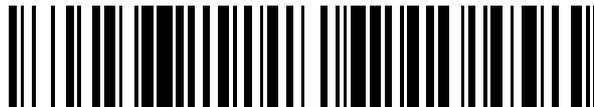


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 743**

51 Int. Cl.:

**F16L 33/207** (2006.01)

**F16L 13/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2009 E 09380009 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2211080**

54 Título: **Conexión de un tubo hidráulico rígido a un tubo hidráulico flexible**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.07.2013**

73 Titular/es:

**J.JUAN S.A. (100.0%)  
C/ MIGUEL SERVET, 21-23 POL. CAMI RAL  
08850 GAVA BARCELONA, ES**

72 Inventor/es:

**GARCÍA BLANCO, JOAQUÍN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 415 743 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**

Conexión de un tubo hidráulico rígido a un tubo hidráulico flexible

Objeto de la invención.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de ensamblaje de un conjunto hidráulico de frenos, que implica una conexión de un tubo hidráulico rígido a un tubo hidráulico flexible. La presente invención es especialmente idónea para su utilización en conjuntos hidráulicos de frenos de vehículos a motor.

Antecedentes de la invención.

10 Los componentes destinados a ser montados en los vehículos de carretera a motor, tales como motocicletas y automóviles, deben cumplir estrictas normativas que aseguren la máxima seguridad y fiabilidad de los mismos.

15 Los conjuntos hidráulicos de frenos, entre otros, son componentes cuyo funcionamiento en el vehículo tiene una repercusión directa con la seguridad y la fiabilidad del mismo. Los conjuntos hidráulicos de frenos, conocidos también como latiguillos de frenos, consisten en un circuito hidráulico capaz de transmitir un fluido a presión entre los distintos componentes que configuran un sistema de frenos, por ejemplo entre el accionamiento del freno y el sistema ABS, entre el ABS y la mordaza o pinza de frenos o directamente entre el accionamiento de frenos y la mordaza o pinza de frenos. Los conjuntos hidráulicos de frenos suelen estar comprendidos generalmente por tubos hidráulicos rígidos, tubos hidráulicos flexibles y los terminales de unión a los equipos comentados u a otros equipos. El documento US5037142 A1 muestra un conjunto hidráulico de frenos conocido. La combinación de tubo hidráulico rígido y tubo hidráulico flexible permite amortiguar los esfuerzos sufridos por el propio conjunto hidráulico y las vibraciones que se transmiten a los distintos componentes del sistema de frenos, además de permitir el movimiento de ciertos componentes del vehículo. Precisamente, uno de los puntos débiles de los conjuntos hidráulicos se encuentra en las conexiones entre los tubos hidráulicos rígidos y los tubo hidráulicos flexibles.

25 La presente invención se refiere a un procedimiento de ensamblaje que implica una conexión de un tubo hidráulico rígido a un tubo hidráulico flexible, para configuración de un conjunto hidráulico de frenos, en cumplimiento de las normativas DIN 74234, SAE J1401 y FMVSS 106. En concreto, la conexión es especialmente idónea para tubos hidráulicos flexibles de diámetro interno aproximado de 3.175 mm (1/8") conectados a tubos hidráulicos rígidos cuyo diámetro externo es superior a dicho diámetro interno. Uno de los tubos hidráulicos más empleado en conjuntos hidráulicos de frenos es el que se conoce como tubo "bundy". El tubo bundy es un tubo fabricado principalmente en acero que se encuentra recubierto por una capa de cobre. Adicionalmente puede disponer también de una capa de zinc con un recubrimiento polimérico para mejorar su resistencia a la corrosión. El tubo "bundy" presenta una gran rigidez y, por ello, un menor volumen de expansión cuando circulan por el mismo fluidos hidráulicos a una presión muy elevada.

35 La dificultad que presenta la conexión de un tubo hidráulico rígido a un tubo hidráulico flexible se centra principalmente en el riguroso cumplimiento de los requisitos de estrangulación o constricción que imponen las normativas anteriormente comentadas. En concreto, tales normativas obligan a que una vez ensamblados ambos tubos debe asegurarse una sección de paso del fluido hidráulico de un diámetro interior nominal superior al 64% del diámetro interior nominal del tubo hidráulico rígido, a lo largo de todo el recorrido del circuito hidráulico.

40 En la actualidad la conexión de un tubo hidráulico rígido a un tubo hidráulico flexible de diámetro interno aproximado de 3.175 mm (1/8") en cumplimiento de las normativas DIN 74234, SAE J1401 y FMVSS 106 se puede llevar a cabo de los siguientes modos.

45 El primero de ellos requiere el empleo de una pipeta de conexión independiente. Dicha pipeta presenta un diámetro externo que coincide, teniendo en cuenta ciertas tolerancias, con el diámetro interno del tubo hidráulico flexible. La conexión requiere también el empleo de un casquillo de fijación capaz de alojar en su interior la pipeta de conexión y recibir tanto el tubo hidráulico rígido como el tubo hidráulico flexible a través de sus extremos. El procedimiento de ensamblaje se inicia con la introducción del tubo hidráulico rígido en el extremo del casquillo que se encuentra habilitado para ello. A continuación se prensa el extremo del casquillo para mantenerlo unido al tubo, con la finalidad de que no se muevan los componentes durante la etapa de soldadura. La soldadura se realiza por capilaridad dentro de un horno y requiere de un aporte previo de cobre entre el tubo hidráulico rígido y el extremo del casquillo. La soldadura sirve para asegurar la estanqueidad de la conexión entre el tubo hidráulico rígido y el casquillo y para garantizar que la unión no se destruye al someter el conjunto a determinadas fuerzas de tracción. Tras la soldadura tiene lugar una etapa de

recubrimiento electrolítico necesaria para evitar la corrosión. Posteriormente se inserta la pipeta en el interior del casquillo, quedando comunicado de este modo el orificio de paso del fluido hidráulico del tubo hidráulico rígido con el orificio de paso de la pipeta. Después se introduce el tubo hidráulico flexible en el otro extremo del casquillo hasta que la pipeta queda introducida a presión en el interior del tubo hidráulico flexible, comunicándose de este modo el orificio de paso de la pipeta con el orificio de paso del tubo hidráulico flexible. Finalmente se prensa el resto del casquillo para incrementar la sujeción del tubo hidráulico flexible y asegurar la estanqueidad de la conexión. Este modo de conexión suele emplearse habitualmente cuando los tubos hidráulicos flexibles presentan un mallado en acero inoxidable.

El segundo modo de conexión conocido presenta la particularidad de que la pipeta no es independiente, sino que se encuentra integrada en el propio de casquillo de fijación. A pesar de esta notable diferencia, el procedimiento de ensamblaje es coincidente con el procedimiento anteriormente descrito, con la única diferencia de que no es necesario introducir la pipeta en el casquillo ya que se encuentra integrada en el mismo. Este modo de conexión suele emplearse habitualmente cuando para tubos hidráulicos flexibles de goma.

Los principales inconvenientes de los procedimientos anteriormente descritos se encuentran en las etapas de soldadura y de recubrimiento electrolítico.

En cuanto a los inconvenientes de la etapa de soldadura; una vez introducido el tubo hidráulico rígido en el extremo del casquillo y prensado dicho extremo para que ambos elementos se mantengan unidos procede su introducción en el horno para llevar a cabo dicha etapa de soldadura. Dado que el casquillo y el tubo hidráulico rígido se encuentran unidos, la etapa de soldadura obliga a hacer pasar por el horno piezas de considerable tamaño, según la configuración que requiera el conjunto hidráulico de frenos. Dichas piezas son difíciles e incómodas de manipular y procesar, además de que aumentan considerablemente el tiempo de soldadura, y en consecuencia se reduce la eficiencia del procedimiento, ya que en el horno caben un menor número de piezas que cuando se dispone de piezas de menor volumen. Además, también son necesarios hornos de mayor tamaño, lo que significa un mayor consumo energético. Otro inconveniente de la etapa de soldadura es que no permite la utilización de tubos hidráulicos rígidos con recubrimiento polimérico, ya que en su paso por el horno se destruiría dicho recubrimiento. Los tubos hidráulicos rígidos con recubrimiento polimérico, además de ofrecer una excelente resistencia a la corrosión, no dejan restos en su manipulación, y por lo tanto, el proceso de conformado de extremos y de doblado del tubo hidráulico rígido es más limpio. El hecho de no poder utilizar el tubo hidráulico rígido con recubrimiento polimérico obliga a tener que llevar a cabo la etapa de recubrimiento electrolítico.

En cuanto a los inconvenientes de la etapa de recubrimiento electrolítico; presenta los mismos problemas que los descritos anteriormente para la etapa de soldadura, en cuanto se refiere a la incómoda manipulación de piezas de considerable tamaño a través del baño electrolítico y en cuanto se refiere a la reducción de la eficiencia del procedimiento. Así mismo, la resistencia a la corrosión que proporciona el recubrimiento electrolítico es notablemente inferior a la resistencia a la corrosión que ofrece el recubrimiento polimérico, el cual además presenta un control de calidad más fiable mediante la simple comprobación visual.

La presente invención resuelve de manera plenamente satisfactoria los problemas anteriormente expuestos gracias a un procedimiento de ensamblaje, mucho más eficiente y menos costoso que los procedimientos anteriormente descritos, que no necesita las etapas de soldadura y de recubrimiento electrolítico, que permite el empleo de tubos hidráulicos rígidos con recubrimiento polimérico y que está basado en una conexión que integra la pipeta de conexión en el extremo del tubo hidráulico rígido.

Descripción de la invención.

Para resolver los problemas expuestos anteriormente, la conexión de un tubo hidráulico rígido a un tubo hidráulico flexible de la presente invención emplea un casquillo de fijación por el que se introduce el tubo hidráulico flexible por un primer lado del casquillo y el tubo hidráulico rígido por un segundo lado del casquillo opuesto al primer lado.

El tubo hidráulico rígido comprende un diámetro externo  $D_T$ , un grosor de pared  $e_T$  y un extremo de conexión, mientras que el tubo hidráulico flexible comprende un diámetro interno  $d_H$ , siendo  $D_T$  superior a  $d_H$ .

El extremo de conexión del tubo hidráulico rígido comprende una pipeta integrada que queda alojada en el interior del casquillo de fijación e introducida a presión en el tubo hidráulico flexible. La pipeta integrada comprende un orificio axial que presenta un diámetro interior  $d_P$ . Dicha pipeta integrada se conforma sobre el tubo hidráulico rígido, previamente a su introducción en el casquillo de fijación, mediante el estiramiento del extremo de conexión para obtención de un diámetro externo de pipeta  $D_P$  menor que  $D_T$ , de un grosor de

pared de pipeta  $e_P$  menor que  $e_T$ , de una longitud de pipeta  $L_P$  y de un diámetro interno  $d_P$  del orificio axial.

5 Adicionalmente el tubo hidráulico rígido comprende un anillo de retención, próximo al extremo de conexión, que presenta una doble función. Una de ellas consiste en actuar como elemento de tope, frenando la introducción de la pipeta integrada a través del segundo lado del casquillo de fijación. La otra consiste en  
 10 actuar como elemento de sujeción, facilitando la introducción de la pipeta integrada en el tubo hidráulico flexible. Dado que existen ciertas tolerancias entre el diámetro interno  $d_H$  del tubo hidráulico flexible y el diámetro externo  $D_P$  de la pipeta integrada, es necesario ejercer una determinada fuerza para lograr la introducción de la pipeta integrada en el tubo hidráulico flexible. El anillo de retención representa un punto de apoyo para aplicar dicha fuerza sin provocar deformaciones en el resto del tubo hidráulico rígido o en los  
 15 doblados conformados en el mismo. El anillo de retención se puede conformar sobre cualquier tipo de tubo hidráulico rígido, sin embargo es especialmente idóneo para tubos hidráulicos rígidos largos o de considerable longitud más susceptibles a sufrir pandeo o deformaciones. Los tubos hidráulicos rígidos cortos suelen carecer de dicho anillo de retención.

15 La pipeta integrada comprende adicionalmente un relieve sobre su superficie externa para garantizar la estanqueidad de la unión entre el tubo hidráulico rígido y el tubo hidráulico flexible. Este relieve es especialmente idóneo para tubos hidráulicos flexibles mallados en acero inoxidable, sin embargo es también funcional para tubos hidráulicos flexibles de goma. Las pipetas integradas sin relieve, es decir con una superficie externa lisa, son más idóneas para tubos hidráulicos flexibles de goma.

20 El casquillo de fijación comprende adicionalmente un perfil interior dentado, distribuido de forma continua sobre la superficie interna del mismo. Dicho perfil dentado sirve para garantizar la estanqueidad de la unión entre el tubo hidráulico flexible y el tubo hidráulico rígido una vez que se prensa el casquillo de fijación.

25 La conexión de la presente invención es especialmente idónea para su utilización en conjuntos hidráulicos de frenos de vehículos a motor. Sin embargo también puede emplearse en sistemas de suministro de gasolina o en sistemas de refrigeración que comprendan uniones de tubos hidráulicos rígidos con tubos hidráulicos flexibles.

El procedimiento de ensamblaje de un conjunto hidráulico que comprende al menos un tubo hidráulico rígido y un tubo hidráulico flexible, según la presente invención se describe a continuación.

30 El procedimiento de ensamblaje de la presente invención parte del suministro del tubo hidráulico rígido y del tubo hidráulico flexible, previamente cortados y doblados según los requisitos del conjunto hidráulico. La presente invención es especialmente idónea para el empleo de tubos hidráulicos rígidos con recubrimiento polimérico para prescindir, además de la etapa de soldadura, de la etapa de recubrimiento electrolítico.

Una vez suministrados el tubo hidráulico rígido y del tubo hidráulico flexible en las condiciones mencionadas anteriormente, el procedimiento de ensamblaje de la presente invención comprende las siguientes etapas:

35 a) estiramiento del extremo de conexión para conformar la pipeta integrada, reduciendo el diámetro externo  $D_T$  y el grosor externo  $e_T$ , hasta alcanzar los valores deseados del diámetro externo  $D_P$ , del grosor  $e_P$ , de la longitud  $L_P$  y del diámetro interno  $d_P$  del orificio axial;

b) introducción del tubo hidráulico flexible a través del primer lado del casquillo fijación e introducción de la pipeta integrada a través del segundo lado del casquillo de fijación, quedando la pipeta integrada introducida en el tubo hidráulico flexible;

40 c) prensado del casquillo de fijación.

Adicionalmente, antes de la etapa a) se puede llevar a cabo la siguiente etapa:

d) configuración del anillo de retención próximo al extremo de conexión del tubo hidráulico rígido;

La etapa d) resulta especialmente idónea cuando se dispone de tubos hidráulicos rígidos largos o de considerable longitud, según lo comentado anteriormente.

45 En caso de utilizar un tubo hidráulico rígido sin recubrimiento polimérico es necesaria, antes de las etapas a) o d), la siguiente etapa adicional para mejorar la resistencia a la corrosión:

e) recubrimiento electrolítico del tubo hidráulico rígido.

Breve descripción de los dibujos.

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

- 5 La figura 1 representa un conjunto hidráulico con la conexión de la presente invención.
- Las figuras 2a, 2b y 2c representan un despiece seccionado de la conexión de la presente invención para un tubo hidráulico flexible mallado en acero inoxidable.
- La figura 3 representa una vista seccionada de la conexión de la presente invención para un tubo hidráulico flexible mallado en acero inoxidable.
- 10 La figura 4 representa una vista seccionada de la conexión de la presente invención para un tubo hidráulico flexible mallado en acero inoxidable tras prensar el casquillo de fijación.
- Las figuras 5a, 5b y 5c representan un despiece seccionado de la conexión de la presente invención para un tubo hidráulico flexible de goma.
- 15 La figura 6 representa una vista seccionada de la conexión de la presente invención para un tubo hidráulico flexible de goma.
- La figura 7 representa una vista seccionada de la conexión de la presente invención para un tubo hidráulico flexible de goma tras prensar el casquillo de fijación.
- Las figuras 8a, 8b, 8c, 8d, 8e y 8f representan una secuencia de las fases de conformación de la pipeta integrada en el extremo de conexión de un tubo hidráulico rígido para su conexión a un tubo hidráulico flexible de diámetro interno aproximado de 3.175 mm (1/8").
- 20 Realización preferente de la invención.
- La figura 1 muestra un conjunto hidráulico (2) con una pluralidad de conexiones (1) entre un tubo hidráulico flexible (3) y un tubo hidráulico rígido (4), de acuerdo a la presente invención. En ella se puede apreciar también el casquillo de conexión (5).
- 25 Las figuras 2a, 2b y 2c muestran un despiece seccionado de la conexión (1) de la presente invención para un tubo hidráulico flexible (3) mallado en acero inoxidable.
- La figura 2a muestra el tubo hidráulico flexible (3) mallado en acero inoxidable. Se puede apreciar que el tubo hidráulico flexible comprende un diámetro interno  $d_H$ .
- 30 La figura 2b muestra el casquillo de fijación (5) con un primer lado (6) y un segundo lado (7) opuesto al primer lado (6). En ella se puede apreciar que el casquillo de fijación (5) comprende un perfil interior dentado (13), distribuido de forma continua sobre la superficie interna del mismo, que sirve para garantizar la estanqueidad de la unión entre el tubo hidráulico flexible (3) y el tubo hidráulico rígido (4) una vez que se prensa el casquillo de fijación (5).
- 35 La figura 2c muestra el tubo hidráulico rígido (4) que comprende un diámetro externo  $D_T$ , un grosor de pared  $e_T$  y un extremo de conexión (8). Se puede apreciar que el diámetro externo  $D_T$  del tubo hidráulico rígido (4) es superior al diámetro interno  $d_H$  de la tubo hidráulico flexible (3).
- 40 El extremo de conexión (8) comprende una pipeta integrada (9) con un orificio axial (10) de diámetro interior  $d_P$ . Dicha pipeta integrada (9) se conforma sobre el tubo hidráulico rígido (4), previamente a su introducción en el casquillo de fijación (5), mediante el estiramiento del extremo de conexión (8) para obtención de un diámetro externo de pipeta  $D_P$  menor que  $D_T$ , de un grosor de pared de pipeta  $e_P$  menor que  $e_T$ , de una longitud de pipeta  $L_P$  y de un diámetro interno  $d_P$  del orificio axial (10). Así mismo, el tubo hidráulico rígido (4) comprende un anillo de retención (11) próximo al extremo de conexión (8) que sirve para frenar la introducción de la pipeta integrada (9) a través del segundo lado (7) del casquillo de fijación (5), tal y como se puede apreciar en las figuras 3 y 4, además de servir para facilitar la introducción de la pipeta integrada (9) en
- 45 el tubo hidráulico flexible (3) evitando cualquier tipo de deformación sobre el tubo hidráulico rígido (4).

La pipeta integrada (9) comprende un relieve (12) sobre su superficie externa para garantizar la estanqueidad de la unión entre el tubo hidráulico rígido (4) y el tubo hidráulico flexible (3).

5 La figura 3 muestra una vista seccionada de la conexión (1) de la presente invención para un tubo hidráulico flexible (3) mallado en acero inoxidable. En ella se puede apreciar que el tubo hidráulico flexible (3) se encuentra introducido por el primer lado (6) del casquillo de fijación (5), mientras que el tubo hidráulico rígido (4) se encuentra introducido por el segundo lado (7) del casquillo de fijación (5). También se puede apreciar que la pipeta integrada (9) queda alojada en el interior del casquillo de fijación (5) e introducida en el tubo hidráulico flexible (3).

10 La figura 4 representa una vista seccionada de la conexión (1) de la presente invención para un tubo hidráulico flexible (4) mallado en acero inoxidable tras prensar el casquillo de fijación (5). En ella se puede apreciar que el perfil interior dentado (13) incide sobre la superficie externa del tubo hidráulico flexible (3) para garantizar la estanqueidad de la unión entre el tubo hidráulico flexible (3) y el tubo hidráulico rígido (4) una vez que se prensa el casquillo de fijación (5). También se puede apreciar que la longitud de la pipeta  $L_P$  sobrepasa la zona de prensado para evitar constricciones.

15 Las figuras 5a, 5b y 5c muestran un despiece seccionado de la conexión (1) de la presente invención para una tubo hidráulico flexible (3) de goma.

La figura 5a muestra la tubo hidráulico flexible (3) de goma.

La figura 5b muestra el casquillo de fijación (5) con una superficie interior lisa.

20 La figura 5c muestra el tubo hidráulico rígido (4) con un extremo de conexión (8) que comprende una pipeta integrada (9) con una superficie externa lisa.

La figura 6 muestra una vista seccionada de la conexión (1) de la presente invención para una tubo hidráulico flexible (3) de goma.

25 La figura 7 representa una vista seccionada de la conexión (1) de la presente invención para una tubo hidráulico flexible (3) de goma tras prensar el casquillo de fijación (5). En ella se aprecia de nuevo que la longitud de la pipeta  $L_P$  sobrepasa la zona de prensado para evitar constricciones.

Las figuras 8a, 8b, 8c, 8d, 8e y 8f representan una secuencia de las fases de conformación de la pipeta integrada (9) en el extremo de conexión (8) de un tubo hidráulico rígido (4) para su conexión a una tubo hidráulico flexible (3) de diámetro interno  $d_H$  aproximado de 3.175 mm (1/8").

30 La figura 8a muestra un tubo hidráulico rígido (4) con un diámetro externo  $D_T$  aproximado de 4.76 mm y un grosor de pared  $e_T$  aproximado de 0.75 mm.

La figura 8b muestra un tubo hidráulico rígido (4) en el cual se ha configurado un anillo de retención (11) próximo al extremo de conexión (8).

35 La figura 8c muestra el resultado de una primera fase de estiramiento del extremo de conexión (8) para obtención de la pipeta integrada (9), en la que se aprecia que el diámetro externo  $D_T$  se reduce hasta un valor  $D'_T$  aproximado de 4.22 mm y el grosor de pared  $e_T$  se reduce hasta un valor  $e'_T$  aproximado de 0.65 mm. A la vez que se aprecia un aumento de la longitud del extremo de conexión (8) del tubo hidráulico rígido (4).

40 La figura 8d muestra el resultado de una segunda fase de estiramiento del extremo de conexión (8) para obtención de la pipeta integrada (9), en la que se aprecia que el diámetro externo  $D'_T$  se reduce hasta un valor  $D''_T$  aproximado de 3.62 mm y el grosor de pared  $e'_T$  se reduce hasta un valor  $e''_T$  aproximado de 0.51 mm. Se aprecia también un nuevo aumento de la longitud del extremo de conexión (8) del tubo hidráulico rígido (4).

45 La figura 8e muestra el resultado de una tercera fase de estiramiento del extremo de conexión (8) para obtención de la pipeta integrada (9), en la que se aprecia que el diámetro externo  $D''_T$  se reduce hasta un valor  $D'''_T$  aproximado de 3.41 mm y el grosor de pared  $e''_T$  se reduce hasta un valor  $e'''_T$  aproximado de 0.45 mm. Nuevamente se aprecia el aumento de la longitud del extremo de conexión (8) del tubo hidráulico rígido (4).

La figura 8f muestra la pipeta integrada (9), como el resultado de una cuarta y última fase de estiramiento del

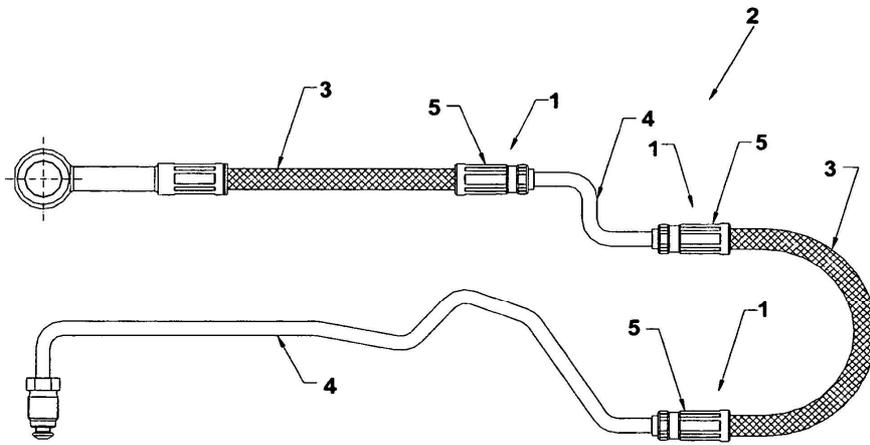
5 extremo de conexión (8). En ella se aprecia que la pipeta integrada (9) presenta un diámetro externo de pipeta  $D_P$  y una longitud de pipeta  $L_P$ . Siendo dicha longitud de pipeta  $L_P$  igual o superior a la longitud de la zona de prensado del casquillo (5) a fin de evitar constricciones. A su vez, la pipeta integrada (9) presenta un orificio axial (10) de diámetro interior  $d_P$  de un valor aproximado de 2.2 mm, superior a los 2.03 – 2.05 mm aprox. que establecerían las normativas DIN 74234, SAE J1401 y FMVSS 106 para este caso.

10 En la figura 8f se aprecia también que sobre la superficie externa de pipeta integrada (9) se ha conformado un relieve (12). Tras la conformación del relieve (12), el diámetro externo de pipeta  $D_P$  alcanza un valor aproximado de 3.4 mm, sensiblemente superior a los aproximados 3.175 mm (1/8") que presenta el diámetro interno  $d_H$  del tubo hidráulico flexible (3). La diferencia entre ambos diámetros es la causante de tener que introducir la pipeta integrada (9) a presión dentro del tubo hidráulico flexible (3), pero a su vez, garantiza también la estanqueidad de la unión entre el tubo hidráulico rígido (4) y el tubo hidráulico flexible (3).

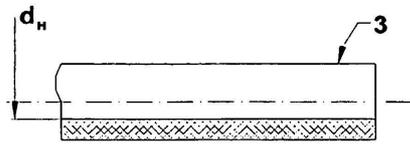
15 En pipetas integradas sin relieve, es decir con superficie externa lisa, es necesario también que el diámetro externo de pipeta  $D_P$  sea sensiblemente superior al diámetro interno  $d_H$  del tubo hidráulico flexible (3) para garantizar la estanqueidad de la unión.

**REIVINDICACIONES**

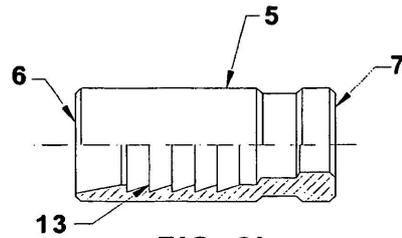
- 1.- Procedimiento de ensamblaje de un conjunto hidráulico de frenos (2) para vehículos de motor que comprende al menos un tubo hidráulico rígido (4) y un tubo hidráulico flexible (3), dicho tubo hidráulico rígido (4) comprende un diámetro externo  $D_T$ , un grosor de pared  $e_T$  y un extremo de conexión (8), dicho tubo hidráulico flexible (3) comprende un diámetro interno  $d_H$ , siendo  $D_T$  superior a  $d_H$ , donde el tubo hidráulico rígido (4) y el tubo hidráulico flexible (3) se encuentran previamente cortados según las necesidades y requerimientos específicos del conjunto hidráulico de frenos (2), **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
- 5
- a) estiramiento del extremo de conexión (8) para conformar una pipeta integrada (9), reduciendo el diámetro externo  $D_T$  y el grosor externo  $e_T$ , hasta alcanzar los valores deseados de un diámetro externo de pipeta  $D_P$ , un grosor de pipeta  $e_P$ , una longitud de pipeta  $L_P$  y un diámetro interno  $d_P$  de un orificio axial (10) de la pipeta integrada (9);
- 10
- b) introducción del tubo hidráulico flexible (3) a través de un primer lado (6) de un casquillo fijación (5) e introducción de la pipeta integrada (9) a través de un segundo lado (7) del casquillo de fijación (5), quedando la pipeta integrada (9) introducida en el tubo hidráulico flexible (3);
- 15
- c) prensado del casquillo de fijación (5).
- 2.- Procedimiento de ensamblaje de un conjunto hidráulico de frenos (2) según reivindicación 1 **caracterizado porque** antes de la etapa a) comprende adicionalmente la siguiente etapa:
- d) configuración de un anillo de retención (11) del tubo hidráulico rígido (4) próximo al extremo de conexión (8).
- 20
- 3.- Procedimiento de ensamblaje de un conjunto hidráulico de frenos (2) según reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado porque** antes de las etapas a) o d) comprende adicionalmente la siguiente etapa:
- e) recubrimiento electrolítico del tubo hidráulico rígido (4).



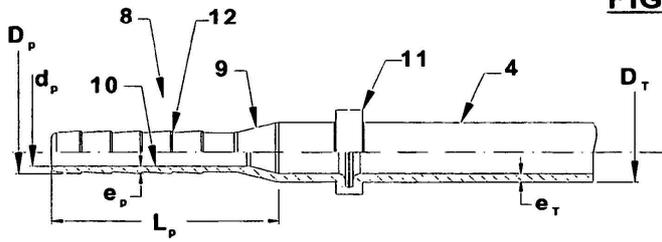
**FIG. 1**



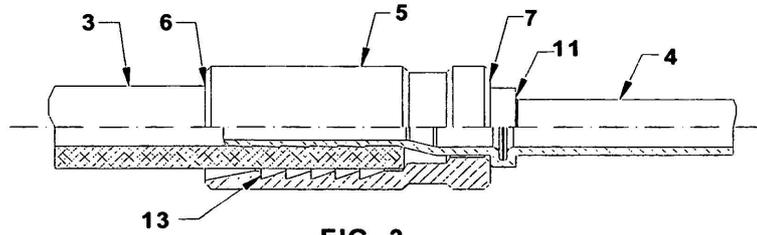
**FIG. 2a**



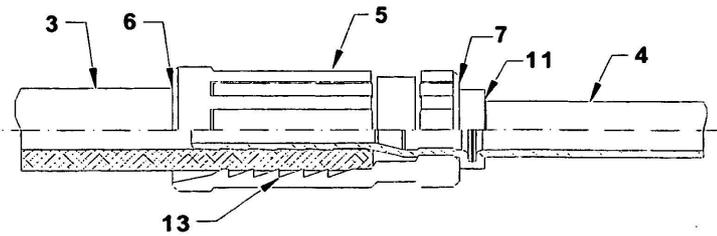
**FIG. 2b**



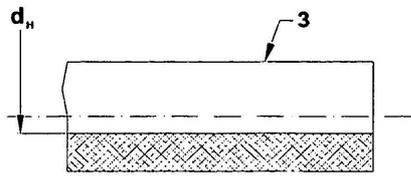
**FIG. 2c**



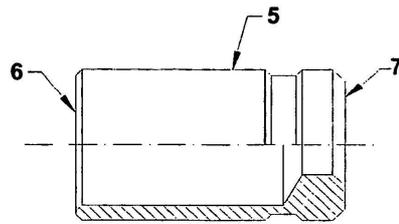
**FIG. 3**



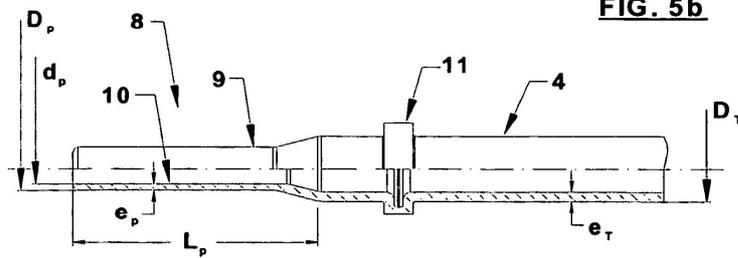
**FIG. 4**



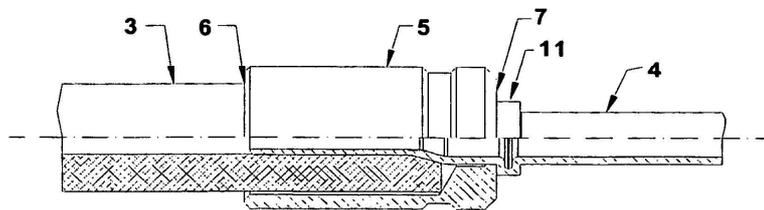
**FIG. 5a**



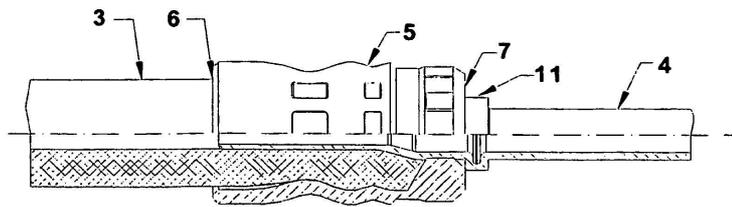
**FIG. 5b**



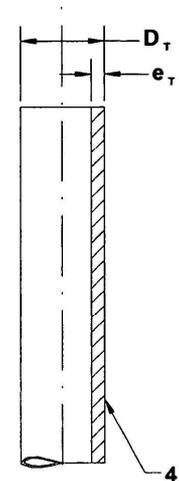
**FIG. 5c**



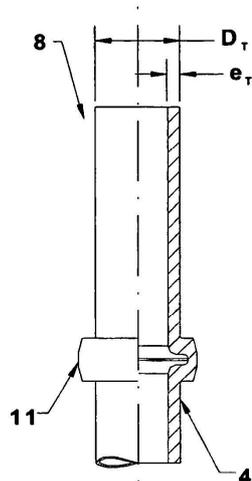
**FIG. 6**



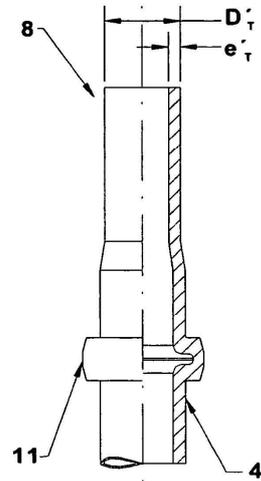
**FIG. 7**



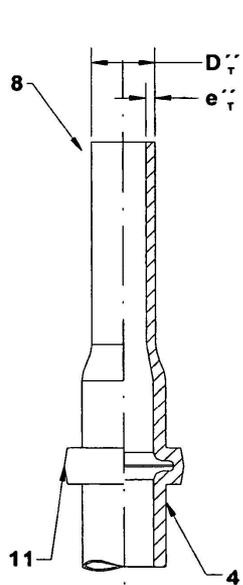
**FIG. 8a**



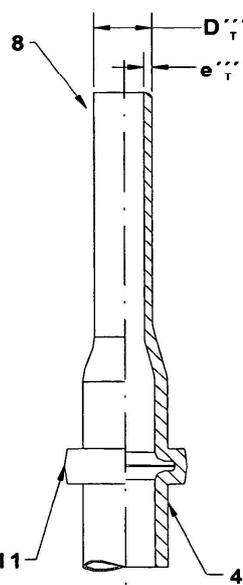
**FIG. 8b**



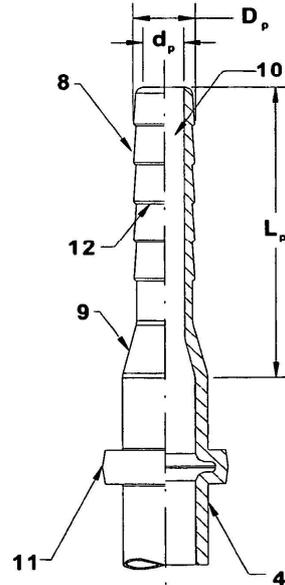
**FIG. 8c**



**FIG. 8d**



**FIG. 8e**



**FIG. 8f**