



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 671**

51 Int. Cl.:
F16L 33/207 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09290540 .5**

96 Fecha de presentación : **06.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2146128**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54 Título: **Tubo flexible para circuito de aire acondicionado o de dirección asistida de un vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **17.07.2008 FR 08 04064**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2011

73 Titular/es: **HUTCHINSON**
2, rue Balzac
75008 Paris, FR

72 Inventor/es: **Rabillon, Laurent**

74 Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 359 671 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 flexible para circuito de aire acondicionado o de dirección asistida de un vehículo automóvil.

5 La presente invención se refiere a un tubo flexible en particular para un circuito de aire acondicionado o de dirección asistida de un vehículo automóvil, y a dicho circuito que lo incorpora. La invención se aplica particularmente, pero no necesariamente, a un tubo flexible de baja presión para un circuito de aire acondicionado.

De una manera general, los circuitos de aire acondicionado y los circuitos de dirección asistida para vehículos automóviles comprenden tubos flexibles que incluyen elementos tubulares rígidos en forma de tubos metálicos, por ejemplo de aluminio, y elementos tubulares flexibles típicamente formados por tubos multicapa a base de caucho, para permitir la toma de radiación a lo largo del tubo flexible.

10 Por ejemplo, el documento FR-A-2 878 014 describe estos tubos flexibles, en los que la conexión entre los elementos tubulares flexibles y rígidos respectivamente se realiza mediante una junta hermética elastomérica sobremoldeada en una garganta del elemento rígido, radialmente entre este último y el elemento flexible, el cual está rodeado por un anillo de sujeción metálico de esta conexión que se coloca sobre el elemento rígido mediante un saliente de este último.

15 Un inconveniente principal de los tubos flexibles actuales reside en la laboriosidad de las operaciones de moldeo, de fabricación y de ensamblaje de los tubos metálicos que forman estos elementos tubulares rígidos, particularmente cuando estos últimos deben presentar una curvatura en un extremo del tubo flexible que forma una brida de fijación en el circuito correspondiente. Esto da como resultado un coste de fabricación global y de ensamblaje relativamente alto para estos tubos flexibles.

20 Otro inconveniente de estos tubos flexibles conocidos reside en las virutas metálicas indeseables que pueden generarse para formar estos tubos metálicos.

Un objeto de la presente invención es proponer un tubo flexible que se usa para transportar un líquido en un circuito, en particular de aire acondicionado o de dirección asistida de un vehículo automóvil, comprendiendo este tubo flexible al menos un elemento tubular rígido unido al menos en uno de sus extremos de conexión a un elemento tubular flexible mediante un manguito de sujeción metálico, que solucione estos inconvenientes.

25 A tal efecto, este elemento tubular rígido se fabrica de un material plástico y posee al menos un extremo de conexión revestido por una junta hermética que está formada de una sola pieza con este elemento rígido y de dureza inferior a la de este material plástico, extendiéndose la junta sobre la cara radialmente externa de este extremo de conexión axial.

30 Se observará que la utilización de este material plástico para el elemento tubular rígido o para cada elemento tubular rígido permite reducir particularmente el coste de fabricación del tubo flexible correspondiente, en comparación con los tubos flexibles de la técnica anterior de elementos tubulares metálicos. En efecto, este material plástico permite moldear el elemento tubular rígido o cada elemento tubular rígido mediante un proceso de moldeo por inyección, facilitando de esta manera la obtención de uno o más tramos curvados para cada uno de estos elementos con un radio de curvatura predeterminado para la cavidad del molde.

35 Del mismo modo, de manera ventajosa, se observará además que este material plástico inyectado permite realizar una etapa de bi-inyección (es decir de inyección bi-material o de co-inyección) para unir la junta hermética al extremo de conexión correspondiente de dicho elemento o de al menos uno de dicho elemento (o elementos) tubular rígido de material plástico, como alternativa al sobremoldeo de este último por la junta, que también es posible con la presente invención.

40 De acuerdo con otra característica de la invención, este elemento tubular rígido está provisto adicionalmente de al menos dos insertos metálicos respectivamente en sus extremos de conexión axial, siendo al menos uno de estos insertos un inserto de refuerzo que confiere al elemento rígido una resistencia mecánica a la compresión suficiente para la sujeción de dicho manguito, estando este inserto de refuerzo preferentemente formado por un anillo insertado contra la cara radialmente interna del extremo de conexión correspondiente.

45 En un primer modo de realización del elemento tubular rígido de acuerdo con la invención, cada uno de estos dos insertos es un inserto de refuerzo para la sujeción del manguito, siendo entonces el elemento rígido que lo incorpora una parte intermedia en el tubo flexible (por ejemplo rectilínea) acabada por dos de dichos extremos de conexión, conectados axialmente a dos elementos tubulares flexibles del tubo flexible.

50 Se observará que estos insertos metálicos permiten impedir un reblandecimiento o una rotura eventuales del elemento rígido de material plástico, debido al aplastamiento de este último durante la operación de sujeción mediante el manguito de conexión.

Se observará también que este elemento rígido que forma la parte intermedia del tubo flexible, que se moldea ventajosamente por inyección de un material plástico, puede ser rectilíneo o incluso presentar uno o varios codos o secciones curvadas obtenidas por moldeo.

- 5 En un segundo modo de realización del elemento tubular rígido de acuerdo con la invención, uno de estos dos insertos es un inserto de refuerzo para la sujeción del manguito en un primer extremo de conexión axial de este elemento rígido y el otro inserto es un inserto de mantenimiento diseñado para mantener enroscado un dispositivo de fijación equipado de una brida de fijación montada en un segundo extremo de conexión axial de este mismo elemento rígido, el cual constituye en este caso una parte del extremo del tubo flexible que presenta una forma redondeada sustancialmente en forma de L o de U.
- 10 De acuerdo con un segundo modo, dicho primer extremo de conexión conecta este elemento rígido acodado con el elemento tubular flexible provisto del manguito, de dicho inserto de refuerzo y opcionalmente de dicha junta hermética, y dicho segundo extremo de conexión que comprende dicha junta hermética está adaptado para fijarse a un dispositivo de puesta en movimiento del líquido que circula en el circuito por medio de dicha brida de fijación.
- 15 Se observará que este elemento tubular rígido moldeado, que forma la parte del extremo con una brida de fijación, permite realizar una economía sustancial para la fabricación del tubo flexible de acuerdo con este segundo modo de la invención, en comparación con los elementos rígidos de extremos conocidos típicamente preformados de aluminio.
- 20 Se observará también que una parte del extremo formado por dos tramos rectilíneos que constituyen un ángulo sustancialmente recto entre ellos, que puede obtenerse por moldeo, presenta la ventaja de implicar una menor dimensión que las partes rígidas redondeadas obtenidas por curvatura (es decir con un rayo de curvatura) cuyo rayo de curvatura es del orden de la magnitud del tamaño de la tubería.
- 25 De acuerdo con otra característica de este segundo modo de la invención, dicha brida de fijación puede comprender ventajosamente una contera que está recubierta por una junta hermética de sección anular que forma dicha junta y formada de una sola pieza con esta contera y un orificio liso o roscado para la fijación de esta brida que está revestido sobre su cara interna de dicho inserto de mantenimiento adecuado para prevenir la deformación por fluencia del material plástico, para mantener el estado roscado de dicho dispositivo de fijación.
- 30 De acuerdo con un ejemplo de realización de este segundo modo de acuerdo con la invención, dicha junta se realiza mediante un proceso de moldeo por bi-inyección o por sobremoldeo con dicha contera, presentando esta junta una cara radialmente interna unida a esta contera y una cara radialmente externa que comprende una parte hermética susceptible tóricamente en parte, la cual forma un extremo axialmente interno de la junta sobre dicha contera y presenta un diámetro externo máximo para esta junta, de tal manera que esta junta no tenga plano de junta después del desmoldeo, el cual se realiza entonces a la fuerza, axialmente hacia el exterior de esta contera.
- 35 De acuerdo con una variante de realización de este segundo modo de acuerdo con la invención, dicha junta está unida a dicha contera mediante un sobremoldeo, de manera que solo una parte de esta junta esté unida al extremo libre de esta contera y que la parte restante de la junta esté invertida contra la contera y axialmente hacia el interior de esta última, estando esta parte restante desprovista de plano de junta de desmoldeo.
- 40 Se observará que esta formación de una sola pieza de dicha junta con la contera o con cada contera de la brida moldeada, que se realiza por bi-inyección o por sobremoldeo, permite economizar sustancialmente la cantidad de piezas a fabricar en el tubo flexible de la invención, en comparación con los tubos flexibles conocidos con bridas de fijación metálicas de juntas tóricas particularmente descritas.
- 45 Ventajosamente de acuerdo con este primer o segundo modo de realización, el extremo de conexión provisto con el manguito que comprende la parte intermedia o la parte del extremo formada por el elemento rígido puede comprender una pluralidad de laminillas elásticas separadas en dirección circunferencial, procedentes del moldeo con el elemento tubular rígido correspondiente y que son adecuadas para permitir el posicionamiento axial y el mantenimiento en posición de dicho manguito alrededor de este extremo de conexión. Estas laminillas o pestañas son por ejemplo en número de dos y presentan preferentemente una forma alargada que se extiende saliendo en la dirección axial del elemento tubular rígido.
- 50 Se observará que estos medios de posicionamiento elásticos procedentes del moldeo con el elemento rígido facilitan el posicionamiento del manguito después de haberse acoplado sobre este último, en comparación con el montaje actual de este manguito sobre un tubo de aluminio típicamente fabricado por una conformación « Coupling » («acoplamiento»).
- 55 De una manera general, con referencia al primer y segundo modo anteriormente citado de acuerdo con la invención, dicho elemento o al menos uno de dicho elemento (o elementos) tubular rígido puede fabricarse de un material basado en al menos un polímero termoplástico, tal como una poliamida (por ejemplo PA 6.6) reforzada por fibras de vidrio o bien basado en al menos un polímero termoendurecible tal como una resina fenólica opcionalmente reforzada por fibras, a título no limitativo. En cuanto a la junta hermética o a cada junta hermética, ésta puede fabricarse ventajosamente de un material basado en al menos:
- un polímero termoplástico celular, o
 - un elastómero, en particular un caucho tal como un caucho de nitrilo hidrogenado (HNBR) o un terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), o bien un elastómero termoplástico tal como un vulcanizado termoplástico (TPV).

Un circuito de aire acondicionado o de dirección asistida para un vehículo automóvil de acuerdo con la invención comprende al menos un tubo flexible tal como se ha definido anteriormente en relación con la presente invención.

5 Ventajosamente, este tubo flexible puede incorporarse en un bucle de un circuito de aire acondicionado a baja presión, formando dicho o al menos uno de dicho elemento (o elementos) tubular (o tubulares) rígido (rígidos) de material plástico, por ejemplo, una conexión de baja presión con la salida de un descompresor de este circuito.

Otras características ventajas y detalles de la presente invención surgirán a partir de la lectura de la siguiente descripción de un ejemplo de realización de la invención, proporcionado a modo ilustrativo y no limitativo, realizándose dicha descripción en referencia con los dibujos adjuntos, en los que:

10 la figura 1 es una vista parcial en perspectiva de un tubo flexible para circuito de aire acondicionado de acuerdo con un ejemplo de la invención, que comprende un elemento tubular flexible al cual se conectan dos elementos tubulares rígidos respectivamente de acuerdo con el primer y segundo modo de la invención,

la figura 2 es una vista en perspectiva de un elemento tubular rígido de acuerdo con el segundo modo de la invención, que forma parte del extremo del tubo flexible de la figura 1 y particularmente provisto de un manguito de sujeción en su extremo de conexión al resto del tubo flexible,

15 la figura 3 es una vista parcial en detalle de la mitad de una sección axial del extremo de conexión del elemento tubular rígido de la figura 2 provisto de este manguito de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,

la figura 4 es una vista parcial en perspectiva del extremo de conexión de la figura 3, en el que el manguito de sujeción se representa en una vista de media sección sobre su semicircunferencia,

20 la figura 5 es una vista en perspectiva de la brida de fijación formada por el elemento tubular rígido de la figura 2, incluyendo esta brida una contera revestida de una junta hermética para asegurar una fijación hermética,

la figura 6 es una vista esquemática parcial en semi-sección axial de la contera de la figura 5, después del sobremoldeo de esta contera por esta junta,

la figura 7 es una vista esquemática parcial en semi-sección axial de la contera de la figura 6, mostrando el montaje de esta junta alrededor de esta contera sobremoldeada de esta manera,

25 la figura 8 es una vista esquemática parcial en semi-sección axial, de acuerdo con una variante de la figura 6, de un molde de inyección que contiene una contera incluida en la brida de fijación de la figura 5 a la cual se ha unido una junta hermética, por ejemplo, por bi-inyección,

la figura 9 es una vista en sección axial del elemento tubular rígido de la figura 2 que forma parte del extremo, antes del montaje del manguito de sujeción y después realizar la unión de esta junta hermética,

30 la figura 10 es una vista en sección transversal de este elemento rígido que forma parte del extremo en el plano X-X de la figura 9, mostrando la brida de fijación proporcionada en este elemento rígido y

la figura 11 es una vista esquemática en sección transversal de un elemento tubular rígido de acuerdo con un ejemplo del primer modo de realización de la invención, prolongándose este elemento por una pata de fijación provista de una junta de desacoplamiento mecánico.

35 El tubo flexible 1 ilustrado como ejemplo en la figura 1 es del tipo utilizado para un bucle de un circuito de aire acondicionado de baja presión para un vehículo automóvil que, como se sabe, comprende, un elemento tubular flexible 2 de tipo tubería de caucho que forma la canalización a baja presión (representándose la canalización de alta presión 3 parcialmente punteada), en cuyos dos extremos se une respectivamente por sujeción un elemento tubular rígido intermedio 4 y un elemento tubular rígido de extremo 5, destinándose este último, por ejemplo, para fijarse a la salida de un descompresor (no representado).

40 El elemento rígido intermedio 4 está unido al tubo flexible 2 por un manguito de sujeción 6 que protege una junta hermética (no visibles), y está provisto de un collar 7 que incorpora una pata de fijación 8 al resto del circuito. De manera ventajosa, este collar 7 y esta pata 8 están formados de una sola pieza con este elemento intermedio 4, por sobremoldeo o por bi-inyección.

45 Como se ilustra en la figura 11, el elemento rígido intermedio 4, fabricado con un material plástico (por ejemplo a base de una poliamida 6.6), puede incluir, por ejemplo, una pata de fijación radial 4A constituida del mismo material y que presenta un orificio transversal 4b relleno con una junta de desacoplamiento mecánico 4c. De acuerdo con invención, la junta 4c está formada de una sola pieza con este elemento rígido 4 por bi-inyección o por sobremoldeo, y está constituida por un material de una dureza Shore inferior a la de este material plástico (por ejemplo un polímero termoplástico celular o un elastómero). En el ejemplo de la figura 11, esta junta presenta en sección una forma de «H» que presenta un orificio transversal 4d que puede recibir un dispositivo de fijación, pero podría presentar cualquier otra forma apropiada.

- De acuerdo con la invención, el elemento rígido intermedio 4 y el elemento rígido del extremo 5 pueden fabricarse ventajosamente (independientemente entre sí) de un material plástico rígido moldeado por inyección, tal como, por ejemplo, una poliamida 6.6 reforzada por fibras de vidrio, en lugar de los materiales metálicos, tal como aluminio, utilizados actualmente para estos elementos rígidos. Además, la junta de desacoplamiento mecánico 4c o hermética 11, de acuerdo con la invención, proporcionadas a cada extremo de conexión 5a, 5b de estos elementos rígidos 4 y 5 están ventajosamente formadas de una sola pieza con el elemento rígido 4, 5 correspondiente, por un procedimiento de bi-inyección o de sobremoldeo de un material de una dureza Shore inferior a la de este material plástico rígido. Como ejemplo, e independientemente entre sí, estas juntas pueden fabricarse a partir de un polímero termoplástico celular o de un elastómero, ya sea de un caucho diénico o un vulcanizado termoplástico (TPV), por ejemplo.
- 5 El elemento rígido de extremo 5 ilustrado en las figuras 2 y 9 presenta una forma sustancialmente en «L» de una longitud relativamente reducida, comprendida, por ejemplo, entre 100 mm y 200 mm. Este elemento 5 contiene, en su extremo de conexión interna 5a con la tubería flexible, además del manguito 9 sobre su cara radialmente externa, un inserto metálico 12 por ejemplo cilíndrico sobre su superficie radialmente interna que es necesario para otorgar al elemento rígido 5 una resistencia mecánica a la compresión suficiente durante la sujeción del manguito 9.
- 10 El extremo de conexión interna 5a del elemento rígido de extremo 5 está rodeado por manguito de sujeción 9 para conectarse a la tubería flexible 2. Éste elemento de extremo 5 presenta un extremo de conexión externa 5b formado por una brida de fijación 10 en la que un collarín 10a incluye una contera 10b sobre la que se monta, de manera hermética, mediante un segundo manguito hermético 11, una tubería de conexión (no ilustrada) de un dispositivo de puesta en movimiento del fluido que circula en el circuito, tal como el descompresor indicado anteriormente.
- 15 En la figura 10 se observa el collarín 10a de la brida 10 en sección transversal y, en este ejemplo, comprende una geometría sustancialmente de forma ovoidal con:
- una parte circular de diámetro máximo donde parte la contera 10b,
 - una parte circular de diámetro mínimo provista del orificio 10c que sirve para fijar la brida 10 y que está revestido de un inserto metálico de mantenimiento 12' (visible en las figuras 9 y 10) que puede prevenir la deformación por fluencia del material plástico de la brida 10 para mantenerla en estado roscado con un dispositivo de fijación en este orificio 10c, y
 - dos orificios ciegos 10d formados sobre el collarín 10a que se localizan entre el eje de la contera 10b y el del orificio 10c, respectivamente de un lado al otro de la recta perpendicular a estos dos ejes (siendo los orificios 10d simétricos entre sí con respecto esta recta), y que están diseñados para impedir la deformación de la brida 10 después de su desmoldeo.
- 20 Las figuras 3 y 4 ilustran el montaje del manguito 9 sobre este extremo de conexión 5a del elemento rígido de extremo 5, que se efectúa, en este ejemplo de acuerdo con la invención, mediante un montaje de empuje en la parte posterior de dos laminillas elásticas axiales 13 diametralmente opuestas unidas cada una por su extremo delantero 13a del elemento 5 montándose separadas radialmente al exterior de este último por su extremo trasero 13b, y procedentes ambas por molde con el elemento rígido 5 (ver figura 4). Cada laminilla 13, en cualquier salida articulada sobre el elemento 5 mediante su extremo delantero 13a, permite el posicionamiento axial y lo mantiene en posición de la pared del extremo radial 9a del manguito 9 que se pone en contacto con este elemento 5. Más concretamente, como se observa en la figura 4, para este efecto se diseña la pared del extremo 9a del manguito 9 axialmente entre el extremo trasero 13b de cada laminilla 13 y un reborde circunferencial 5c del elemento 5 que está formado de manera adyacente en este extremo trasero 13b.
- 25 Opcionalmente, se forma una sucesión de nervaduras 5d y ranuras 5e radiales durante el moldeo del elemento 5 sobre la cara radialmente externa del extremo de conexión interna 5a de este elemento 5, y opcionalmente la primera junta hermética (no representada) proporcionada en este extremo de conexión 5a está ventajosamente moldeada por bi-inyección por o bien sobremoldeada sobre estas nervaduras 5d y ranuras 5e de manera que se une a éstas sobre toda su periferia. En una variante, se observará que esta primera junta, por definición más blanda que el material que constituye este elemento 5, podría estar directamente sobremoldeada o bi-inyectada sobre la periferia de este extremo de conexión 5a en lugar de estas nervaduras 5d y ranuras 5e.
- 30 El elemento rígido de extremo 5 moldeado por inyección se desmoldea preferentemente por dos pernos interiores ventajosamente cónicos, para facilitar la operación de desmoldeo. En lo que se refiere más concretamente a estas laminillas elásticas 13 de posicionamiento del manguito de sujeción 9, éstas se colocan normalmente de manera ventajosa en el plano de junta del desmoldeo.
- 35 Las figuras 6 a 8, tomadas con respecto a la figura 5 que muestra la parte del elemento rígido de extremo 5 de la figura 2 que forma la brida de fijación 10 mediante la contera tubular 10b de esta brida 10 que cubre la segunda junta hermética 11 de sección anular, ilustran dos ejemplos de formación de una sola pieza de la junta 11 con la contera 10b.
- 40 De acuerdo con el primer ejemplo de la invención en el que se ilustran dos fases de montaje de esta junta 11, respectivamente en las figuras 6 y 7, en una primera etapa ilustrada en la figura 6 se procede a realizar un sobremoldeo del extremo de conexión 5b de esta contera 10b, que previamente contiene un inserto metálico radialmente interno (no

5 representado), por el material más blando usado para constituir esta junta 11. Mediante el uso de una cavidad apropiada en el interior del molde de inyección, se asegura que la junta 11 sobremoldeada de esta manera solo se una a la contera 10b por uno de sus extremos axiales 11a que se adhiere localmente a un reborde 10ba formado en el extremo de la contera 10b, quedando el resto de la junta 11 totalmente liberado de esta contera 10b. En cuanto a la parte hermética 11b de la junta 11 que se opone globalmente al extremo 11a de la junta 11 unido de esta manera con la contera 10b, esta presenta, en este ejemplo, dos abultamientos radiales circunferenciales 11c y 11d sustancialmente tóricos.

10 En una segunda etapa ilustrada por la flecha A de la figura 6 y cuyo resultado se observa en la figura 7, se procede a la inversión (a manera de un calcetín) del resto de la junta 11 no unida con la contera 10b axialmente hacia el interior de esta última, de tal manera que la parte hermética 11b de esta junta 11 se coloca sobre la pared radialmente externa de la contera 10b. Como se observa en el ejemplo de realización de la figura 7, la parte hermética 11b de la junta 11 empotrada por inversión de esa manera acaba por encima de dos abultamientos tóricos 11c y 11d y se monta haciendo tope contra un reborde axialmente interno 10bb de la contera 10b, para bloquear la junta 11 sobre esta última.

15 Se observará que este primer ejemplo de la invención que recurre a la inversión de la junta 11 localmente sobremoldeada sobre la contera 10b presenta concretamente como ventaja impedir la presencia de un plano de junta de desmoldeo sobre esta junta 11.

20 De acuerdo con el segundo ejemplo de la invención ilustrado esquemáticamente en la figura 8, se procede a un sobremoldeo de la contera 10b' por el material más blando que la junta 11' o bien se procede a realizar una bi-inyección de los materiales de la contera 10b' y de la junta 11' respectivos previendo en el molde de inyección 14 un canal de inyección 14a en «punto bajo», es decir en la parte del perfil de la junta 11' en el que el valor de diámetro exterior no sea el más elevado, con objeto de no degradar la zona hermética 11b' de esta junta 11' (cuya zona 11b' comprende un abultamiento axialmente interno 11c' susceptiblemente tórico para garantizar este hermetismo, cuyo diámetro exterior es máximo para la junta 11'). Como se indica por la flecha B de la figura 8, a continuación se procede a realizar un desmoldeo a la fuerza para extraer el molde 14 de la junta 11' unida de esta manera con la contera 10b'.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tubo flexible (1) usado para transportar un líquido a través de un circuito, en particular de aire acondicionado o dirección asistida de un vehículo automóvil, comprendiendo este tubo flexible al menos un elemento tubular rígido (4, 5) unido por al menos uno de sus extremos de conexión a un elemento tubular flexible (2) mediante un manguito metálico de sujeción (6, 9), **caracterizado por que** este elemento tubular rígido se fabrica de un material plástico y posee al menos un extremo de conexión cubierto con una junta hermética (11) formada de una sola pieza con ese elemento rígido y de una dureza inferior a la de ese material plástico, prolongándose la junta sobre la cara radialmente externa de este extremo de conexión axial.
- 10 2. Tubo flexible (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** este elemento tubular rígido (4, 5) está moldeado por inyección, estando dicha junta unida a dicho o a cada extremo de conexión (5a) por un sobremoldeo o un moldeo por bi-inyección.
- 15 3. Tubo flexible (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** este elemento tubular rígido está provisto también de al menos de dos insertos metálicos (12, 12') en sus dos extremos de conexión axial respectivamente, siendo al menos uno de estos insertos un inserto de refuerzo (12) que confiere al elemento rígido una resistencia mecánica a la compresión suficiente para la sujeción de dicho manguito (9), estando este inserto de refuerzo preferentemente formado por un anillo insertado contra la cara radialmente interna del extremo de conexión correspondiente.
- 20 4. Tubo flexible (1) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** cada uno de estos dos insertos es un inserto de refuerzo (12) para la sujeción del manguito (9), siendo el elemento rígido que lo incorpora una parte intermedia en el tubo flexible que acaba en dos de dichos extremos de conexión, provistos cada uno con dicha junta hermética y unidos axialmente a dos elementos tubulares flexibles (2) del tubo flexible.
- 25 5. Tubo flexible de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que uno de estos dos insertos es un inserto de refuerzo (12) para la sujeción del manguito (9) en un primer extremo de conexión axial de este elemento rígido, y **por que** el otro inserto es un inserto de mantenimiento (12') diseñado para mantener en un estado roscado un dispositivo de fijación proporcionado en una brida de fijación (10) montada en un segundo extremo de conexión axial de este mismo elemento rígido, el cual es una parte del extremo del tubo flexible que presenta una forma sustancialmente en L o en U.
- 30 6. Tubo flexible (1) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** dicho primer extremo de conexión (5a) conecta este elemento de extremo rígido al elemento tubular flexible (2) proporcionado con el manguito (9), con dicho inserto de refuerzo (12) y opcionalmente con dicha junta hermética, y **por que** dicho segundo extremo de conexión que comprende dicha junta hermética está adaptado para fijarse a un dispositivo de puesta en movimiento del líquido que circula a través del circuito por medio de dicha brida de fijación (10).
- 35 7. Tubo flexible (1) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** dicha brida de fijación (10) comprende una contera (10b, 10b') cubierta por una junta hermética (11, 11') de sección anular que forma dicha junta y formada de una sola pieza con esta contera, y un orificio (10c) liso o roscado para la fijación de esta brida que se cubre en su cara interna de dicho inserto de mantenimiento que puede impedir la deformación del material plástico, para conservar el estado roscado de dicho dispositivo de fijación.
- 40 8. Tubo flexible (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** dicha junta (11') se fabrica por moldeo por bi-inyección o por sobremoldeo con dicha contera (10b'), presentando esta junta una cara radialmente interna unida a esta contera y una cara radialmente externa que comprende una parte hermética (11b') en parte sustancialmente tórica que forma un extremo axialmente interno de la junta sobre dicha contera y presenta un diámetro externo máximo para esta junta, de tal manera que esta junta no tenga plano de junta de desmoldeo.
- 45 9. Tubo flexible (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** dicha junta (11) está unida a dicha contera (10b) mediante un sobremoldeo, de manera que solamente una parte de esta junta está unida al extremo libre (10ba) de esta contera, y por que la parte restante de la junta se invierte contra la contera y axialmente hacia el interior de esta última, careciendo esta parte restante de plano de junta de desmoldeo.
- 50 10. Tubo flexible (1) de acuerdo con las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado por que** dicho extremo de conexión (5a) proporcionado con el manguito (10) que comprende la parte intermedia o de extremo formado por el elemento rígido comprende una pluralidad de laminillas elásticas (13) separadas en la dirección circunferencial, fabricadas por moldeo con el elemento tubular líquido (5) correspondiente y que están adaptadas para permitir que el manguito (9) se posicione axialmente y se mantenga en posición alrededor de este extremo de conexión.
- 55 11. Tubo flexible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicho o al menos uno de dicho elemento (o elementos) tubular rígido (4, 5) se fabrica de un material basado en al menos un polímero termoplástico, tal como una poliamida reforzada por fibras de vidrio, y **por que** dicha junta o cada junta hermética se fabrica de un material basado en al menos:
- un polímero termoplástico celular, o

- un elastómero, en particular un caucho tal como un caucho de nitrilo hidrogenado (HNBR) o un terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), o bien un elastómero termoplástico tal como un vulcanizado termoplástico (TPV).

12. Circuito de aire acondicionado o de dirección asistida para un vehículo automóvil, **caracterizado por que** comprende al menos un tubo flexible (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

5 13. Circuito de aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** dicho tubo flexible (1) está integrado en un bucle de baja presión de este circuito de aire acondicionado, formando dicho o al menos uno de dicho elemento (o elementos) tubular rígido (5) fabricado de material plástico, por ejemplo, una conexión de baja presión con la salida de un descompresor de este circuito.

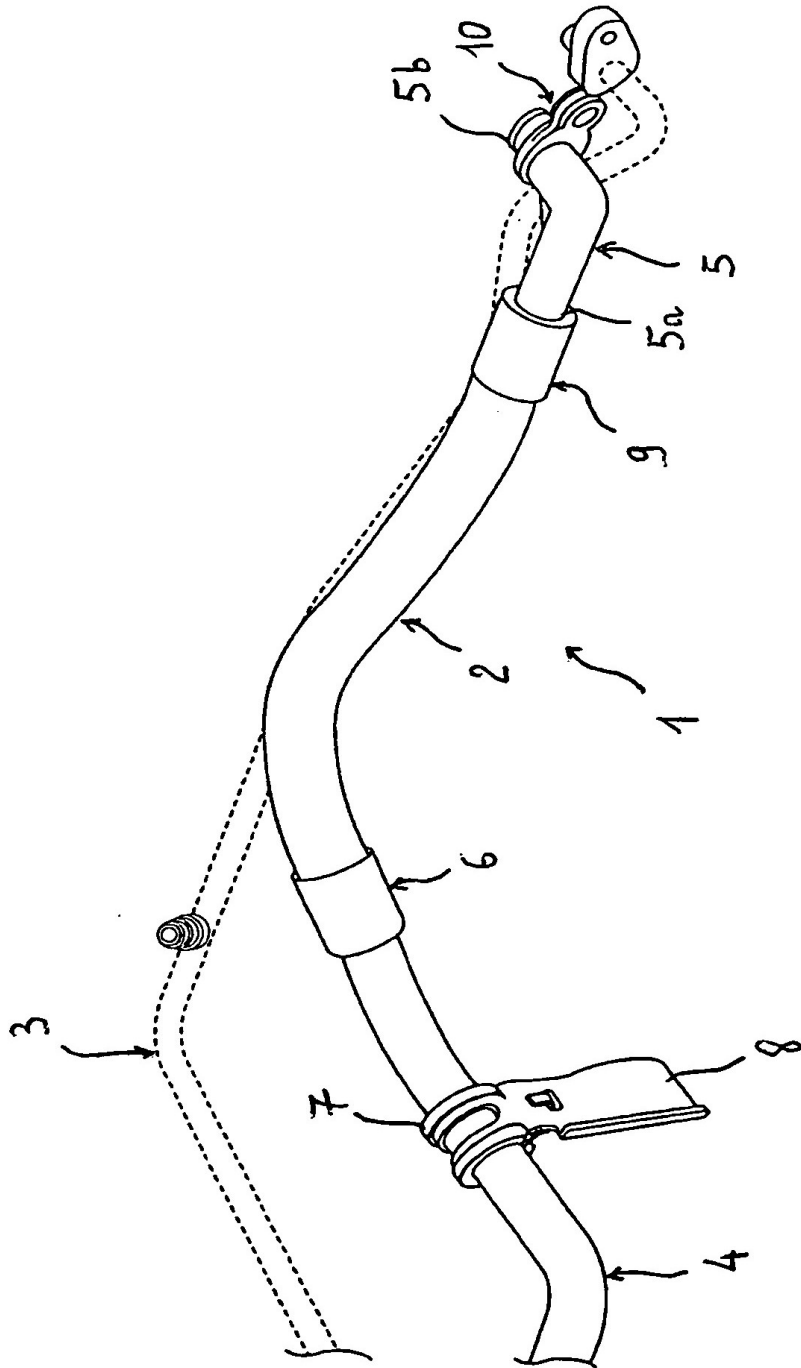


Fig. 1

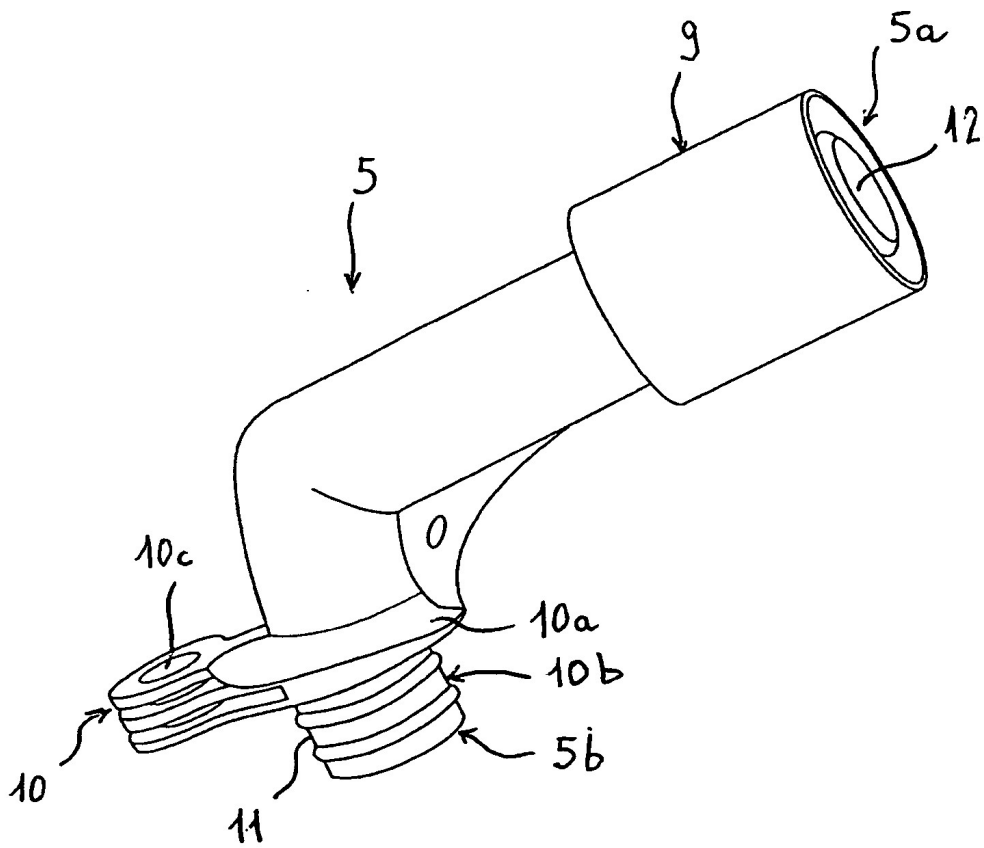


Fig. 2

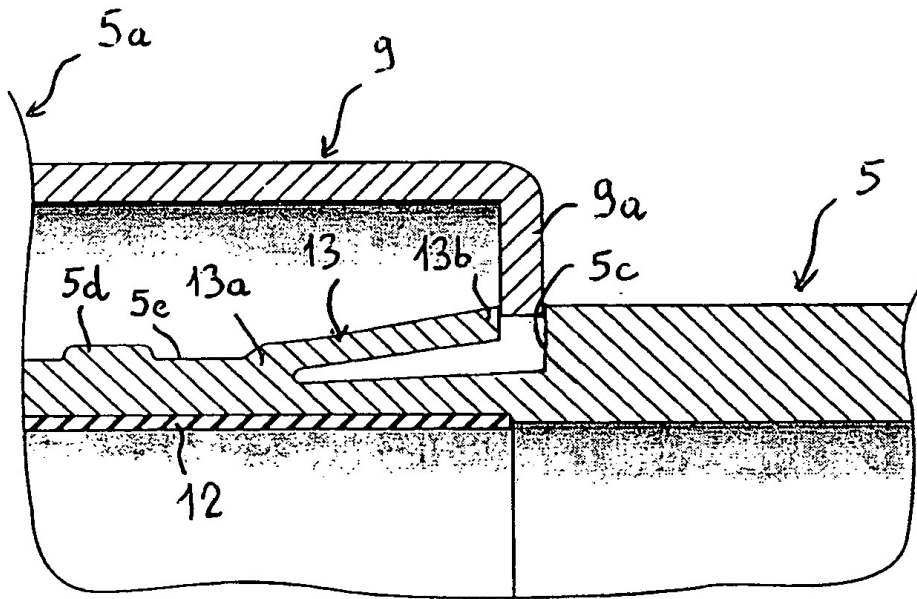


Fig. 3

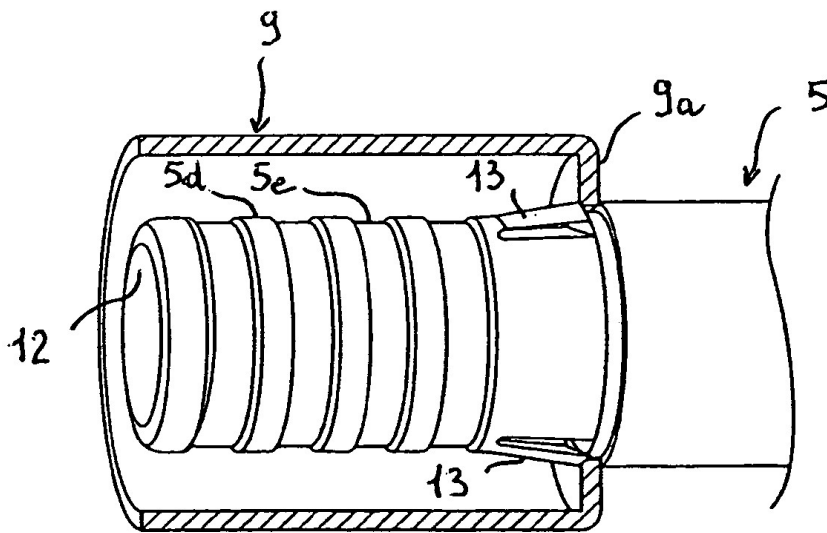


Fig. 4

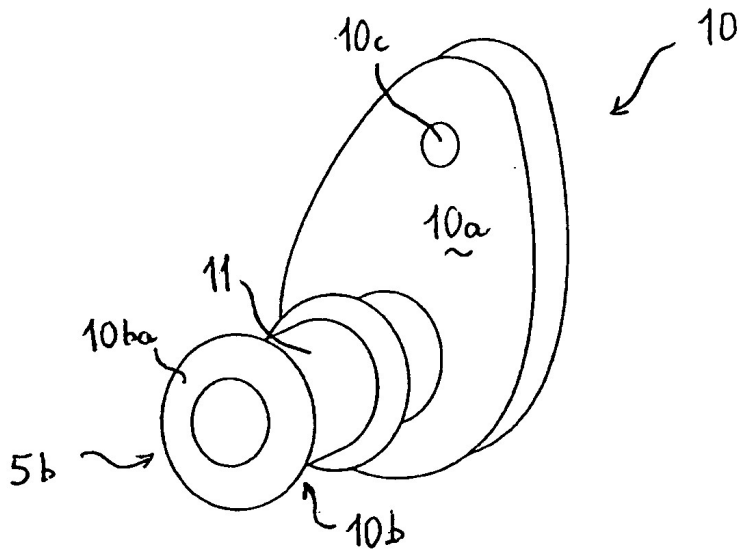


Fig. 5

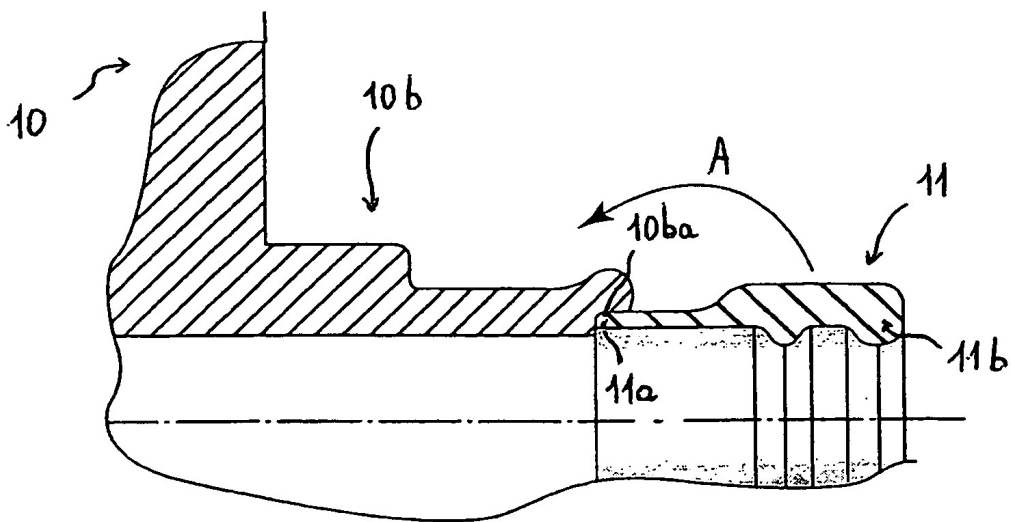


Fig. 6

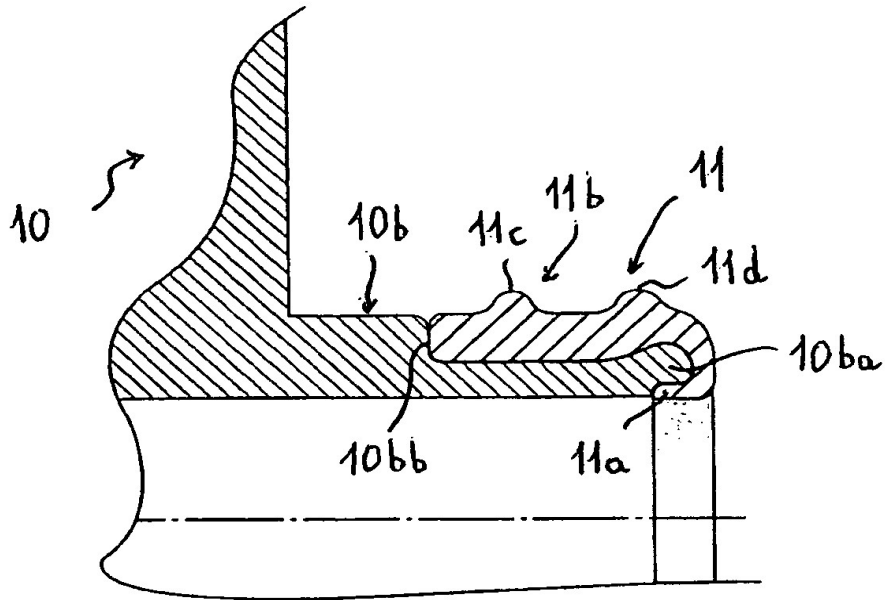


Fig. 7

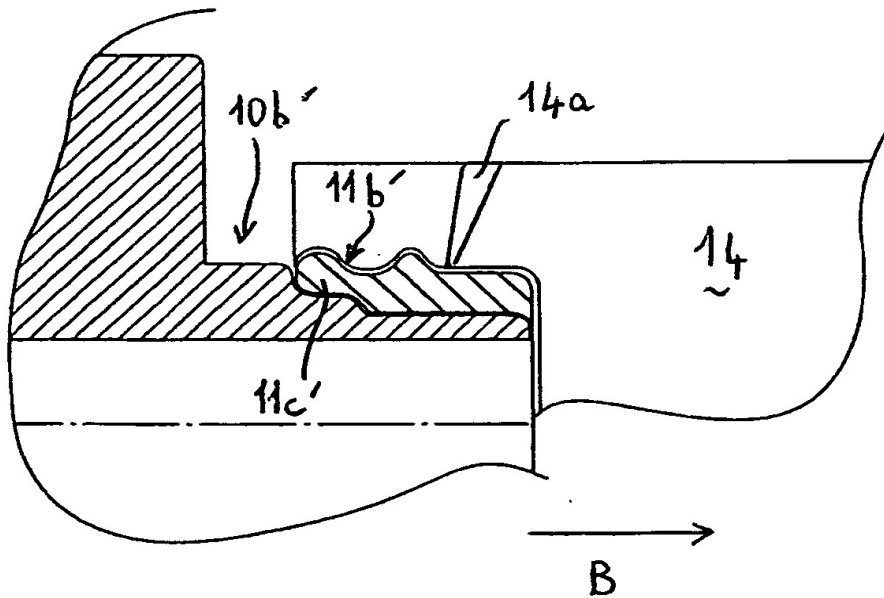


Fig. 8

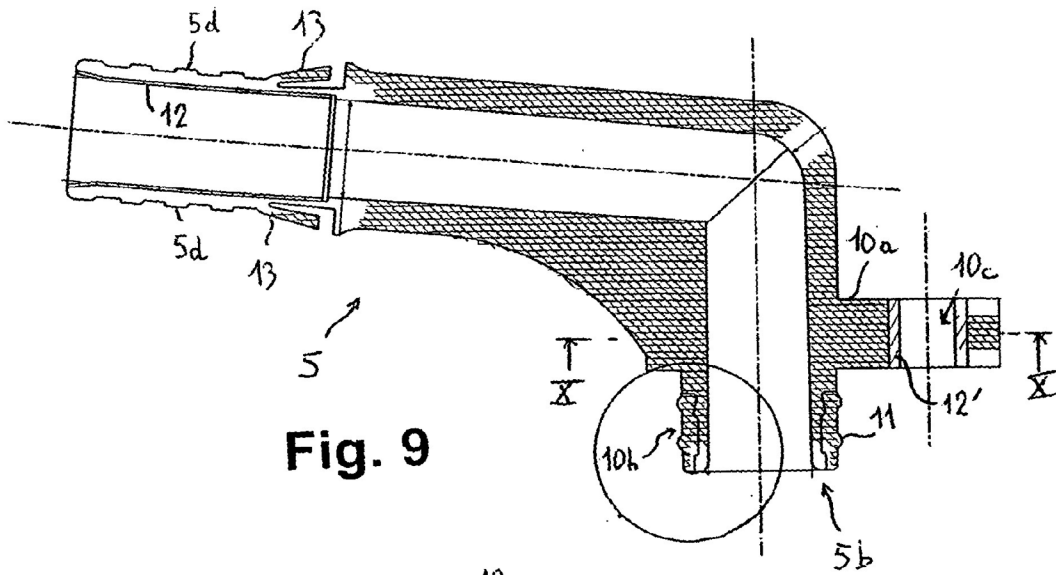


Fig. 9

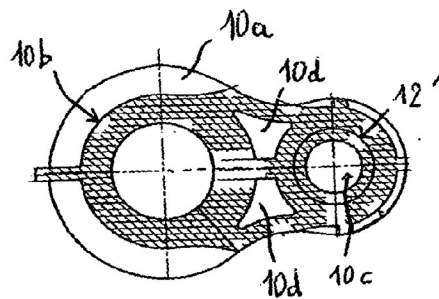


Fig. 10

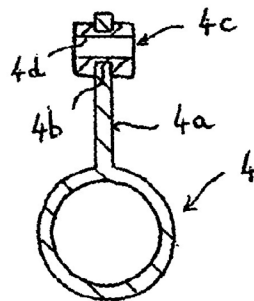


Fig. 11