso de una curvatura puede desviarse al interior del tubo, debido a que no se encuentra conectado de forma fija con el tubo exterior. En su lugar, entre el tubo interior y exterior está dispuesta una bobina que presenta una distancia suficiente del tubo interior, de modo que este pueda formar un pliegue cuando se dobla.

20 El documento DE 30 25 707 describe una unión de una banda con un tubo interior. En esta disposición, se pulveriza un tubo exterior. La banda sirve para estabilizar el tubo, de modo que sea menos sensible a la presión radial externa y, por lo tanto, que también sea menos fácilmente aplanado.

25 El documento DE 30 17 326 A1 analiza la producción de un tubo de plástico reforzado compuesto de distintos elastómeros.

30 El documento EP 0039744 A1 muestra, de manera similar al documento DE 27 22 928 C2 antes mencionado, una manguera de ducha que está elaborada a partir de un tubo de presión flexible de doble pared. Un tubo interior extruido elaborado a partir de un elastómero es revestido por un tubo exterior extruido de un material termoplástico. El tubo interior y exterior mantenidos separados uno del otro al menos parcialmente.

35 El documento WO95/22712 A1 muestra un tubo interior termoplástico, que está revestido por un refuerzo metálico que, a su vez, está rodeado por un tubo exterior termoplástico (de un material diferente al del tubo interior). El refuerzo está recubierto en su interior y exterior, respectivamente, por un adhesivo con el que puede adherirse al tubo interior y exterior. Como los dos adhesivos se adhieren entre sí y al refuerzo metálico, también puede adherirse al mismo tiempo una parte superpuesta del refuerzo.

40 El documento US 3,273,600 A propone extruir un canal de plástico en forma de U con partes laterales flexibles y con las partes laterales enrollar helicoidalmente hacia el exterior. Entonces, un segundo canal en forma de U debería sujetar respectivamente dos partes laterales adyacentes entre sí. Debido a la flexibilidad de la unión o de la parte lateral, debería lograrse de este modo un tubo más flexible.

45 El documento US 200570139280 A1 se asemeja al documento DE 27 22 928 C2 antes mencionado, sin embargo, no menciona explícitamente su uso como manguera de ducha, sino que analiza la resistencia a la compresión hacia la presión aplicada desde el exterior, en particular, mediante el enterramiento del tubo en el suelo. Una vez más, aquí el tubo interior de plástico es envuelto por una banda de refuerzo de metal y esta a su vez es recubierta por un tubo exterior enrollado en forma helicoidal.

50 En todos los procesos descritos en las publicaciones mencionadas, para la conexión segura entre la capa interior y exterior o entre el tubo interior y el exterior son necesarias medidas adicionales. O bien el tubo exterior debe consistir de un material que se una con el material del tubo interior durante la extrusión, o se prevé una capa adhesiva para la conexión segura entre el tubo interior y el exterior. Como una posibilidad adicional se menciona que el tubo exterior (elaborado, por ejemplo, a partir de plástico) se enfría, por ejemplo, después de la unión y que, de este modo, se contraiga con más fuerza que el tubo interior (que, por ejemplo, contiene metal) para contraerse al tamaño del tubo interior, y de este modo forman una unión entre el tubo interior y exterior que apenas se rompa no lo haga en absoluto, de manera que el tubo interior no gire con respecto al tubo exterior.

55 Sobre la base del estado de la tecnología anteriormente descrita, la misión de la presente invención radica en proporcionar un producto mejorado, así como un proceso para su producción.

60 Este objetivo se cumple mediante un producto con las características de la reivindicación 1 y un proceso según la reivindicación 15. Desarrollos adicionales ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

65 La presente invención proporciona un producto de tubo flexible con un tubo interior con una o más capas y con un tubo exterior con una o más capas que envuelve el tubo interior con una o más capas. Según la presente invención, el tubo interior presenta en su superficie lateral exterior, uno o más elementos de anclaje que están anclados en el tubo exterior de forma ajustada. Los materiales (o compuestos de material) a partir de los cuales están formados el

tubo interior y el tubo exterior, son preferiblemente materiales que ya están autorizados para uso con el material médico del producto tubular, que ya están autorizados, por ejemplo, para el envasado de líquidos para uso en el área de la medicina. En contraste con el estado actual de la tecnología, en el proceso según la presente invención presta precisamente atención en que el tubo interno no posea una superficie exterior completamente lisa, sino que presente elementos de anclaje que sobresalgan sobre la superficie lateral exterior, que estén unidos de forma fija al tubo interior.

Los elementos de anclaje en principio pueden ser diseñados de cualquier modo, siempre y cuando permitan un anclaje de forma ajustada del tubo interior en el tubo exterior.

En una realización preferida, los elementos de anclaje comprenden uno o más pliegues que sobresalen de la superficie lateral exterior del tubo interior. Los pliegues pueden extenderse longitudinal, circunferencial o helicoidalmente alrededor de la superficie lateral exterior del tubo interior. Los elementos de anclaje comprenden, por ejemplo, la forma de juntas de soldadura o pliegues unidos. En contraste con el estado actual de la tecnología, las soldaduras obtenidas al soldar o adherir los pliegues se producen hacia el exterior. Por medio de las soldaduras que sobresalen de la superficie lateral exterior del tubo interior se produce un anclaje de forma ajustada del tubo interior en el tubo exterior durante la extrusión posterior del tubo exterior y, de este modo, se consigue una unión firme entre el tubo interior y el exterior.

En particular, cuando el tubo interior está elaborado a partir de un material laminado moldeado en forma tubular, los bordes de la lámina opuestos entre sí pueden ser plegados hacia fuera y ser soldados en forma de una junta de brida. En lugar de la junta de brida también sería adecuado una soldadura de choque en ángulo para formar elementos de anclaje en la superficie lateral exterior del tubo interior. Por otra parte, también pueden preverse tiras auxiliares adicionales que contengan, por ejemplo, un adhesivo o una aleación para la unión a las capas de láminas. Estas tiras auxiliar también pueden contener elementos de anclaje que sobresalgan hacia fuera, en este caso, este tipo de tiras auxiliares están sujetas a una superficie lateral interior del tubo interior de tal modo que los elementos de anclaje previstos en las tiras auxiliares sobresalen, por ejemplo, a través de la soldadura del tubo interior a través de la superficie lateral exterior del tubo interior hacia el exterior. Con una estructura de este tipo puede ser suficiente que el tubo interior esté sellado en la costura por medio de la tira auxiliar, de manera que no sea necesaria ninguna soldadura de la costura. Este tipo de tiras auxiliares pueden, por ejemplo, ser en forma de T mientras que la parte superior de la "T" orientada hacia el exterior como elemento de anclaje. Como otros ejemplos, también son concebibles tiras auxiliares en forma de "Y" orientadas hacia el exterior o tiras auxiliares en forma de doble T, así como otras formas. Las tiras auxiliares, además, pueden presentar también elementos de anclaje alternados orientados hacia el exterior con orificios, lo que puede conducir a una realización de cerdas, como se analizará más adelante en más detalle con referencia a un ejemplo de realización. Sólo es decisiva en cada caso la firme unión de las tiras auxiliares con el tubo interior y el que sobresalgan las tiras auxiliares con respecto a la superficie exterior del tubo interior.

En cualquier caso, las juntas de soldadura que sobresalgan de la superficie lateral exterior del tubo interior, los pliegues o elementos de anclaje similares también pueden estar perforados. A través de la perforación puede fluir el material plástico que forma el tubo exterior durante la posterior extrusión, con lo cual se produce otro anclaje mejorado. En lugar de una perforación, es decir, orificios rodeados completamente por los elementos de anclaje, o adicionalmente a estos, también es concebible proporcionar a los elementos de anclaje de contorno exterior especial, por ejemplo, por medio de prensado, por ejemplo, en forma de dientes rectangulares, estrías o de (media-)ondas sinusoidales.

Alternativa o adicionalmente a las juntas de soldaduras orientadas hacia afuera, los elementos de anclaje pueden formarse a partir de las cerdas, los ribetes o elementos similares que se forman integralmente en la superficie lateral exterior del tubo interior, o por la rugosidad de la superficie exterior del tubo interior. En cualquier caso, las cerdas o los elementos similares producen un anclaje de forma ajustada del tubo interior en el tubo exterior. Incluso después de la fatiga del material relacionada con el tiempo transcurrido, se impedirá de este modo que el tubo interior se desprenda del tubo exterior de un modo no deseado o prematuro.

Además de los elementos de anclaje en dirección longitudinal, como las soldaduras longitudinales descritas anteriormente que impiden, en particular, la rotación del tubo interior con respecto al tubo exterior, dependiendo de la aplicación lógicamente también pueden preverse otras disposiciones de las juntas de soldaduras u otros elementos de anclaje. Por ejemplo, pueden preverse elementos de anclaje dispuestos de forma anular para evitar el desplazamiento en sentido longitudinal del tubo interior con respecto al tubo exterior. También pueden preverse elementos de anclaje dispuestos helicoidalmente o cruzados helicoidalmente para contrarrestar tanto rotaciones como también distintas cargas de tracción. En el caso de esperarse cargas menores, o como medidas adicionales pueden preverse también además o en lugar de los elementos de anclaje continuos elementos de anclaje puntiformes.

Los elementos de anclaje pueden abarcar además salientes aplanadas o reticuladas sobre la superficie lateral exterior del tubo interior fijadas a la superficie lateral exterior del tubo interior y protuberancias o fibras orientada

hacia el exterior. Estas últimas puede estar provistas adicionalmente con extremos magnetizables, de modo que puedan ser orientados hacia un campo magnético durante la extrusión.

5 Por supuesto que todos los elementos de anclaje antes mencionados pueden preverse individualmente, es decir, cada uno por separado o también en cualquier combinación deseada.

10 En particular son preferibles los pliegues que sobresalen de la superficie lateral exterior del tubo interior que están formados por el plisado del tubo interior. El plisado se realiza por medio de un proceso simple de llevar a cabo en el que se sujeta una pequeña sección del tubo interior, por ejemplo, entre dos rodillos de fricción a una mínima distancia entre ellos y es tirada entre esos rodillos para formar un pliegue. Posteriormente, el pliegue producido de este modo puede unirse de forma permanente, por ejemplo, al calentarse los rodillos de modo que, o bien el material del tubo interior se fusione al pliegue o se activa un adhesivo pre-aplicado en el interior del tubo interno y se adhiere el pliegue. En principio, también son posibles otras uniones permanentes, un ejemplo, puede mencionarse un cosido o grapado del pliegue.

15 El tubo interior, dependiendo de las fuerzas que actúen sobre el producto tubular de múltiples capas durante el uso, puede presentar pliegues plisados que se extienden de forma recta en dirección longitudinal del producto tubular o del tubo interior, se extienden transversalmente a esta dirección longitudinal o, si se quiere, también estén dispuestos en ángulos cambiantes respecto a la dirección longitudinal del producto tubular. Dependiendo del curso de los pliegues como elementos de anclaje, las fuerzas que actúan entre el tubo interior y el exterior en ciertas direcciones pueden ser distribuidas mejor o peor entre el tubo interior y el exterior. Por ejemplo, si se espera que se produzca una tensión por torsión entre el tubo interior y el exterior, sería útil prever un elemento de anclaje como, por ejemplo, un pliegue o una junta de soldadura en dirección longitudinal del producto tubular. Si, en cambio, se espera principalmente una carga de tracción diferente del tubo interior y el exterior, los pliegues del tubo interior que se extienden transversalmente a la dirección del tubo deberían distribuirse las fuerzas correspondientes entre el tubo interior y el exterior. Si, como en la mayoría de los casos, la carga esperada pudiese tanto torcer como también exponer el tubo a tracción, es apropiado, por ejemplo, rodear el tubo interior con un pliegue helicoidal o helicoidal por secciones. Naturalmente, para la unión aún más segura también es concebible plegar dos bobinas opuestas sobre la superficie lateral exterior del tubo interior, o una o más bobinas con los pliegues longitudinales o transversales mencionados anteriormente o combinar otros elementos de anclaje descritos anteriormente.

20 Los pliegues pueden estar provistos de los orificios, las cerdas, los ribetes o el contorno exterior de forma especial, antes mencionados. De este modo, como ya se ha explicado anteriormente, el anclaje será mejorado aún más.

25 Más preferiblemente, el tubo interior de varios componentes unidos puede ensamblarse en una forma tubular. Si el tubo interior es ensamblado a partir de varios componentes, es apropiado darles a las conexiones de estos componentes la forma de elementos de anclaje. Si, por ejemplo, los componentes se sueldan entre sí, de este modo, según la presente invención, en contraste con el estado actual de la tecnología, que recomienda una soldadura que sobresalga mínimamente como una soldadura de unión a tope, los bordes de dos componentes contiguos pueden plegarse respectivamente hacia el exterior y unirse entre sí para formar una costura, de modo que preferiblemente se sueldan o se adhieren.

30 Dependiendo de la aplicación y de los componentes a utilizar, la soldadura antes mencionada puede, por ejemplo, extenderse en dirección longitudinal del producto tubular de múltiples capas. Cuando un tubo interior de varios componentes, por ejemplo, láminas, colocadas paralelamente entre sí, con un diámetro relativamente grande se moldea de tal manera que el tubo interior es formado a partir varias capas longitudinales circunferenciales dispuestas sucesivamente una sobre otra se producen, por ejemplo, de manera inevitable varias de estas soldaduras y, por lo general, de forma paralela entre sí. Las uniones entre las capas longitudinales que, como se ha descrito en el párrafo anterior, están plegadas hacia fuera y soldadas, pueden entonces servir como elemento de anclaje.

35 También son posibles soldaduras transversales respecto a la dirección longitudinal del tubo si, por ejemplo, se ensamblan capas anulares individuales o tubos parciales. Las soldaduras correspondientes tienen el mismo efecto que los plisados descritos anteriormente, transversales respecto a la dirección longitudinal del tubo como elemento de anclaje para la transmisión de las fuerzas que actúan en dirección longitudinal del tubo desde el tubo interior hacia el tubo exterior y viceversa. Por supuesto que en este caso también se pueden combinar los diferentes elementos de anclaje; Por ejemplo, una capa anular puede estar compuesta de diferentes capas longitudinales circunferenciales dispuestas sucesivamente una sobre otra, entre las cuales pueden formarse elementos de anclaje.

40 Hasta ahora se han mostrado sustancialmente como elementos de anclaje pliegues macroscópicos, salientes como cerdas o ribetes y/o soldaduras de unión. Sin embargo, también es posible hacer rugosa la superficie lateral exterior del tubo interior antes de la extrusión del tubo exterior. Esta rugosidad produce elementos de anclaje microscópicos en la superficie lateral exterior del tubo interior que se unen, como los elementos de anclaje macroscópicos anteriormente explicados, de forma ajustada con el tubo exterior durante la extrusión.

65

Es particularmente preferible que el tubo interno esté compuesto de un polímero autorizado para su uso en el área de la medicina. Aunque un tubo de este tipo, como cualquier otro producto autorizado en la medicina, debe superar una serie de pruebas para la autorización, las posibilidades de éxito en estas pruebas al menos en este caso son muy altas por el hecho de que la parte que en realidad médico entra en de contacto con el producto, a saber, el tubo interior de polímero, ya ha sido probado y no es de esperar que en una nueva prueba se comporte peor que hasta ahora. Por el contrario, todo el producto tubular puede tener, en comparación, un costo menor, mayor durabilidad y demostrar resistencia mecánica, debido a que el material exterior extrudido puede exceder las propiedades correspondientes del polímero autorizado para uso medicinal y, por lo tanto, la combinación de ambos materiales presenta estas ventajas.

Como es evidente en el párrafo anterior, el tubo interior y el exterior se componen preferiblemente de diferentes materiales. Por ejemplo, el tubo interior se compone de un material que sea fácil de fabricar en forma de lámina, mientras que el tubo exterior se compone de un polímero que pueda ser extruido. De este modo, las propiedades de los materiales correspondientes pueden complementarse eficazmente.

Es particularmente preferible que el producto tubular según la presente invención pueda ser elaborado de un tubo interior y uno exterior a partir de materiales que puedan ser ensamblados fácilmente entre sí. Por ejemplo, el tubo interior y el tubo exterior pueden estar elaborados a partir de un fluoro-(co-)polímero como el teflón, de un material de silicona o de PVC. Este tipo de materiales son difíciles de pegar o soldar entre sí y/o con otros materiales. Los elementos de anclaje mecánicos descritos en el presente documento logran además una unión segura y fiable entre el tubo interior y el exterior.

En un procedimiento particularmente preferido para formar los elementos de anclaje se disponen una o más capas de láminas alrededor de un cuerpo de apoyo de rotación simétrica. El tubo interior puede entonces, como se ha descrito anteriormente, plisarse de un modo particularmente sencillo, sin que exista el riesgo de que el diámetro del tubo interior al finalizar el plisado sea menor que el diámetro del mandril. El mismo u otro cuerpo de apoyo puede mantener el tubo expandido durante la extrusión. Por supuesto que, para ambos pasos, el plisado y la extrusión, también se puede usar un mandril flexible de manera similar al documento DD 214 570 B mencionado anteriormente.

En lugar del mandril flexible antes mencionado, que de acuerdo con el documento DD 214 570 B puede llenarse, por ejemplo, con gas, un exceso de presión directamente en el tubo interior también puede causar la expansión durante la extrusión. Alternativamente, un vacío sobre el exterior puede lograr el mismo éxito; Lo determinante es que se produzca un descenso de presión desde el interior hacia el exterior.

Convenientemente, después de la extrusión del tubo exterior el producto tubular de capas múltiples puede ser cortado en piezas de longitudes fijas. El producto tubular de capas múltiples por lo general no se utiliza como un tubo continuo o semi-continuo, sino que, por ejemplo, se lo continúa procesando subdividido hasta convertirlos en recipientes. En el caso de que el producto tubular se subdivida en piezas individuales separadas entre sí, que se continúan procesando hasta convertirlos en recipientes, puede ser particularmente ventajoso prever en un extremo de uno de estos recipientes una conexión, por ejemplo, una abertura de llenado o vertido. Alternativamente, sin embargo, también es posible sencillamente llenar el producto tubular de capas múltiples, y a continuación, sellarlo, desistiendo de este modo de una conexión apropiada.

Aunque la fabricación del producto tubular de capas múltiples que comprende las etapas de producción de las láminas, formación del tubo interior a partir de las láminas, fijación de los elementos de anclaje y extrusión del tubo exterior, así como el procesamiento posterior al cortarlo en la longitud deseada, etc. puede ser continuo, también es posible llevar a cabo los pasos individualmente y almacenar los productos intermedios, por ejemplo, sobre rodillos. En el último caso, es conveniente, por ejemplo, enrollar la lámina interior antes de la producción del tubo interior en un rodillo o una bobina. Es particularmente ventajoso limpiar la lámina interior al menos de un lado o prepararla de otro modo, y en el momento del bobinado o poco antes del mismo, plegarla al menos una vez de tal modo que respectivamente los mismos lados, ya sean los lados preparados o los lados sin preparar, se encuentren uno sobre el otro. De este modo, los lados preparados no podrán volver a ensuciarse por el contacto con los lados no preparados.

A continuación, se describirán en más detalle las formas de realización preferidas con referencia a las figuras.

Figura 1, muestra una representación isométrica de un producto tubular de múltiples capas según la presente invención.

Figura 2, muestra una junta de brida de un tubo interior del producto tubular de múltiples capas con diferentes elementos de anclaje por secciones.

Figura 3, muestra una vista frontal de un tubo interior 1 elaborado a partir de dos láminas unidas entre sí por sencillas juntas a solape.

Figura 4, muestra un producto tubular de dos capas según la presente invención con un tubo interior de tres láminas unidas entre sí por juntas a solape engarzadas.

Figura 5, muestra un ejemplo que no corresponde a la presente invención con un tubo interior de capas múltiples en la vista frontal.

Figura 6, muestra un ejemplo de un dispositivo y un proceso para producir un producto tubular según la invención.

5 Figuras 7a y 7b, muestran el proceso de plegado como ejemplo de un pliegue en dirección longitudinal del tubo interior.

Figura 8, muestra en vista lateral un ejemplo de un tubo interior de dos piezas individuales unidas por una junta de brida en el medio, en el que a través de rodillos de arrastre cuyos ejes se extienden perpendicularmente a la dirección longitudinal del tubo, se forman tanto las juntas de brida como dos pliegues.

10 Figura 9, muestra el proceso de plegado como ejemplo de un pliegue en dirección longitudinal del tubo interior.

Figura 10, ilustra otro ejemplo que no corresponde a la presente invención en el que un tubo se pliega en dos sentidos diferentes y con lo cual es anclado en dos tubos anidados.

15 A continuación, se describirán algunas formas de realización preferidas.

La Figura 1 muestra una representación isométrica de un producto tubular de capas múltiples 20 según la presente invención con un tubo interior 1 y un tubo exterior 2. El tubo interior 1 está formado en la Figura 1 a partir de una lámina de plástico que se le ha dado la forma de un tubo con la ayuda de los moldes correspondientes. Un proceso para la formación de un tubo a partir de una lámina de plástico se indica, por ejemplo, en el documento DE 20 2006 02 407 U1 descrito anteriormente. Como se ha descrito en el documento DE20 2006 02 407 U1, los moldes pueden estar formados a partir de varios rodillos contorneados dispuestos en pares que le dan forma tubular, por ejemplo, a una lámina de plástico extraída de un rollo de banda continua. Los dos bordes de las láminas contiguos 1g, 1h del tubo interior se extienden en dirección longitudinal del producto tubular y se pliegan hacia afuera, y se sueldan entre sí. Debido al plegado y la soldadura se produce una junta de brida 3 que sobresale hacia fuera, que aquí se muestra como ejemplo de una soldadura en la superficie lateral exterior 1k del tubo interior 1. El tubo exterior 2, como se muestra en la Figura 1 y como se explicará en más detalle posteriormente, se extruye de la manera convencional con la ayuda de un dispositivo de extrusión sobre el tubo interior 1, de modo que el tubo interior 1, incluida la soldadura 3 del tubo exterior 2, están completamente cubiertos.

La soldadura 3 cubierta de forma ajustada por el material del tubo exterior 2 actúa como elemento de anclaje que ancla firmemente el tubo interior 1 en el material del tubo exterior 2. Esta soldadura 3 que se muestra en la Figura 1 ancla el tubo interior 1, en particular, de tal manera que está protegido mecánicamente de desprenderse por rotación con respecto al tubo exterior 2.

La Figura 2 muestra el tubo interior 1 en detalle en una representación isométrica. El tubo interior 1 está formado a partir de una única lámina a la que se le da forma tubular enrollándola. Los bordes de la lámina opuestos 1g, 1h se extienden en dirección longitudinal del tubo interior 1 y están herméticamente unidos por medio de soldadura o de pegado.

En la Figura 2 se representan elementos de anclaje BZ modificados de forma diferente uno al lado del otro para una mayor claridad. Sin embargo, cabe señalar, que estas diferentes modificaciones son ejemplos del diseño de la soldadura 3 en el tubo interior 1, que pueden ser aplicadas individualmente, es decir, independientemente unas de otras, o también en cualquier combinación deseada. En la sección frontal se muestra como elemento de anclaje una soldadura 3a provista de una perforación. Los orificios 4 formados a lo largo de la soldadura 3a que constituyen la perforación pueden adoptar diferentes formas, aquí, por ejemplo, circular, rectangular o triangular. En el revestimiento del tubo interior 1, material plástico extruido que forma el tubo exterior 2 fluye a través de estos orificios 4 y de este modo se ensambla con la soldadura 3a que sobresale de la superficie lateral exterior 1k del interior del tubo 1. En la sección media se muestra como anclaje una soldadura 3b, que se realiza en dirección transversal del tubo interior 1 a intervalos regulares. La profundidad máxima de las estrías 5a se limita convenientemente a la altura de la soldadura que sobresale de la superficie lateral exterior 1k del tubo interior 1, para asegurar que el tubo interior 1 se conserve intacto y hermético. Las estrías 5a forman una diversidad de ribetes 5b en la superficie lateral exterior del tubo interior 1, que se integran de forma ajustada al material plástico que forma el tubo exterior 2. En la última sección se muestra como elemento de anclaje una soldadura 3c en la que se introdujeron cerdas 6 antes de soldar los bordes de la lámina 1g, 1h, que posteriormente sobresalen de la soldadura 3c. Como los ribetes 6 formados por las estrías 5a, las cerdas 6 también son revestidas al momento de la extrusión por el material de plástico extruido que forma el tubo exterior 2. Por supuesto que para producir los ribetes 5b o las cerdas 6 las secciones también pueden adoptar formas geométricas especiales de forma similar a como se muestra para los orificios 4, en el caso de que se adapten mejor a la carga de la unión entre el tubo interior 1 y el exterior 2. En otras palabras, los ribetes 5b pueden, por ejemplo, estar provistos de un contorno exterior ondulado, almenado o en diente de sierra que aquí no se muestra. También cabe señalar que la figura 2 no es a escala; Las cerdas 6, por ejemplo, pueden sobresalir considerablemente menos y/o ser más gruesas con respecto al tubo interior 1 que lo que se muestra en la Figura 2, para no doblarse o hacerlo sólo ligeramente durante el proceso de extrusión.

65

Las Figura 3 y 4 muestran, respectivamente, una vista frontal de un tubo interior 1 fabricado a partir de más de una lámina (Figura 3: 2 láminas 1a, 1b; Figura 4: tres láminas 1a, 1b, 1c). Además, en la Figura 3 se muestra como una forma realización alternativa, en lugar de la junta de brida 3 que se muestra en las Figuras 1 y 2, dos juntas a solape 3a y en la Figura 4, juntas de brida 3b superpuestas.

La Figura 4 describe una junta a solape curva del tubo interior 1. Además, para explicar el anclaje en la Figura 4 se describe también el material plástico extruido alrededor del tubo interior 1 que forma el tubo exterior 2 y que rodea el tubo interior 1 formado a partir de una lámina individual. Se observa claramente que el material plástico extruido que forma el tubo exterior 2, rodea completamente las soldaduras sobre el tubo interior 1 de modo que estas no son visibles hacia el exterior. De este modo, se eleva tanto la calidad óptica como también la seguridad del anclaje de los elementos de unión en el tubo extruido.

La Figura 5 muestra en vista frontal un tubo interior 1 de capas múltiples para un producto tubular que no corresponde a la presente invención. Una capa interior 1z del tubo interior 1 puede ser unida a una capa exterior 1y del tubo interior 1 al ser, por ejemplo, pegada o de otra manera descrita otra sobre la base del estado de la tecnología. La capa interior 1z está aquí formada a partir de una lámina, siendo que los bordes de la lámina opuestos 1v, 1w están unidos entre sí por una soldadura a tope (en la Figura 5 del lado derecho). La capa exterior 1a, aquí también formada a partir de una lámina, presenta por su parte una junta de brida 3 que sobresale de la superficie lateral exterior 1k del tubo interior 1 como un elemento de anclaje para el tubo exterior 2 que no se muestra en la Figura 5.

Figura 6 muestra un ejemplo de un dispositivo y un proceso para producir un producto tubular según la invención. En este caso, se parte en primer lugar de un proceso de dos etapas. En una primera etapa (no mostrada), se pre-procesan las láminas individuales 1m, 1n para el tubo interior 1, pueden, por ejemplo, limpiarse y/o hacerse rugosas, grabarse los elementos de anclaje, y llevarse a cabo procesos similares. Estas láminas 1m, 1n, son enrolladas entonces en bobinas 10 y, o bien almacenadas provisionalmente o transportadas directamente a la segunda etapa se describe a continuación. Aunque esto no se muestre, las láminas se enrollan preferiblemente en las bobinas 10 de tal modo que los lados de dos láminas sin procesar se encuentran uno sobre el otro y viceversa, los lados procesados se encuentran uno sobre el otro. En una lámina enrollada individualmente en una bobina esto se consigue, por ejemplo, al ser plegada por el medio. La ventaja de este tipo de bobinado es que los lados respectivos procesados del mismo modo (lado exterior de la lámina sobre lado exterior de la lámina, lado interior sobre lado interior) se colocan uno sobre el otro y de este modo no pueden verse afectados por el contacto con los lados de las láminas procesadas de otro modo (por ejemplo, ensuciarse). En la segunda etapa ilustrada en la Figura 6, es desenrollada una primera lámina pre-procesada 1 de (en el ejemplo dos) la bobina 10 y se le da la forma de un tubo laminar a través de moldes 11 de una manera conocida (compárese, por ejemplo, con el documento DE 20 2006 002 407 U1). En la Figura 6 se muestra cómo son desenrolladas dos láminas 1m, 1n respectivamente de un rodillo. Esto podría producir o bien un tubo interior de dos capas con las capas 1y, 1z, como se muestra en la Figura 5, o bien un tubo interior 1 de una sola capa a partir de dos capas longitudinales 1a, 1b, como se muestra en la Figura 3. En la siguiente descripción se parte de este último caso.

En este caso, los moldes 11 se representan como de engranajes cónicos (parcialmente seccionados).

Los bordes laterales opuestos de las láminas 1m, 1n son tomados en un dispositivo 12, plegados longitudinalmente hacia fuera y soldados entre sí. Se ilustra la soldadura 3 formada de este modo. El dispositivo 12 también puede estar diseñado de tal manera que, además, pliegue las láminas 1m, n1 longitudinal y/o circunferencialmente en varios puntos y pegue o suelde los pliegues. Esto se explican con más detalle con referencia a las Figuras 7 y 8. En las dos tiras de láminas procesadas a modo de ejemplo, lógicamente se producen por lo menos dos juntas de soldadura, como se ilustra en la Figura 3, aunque en la Figura 6 para simplificarlo sólo se muestra una soldadura 3.

Como se ilustra en la Figura 7a, el plegado del tubo interior 1 y el de la lámina que forma el tubo interior 1 puede estar realizado de tal manera que la lámina que forma el tubo interior 1 (para simplificarlo aquí se ilustra sin soldadura) descansa suelta sobre un mandril 15 y que entonces sea plisada y plegada por rodillos de arrastre 16a, 16b.

Para este propósito, los rodillos de arrastre giran en direcciones opuestas como se ilustra en la Figura 7a para plisar la lámina que forma el tubo interior 1. A continuación, los rodillos de arrastre 16a, 16b se mueven juntos para formar un pliegue 3d, como se indica en la Figura 7b por medio de flechas discontinuas. Por último, se suelda este pliegue 3d. Esto se lleva a cabo como es habitual en el estado actual de la tecnología, por ejemplo, mediante las placas de calentamiento dispuestas tras los rodillos de arrastre 16a, 16b en un dispositivo para la producción del producto tubular de capas múltiples, que toman el pliegue 3D y lo aplastan, o por medio del calentamiento de los propios rodillos de arrastre 16a, 16b. Las placas de calentamiento (no mostradas) pueden, además, estar estructurados de manera que introduzcan las estrías 5a y/u orificios 4 mostrados anteriormente en la Figura 2.

Además, es digno de notar que, en las figuras 7a y 7b con motivo de realizar una representación más clara, los rodillos de arrastre y la altura del pliegue no se muestran a escala en relación al diámetro del tubo. En la práctica, el pliegue presentará, de un modo similar a como se muestra una soldadura en las figuras 1 y 2, una altura

significativamente menor en relación al diámetro del tubo a la que se representa en la figura 7b. Esto es necesario ya que el pliegue debería ser cubierto durante la extrusión, es por esto que el especialista determina adecuadamente la altura del pliegue considerando el espesor de la extrusión y la estabilidad del material plegado respecto a la presión de la masa proveniente del extrusor preferiblemente sobre una fracción del diámetro del tubo.

Aunque esto no se muestre aquí para simplificarlo, lógicamente pueden emplearse varios pares de rodillos de forma paralela, por ejemplo, para la realización de tres pliegues respectivamente tres pares de rodillos. De esta manera es posible formar varios pliegues en diferentes lugares. Además, los ejes de los rodillos de arrastre no deben estar de ninguna manera en paralelo al eje del mandril y del tubo como aquí se muestra simplificado. Si los ejes de los rodillos de arrastre corren oblicua o perpendicularmente a la dirección longitudinal del tubo, pueden producirse cursos arbitrarios como, por ejemplo, transversalmente al sentido del tubo interior o también en forma helicoidal o espirales que se cruzan entre sí. Por último, también es posible girar los ejes de los pares de rodillos de arrastre respecto al eje del tubo durante la formación de los pliegues. Esto produce pliegues que se extienden sobre el tubo interno en forma de S.

La Figura 8 muestra en vista lateral el ejemplo de un tubo interno a partir de dos piezas individuales 1d y 1e, en el que por medio de rodillos de arrastre cuyos ejes corren perpendicularmente a la dirección longitudinal del tubo, fueron formados dos pliegues 3d de este tipo (uno en cada pieza individual, a la izquierda y a la derecha en la figura). En el centro se muestra una junta de brida 3c de las dos piezas tubulares 1e y 1d, que puede producirse de forma análoga a los pliegues. Con este propósito, bajo cada rodillo de arrastre de un par de rodillos de arrastre debe encontrarse un extremo de un tubo a conectar 1d, 1e, de modo que los extremos de dos tubos contiguos puedan unirse por los rodillos de arrastre y plisarse. El procedimiento posterior, es decir, la soldadura o el pegado, es entonces el mismo que en el plegado 3d descrito anteriormente. Por una unión de este tipo, las piezas tubulares interiores pueden soldarse entre sí particularmente en el caso en el que, por una parte, la longitud de una pieza tubular no sea la suficiente, o que deba producirse de forma "continua" y, por otra parte, pueda causar una carga de tracción entre el tubo interior y el tubo exterior. Para asegurar la unión del tubo interior y el exterior ante una carga de tracción de este tipo, la junta de brida y los pliegues que corren transversalmente al sentido del tubo tienen un efecto equivalente.

La Figura 9 ilustra una vez más un ejemplo de cómo pueden ser producidos los pliegues introducidos perpendicularmente al sentido del tubo en la Figura 8. La Figura 9 ilustra los rodillos cónicos 17a hasta 17d en la sección que plisan un tubo interior 1 transversalmente a su sentido longitudinal en un mandril 18.

Durante la fabricación, el tubo interior 1 es desplazado en este bosquejo a modo de ejemplo una distancia predeterminada de izquierda a derecha. Entonces, cada uno de los dos rodillos cónicos 17a, 17b y 17c y del lado opuesto 17c, 17d se presiona sobre el tubo interior 1 y se enfrentan entre sí para tomar el tubo interior entre ellos y plegarlo. A continuación, se presionan los rodillos cónicos entre sí y se calientan para soldar el pliegue 3d, como ya se ha descrito con referencia a la Figura 7b para los rodillos cónicos 16 dispuestos longitudinalmente respecto al tubo interior. Cuando el pliegue 3d está soldado, los rodillos cónicos 17a hasta 17d pueden girarse hacia afuera para liberar el tubo interior. El tubo interior puede entonces continuar su desplazamiento para producir un nuevo pliegue. En este caso, la longitud entre los pliegues puede, en principio, escogerse libremente y también puede variar.

Además del pliegue 3d plisado actualmente por los rodillos cónicos 17 en el ejemplo de la Figura 9 (del lado izquierdo en la figura) se ilustran además en la Figura 9 un pliegue 3d previamente plisado y soldado (en la figura a la derecha) así como una soldadura de dos tubos interiores 1d y 1e como junta de brida 3c ilustra. La soldadura de los tubos interiores 1d, 1e por medio de la junta de brida 3c también se prepara por medio de los rodillos cónicos 17. En contraste con el ejemplo mostrado del plisado de un solo tubo interior 1d (no mostrado en la figura), los rodillos 17a, 17c toman el tubo 1d, mientras que los rodillos 17b, 17d toman el tubo 1e. A continuación, como en el plisado de un tubo, los rodillos se enfrentan para chocar los dos tubos 1d, 1e uno con otro. Finalmente, los rodillos 17a y 17b o 17c y 17d son desplazados uno contra otro y calentados para, de este modo, soldar los tubos interiores 1d, 1e entre sí a través de la junta de brida 3c.

Por supuesto que los pliegues 3d y las uniones de los tubos interiores 3c no tienen necesariamente que alternarse del modo que se muestra en las Figuras 8 y 9 por razones de simplicidad, sino que pueden introducirse pliegues a intervalos arbitrarios sin necesidad de conectar dos tubos, o los tubos pueden conectarse a través de la disposición descrita. Además, para unir los tubos también se puede escoger una soldadura a tope, que no se muestra en la Figura 9, de modo que el anclaje se lleva a cabo exclusivamente por los plisados entre los tubos. Esta disposición tiene la ventaja de que la soldadura de unión 3c de dos tubos interiores no se utiliza como elemento de anclaje y por este motivo posiblemente tenga una carga adicional.

Haciendo nuevamente referencia a la Figura 6, en el presente ejemplo, la lámina es llevada a continuación a una cámara de vacío 13 a través del extrusor 14. La cámara de vacío se emplea para mantener el tubo recién fabricado abierto en el extrusor 14 sin un mandril sólo por su presión interna; Esto tiene la ventaja adicional de que se pueden

detectar eventuales orificios en el tubo debido a un cambio en la forma del tubo y/o al volumen el aire extraído para generar el vacío.

Por supuesto que, de acuerdo al material resistente, el tubo también puede ser inherentemente ya lo suficientemente estable sin más ayuda, o puede emplearse, por ejemplo, un mandril flexible como se describe en el documento DD 214 570 B, para expandir el tubo en el extrusor 14. Además, como ya se ha descrito, también pueden aplicarse, por ejemplo, combinaciones de campos magnéticos con fibras o cerdas 6 que responden a ellos, fijados a uno de los lados externos del tubo como se muestra en la Figura 2 y se orientan hacia afuera bajo la influencia de un campo magnético, y expanden el tubo interior 1 en el extrusor 14.

En el extrusor 14 se extruye de una manera conocida una capa exterior del polímero 2 sobre el tubo interior 1. El diámetro exterior de la capa exterior se escoge preferiblemente de tal modo que el tubo interior, incluido el elemento de anclaje, quede completamente recubierto. El producto tubular deja el extrusor 6 para, como ya se ha descrito anteriormente (compárese, por ejemplo, con el documento DE 20 2006 002 407 U1), ser conducido de una manera conocida por una zona de refrigeración o solidificación (que no se muestra) y entonces ser tomado por un dispositivo de tracción (que no se muestra).

A continuación, el producto tubular de capas múltiples terminado puede entonces ser cortado a la longitud deseada y/o ser nuevamente enrollado. En la Figura 6 esto ya no se muestra; En lugar de ello, se muestra el tubo cortado, en este caso, a modo aclarativo, se pone de relieve una de las dos juntas de soldadura 3 que se encuentra en el producto tubular de capas múltiples extruido terminado, que se ha anclado en el tubo exterior 2 extruido y de este modo evita eficazmente una rotación del tubo exterior respecto al tubo laminar. Como se explica anteriormente, para simplificarlo no se muestra en esta figura la segunda junta de soldadura.

De este modo, el procesamiento de la lámina, el plegado y la soldadura de la misma en un tubo y la posterior extrusión pueden llevarse a cabo en un proceso continuo o en procesos separados. Al separar las etapas del proceso se produce la posibilidad de realizar los distintos pasos en diferentes lugares. Además, este procedimiento permite un control de calidad relativamente sencillo entre las etapas.

Alternativamente, también puede conservarse la forma tubular de la lámina en esta área por medio de un vacío fuera de la lámina; Esto tiene la ventaja adicional de que se pueden detectar eventuales orificios en el tubo debido a un cambio en la forma del tubo y/o al volumen el aire extraído para generar el vacío.

Después de dejar la zona de refrigeración, el producto tubular de capas múltiples extruido terminado es conducido a través de rodillos transportadores o cintas transportadoras con un perfil en forma de U adaptado para el producto tubular para garantizar una extrusión uniforme.

Por supuesto que el producto tubular extruido continuo también puede ser subdividido a continuación en tubos individuales de la longitud que se desee.

Si el producto tubular está previsto para fines médicos, al menos un extremo del producto tubular de capas múltiples puede estar diseñado con un Luer-Lock (DIN EN 20594-1:1993) o una conexión similar.

Alternativamente a los tratamientos macroscópicos del lado exterior de la lámina sugerido anteriormente, también es posible (aunque no está representado en las figuras), hacer rugosa la superficie exterior de la lámina, en lugar de emplear los elementos de anclaje macroscópicos mostrados anteriormente. De este modo se producen efectos comparables en cuanto a la seguridad con respecto a la rotación y deslizamiento de la capa interior con relación a la exterior en el ámbito microscópico.

Aunque en las formas de realización anteriores sólo se ha mostrado que un tubo interior presenta soldaduras o pliegues que sobresalen hacia afuera, esta no es la única manera de implementar la presente invención.

La Figura 10 muestra un ejemplo que no corresponde a la presente invención en el que el tubo interior 1 se compone de dos láminas que están unidas tanto por una soldadura longitudinal 3a que sobresale hacia afuera que, como se describe en las formas de realización descritas anteriormente, está anclada en un tubo exterior 2a, así como por una soldadura longitudinal 3e que sobresale hacia adentro, que está anclada en un tubo interior 2b que se encuentra aún más adentro. Una estructura como esta puede producirse de la siguiente manera: En primer lugar, se realiza la soldadura 3e, como se explicó anteriormente, al plisar y pegar o soldar ambas partes de la lámina 1a y 1b hizo que forman el tubo interior. A continuación, se introduce el tubo 2b y se colocan ambas partes de la lámina 1a y 1b alrededor de este tubo 2b y se sueldan entre sí en la soldadura 3a. Finalmente, como se describe en detalle con referencia a la Figura 6, se extruye el tubo exterior 2b.

Como ya se ha explicado anteriormente, en este caso también se puede procurar, por ejemplo, por aplicación de presión, que el tubo 2b se adhiera al interior de las láminas 1a, 1b y que produzca el anclaje deseado. Si el tubo 2b está compuesto, por ejemplo, de un material termoplástico, también se puede procurar por calentamiento del tubo 2b bajo presión que se adhiera a las láminas 1a, 1b, y posteriormente, por enfriamiento, que se mantenga el anclaje por

adherencia. Una estructura de este tipo tiene la ventaja, con respecto a las estructuras mostradas anteriormente, de que se hace posible un anclaje (mecánico) a través de las películas 1a, 1b también entre materiales que de otra manera no pueden unirse tan fácilmente. Por lo tanto, para el tubo 2b, por ejemplo, puede ser utilizado un material, que sea adecuado para el transporte de una determinada sustancia, por ejemplo, un producto médico; Pueden escogerse las láminas 1a, 1b, por ejemplo, en relación a un plegado óptimo, opacidad y/o alta fricción con los materiales de los tubos 2a, 2b, mientras que el material del tubo 2a es escogido principalmente según criterios tales como facilidad de extrusión y protección mecánica del material revestido. De este modo, la elección de los materiales puede ser optimizada.

5  
10 En lugar de la soldadura 3e mostrada en la Figura 10, como se explica en las formas de realización mencionadas anteriormente, también pueden ser utilizados pliegues como los elementos de anclaje orientados hacia adentro. Del mismo modo, como se describe anteriormente con referencia a la Figura 2, también pueden aplicarse perforaciones, cerdas, etc., a los pliegues o soldaduras que sobresalen hacia adentro, para favorecer el anclaje en el tubo interior 2b. Además, esta forma de realización de la presente invención tampoco está limitada sólo a una costura orientada hacia adentro o a un pliegue orientado hacia adentro. Por el contrario, pueden preverse varios elementos de anclaje orientados tanto hacia adentro como también hacia afuera. Los elementos de anclaje pueden estar dispuestos en sentido longitudinal, transversal o en direcciones oblicuas, como ya se ha explicado en detalle con referencia a formas de realización anteriores.

20 El proceso según la presente invención puede aplicarse de un modo particularmente ventajoso si la lámina interior se compone de un polímero que forme una capa de bloqueo entre el contenido del tubo y el polímero exterior y que, por ejemplo, ya esté autorizado para fines médicos. En este caso, puede ser posible que sólo se necesiten estudios muy simplificados para obtener una autorización del producto total para fines médicos. Además, debido al proceso de la invención, no es necesario que el polímero exterior y el interior estén unidos normalmente de forma estable y permanente químicamente/térmicamente, como se requiere en el estado actual de la tecnología. En su lugar, la unión se logra principalmente a través de unión geométrica y adherencia mecánica. De este modo, pueden emplearse también láminas de fluoro-(co-)polímero (por ejemplo, teflón) y silicona, así como PVC junto con poliuretano, poliamida, polietileno, pebax u otros elastómeros termoplásticos que no se unen fácilmente con otros materiales, por ejemplo, al pegarse. En general, el proceso según la presente invención también permite de este modo, nuevas combinaciones de materiales que pueden conducir a propiedades del producto tubular de capas múltiples mejor adaptadas a la aplicación prevista.

En resumen, la presente invención ofrece lo siguiente:

35 Se forma un producto tubular de capas múltiples en el que se forma una primera capa a partir de una lámina soldada o pegada, y posteriormente, es recubierto el exterior por extrusión. En esto se presta atención de que la lámina se mantenga segura con respecto a la capa extruida por medio de elementos de anclaje. Los elementos de anclaje se componen preferiblemente de las juntas de soldadura de las láminas que de todos modos son necesarias, que están realizadas de un modo que sobresalgan particularmente mucho, por ejemplo, como junta de brida o soldadura envolvente, a partir de pliegues o de otro elemento unido firmemente al material del tubo, como cerdas. Si no fuera utilizado ningún elemento de anclaje macroscópico, una rugosidad del lado exterior de la lámina antes de la extrusión ya ofrece una mejora similar en la cohesión de la lámina interior y el revestimiento exterior. A través de la realización según la presente invención se logra que la combinación de la lámina interior y la lámina exterior pueda absorber mejor la carga mecánica.

45

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Producto tubular de capas múltiples con un tubo interior (1) de una o más capas y un tubo exterior (2) de una o más capas que recubre el tubo interior (1), en el que el tubo interior (1) presenta uno o varios elementos de anclaje (3, 4, 5, 6) en su superficie lateral exterior que están anclados en el tubo exterior (2) de forma ajustada, el o los elementos de anclaje (3) comprenden uno o varios pliegues (3d) y/o soldaduras (3a, 3b, 3c, 3e) que sobresalen de la superficie lateral exterior del tubo interior (1), **caracterizado por que** el o los pliegues (3) y/o soldaduras están provistos de orificios (4) y/o ribetes (5).
- 10 2. Producto tubular según la reivindicación 1, **caracterizado por que** ese uno o más pliegues (3d) y/o soldaduras corren en sentido longitudinal, circunferencial o helicoidal alrededor de la superficie lateral exterior del tubo interior (1).
- 15 3. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** ese uno o más pliegues (3d) y/o soldaduras están soldados o pegados.
- 20 4. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** ese uno o más pliegues (3d) y/o soldaduras están formados por plisados del tubo interior (1).
- 25 5. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo interior (1) de varios componentes (1d, 1e) unidos puede ensamblarse en una forma tubular, y los bordes de los componentes (1d, 1e) contiguos están plegados respectivamente hacia el exterior y unidos entre sí para formar una costura.
- 30 6. Producto tubular según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el tubo interior (1) está formado a partir de diferentes capas longitudinales (1a, 1b, 1c) circunferenciales dispuestas sucesivamente una sobre otra.
- 35 7. Producto tubular según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el tubo interior (1) está formado a partir de diferentes capas anulares (1d, 1e) longitudinales dispuestas sucesivamente una sobre otra.
- 40 8. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la superficie lateral exterior del tubo interior (1) es rugosa, y el tubo exterior (2) está unido de forma ajustada al tubo interior (1) por está rugosidad.
- 45 9. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el o los elementos de anclaje (4, 5, 6) abarcan cerdas (6) que sobresalen dispuestas en la superficie lateral exterior del tubo interior (1).
- 50 10. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo interno (1) esté compuesto de un polímero autorizado para su uso en el área de la medicina.
- 55 11. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo interno (1) y el tubo externo (2) están fabricados a partir de distintos materiales.
- 60 12. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo interno (1) y el tubo externo (2) están fabricados a partir de un fluoro-(co)-polímero, silicona o PVC, de poliuretano, poliamida, polietileno, pebax u otros elastómeros termoplásticos.
- 65 13. Producto tubular según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo interno (1) presenta pliegues o soldaduras (3e) que sobresalen hacia adentro, y los pliegues o soldaduras que sobresalen hacia adentro están anclados en otro tubo (2b).
14. Proceso para la fabricación de un producto tubular de capas múltiples según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para la formación del tubo interior (1) se disponen una o más capas de láminas (1a a 1e) en un molde tubular de tal forma que se formen uno o más elementos de anclaje (3, 4, 5, 6) en la superficie lateral exterior del tubo interior (1) que están anclados de forma ajustada al tubo exterior (2).
15. Proceso según la reivindicación 14, **caracterizado por que** para la formación de los elementos de anclaje (3, 4, 5, 6), los bordes contiguos de una o más capas de las láminas (1a a 1e) son plegados hacia afuera, los pliegues (3, 3d) formados de este modo se unen al ser pegados o soldados, y alrededor del tubo interior (1) plisado obtenido de esta manera se extruye un tubo exterior (2) de polímero.
16. Proceso según la reivindicación 15, **caracterizado por que** una o más capas de láminas (1) están dispuestas alrededor de un cuerpo de apoyo (15) de rotación simétrica para mantener la forma tubular y formar los pliegues (3), y el tubo interior (1) plisado es conducido a lo largo del cuerpo de apoyo (15) a través de un troquel de extrusión (14).

- 5 17. Proceso para la fabricación de un producto tubular de capas múltiples según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** un tubo interior (1) formado a partir de una pieza está plisado longitudinal y/o circunferencialmente de manera que se produzcan pliegues que sobresalgan hacia afuera (3, 3c, 3d), estos pliegues son unidos al pegarse o soldarse, y alrededor del tubo interior (1) plisado obtenido de esta manera se extruye un tubo exterior (2) de polímero.
- 10 18. Proceso según la reivindicación 17, **caracterizado por que** el tubo interior (1) es dispuesto alrededor de un cuerpo de apoyo (15) de rotación simétrica para formar los pliegues (3, 3c, 3d), y el tubo interior (1) plisado es conducido a lo largo del cuerpo de apoyo (15) a través de un troquel de extrusión (14).
- 15 19. Proceso según la reivindicación 17, **caracterizado por que** el tubo interior (1) para la formación de los pliegues (3, 3c, 3d) y durante la extrusión del tubo exterior (2) conservar la forma tubular al producirse un descenso de presión entre el interior y el exterior del tubo interior (1).
- 20 20. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, **caracterizado por que** en la superficie lateral exterior del tubo interior (1) plisado se disponen salientes cerdosas (6) antes de la extrusión del tubo exterior (2).
- 20 21. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, **caracterizado por que** se crean rugosidades en la superficie lateral exterior del tubo interior (1) plisado antes de la extrusión del tubo exterior (2).
- 25 22. Proceso según la reivindicación 15, **caracterizado por que** el producto tubular después de la extrusión del tubo exterior (2) es cortado en piezas de longitudes fijas.
- 30 23. Proceso según la reivindicación 22, **caracterizado por que** al menos en los respectivos extremos de guía se fija una conexión predefinida.
24. Proceso según la reivindicación 15, en el que el tubo interior (1) es enrollado en una bobina (10) para su almacenamiento temporal antes de la extrusión del tubo exterior (2).
25. Proceso según la reivindicación 24, en el que el tubo interior (1) está enrollado en la bobina (10) de tal modo que respectivamente dos lados preparados y dos lados no procesados se encuentran uno sobre el otro.

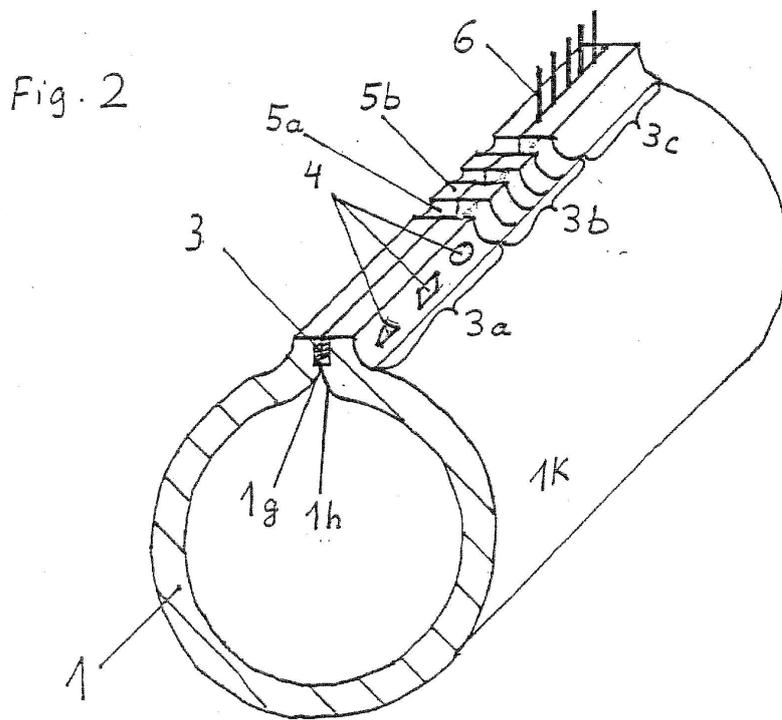
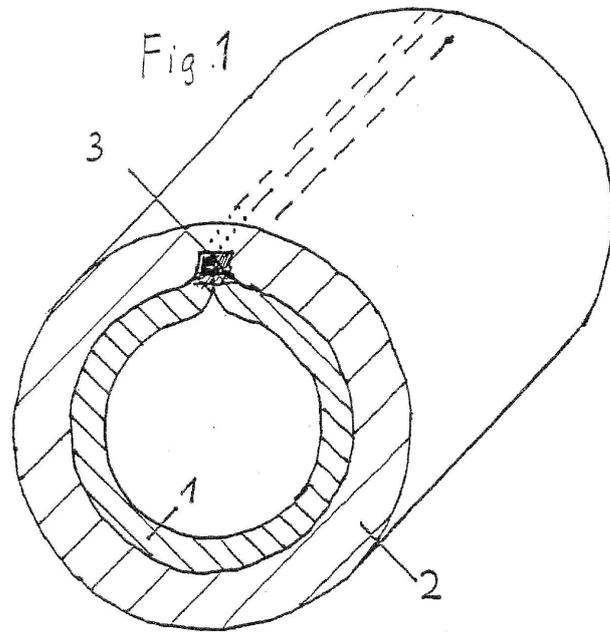


Fig. 3

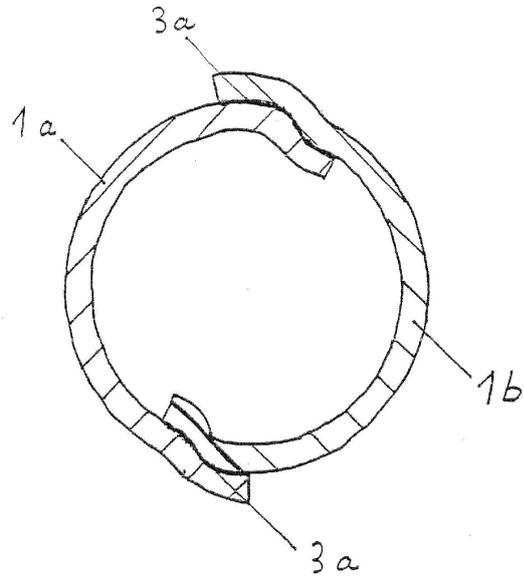
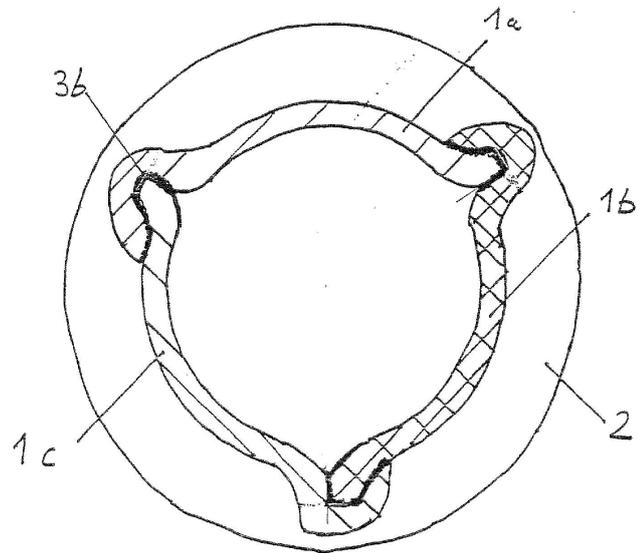


Fig. 4



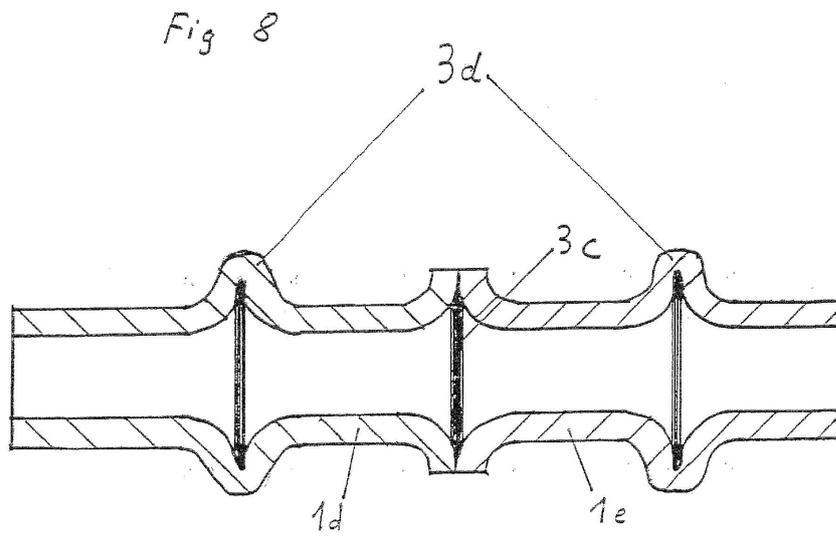
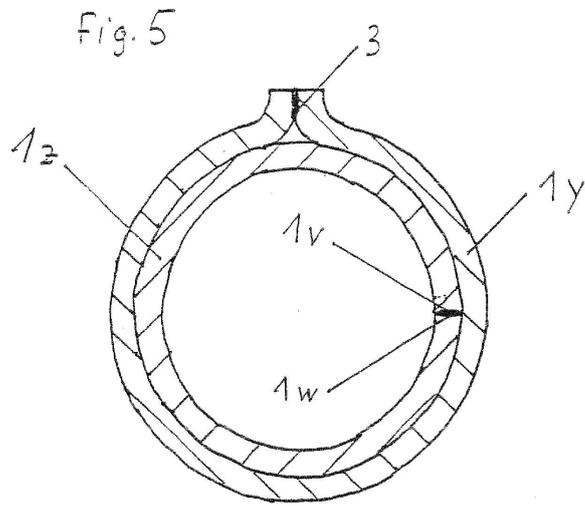


Fig. 6

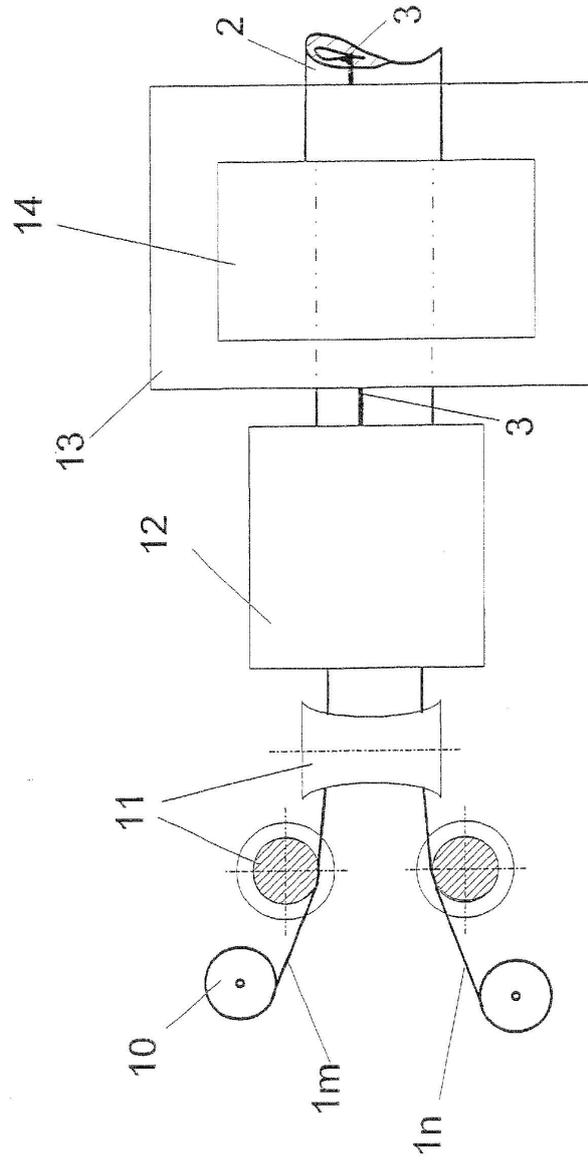


Fig 7 a

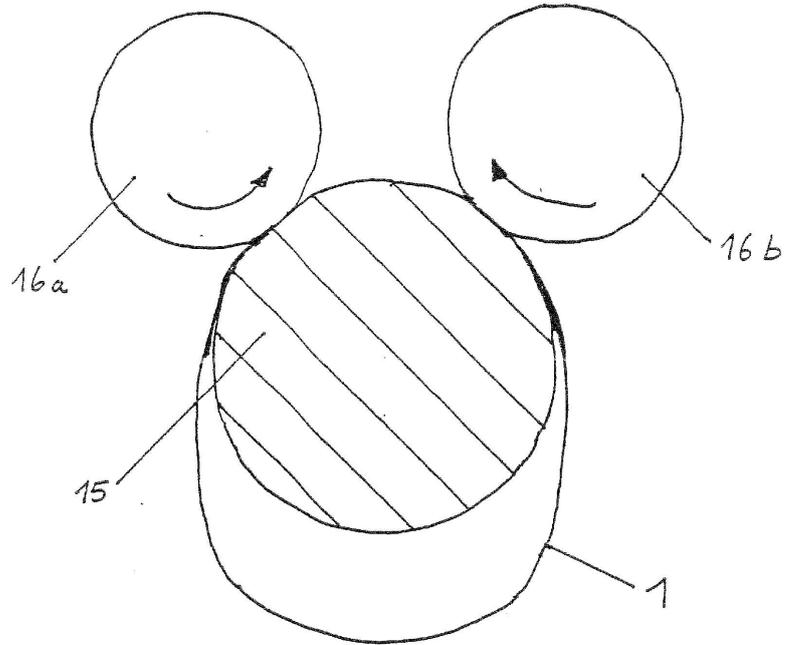


Fig 7 b

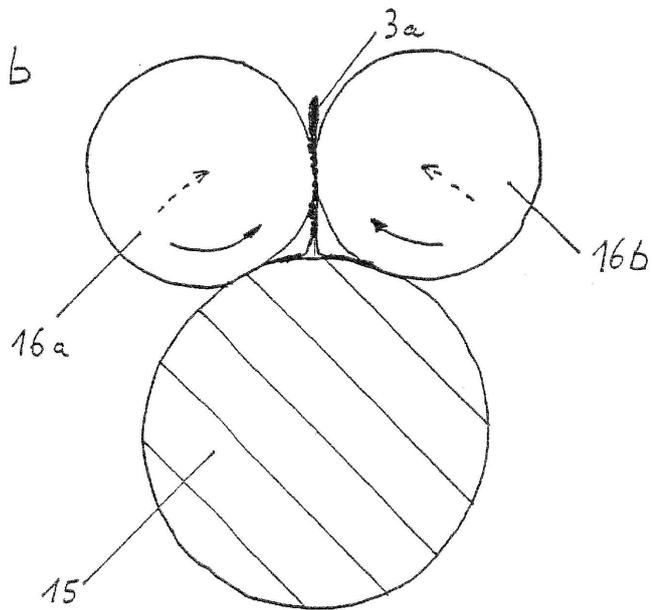


Fig. 9

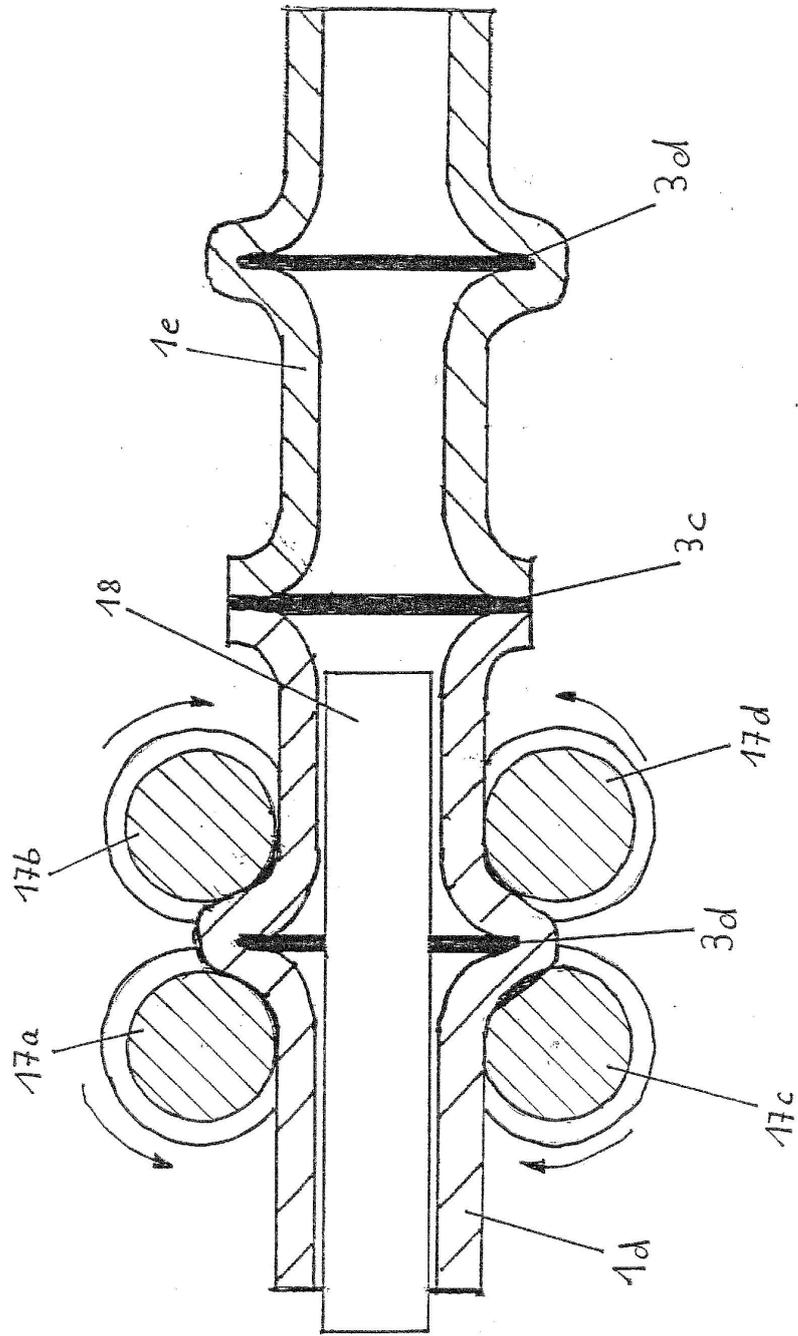


Fig. 10

