

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 832**

51 Int. Cl.:

**B62D 21/11** (2006.01)

**B60B 35/00** (2006.01)

**B60B 35/04** (2006.01)

**B62D 27/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2010 E 10770548 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2475532**

54 Título: **Estructura tubular para realizar especialmente un eje de tren rodante de vehículo automóvil**

30 Prioridad:

**11.09.2009 FR 0956275**

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

**17.06.2014**

73 Titular/es:

**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA (100.0%)  
Route de Gisy  
78140 Vélizy-Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**CAZENAVE, CHRISTOPHE y  
LE GOURVELLEC, FRANÇOIS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 468 832 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**

Estructura tubular para realizar especialmente un eje de tren rodante de vehículo automóvil

La presente invención se refiere a una unión entre dos elementos tubulares que constituyen una estructura tubular.

5       Ésta concierne principalmente a una estructura tubular constituida por un primer elemento tubular, por un segundo elemento tubular y por una pieza de unión que solidariza los dos elementos tubulares, haciéndose la solidarización de estos diferentes elementos por soldadura.

10       El documento US4660345 presenta un ensamblaje tubular de este tipo con una pieza de unión que ensambla por soldadura dos elementos tubulares. En particular en la figura 24 son visibles los cordones de soldaduras de este ensamblaje. Los cordones de soldadura están situados sensiblemente siguiendo líneas radiales que recorren la superficie periférica de los elementos tubulares que hay que ensamblar. Durante la aplicación de tales soldaduras, se crea un recalentamiento a lo largo de estas líneas, creando una dilatación radial del tubo. Durante el enfriamiento de la pieza, con los esfuerzos de la dilatación se corre el riesgo de dejar en el tubo una curvatura residual. Esta curvatura residual es difícil de modelar puesto que ésta depende de la estructura molecular del tubo, raramente homogénea. Este riesgo es todavía más crítico cuando las líneas de soldadura no recorren el conjunto de la superficie periférica del tubo, dilatando una parte del tubo y no dilatando la otra parte, creando tensiones residuales en la unión entre estas dos partes.

15       El documento DE-A1-198 08 172 presenta una estructura tubular que constituye una parte de un eje de vehículo automóvil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El eje comprende un elemento tubular y un travesaño solidarizado al elemento tubular por soldadura. El travesaño queda soldado al elemento tubular por al menos un cordón de soldadura que se extiende siguiendo una línea generatriz de este elemento tubular. Tal ensamblaje presenta un problema de precisión del posicionamiento del elemento tubular con respecto al travesaño, corriéndose el riesgo de crear variaciones de geometría del eje así obtenido.

20       El objeto de la invención consiste en proponer un ensamblaje por soldadura de dos elementos tubulares por intermedio de una pieza de unión, que permita prevenir la aparición de curvaturas después de la soldadura de los elementos tubulares durante el ensamblaje de esta soldadura tubular y que presente una gran precisión de posicionamiento de dos elementos tubulares.

25       A tal efecto, la invención tiene por objeto una estructura tubular, que puede constituir una parte de un eje de vehículo automóvil, de acuerdo con el objeto de la reivindicación 1.

30       De acuerdo con un modo de realización preferente, la extremidad del segundo elemento tubular está enfrente del primer elemento tubular, estando el eje de la extremidad del segundo elemento tubular sensiblemente en el mismo plano que el eje del primer elemento tubular. Las extremidades de los dos elementos tubulares presentan una sección recta circular. La primera parte de la pieza de unión presenta una sección en forma general de V o de U, definiendo las extremidades de los dos brazos de la U o de la V las líneas de contacto entre la pieza de unión y la extremidad del segundo elemento tubular, siendo realizados los citados cordones de soldadura siguiendo estas líneas de contacto. La separación entre las extremidades de los citados brazos es inferior o igual al diámetro exterior de la citada extremidad circular del segundo elemento tubular. La segunda parte de la pieza de unión está conformada para presentar una forma sensiblemente plana cuya parte terminal presenta un borde rectilíneo que define una línea de contacto entre la pieza de unión y el primer elemento tubular, siendo realizado el citado cordón de soldadura según esta línea de contacto. La pieza de unión comprende un agujero de posicionamiento que permite situar la citada pieza de unión con respecto a un punto de referencia que pertenece al primer elemento tubular durante el ensamblaje por soldadura de la pieza de unión al primer elemento tubular.

35       Continuando de acuerdo con un modo de realización preferente, la pieza de unión está compuesta por dos semicarcasas situadas diametralmente a una y otra parte del segundo elemento tubular, cogiendo en sandwich los bordes rectilíneos de las segundas partes de las dos semicarcasas al primer elemento tubular. El segundo elemento tubular comprende también un agujero de posicionamiento que permite situar el citado segundo elemento tubular según un punto de referencia que pertenece al primer elemento tubular o con respecto a uno de los agujeros de posicionamiento de una de las dos semicarcasas.

40       La presente invención concierne también a un procedimiento de ensamblaje de una estructura tubular que comprenda las características precedentes, que comprende:

- 50       • una primera etapa consistente en situar las segundas partes de las dos semicarcasas diametralmente a una y otra parte del primer elemento tubular por medio de una herramienta de premantenimiento que se sitúa con respecto a un punto de referencia que pertenece al citado primer elemento tubular, comprendiendo la citada herramienta dos dedos que penetran en los agujeros de posicionamiento de las citadas semicarcasas,
- 55       • una segunda etapa consistente en soldar cordones de soldadura que siguen las líneas de contacto de las dos semicarcasas con el primer elemento tubular, extendiéndose las citadas líneas de contacto siguiendo líneas generatrices del citado primer elemento tubular.

- una tercera etapa consistente en situar la extremidad del segundo elemento tubular entre las primeras partes de las dos semicarcasas con respecto a un punto de referencia que pertenece al primer elemento tubular o con respecto a uno de los agujeros de posicionamiento de una de las semicarcasas, utilizando una herramienta que comprende un dedo que penetra en el agujero de posicionamiento del segundo elemento tubular,

- 5
- una cuarta etapa consistente en apretar las dos semicarcasas contra el segundo elemento tubular, y
  - una quinta etapa consistente en soldar las dos semicarcasas al segundo elemento tubular, siguiendo las líneas de contacto de las dos semicarcasas, extendiéndose las citadas líneas de contacto siguiendo las líneas generatrices del citado segundo elemento tubular.

10 La invención concierne también a un tren de vehículo automóvil que comprende una parte central formada por una estructura tubular que comprende al menos una de las características precedentes.

Otras ventajas y características técnicas de la presente invención se pondrán de manifiesto de modo más claro a la luz de la descripción que sigue refiriéndose a las figuras de los dibujos anejos, en las cuales:

- La figura 1 representa una vista parcial en perspectiva, de un tren trasero de un vehículo automóvil que comprende un eje de acuerdo con la invención;
- 15 - La figura 2 representa una vista en perspectiva del eje de acuerdo con la invención; y
- Las figuras 3 y 4 representan vistas de detalles de este eje.

20 La figura 1 representa una vista parcial, en perspectiva, de un tren trasero de un vehículo automóvil. Este tren trasero comprende un eje 1, de acuerdo con la invención, fijado a la estructura del vehículo (no representada) por intermedio de varios conjuntos de fijación 2. Estos conjuntos de fijación 2 están constituidos por tornillos de fijación situados en calzos viscoelásticos. El eje trasero 1 sirve de soporte a diferentes conjuntos de brazos de suspensión 3 situados simétricamente a una y otra parte de este eje 1. Cada conjunto de brazo 3 sostiene un portacubo 4 al cual está fijada una rueda (no representada). Conjuntos de muelles amortiguadores 5 están situados a una y otra parte de este eje 1, comprendiendo una primera extremidad solidaria del eje 1 y una segunda extremidad solidaria de cada portacubo 4.

25 Las figuras 2 a 4 representan una vista en perspectiva del eje 1 y vistas de detalles de este eje 1. El eje 1 comprende dos partes laterales 11 situadas simétricamente a una y otra parte de una parte central 12 constituida por un conjunto tubular. Cada una de las dos partes laterales 11 están formadas por diferentes piezas de chapa embutidas que presentan formas adaptadas para permitir el montaje de los conjuntos de fijación 2 y de los brazos de suspensión 3 (representados en la figura 1). La parte central 12, de tipo « mecanosoldada », está compuesta por un primer marco tubular 13 y por un segundo marco tubular 14, con el segundo marco tubular 14 sensiblemente alineado por encima del primer marco tubular 13. Cada uno de estos dos marcos tubulares 13 y 14 están formados por dos tubos 15, alineados sensiblemente en el sentido longitudinal del vehículo, y por dos tubos 16, alineados sensiblemente en el sentido transversal del vehículo. Cada extremidad de cada tubo transversal 16 se empalma con la extremidad de uno de los tubos longitudinales 15 por intermedio de piezas de unión 6.

30 Los tubos transversales 16 comprenden en cada extremidad una parte cilíndrica que permite la fijación de las piezas de unión 6 y una parte central no forzosamente lineal, cuyas eventuales curvaturas permiten adaptarse al entorno en el cual está situado el eje 1. Los tubos transversales 16 comprenden agujeros de posicionamiento 17 que permiten, como se explica posteriormente, sus posicionamientos durante el ensamblaje del eje 1.

40 Los tubos longitudinales 15 presentan una forma cilíndrica de diámetro constante, que permite a los tubos longitudinales 15 quedar acoplados en aberturas cilíndricas situadas en las partes laterales 11, solidarizando las dos partes laterales 11 a la parte central tubular 12, que forma el eje 1.

45 Las piezas de unión 6 están formadas por una semicarcasa superior 61 y por una semicarcasa inferior 62, situadas una enfrente de la otra, que enmarcan cada una de las uniones entre los tubos transversales 16 y los tubos longitudinales 15. Las semicarcasas inferior 61 y superior 62 pueden ser idénticas, o comprender diferencias de geometría, por ejemplo en el caso en que los ejes de las extremidades de los tubos longitudinales 15 y de los tubos transversales 16 no estén en un mismo plano. Las semicarcasas inferior 61 o superior 62 comprenden una primera parte 64 de sección constante que presenta una sección transversal en forma general de V o de U, siendo la sección en forma de U preferentemente abocinada: los dos brazos planos 65 así formados, forman un ángulo abierto constante. Entre estos dos brazos 65 está situado un agujero de posicionamiento 63, cuya utilidad se explicará posteriormente. Esta primera parte 64 está prolongada por una segunda parte 67 que va aplanándose progresivamente hasta presentar una sección recta cuyo borde terminal está situado perpendicularmente a los dos bordes paralelos de los dos brazos 65. El borde terminal de la segunda parte 67 sirve de superficie de contacto entre las semicarcasas 61 o 62 y los brazos longitudinales 15.

50

Ventajosamente, para el ensamblaje del eje 1 se ensamblan las dos partes laterales 11, formadas por varios elementos de chapa, a un bastidor que forma una plantilla de soldadura. Del respeto de la geometría de estas dos partes laterales 11 depende el respeto de la geometría final del eje 1.

5 A cada una de las dos partes laterales 11 se ensamblan los dos tubos longitudinales 15 que servirán de soporte a los árboles transversales 16 que forman los marcos inferior 13 y superior 14. Estos tubos longitudinales 15 son acoplados en aberturas circulares formadas en las partes laterales 11, quedando solidarizado el conjunto por cordones de soldadura. Estos cordones de soldadura recorren así las líneas de unión entre los bordes de las aberturas circulares de las partes laterales 11 y la superficie periférica de los tubos longitudinales 15, creando una dilatación axial de estos tubos longitudinales 15 que después del enfriamiento ya no permite garantizar la geometría axial de estos tubos longitudinales 15.

10 Una vez fijados estos tubos longitudinales 15, las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 son ensambladas por soldadura a la proximidad de las extremidades de estos tubos longitudinales 15. Las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 se sitúan a una y otra parte de estos tubos longitudinales 15, cogiéndoles simétricamente en sándwich, según dos posiciones diametralmente opuestas. Para hacer esto, las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 son premantenidas en posición por una herramienta (no representada) el tiempo de la operación de soldadura. La herramienta de premantenimiento comprende dedos de posicionamiento que penetran en los agujeros de posicionamiento 63 de las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62, permitiendo situar estas semicarcasas 61 y 62 con respecto a puntos de referencia que pertenecen a las partes laterales 11. Como se vio anteriormente, este posicionamiento no puede hacerse con respecto a los tubos longitudinales 15 cuya geometría axial no es fiable. A lo largo de las líneas de contacto quedan formados cordones de soldadura entre los bordes terminales de las segundas partes 67 de las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 y las superficies laterales de los tubos longitudinales 15. Estos cordones de soldadura se realizan siguiendo líneas generatrices de los tubos longitudinales 15, limitando los efectos de dilatación de estos tubos, permitiendo, una vez enfriada la soldadura conservar el posicionamiento de las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 con respecto a los puntos de referencia que pertenecen a las partes laterales 11.

15 Las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 una vez fijadas simétricamente en la proximidad de cada extremidad de los tubos longitudinales 15, forman soportes que permiten el posicionamiento de las extremidades cilíndricas de los tubos transversales 16. Los agujeros de posicionamiento 17 de los tubos longitudinales 16 permiten mantenerles en posición el tiempo que las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 estén ligeramente apretadas alrededor de las extremidades cilíndricas de estos tubos longitudinales 16. Las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62, que presentan una cierta flexibilidad de posicionamiento, pueden adaptarse fácilmente a diferentes diámetros de tubos. Este apriete permite un premantenimiento el tiempo en que sean aplicados cordones de soldadura a lo largo de las líneas de contacto entre las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 y las superficies periféricas de las extremidades de los tubos longitudinales 16. Formándose como anteriormente las soldaduras a lo largo de las líneas generatrices de las extremidades de los tubos transversales 16, la deformación que sigue la alineación axial de las extremidades de estos tubos transversales 16 es de hecho despreciable. De esta manera, una vez enfriadas las soldaduras, se conservan la geometría y el posicionamiento de los tubos transversales 16, garantizando la geometría final del eje 1 así formado.

20 Cada una de las semicarcasas superior 61 o inferior 62 presentan la ventaja de ser formadas a partir de una simple placa de metal embutido, con una tolerancia bastante amplia en la variación del ángulo formado entre los brazos 65 de la V o de la U. El diámetro de las extremidades cilíndricas de los brazos transversales 16, al tiempo que se mantenga en una franja de dimensión razonable, puede variar. Para permitir que puedan formarse cordones de soldadura a lo largo de las líneas de contacto entre los bordes de los brazos 65 de las primeras partes 64 de las semicarcasas inferiores 61 y superiores 62 y las superficies laterales de las extremidades de los tubos transversales 16, que sigan líneas generatrices de estos tubos, el diámetro exterior de estos tubos transversales 16 debe permanecer superior a la separación de los dos bordes paralelos de los dos brazos 65 de las semicarcasas superiores 61 o inferiores 62.

25 Es posible también modificar, al tiempo que se conserven los tubos transversales 16 idénticos, en una cierta medida, el espaciamiento entre los tubos longitudinales 15 y los tubos transversales 16, modificando la anchura del eje 1. Tal separación se hace posible por el hecho de que no es necesario que los tubos transversales 16 entren en contacto con los brazos longitudinales 15 para permitir su ensamblaje. Pudiendo variar así el espaciamiento presente sin fragilizar el montaje.

30 El eje 1 así formado por este conjunto tubular presenta un importante volumen inferior libre, delimitado por las dos partes laterales 11 y los dos marcos 13 y 14, permitiendo el montaje de un diferencial trasero en el caso, por ejemplo, de un vehículo de tipo de cuatro ruedas motrices o de un motor eléctrico para una aplicación a un vehículo híbrido o eléctrico.

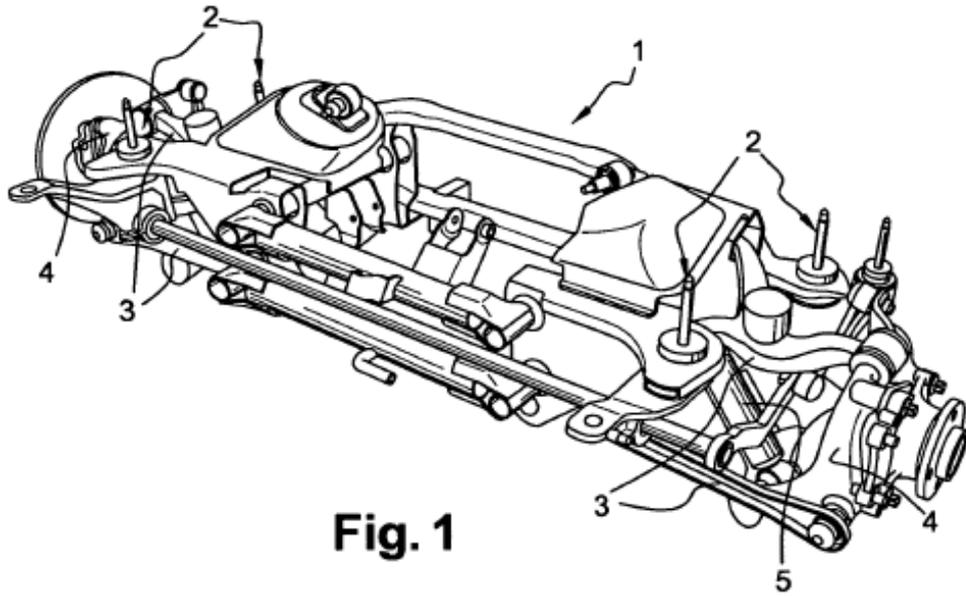
35 Naturalmente, la invención no está limitada al modo de realización que se ha descrito, sino que es susceptible de recibir numerosas modificaciones que se pongan de manifiesto al especialista en la materia.

**REIVINDICACIONES**

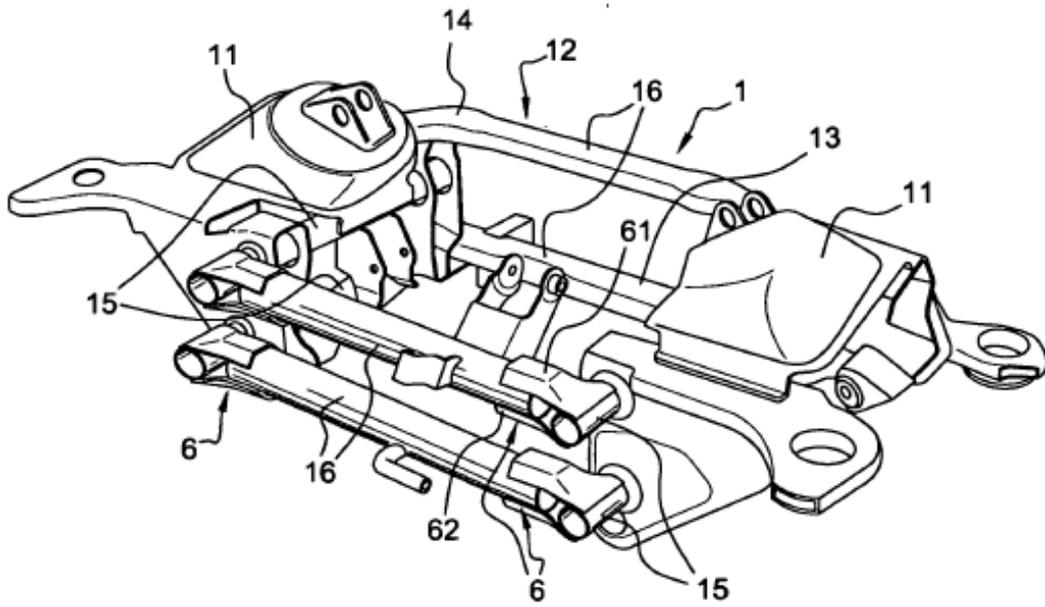
1. Estructura tubular (1), que puede constituir una parte de un eje de vehículo automóvil, que comprende al menos un primer elemento tubular (15), al menos un segundo elemento tubular (16) y una pieza de unión (61, 62) que solidariza los primero y segundo elementos tubulares (15, 16) por soldadura, comprendiendo la pieza de unión (61, 62) una primera parte (64) soldada al segundo elemento de unión (16) por al menos un cordón de soldadura que se extiende siguiendo una línea generatriz del segundo elemento tubular (16) y una segunda parte (67) soldada al primer elemento de unión (15) por al menos un cordón de soldadura que se extiende siguiendo una línea generatriz del primer elemento tubular (15), caracterizada por que la pieza de unión (61, 62) comprende un agujero de posicionamiento (63) que permite situar la pieza de unión (61, 62) con respecto a un punto de referencia que pertenece al primer elemento tubular (15) durante el ensamblaje por soldadura de la pieza de unión (61, 62) al primer elemento tubular (15).
2. Estructura tubular (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la extremidad del segundo elemento tubular (16) está enfrente del primer elemento tubular (15), estando el eje de la extremidad del segundo elemento tubular (16) en el mismo plano que el eje del primer elemento tubular (15).
3. Estructura tubular (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por que las extremidades de los dos elementos tubulares (15, 16) tienen una sección recta circular.
4. Estructura tubular (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que la primera parte (64) de la pieza de unión (61, 62) presenta una sección transversal en forma general de V o de U, definiendo las extremidades de los dos brazos (65) de la U o de la V líneas de contacto entre la pieza de unión (61, 62) y la extremidad del segundo elemento tubular (16), siendo realizados los citados cordones de soldadura siguiendo estas líneas de contacto.
5. Estructura tubular (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada por que la separación entre las extremidades de los citados brazos (65) es inferior o igual al diámetro exterior de la citada extremidad circular del segundo elemento tubular (16).
6. Estructura tubular (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la segunda parte (67) de la pieza de unión (61, 62) está conformada para presentar una forma sensiblemente plana cuya parte terminal presenta un borde rectilíneo, definiendo el citado borde rectilíneo una línea de contacto entre la pieza de unión (61, 62) y el primer elemento tubular (15), realizándose el citado cordón de soldadura siguiendo esta línea de contacto.
7. Estructura tubular (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la pieza de unión (61, 62) está compuesta por dos semicarcasas (61, 62) situadas diametralmente a una y otra parte del segundo elemento tubular (16), cogiendo en sándwich los bordes rectilíneos de las segundas partes (67) de las dos semicarcasas (61, 62) al primer elemento tubular (15).
8. Estructura tubular (1) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada por que el segundo elemento tubular (16) comprende un agujero de posicionamiento (17) que permite situar el citado segundo elemento tubular (16) según un punto de referencia que pertenece al primer elemento tubular (15) o con respecto a uno de los agujeros de posicionamiento (63) de una de las dos semicarcasas (61, 62).
9. Procedimiento de ensamblaje de una estructura tubular de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que comprende:
  - una primera etapa consistente en situar las segundas partes (67) de las dos semicarcasas (61, 62) diametralmente a una y otra parte del primer elemento tubular (15) por medio de una herramienta de premantenimiento que se sitúa con respecto a un punto de referencia que pertenece al citado primer elemento tubular (15), comprendiendo la citada herramienta dos dedos que penetran en los agujeros de posicionamiento (63) de las citadas semicarcasas (61, 62),
  - una segunda etapa consistente en soldar cordones de soldadura que sigan las líneas de contacto de las dos semicarcasas (61, 62) con el primer elemento tubular (15), extendiéndose las citadas líneas de contacto siguiendo líneas generatrices del citado primer elemento tubular (15).
  - una tercera etapa consistente en situar la extremidad del segundo elemento tubular (16) entre las primeras partes (64) de las dos semicarcasas (61, 62) con respecto a un punto de referencia que pertenece al primer elemento tubular (15) o con respecto a uno de los agujeros de posicionamiento (63) de una de las semicarcasas (61, 62), utilizando una herramienta que comprende un dedo que penetra en el agujero de posicionamiento (17) del segundo elemento tubular (16),
  - una cuarta etapa consistente en apretar las dos semicarcasas (61, 62) contra el segundo elemento tubular (16), y

- una quinta etapa consistente en soldar las dos semicarcasas (61, 62) al segundo elemento tubular (16), siguiendo las líneas de contacto de las dos semicarcasas (61, 62); extendiéndose las citadas líneas de contacto siguiendo las líneas generatrices del citado segundo elemento tubular (16).

5 10. Eje (1) de un tren rodante de vehículo automóvil que comprende una parte central formada por una estructura tubular (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

