

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 968**

51 Int. Cl.:
F16L 47/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09290287 .3**
96 Fecha de presentación: **17.04.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2112418**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

54 Título: **Dispositivo de empalme**

30 Prioridad:
21.04.2008 FR 0802207

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.03.2012

73 Titular/es:
**HUTCHINSON
2, RUE BALZAC
75008 PARIS, FR**

72 Inventor/es:
**Mamie, Magalie;
Voltz, William;
Auclair, Alexandre y
Bernard, Christophe**

74 Agente/Representante:
Pons Ariño, Ángel

ES 2 376 968 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

Dispositivo de empalme.

La presente invención concierne a un dispositivo de empalme para un circuito que conduce un fluido a presión, particularmente un circuito de climatización o de dirección asistida para vehículo automóvil, a un circuito de este tipo
5 y a un procedimiento de ensamble de este dispositivo de empalme.

Con carácter general, es conocido en los circuitos de climatización para vehículos automóviles unir los tubos metálicos (típicamente de aluminio) con órganos de esos circuitos a través de racores metálicos, por ejemplo también de aluminio o de acero inoxidable.

10 Recientemente se ha optado por sustituir algunos de estos racores metálicos por racores de material plástico ensamblados sobre los correspondientes tubos metálicos, como se describe por ejemplo en el documento WO-A1-97/47908. Este documento da a conocer un dispositivo de empalme rápido particularmente para circuito de climatización que incorpora un racor metálico o de material plástico, que va montado alrededor de una zona de empalme de un tubo metálico que presenta una protuberancia circunferencial en cuya proximidad inmediata una junta de estanqueidad anular está sobremoldeada sobre la cara interna de ese racor.

15 Un dispositivo de empalme de este tipo también es conocido por el documento EP 0 493316.

El dispositivo de empalme según ese documento presenta una estanqueidad y un comportamiento mecánico relativamente satisfactorios en funcionamiento.

20 Es una finalidad de la presente invención proponer un dispositivo de empalme para un circuito que conduce un fluido a presión, particularmente un circuito de climatización o de dirección asistida para vehículo automóvil, incorporando este dispositivo un racor tubular polimérico que va montado alrededor de una zona de empalme radialmente externa de un tubo metálico y que está destinado a conectarse a un órgano del circuito, presentando esta zona una protuberancia circunferencial contra la cual se halla montada una junta de estanqueidad, dispositivo que presenta en particular una estanqueidad y un comportamiento mecánico mejorados aún más en comparación con aquellos que proporciona el racor según dicha protuberancia.

25 A tal efecto, un dispositivo según la invención es tal que este racor comprende un anillo que incorpora un primer extremo axial de empalme al tubo que abraza esa protuberancia a través de un sobremoldeo del tubo mediante este anillo, y con un segundo extremo axial que va soldado a una boquilla tubular también comprendida en este racor, bordeando la cara radialmente interna de esta boquilla el extremo libre adyacente del tubo, de modo que la interfaz de soldadura quede integrada al racor.

30 Se hace notar que la utilización de este racor completamente polimérico permite evitar los problemas de agrietamiento de los racores metálicos configurados usualmente mediante conformación y, asimismo, incluir ocasionalmente en el racor, según las necesidades, otras funcionalidades (por ejemplo, un sensor de presión).

35 Ventajosamente, este racor está soldado por fricción circular (es decir, por rotación) sobre dicho anillo. La firma solicitante, en efecto, ha comprobado que este modo de soldadura permite obtener una soldadura del racor sobre el tubo más resistente que los demás tipos de soldaduras comúnmente empleados, tales como la soldadura por vibración, por ultrasonidos o «espejo».

40 Según otra característica de la invención, una cara radial terminal de dicha boquilla puede presentar al menos un rehundido anular o rebajo, en el que está insertado dicho segundo extremo del anillo y que recibe la materia fundida de dicha interfaz de soldadura, a través de un cordón de soldadura circular obtenido mediante esta soldadura por fricción circular.

Se hace notar que esta soldadura por fricción circular permite evitar las rebabas de soldadura que pueden perjudicar el funcionamiento del dispositivo de empalme o su estética.

45 Ventajosamente, el anillo puede presentar en semisección axial sensiblemente una forma de «L», cuya base radial adhiere por sobremoldeo en un lado de dicha protuberancia opuesto a aquel provisto de dicha junta y cuya pared axial presenta preferentemente un espesor inferior al propio de dicha boquilla y que se remata en dicho segundo extremo, el cual presenta un perfil adaptado para venir a encastrarse en dicho o cada rehundido de la boquilla.

También ventajosamente, la protuberancia del tubo puede presentar unas partes planas que le confieren una forma de collarín de sección sensiblemente rectangular, al objeto de optimizar el bloqueo giratorio del anillo sobre el tubo, en la antedicha soldadura por fricción circular.

50 Según otra característica de la invención, la cara radialmente interna de dicha boquilla puede bordear la cara

radialmente externa de dicho extremo libre del tubo, con un juego entre estas dos caras del orden de, por ejemplo, 0,1 mm (como consecuencia de las tolerancias de fabricación para la conformación y el mecanizado).

Ventajosamente, el anillo y la boquilla son a base de materiales plásticos que tienen puntos de fusión cercanos entre sí, siendo ambos preferentemente a base de un mismo polímero termoplástico que presenta particularmente:

5 - en estado seco en el momento del desmoldeo («dry as molded» o «DAM») una sollicitación y un alargamiento de rotura, medidos con un desplazamiento de 5 mm/min según la norma ISO 527-1/-2, respectivamente superiores a 180 MPa y al 2 %, y

- a un porcentaje de humedad relativa del 50 %, una sollicitación y un alargamiento de rotura, también medidos con ese desplazamiento y según la misma norma ISO 527-1/-2, respectivamente superiores a 130 MPa y al 3 %.

10 Aún más preferiblemente, el racor es a base de una poliamida 6.6 con carga de fibra de vidrio y el tubo es a base de aluminio.

Un circuito de climatización o de dirección asistida para vehículo automóvil según la invención, particularmente un circuito de climatización que conduce R134a a alta presión en calidad de gas frigorígeno, es tal que incorpora al menos un dispositivo de empalme tal como se ha definido anteriormente.

15 Un procedimiento de ensamble según la invención del dispositivo de empalme estanco anteriormente presentado comprende:

a) el sobremoldeo del tubo mediante dicho anillo, para que dicho primer extremo del anillo adhiere al tubo abrazando dicha protuberancia,

b) el montaje de dicha junta de estanqueidad contra esa protuberancia, entre este último y el anillo, y luego

20 c) la soldadura de dicha boquilla sobre dicho segundo extremo del anillo, preferentemente por mediación de una cara radial terminal de esta boquilla que lleva practicado al menos un rehundido anular concebido para recibir ese segundo extremo del anillo.

Ventajosamente, se pone en práctica la etapa c) a través de una soldadura por fricción circular, que comprende una rotación relativa de la boquilla sobre el anillo a una presión axial de soldadura preferentemente próxima a 1,5 bares

25 y, luego, durante un enfriamiento subsiguiente a esta rotación, el empleo de una presión axial de sujeción preferentemente próxima a 2 bares.

También ventajosamente, se realiza esta soldadura por fricción circular a una velocidad de rotación próxima a 4000 vueltas/min y durante un tiempo de aproximadamente diez segundos, para un hundimiento axial de la boquilla en el anillo de aproximadamente 3 mm, preferentemente.

30 Otras características, ventajas y detalles de la presente invención se desprenderán con la lectura de la siguiente descripción de varios ejemplos de realización de la invención, dados a título ilustrativo y no limitativo, realizándose dicha descripción con referencia al adjunto dibujo, en el que:

la figura 1 es una vista esquemática parcial en sección axial de una parte de un dispositivo de empalme según la invención en una primera fase de su procedimiento de fabricación, mostrando el sobremoldeo del tubo metálico
35 mediante el anillo polimérico,

la figura 2 es una vista esquemática parcial en despiece ordenado en sección axial de un dispositivo de empalme según la invención que muestra el tubo provisto del anillo según la figura 1, enfrentada al cual se halla dispuesta la boquilla también polimérica que ha de soldarse sobre este anillo, y

40 la figura 3 es una vista esquemática parcial ensamblada en sección axial del dispositivo de empalme de la figura 2, después de esta soldadura de la boquilla sobre el anillo.

El dispositivo de empalme (1) según la invención ilustrado en el ejemplo de realización de estas figuras incorpora esencialmente:

45 - un tubo metálico (10) (por ejemplo de aluminio) que presenta una zona de empalme (11) radialmente externa que está delimitada axialmente por una protuberancia circunferencial (12) contra la cual va montada una junta de estanqueidad tórica (13) y por el extremo libre (14) adyacente del tubo (10), y

- un racor (20) tubular polimérico preferentemente de material plástico que va montado alrededor de la zona de empalme (11) del tubo (10) y que está destinado a conectarse a un órgano del correspondiente circuito (no ilustrado, siendo sólo visible en estas figuras el extremo de conexión del racor (20) con el tubo (10)).

El racor (20) de la invención comprende un anillo (21) que incorpora un primer extremo axial de empalme (22) al tubo (10) que abraza esa protuberancia (12) a través de un sobremoldeo del tubo (10) mediante este anillo (21) (véase figura 1), y con un segundo extremo axial (23) que está soldado por fricción circular a una boquilla tubular (24) comprendida asimismo en este racor (20), de tal manera que la cara radialmente interna (25) de esta boquilla (24) bordea con un margen aproximado del juego de fabricación (0,1 mm por ejemplo) la cara radialmente externa (15) del extremo libre (14) del tubo (10) (véanse figuras 2 y 3).

Como es visible en las figuras 2 y 3, la cara radial terminal (26) adyacente de la boquilla (24) presenta un rehundido (27) que es en forma de rebajo anular, por ejemplo dotado de un escalonamiento (27a) sobre la cara radialmente externa de este rebajo (siendo plana la cara radialmente interna de ese rehundido (27) en la dirección axial, en este ejemplo de realización), rehundido (27) en el que está insertado el segundo extremo (23) del anillo (21) que presenta un perfil adaptado dotado, por ejemplo, de un escalonamiento (23a) complementario de aquél del rehundido (27) para venir a encastrarse en este último.

Más precisamente, el anillo (21) presenta en semisección axial una forma de «L», cuya base radial adhiere por sobremoldeo en un lado (12a) de la protuberancia (12) opuesto al lado (12b) provisto de la junta (13) y cuya pared axial presenta un espesor muy inferior al de la boquilla (24).

Como consecuencia de la soldadura por fricción circular que se utiliza para solidarizar de manera estanca el extremo (26) de la boquilla (24) con el propio del anillo (21), se integra ventajosamente la materia fundida (28) del cordón de soldadura al racor (20), evitando así las rebabas que pueden obstaculizar el funcionamiento o bien perjudicar la estética del empalme.

Preferentemente, la protuberancia (12) está formada por un collarín de sección sensiblemente rectangular con partes planas, al objeto de optimizar el bloqueo giratorio del anillo (21) sobremoldeado sobre el tubo (10), en la operación de rotación relativa de la boquilla (24) y del anillo (21) inherente a la soldadura por fricción circular.

El material termoplástico utilizado tanto para el anillo (21) como para la boquilla (24) según la invención es preferentemente una poliamida 6.6 con carga de fibra de vidrio al 35 %, que ventajosamente presenta las siguientes propiedades mecánicas:

- en estado seco en el momento del desmoldeo («dry as molded» o «DAM»), una sollicitación y un alargamiento de rotura, medidos con un desplazamiento de 5 mm/min según la norma ISO 527-1/-2, respectivamente de 195 MPa y 2,5 %, y

- a un porcentaje de humedad relativa del 50 %, una sollicitación y un alargamiento de rotura, también medidos con ese mismo desplazamiento y según esta misma norma ISO 527-1/-2, respectivamente de 140 MPa y 4 %.

En cuanto a la junta de estanqueidad (13), se prevé estanca al fluido circulante por este dispositivo (1) y compatible con ese fluido (por ejemplo, un gas frigorígeno tal como el R134a, en el caso preferente de un circuito de climatización para vehículo automóvil) y que es, por ejemplo, a base de caucho nitrílico hidrogenado (HNBR) o de un terpolímero etileno-propileno-dieno (EPDM).

La soldadura por fricción circular de la boquilla (24) sobre el anillo (21) se pone en práctica, por ejemplo, de la siguiente manera, con referencia a ensayos de soldadura realizados con los antedichos materiales preferentes.

Se utilizó una máquina de denominación comercial «MECASONIC» y de modelo «MCR1», a una velocidad de rotación de 4000 vueltas/min y durante un tiempo de aproximadamente diez segundos. Cada operación de soldadura comprende una rotación de la boquilla (24) sobre el anillo (21) a una presión axial de soldadura de 1,5 bares y, luego, durante un enfriamiento subsiguiente a esta rotación, el empleo de una presión axial de sujeción de 2 bares. Para cada soldadura realizada, se realizó un hundimiento programado de la boquilla (24) en el anillo (21) de $\Delta x = 3$ mm en la dirección axial, determinando la obtención de este grado de hundimiento Δx la detención de la rotación de la máquina.

Se realizó una prueba de control de la estanqueidad obtenida para este dispositivo de empalme (1), utilizando helio en calidad de fluido que recorre la canalización que incluye este dispositivo, el cual se sometió a prueba inicialmente y seguidamente, después de un envejecimiento térmico de 2 horas a 100 °C. La presión interna de esta canalización fue de 25 bares y la temperatura del fluido y de la pieza fue de 20 °C. Se mantuvo a presión la canalización durante 5 minutos, antes de medir los caudales de fuga con ayuda de un detector de helio de denominación comercial «INFICON» y de modelo «Ecotec E3000».

Se obtuvieron para este dispositivo (1) unos caudales de fuga de helio inferiores o iguales a 10^{-6} mbar.l/s, lo cual revela una estanqueidad muy satisfactoria que está notablemente mejorada respecto a la de los dispositivos de empalme conocidos con racores metálicos.

ES 2 376 968 T3

Se realizó asimismo una prueba de comportamiento a presión del dispositivo de empalme (1) utilizando una canalización montada sobre un banco de pruebas y por la que se hace circular un aceite. El recinto y el aceite estaban a 100 °C, el gradiente de presión era de 0,1 MPa/s, y se mantuvo esta canalización a presión a una presión de no estallido de 100 bares durante 5 minutos, antes de anotar la presión máxima de estallido.

- 5 Se obtuvieron, para este dispositivo de empalme (1), unas presiones máximas de estallido de 180 bares, lo cual revela un muy satisfactorio comportamiento a la presión de fluido de este dispositivo según la invención.

Se realizó además una prueba de comportamiento del empalme al arranque a temperatura ambiente de 20 °C, utilizando una máquina de tracción/compresión equipada con un dinamómetro, a una velocidad de 50 mm/min. Se colocó el racor (20) plástico en la garra fija de esta máquina y el tubo metálico (10), en su garra móvil. Se midió así la resistencia al arranque del racor (20) con respecto al tubo (10), deteniendo cada ensayo a la desvinculación de estos dos elementos.

- 10 Se obtuvo así una resistencia al arranque del dispositivo de empalme (1) según la invención de aproximadamente 675 daN, lo cual revela una unión satisfactoria entre el racor (20) y el tubo (10).

- 15 Se realizó finalmente una prueba de comportamiento a la rotación del dispositivo de empalme (1) según la invención, midiendo el esfuerzo máximo radial entre el racor (20) plástico y el tubo metálico (10), por medio de una llave dinamométrica. Se midió así un par de rotación de 16 N.m, lo cual revela un comportamiento a la rotación satisfactorio.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de empalme (1) estanco para un circuito que conduce un fluido a presión, particularmente un circuito de climatización o de dirección asistida para vehículo automóvil, incorporando este dispositivo un racor (20) tubular polimérico que va montado alrededor de una zona de empalme (11) radialmente externa de un tubo metálico (10) incluido en el dispositivo y que está destinado a conectarse a un órgano del circuito, presentando esta zona una protuberancia circunferencial (12) contra la cual se halla montada una junta de estanqueidad (13), asimismo incluida en el dispositivo, en el que el racor comprende un anillo (21) que incorpora un primer extremo axial (22) de empalme al tubo, abrazándose por medio del anillo (21) dicha protuberancia (12) formada a través de un sobremoldeo del tubo (10), donde un segundo extremo axial (23) del anillo (21) está soldado a una boquilla tubular (24) incluida asimismo en este racor, bordeando la cara radialmente interna (25) de esta boquilla el extremo libre adyacente (14) del tubo, de modo que la interfaz de soldadura queda integrada al racor.
2. Dispositivo de empalme (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha boquilla (24) está soldada por fricción circular sobre dicho anillo (21).
3. Dispositivo de empalme (1) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** una cara radial terminal (26) de dicha boquilla (24) presenta al menos un rehundido anular (27), en el que está insertado dicho segundo extremo (23) del anillo (21) y que recibe la materia fundida (28) de dicha interfaz de soldadura.
4. Dispositivo de empalme (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicho anillo (21) presenta en semisección axial sensiblemente una forma de «L», cuya base radial (22) se adhiere por sobremoldeo en un lado (12a) de dicha protuberancia (12) opuesto a aquel (12b) provisto de dicha junta (13) y cuya pared axial presenta un espesor inferior al de dicha boquilla (24) y que se remata en dicho segundo extremo (23), el cual presenta un perfil adaptado para venir a encastrarse en dicho o cada rehundido (27) de la boquilla.
5. Dispositivo de empalme (1) según las reivindicaciones 2 y 4, **caracterizado porque** dicha protuberancia (12) presenta unas partes planas que le confieren una forma de collarín de sección sensiblemente rectangular, al objeto de optimizar el bloqueo giratorio de dicho anillo (21) sobre el tubo (10), durante la soldadura por fricción circular.
6. Dispositivo de empalme (1) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la cara radialmente interna (25) de dicha boquilla (24) bordea la cara radialmente externa (15) de dicho extremo libre (14) del tubo (10), con un juego entre estas dos caras del orden de, por ejemplo, 0,1 mm.
7. Dispositivo de empalme (1) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** dicho anillo (21) y dicha boquilla (24) son a base de materiales plásticos que tienen puntos de fusión cercanos entre sí, siendo ambos preferentemente a base de un mismo polímero termoplástico que presenta:
 - en estado seco en el momento del desmoldeo, una sollicitación y un alargamiento de rotura, medidos con un desplazamiento de 5 mm/min según la norma ISO 527-1/-2, respectivamente superiores a 180 MPa y al 2 %, y
 - a un porcentaje de humedad relativa del 50 %, una sollicitación y un alargamiento de rotura, también medidos con ese desplazamiento y según esta misma norma ISO 527-1/-2, respectivamente superiores a 130 MPa y al 3 %.
8. Dispositivo de empalme (1) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el racor (20) es a base de una poliamida 6.6 con carga de fibra de vidrio y **porque** el tubo (10) es a base de aluminio.
9. Circuito de climatización o de dirección asistida para vehículo automóvil, particularmente un circuito de climatización que conduce R134a a alta presión en calidad de gas frigorígeno, **caracterizado porque** incorpora al menos un dispositivo de empalme (1) según una de las reivindicaciones precedentes.
10. Procedimiento de ensamble de un dispositivo de empalme estanco (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** comprende:
 - a) el sobremoldeo del tubo (10) mediante dicho anillo (21), para que dicho primer extremo (22) del anillo se adhiera al tubo abrazando dicha protuberancia (12),
 - b) el montaje de dicha junta de estanqueidad (13) contra dicha protuberancia, entre este último y el anillo, y luego
 - c) la soldadura de dicha boquilla (24) sobre dicho segundo extremo (23) del anillo, preferentemente por mediación de una cara radial terminal (26) de esta boquilla que lleva practicado al menos un rehundido anular (27) concebido para recibir ese segundo extremo del anillo.
11. Procedimiento de ensamble según la reivindicación 10, **caracterizado porque** se pone en práctica la

etapa c) a través de una soldadura por fricción circular, que comprende una rotación relativa de la boquilla (24) sobre el anillo (21) a una presión axial de soldadura preferentemente próxima a 1,5 bares y, luego, durante un enfriamiento subsiguiente a esta rotación, el empleo de una presión axial de sujeción preferentemente próxima a 2 bares.

12. Procedimiento de ensamble según la reivindicación 11, **caracterizado porque** se realiza esta soldadura a una velocidad de rotación próxima a 4000 vueltas/min y durante un tiempo de aproximadamente diez segundos, para un hundimiento axial de la boquilla (24) en el anillo (21) de aproximadamente 3 mm, preferentemente.

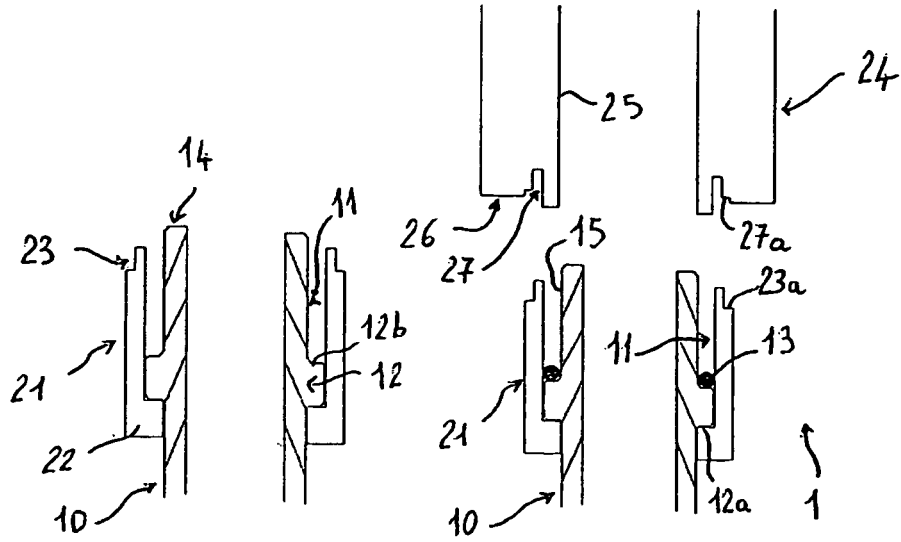


Fig. 1

Fig. 2

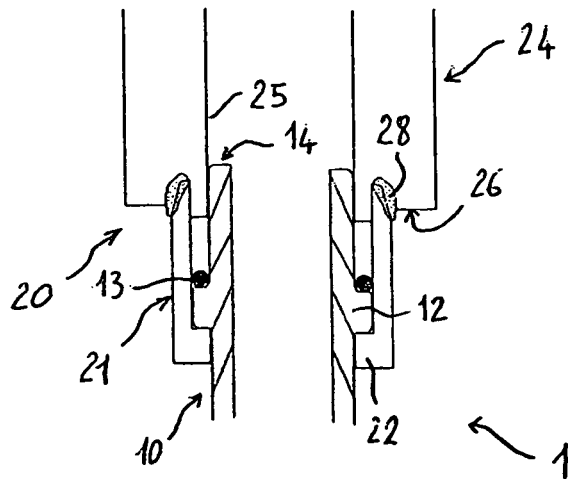


Fig. 3