

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 245**

51 Int. Cl.:

B60G 7/00 (2006.01)

B21D 7/08 (2006.01)

B21D 7/16 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2009 E 09822880 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2345549**

54 Título: **Pieza de partida de brazo y procedimiento de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

12.11.2008 JP 2008289833

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

17.12.2013

73 Titular/es:

**NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL
CORPORATION (100.0%)
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8071 , JP**

72 Inventor/es:

**SHIMADA, NAOAKI y
YOSHIDA, MICHITAKA**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 435 245 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

Pieza de partida de brazo y procedimiento de fabricación de la misma

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un material de brazo y a un procedimiento para su fabricación. Específicamente, la presente invención se refiere a un material de brazo superior y a un material de brazo inferior, que son elementos estructurales de una suspensión de doble triángulo o de una suspensión de brazos múltiples para un automóvil y que tiene un peso ligero, un tamaño pequeño, una alta resistencia, un alto rendimiento, y un bajo coste, debido a que tiene una forma de sección transversal plana. La presente invención también se refiere a un procedimiento para su fabricación.

10 Técnica antecedente

15 En los últimos años, las suspensiones de doble triángulo y las suspensiones de tipo puntal MacPherson se han utilizado mucho como suspensiones para automóviles. Entre las suspensiones de doble triángulo, una suspensión de doble triángulo soporta una rueda y un neumático por medio de un mecanismo articulado que tiene una forma de paralelogramo constituido por un brazo superior y un brazo inferior. En una suspensión de doble triángulo, cuando la rueda se mueve hacia arriba y hacia abajo debido a las situaciones introducidas por la superficie de la carretera, la inclinación del pivote de acoplamiento y el ángulo de inclinación de la rueda no se desvían fácilmente, por lo que es fácil mantener de forma estable el área de contacto entre el neumático y la superficie de la carretera. Una suspensión de brazos múltiples, que es una variación de una suspensión de doble triángulo también se utiliza mucho como una suspensión para automóviles.

20 Un material de brazo para un brazo superior (también llamado brazo de control superior) y para un brazo inferior, que son componentes estructurales de una suspensión de doble triángulo y de una suspensión de brazos múltiples (denominadas colectivamente en esta memoria descriptiva como "suspensión de doble triángulo"), hasta ahora ha sido fabricado soldando piezas formadas por prensado de una chapa de acero, por troquelado de una placa gruesa, por forjado de una aleación de aluminio, y por otros procedimientos similares.

25 En los últimos años, la reducción del peso de los automóviles ha sido promovido como una contramedida contra el calentamiento global. Una suspensión de doble triángulo tiende a ser más grande en estructura que una suspensión de tipo puntal MacPherson, por lo que su peso tiende a aumentar. Por esta razón, existe una fuerte demanda de reducciones adicionales de peso, reducciones de tamaño, incrementos de resistencia, y reducciones en el costo de las piezas estructurales tales como los brazos superiores y los brazos inferiores de suspensiones de doble triángulo.

30 El documento de patente 1 desvela una invención que se refiere a una suspensión de doble triángulo que tiene un brazo superior que está formado en forma de una A por el curvado de una única chapa de metal y que tiene una porción superior, una brida interior, y una brida exterior. Una porción de soporte de articulación por junta de rótula es proporcionada en el extremo exterior en la dirección de la anchura de la carrocería del vehículo en la porción superior del brazo. Una porción de soporte de casquillo es proporcionada en el extremo interior en la dirección de la anchura de la carrocería del vehículo sobre la brida interior. La brida interior y la brida exterior están formadas de manera que en el lado exterior en la dirección de la anchura de la carrocería del vehículo, la longitud en la dirección vertical de la brida exterior es más larga que la longitud en la dirección vertical de la brida interior. Además, la brida interior y la brida exterior están formadas de manera que en el lado interior en la dirección de la anchura de la carrocería del vehículo, la longitud en la dirección vertical de la brida interior es más larga que la longitud en la dirección vertical de la brida exterior. Esa invención puede reducir el peso y aumentar la rigidez de un brazo superior.

35 Ese brazo superior es fabricado curvando un material de base que está compuesto por una única chapa de metal en forma de una A. Por lo tanto, los costes de fabricación son necesariamente altos, y existe inevitablemente un límite de curvado. Esto hace que sea difícil conformar una forma que sea ideal desde el punto de vista de la junta de rótula, y el rendimiento es pobre.

45 Además, existen demandas de incrementos adicionales de la resistencia de este tipo de brazos superiores.

50 El documento de patente 2 desvela un brazo para una suspensión que tiene una estructura de doble tubo en los lugares que requieren resistencia. De acuerdo con la invención, un brazo de suspensión está fabricado ajustando un miembro de tubo de refuerzo en lugares que requieren resistencia, y proceder al estirado, hidroformación, y conformación por prensado para obtener una forma final. Ese procedimiento de fabricación requiere complicados pasos de trabajo, por lo que el rendimiento de un producto es pobre y es difícil reducir los costos. Además, tiene el problema de que la resistencia se reduce de manera importante en los lugares que no están reforzados.

En el documento de patente 3, el presente solicitante desvela una invención que se refiere a un aparato de curvado. La figura 3 es una vista explicativa que muestra esquemáticamente ese aparato de curvado 0. En esa invención,

5 como se muestra en la figura 3, un producto formado por curvado (un producto curvado) se ha fabricado por medio de un procedimiento de curvado en el que un tubo de metal o una barra de metal (denominados colectivamente a continuación como tubo de metal) 1 que está soportado por un medio de soporte 2 de manera que pueda moverse en su dirección axial, es sometido a un curvado en el lado de aguas abajo del medio de soporte 2 mientras está siendo alimentado desde el lado de aguas arriba al lado de aguas abajo por un dispositivo de alimentación 3.

10 Concretamente, un serpentín de calentamiento de alta frecuencia 5 calienta localmente rápidamente el tubo de metal 1 en el lado de aguas abajo del medio de soporte 2 a una temperatura a la que es posible realizar un proceso de templado. En el lado de aguas abajo del serpentín de calentamiento de alta frecuencia 5, un dispositivo de enfriamiento por agua 6 enfría rápidamente el tubo de metal calentado 1. Una matriz de rodillos amovible 4 tiene al menos un pareja de rodillos 4a que pueden soportar el tubo de metal 1, cuando está siendo alimentado. La matriz de rodillos amovible 4 imparte un momento de curvado a la porción del tubo de metal 1 que se ha sido calentada a una temperatura alta por el movimiento en dos dimensiones o en tres dimensiones en el lado de aguas abajo del dispositivo de enfriamiento 6, realizando de esta manera el curvado del tubo de metal 1. De acuerdo con la invención, un producto curvado puede ser fabricado con una alta eficiencia operativa, al mismo tiempo que se consigue una precisión de trabajo deseada.

15 El documento de patente 4 desvela una invención en la que un brazo de suspensión está fabricado de un material moldeado por extrusión conformado en forma de tubo por una aleación de aluminio, tiene un diámetro mayor que una dimensión de la anchura de una parte hueca en el interior en ambas partes de punta y está constituido por un elemento de brazo que tiene orificios pasantes que pasan a través del mismo para intersectar la parte hueca y casquillos de control de vibraciones que están montados y fijados a / en cada orificio pasante del miembro de brazo por prensado y sellado de una parte de punta de la parte hueca.

Documentos de la técnica anterior

Documentos de patente

- 25 Documento de patente 1: JP 2004-291963 A
- Documento de patente 2: JP 10-166823 A
- Documento de patente 3: WO 2006/093006 A1
- Documento de patente 4: JP 2000-225821 A

Divulgación de la invención

Problema que la invención debe resolver

30 Con los brazos superiores y los procedimientos de fabricación de un brazo que se desvelan en los documentos de patente 1 y 2, era extremadamente difícil lograr simultáneamente un peso ligero, un tamaño pequeño, una alta resistencia, un alto rendimiento y un bajo costo. En particular, esos procedimientos de fabricación tienen una pluralidad de etapas, por lo que la fabricación es lenta, los costes de fabricación son elevados, y el rendimiento es escaso.

35 El aparato de curvado que se desvela en el documento de patente 3 se basa en el uso de un tubo de metal que tiene una sección transversal redonda como material de base. Si se intenta fabricar un brazo superior de una suspensión de doble triángulo utilizando ese aparato de curvado, es necesario utilizar un material de base fabricado de metal que tenga una sección transversal plana que incluya al menos un pareja de lados largos y efectuar el curvado en un plano incluyendo uno de los lados largos para la fabricación de un producto curvado que está curvado en un plano aproximadamente paralelo a la pareja de lados largos.

40 Sin embargo, en ese proceso de curvado, el material de base fabricado de metal que tiene una sección transversal plana se pliega en una dirección que tiene una resistencia a la deformación muy grande. Por lo tanto, una distorsión o una rotura del material de base se pueden producir durante el curvado. Por esta razón, no ha habido estudios en absoluto para fabricar un brazo superior y un brazo inferior utilizando ese procedimiento de curvado.

45 El objeto de la presente invención es reducir aún más el peso, reducir el tamaño, aumentar la resistencia, aumentar el rendimiento y reducir el coste de un brazo superior y de un brazo inferior de una suspensión de doble triángulo para un automóvil.

Medios para resolver el problema

50 Los presentes inventores realizaron investigaciones diligentes sobre el aparato de curvado que se describe en el documento de patente 3. Encontraron que es un aparato de curvado extremadamente poco común puesto que tiene la capacidad de formar fácil y fiablemente un producto curvado que tiene una forma complicada que no se pensaba que era posible de acuerdo con el sentido común técnico de los expertos en la técnica. Como resultado de estudios

adicionales, los presentes inventores han encontrado que por medio del uso de ese aparato de curvado, es posible proporcionar un material de brazo que permite reducciones adicionales de peso, reducciones de tamaño, incrementos de la resistencia, incrementos del rendimiento, y reducciones en el costo. Como resultado de ello, completaron la presente invención.

5 La presente invención es un material de brazo y más específicamente un material de brazo superior o un material de brazo inferior para una suspensión del automóvil, teniendo el material de brazo un cuerpo que comprende un material de piezas fabricado de metal. El material de piezas fabricado de metal tiene una forma en sección transversal plana, hueca, cerrada que tiene una pareja de lados largos opuestos, y que está formado como un único miembro en su dirección longitudinal. El cuerpo tiene al menos una primera porción curvada que se pliega en un plano aproximadamente paralelo a la pareja de lados largos.

10 Desde otro punto de vista, la presente invención es un procedimiento de fabricación del material de brazo que se ha descrito más arriba de acuerdo con la presente invención por medio de (a) soportar un material de piezas fabricado de metal que tiene una forma de sección transversal plana, hueca, cerrada en una primera posición, mientras es alimentado relativamente en su dirección longitudinal, (b) calentar localmente el material de piezas fabricado de metal cuando es alimentado a una segunda posición aguas abajo de la primera posición en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal, (c) en una tercera posición aguas abajo de la segunda posición en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal, enfriar la porción del material de piezas fabricado de metal que ha sido calentado en la segunda posición, y (d) impartir un momento de curvado a la porción calentada del material de piezas fabricado por el metal soportando el material de piezas fabricado de metal por un medio de soporte en una región aguas abajo de la tercera posición en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal, al mismo tiempo que se varía la posición del medio de soporte en dos dimensiones o en tres dimensiones, al menos en un plano aproximadamente paralelo a la pareja de lados largos en la región.

15 En la presente invención, el cuerpo tiene preferiblemente al menos una primera porción y una segunda porción en su dirección longitudinal, y una segunda porción curvada entre la primera porción y la segunda porción, de manera que una pareja de lados largos en la primera porción y un pareja de lados largos en la segunda porción están en planos diferentes unos de los otros.

20 En la presente invención, los orificios de instalación o similares para una porción de soporte de junta de rótula o una porción de instalación de cubo de rueda pueden ser proporcionados en el material de brazo para obtener un brazo superior o un brazo inferior como un producto final.

30 Efectos de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un material de brazo que es un miembro de una suspensión de doble triángulo para un automóvil. Este material de brazo tiene una forma en sección transversal plana, hueca, cerrada, y por lo tanto se pueden lograr unas reducciones adicionales en el peso, reducciones de tamaño, aumentos en la resistencia, aumentos en el rendimiento, y disminuciones en el costo.

35 **Breve explicación de los dibujos**

La figura 1 es una vista explicativa que muestra en forma simplificada y esquemática un ejemplo de la estructura de un brazo superior de una suspensión de doble triángulo de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista explicativa que muestra esquemáticamente un ejemplo de un procedimiento de fabricación de un material de brazo de acuerdo con la presente invención.

40 La figura 3 es una vista explicativa que muestra esquemáticamente un aparato de curvado de acuerdo con la invención descrita en el documento de patente 3 por el presente solicitante.

Lista de números de referencia en los dibujos:

1: material fabricado de metal,

1-1: material de piezas fabricado de metal,

45 2: medio de soporte,

3: dispositivo de alimentación,

4a: pareja de rodillos,

4: matriz de rodillos amovible (medio de soporte amovible),

5: serpentín de calentamiento de alta frecuencia,

- 6: dispositivo de enfriamiento por agua,
 10: suspensión de doble triángulo,
 11: material de brazo,
 11a: cuerpo de material de brazo,
 5 12, 13: lados largos,
 14: forma de sección transversal cerrada,
 15: superficie,
 16: primera porción curvada,
 17: primera porción,
 10 18: segunda porción,
 19: segunda porción curvada

Modos para llevar a cabo la invención

A continuación, serán explicados los mejores modos para llevar a cabo la presente invención en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En la explicación que sigue, se dará un ejemplo del caso en el que un material de brazo de acuerdo con la presente invención es un material de brazo superior de una suspensión de doble triángulo. Sin embargo, la presente invención no está limitada a este modo, y puede ser aplicada en forma similar a un material de brazo superior para una suspensión de brazos múltiples, y también se puede aplicar a un material de brazo inferior.

Material de brazo

La figura 1 es una vista explicativa que muestra en forma simplificada y esquemática un ejemplo de la estructura de un material de brazo 11 de una suspensión de doble triángulo 10 de acuerdo con la presente invención.

Como se muestra en esta figura, este material de brazo 11 tiene un cuerpo 11a formado de un material de piezas fabricado de metal. El cuerpo 11a está formado a partir de un único miembro en la dirección longitudinal. El cuerpo 11a también está formado a partir de un solo miembro en la dirección circunferencial en una sección transversal. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esta estructura, y el cuerpo puede tener una o más juntas (tales como soldaduras) en la dirección circunferencial.

El cuerpo 11a tiene una forma en sección transversal 14 plana, hueca, cerrada en toda su longitud. La forma en sección transversal 14 cerrada tiene un pareja de lados largos opuestos 12 y 13. El cuerpo 11a tiene una primera porción curvada 16 en un plano 15 que es aproximadamente paralelo a la pareja de lados largos 12 y 13. La primera porción curvada 16 está curvada en dos dimensiones.

Como se muestra por la única línea de trazos y puntos en la figura 1, el cuerpo 11a tiene al menos una primera porción 17 y una segunda porción 18 en la dirección longitudinal.

El cuerpo 11a tiene una segunda porción curvada 19 entre la primera porción 17 y la segunda porción 18. Con esta estructura, el cuerpo 11a tiene una forma deformada de tal manera que la pareja de lados largos 12 y 13 en la primera porción 17 y la pareja de lados largos 12 y 13 en la segunda porción 18 están en planos diferentes unos de los otros.

El cuerpo del material de brazo puede tener dos o más porciones curvadas 16. De manera similar, el cuerpo del material de brazo puede tener dos o más porciones curvadas 19.

A continuación, se explicará un procedimiento de fabricación de este material de brazo 11.

40

Procedimiento de fabricación

La figura 2 es una vista explicativa que muestra esquemáticamente un ejemplo de un procedimiento de fabricación de este material de brazo 11.

Como se muestra en la figura 2, un material de piezas largas fabricado de metal 1-1 se utiliza como un material de base. El material de piezas largas fabricado de metal 1-1 tiene una forma 14 en sección transversal hueca, plana, cerrada.

5 Unos dispositivos de alimentación 3 alimentan el material de piezas fabricado de metal 1-1 en su dirección longitudinal. Un ejemplo del dispositivo de alimentación 3 es uno que utiliza un cilindro servo accionado eléctricamente. El dispositivo de alimentación 3 no necesita estar restringido a un tipo específico de dispositivo de alimentación. Por ejemplo, un dispositivo de alimentación conocido, tal como uno que utiliza un tornillo de rótula o uno que utiliza una correa o cadena de distribución, puede ser utilizado como este dispositivo de alimentación.

10 El material de piezas fabricado de metal 1-1 es alimentado a una velocidad predeterminada en su dirección longitudinal (dirección axial) por el dispositivo de alimentación 3, mientras es sostenido por una porción de agarre 7.

15 Un medio de soporte 2 soporta el material de piezas fabricado de metal 1-1 en una primera posición A. El medio de soporte 2 soporta el material de piezas fabricado de metal 1-1, que está siendo alimentado en su dirección axial por el dispositivo de alimentación 3 a la primera posición A, de manera que el material de piezas fabricado de metal 1-1 se puede mover. A modo de ejemplo, una pareja de rodillos opuestos no accionados se puede utilizar como medio de soporte 2. El medio de soporte 2 no tiene que estar limitado a un tipo específico, y es posible utilizar otro medio de soporte convencional como un dispositivo de soporte. De esta manera, el material de piezas fabricado de metal 1-1 pasa la posición de instalación A del medio de soporte 2 y es alimentado en su dirección longitudinal.

20 En una segunda posición B aguas abajo de la primera posición A en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal 1-1, un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5 calienta localmente el material de piezas fabricado de metal 1-1 que está siendo alimentado.

Un dispositivo que tiene un serpentín que puede realizar el calentamiento por inducción de alta frecuencia del material de piezas fabricado de metal 1-1 se puede utilizar como dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5. El dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5 puede ser un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia convencional de este tipo.

25 La distancia del serpentín de calentamiento del dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5 desde el material de piezas fabricado de metal 1-1 en una dirección paralela a una dirección perpendicular a la dirección axial del material de piezas fabricado de metal 1-1, se puede variar para llevar a cabo el calentamiento no uniforme en la dirección circunferencial de una porción del material de piezas fabricado de metal 1-1, que está siendo alimentado.

30 Es posible calentar el material de piezas 1-1 fabricado de metal una pluralidad de veces mediante el uso de al menos un medio de precalentamiento para el material de piezas fabricado de metal 1-1 en el lado de aguas arriba del dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5 junto con el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5.

35 Además, mediante el uso de al menos un medio de precalentamiento para el material de piezas fabricado de metal 1-1 en el lado de aguas arriba del dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5 junto con el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5, una porción del material de piezas fabricado de metal 1-1 que está siendo alimentando, puede ser calentado de manera no uniforme en la dirección circunferencial. De esta manera, una porción del material de piezas fabricado de metal 1-1 puede ser calentado rápidamente localmente por el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5.

40 En una tercera posición C, que está aguas abajo de la segunda posición B en la dirección de alimentación del material fabricado de metal 1, un dispositivo de enfriamiento por agua 6 realiza el enfriamiento por agua de la porción que se calentó en la segunda posición B. El dispositivo de enfriamiento por agua 6 enfría el material de piezas fabricado de metal 1-1, que se calentó en la segunda posición B y que se encuentra todavía en un estado de alta temperatura entre la posición B y la posición C, de manera que su resistencia a la deformación se reduce en gran medida.

45 El dispositivo de enfriamiento por agua 6 puede ser cualquier dispositivo de enfriamiento con el que se puede obtener una velocidad de enfriamiento deseada, y no está limitado a un tipo específico de dispositivo de enfriamiento. En general, se utiliza un dispositivo de enfriamiento por agua. Un dispositivo de enfriamiento por agua enfría el material de piezas fabricado de metal 1-1 pulverizando agua de enfriamiento en una posición predeterminada en la superficie periférica exterior del material de piezas fabricado de metal 1-1.

50 El agua de enfriamiento es pulverizada con un ángulo con respecto a la dirección en la que el material de piezas fabricado de metal 1-1 está siendo alimentado. Mediante la variación de la distancia del medio de enfriamiento con respecto al material de piezas fabricado de metal 1-1 en una dirección paralela a una dirección perpendicular a la dirección axial del material de piezas fabricado de metal 1-1, el rango de la región calentada en la dirección axial del material de piezas fabricado de metal 1-1 se puede ajustar. De esta manera, el dispositivo de enfriamiento con agua 6 enfría rápidamente la porción del material de piezas fabricado de metal 1-1, que fue calentada por el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5.

5 Ajustando adecuadamente la temperatura de inicio del enfriamiento por agua por el dispositivo de enfriamiento por agua 6 y la velocidad de enfriamiento, es posible realizar el templado de toda o de una porción de la porción enfiada del material de piezas fabricado de metal 1-1. Como resultado, la resistencia de la totalidad o de una porción del material de piezas fabricado de metal 1-1 se puede aumentar en gran medida al menos hasta 15 000 bar (1500 MPa), por ejemplo, o la resistencia de las porciones que se someten a mecanizado tales como troquelado después del curvado (tales como las porciones de soporte de la junta de rótula y las porciones de instalación de cubo de rueda) puede ser disminuida hasta alrededor de 600 bar (600 MPa), por ejemplo, por lo que la capacidad de someterse a trabajo mecánico puede ser garantizada.

10 De esta manera, las porciones que son calentadas localmente por el serpentín de calentamiento de alta frecuencia 5 y reducen en gran medida la resistencia a la deformación se forman en porciones del material de piezas fabricado de metal 1-1.

15 Una matriz de rodillos amovible 4 es un medio de soporte amovible para soportar el material de piezas fabricado de metal 1-1 mientras lo traslada. Una pareja de rodillos amovibles 4a, 4a de la matriz de rodillos amovible 4, se mueven en dos dimensiones en un plano que es aproximadamente paralelo, al menos, a una pareja de lados largos 12, 13 del material de piezas fabricado de metal 1-1 en una región aguas abajo de la tercera posición C en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal 1-1. Como resultado de ello, un momento de curvado es aplicado a la porción calentada del material de piezas fabricado de metal 1-1.

20 De esta manera, el medio de soporte amovible 4 soporta el material de piezas fabricado de metal 1-1, que está siendo alimentado en una región D aguas abajo de la tercera posición C en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal 1-1, y se mueve en dos dimensiones en una dirección que incluye al menos la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal 1-1 para aplicar un momento de curvado a la porción del material de piezas fabricado de metal 1-1, que ha sido calentada por el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 14.

25 En lugar de la matriz de rodillos amovible 4 que se ha descrito más arriba, se puede utilizar un mecanismo de mandril que agarra la superficie interior o la superficie exterior del material de piezas fabricado de metal 1-1 como un medio de soporte amovible. Cuando se emplea un mecanismo de mandril, el mismo puede ser soportado por un robot industrial vertical articulado, por ejemplo.

30 Cuando el mecanismo de mandril está soportado por un robot industrial vertical articulado, un mecanismo de mandril que está soportado por un robot industrial vertical articulado se puede utilizar en lugar del medio de soporte 2, un robot industrial vertical articulado se puede utilizar como dispositivo de alimentación 3, y cada uno del dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5 y del dispositivo de enfriamiento por agua 6 puede ser soportado por un robot industrial vertical articulado. Con esta disposición, es posible simplificar la estructura del aparato de fabricación que se muestra en la figura 2.

35 Al mover el medio de soporte amovible 4 en dos dimensiones en un plano aproximadamente paralelo a por lo menos la pareja de lados largos 12 y 13 del material de piezas fabricado de metal 1-1, se pueden fabricar un material de brazo 11 que tiene un cuerpo 11a con una forma que es mostrada por las líneas continuas en la figura 1.

40 Al mover adicionalmente el medio de soporte amovible 4 arriba y abajo y moviendo el dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5 y el dispositivo de enfriamiento por agua 6 en sincronía con el mismo, se puede fabricar un material de brazo 11 que tiene un cuerpo 11a con una forma que tiene una segunda porción curvada 19 y que está mostrada por la línea de la línea de trazos y puntos en la figura 1.

45 En la explicación anterior, se dio un ejemplo de un modo en el que un material en el que se está trabajando en forma de un material de piezas fabricado de metal 1-1 que tiene una forma en sección transversal 14 plana, hueca, cerrada es alimentado en su dirección longitudinal, y un medio de soporte 2, un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5, y un dispositivo de enfriamiento por agua 6 se fijan en su lugar con respecto a la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal 1-1. Sin embargo, la presente invención no está limitada a este modo. De manera opuesta a este modo, un material que se está trabajando en forma de un material de piezas fabricado de metal 1-1 se puede fijar en su lugar, y un medio de soporte 2, un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia 5, y un dispositivo de enfriamiento por agua 6 pueden estar dispuestos para que se puedan mover en la dirección longitudinal del material de piezas fabricado de metal 1-1.

50 De esta manera, el material de brazo 11 que se ha descrito más arriba de acuerdo con la presente invención es fabricado. Un material de brazo 11 de acuerdo con la presente invención tiene una forma en sección transversal plana, hueca. Por lo tanto, un material de brazo 11 de acuerdo con la presente invención es de peso ligero y compacto. Un material de brazo 11 de acuerdo con la presente invención se puede reducir aún más en tamaño y peso e incrementar en resistencia ajustando adecuadamente la temperatura de partida y la velocidad de enfriamiento por el agua de enfriamiento por el dispositivo de enfriamiento por agua 6 que se ha descrito más arriba con el fin de aumentar en gran medida la resistencia a la tracción a, por ejemplo, 15 000 bar (1500 MPa) o superior. Por lo tanto, un

material de brazo 11 de acuerdo con la presente invención es extremadamente adecuado para su uso como un brazo superior de una suspensión de doble triángulo 10.

5 Como se ha descrito más arriba, hay una fuerte demanda para reducir el peso de un brazo superior de un automóvil como una contramedida contra el calentamiento global. Un brazo superior que se fabrica de un material de brazo 11 de acuerdo con la presente invención se puede reducir en peso en aproximadamente un 10 - 20% en comparación con un brazo superior convencional que se fabrica mediante soldadura de producto trabajado en prensa fabricado a partir de una chapa de acero o por el procedimiento que se ha descrito en el documento de patente 2.

10 Como se ha descrito más arriba, un material de brazo 11 de acuerdo con la presente invención es templado ajustando adecuadamente la temperatura de partida del enfriamiento por agua y la velocidad de enfriamiento por el dispositivo de enfriamiento por agua 6. Como resultado, un material de brazo de acuerdo con la presente invención desarrolla tensiones residuales de compresión en la superficie exterior del cuerpo 11a para aumentar su resistencia a la fatiga.

15 Como se ha explicado haciendo referencia a la figura 1, un material de brazo 11 de acuerdo con la presente invención es fabricado por medio de un proceso de fabricación extremadamente simple, por lo que su rendimiento es alto y sus costes de fabricación son bajos.

Un material de brazo de acuerdo con la presente invención puede ser fabricado como un material para un brazo inferior de la misma manera que el material que se ha descrito más arriba para un brazo superior.

REIVINDICACIONES

1. Un material de brazo (11) para una suspensión de automóvil que tiene un cuerpo (11a) fabricado a partir de un material de piezas fabricado de metal, en el que

5 el material de piezas fabricado de metal tiene una forma en sección transversal (14) plana, hueca, cerrada que tiene un par de lados largos opuestos (12, 13) y está formado a partir de un solo miembro en su dirección longitudinal, y

el cuerpo tiene al menos una primera porción curvada (16) que está curvada en un plano (15) aproximadamente paralelo a la pareja de lados largos (12, 13), **que se caracteriza porque**

por lo menos una porción del cuerpo (11a) es templada.
- 10 2. El material de brazo (11) para una suspensión de automóvil como se define en la reivindicación 1, **que se caracteriza porque**

el cuerpo tiene al menos una primera porción (17) y una segunda porción (18) en su dirección longitudinal, y tiene una segunda porción curvada (19) entre la primera porción (17) y la segunda porción (18), mediante lo cual la pareja de lados largos en la primera porción y la pareja de lados largos en la segunda porción están en diferentes planos de una pareja con la otra.
- 15 3. El material de brazo (11) para una suspensión de automóvil como se define en la reivindicación 1 o 2, en el que la porción templada tiene una resistencia a la tracción de al menos 1500 MPa.
- 20 4. El material de brazo (11) para una suspensión de automóvil como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el material de brazo, además, orificios de instalación para una porción de soporte de junta de rótula o una porción de instalación de cubo de rueda.
- 25 5. El material de brazo (11) para una suspensión de automóvil como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el cuerpo (11a) está formado a partir de un único miembro en la dirección circunferencial en una sección transversal.
6. El material de brazo (11) para una suspensión de automóvil como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el cuerpo (11a) tiene la forma en sección transversal (14) plana, hueca, cerrada en toda su longitud.
7. Un procedimiento de fabricación de un material de brazo (11) que comprende:

30 soportar un material de piezas fabricado de metal (1-1) que tiene una forma en sección transversal (14) plana, hueca, cerrada que tiene un par de lados largos opuestos (12, 13) en una primera posición (A), mientras es alimentado relativamente en la dirección longitudinal,

calentar localmente el material de piezas fabricado de metal mientras es alimentado a una segunda posición (B) aguas abajo de la primera posición en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal,

35 en una tercera posición (C) aguas abajo de la segunda posición en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal, enfriar la porción del material de piezas fabricado de metal que fue calentada en la segunda posición, con lo cual se realiza el templado de todo o de una porción de la porción enfriada del material de las piezas fabricado de metal (1-1), e

40 impartir un momento de curvado a la porción calentada del material de piezas fabricado de metal cambiando la posición en dos dimensiones o en tres dimensiones, por lo menos en un plano aproximadamente paralelo a la pareja de lados largos (12, 13), de un medio de soporte (4) que soporta el material de piezas fabricado de metal en una región aguas abajo de la tercera posición en la dirección de alimentación del material de piezas fabricado de metal.
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia (5) calienta localmente el material de piezas.
- 45 9. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, que comprende, además, después del curvado, el troquelado de las porciones de soporte de junta de rótula y / o las porciones de instalación de cubo de rueda para una suspensión del automóvil.
10. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el medio de soporte (4) es una matriz de rodillos amovible.

11. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que comprende, además, mover el medio de soporte (4) en una dirección ortogonal a la pareja de lados largos. (12, 13).
12. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que se obtiene el material de brazo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 5 13. El uso del material de brazo (11) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 como un material de brazo superior o un material de brazo inferior para una suspensión del automóvil.
14. El uso del material de brazo (11) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para una suspensión de doble triángulo (10) o para una suspensión de brazos múltiples.
15. El uso de acuerdo con la reivindicación 14 para un brazo superior de una suspensión de doble triángulo (10).

10

Fig. 1

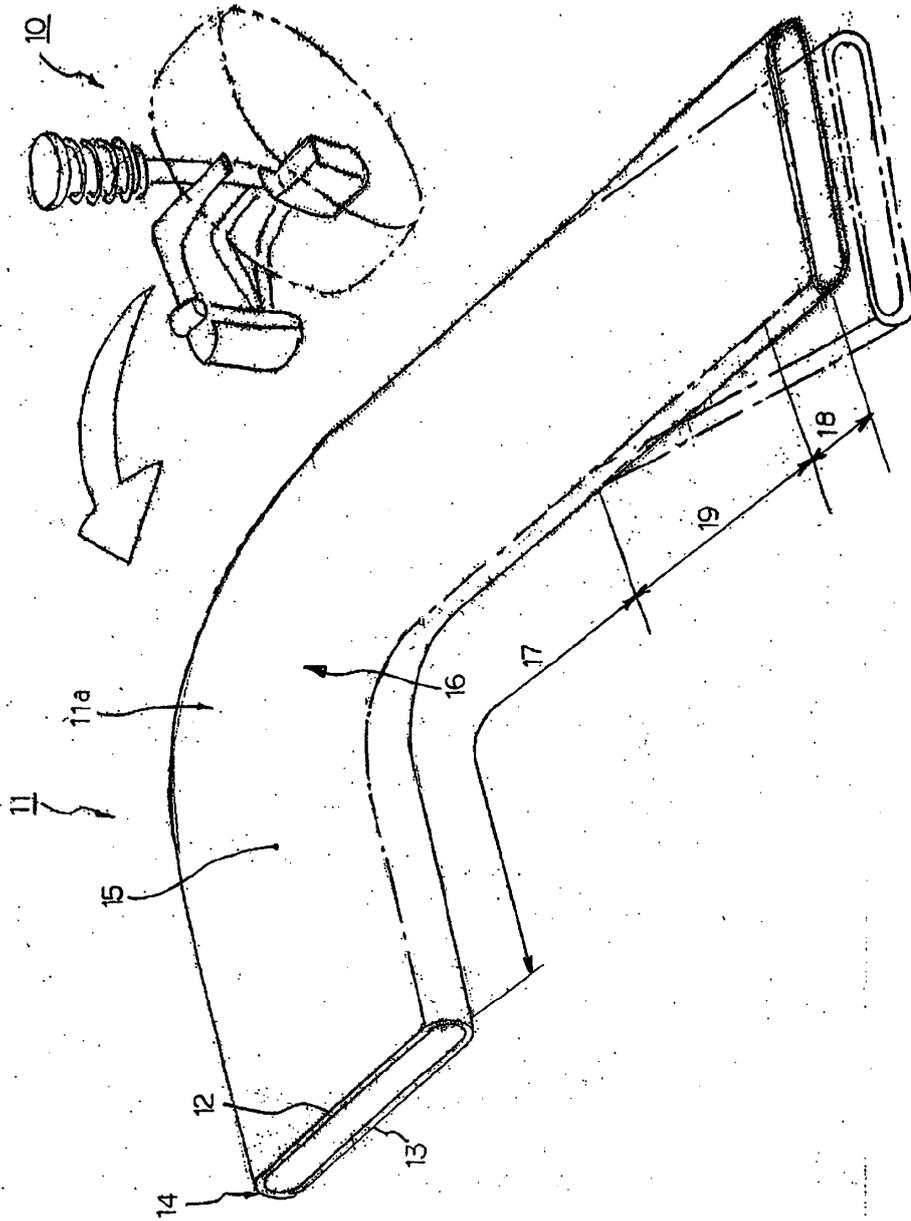


Fig. 2

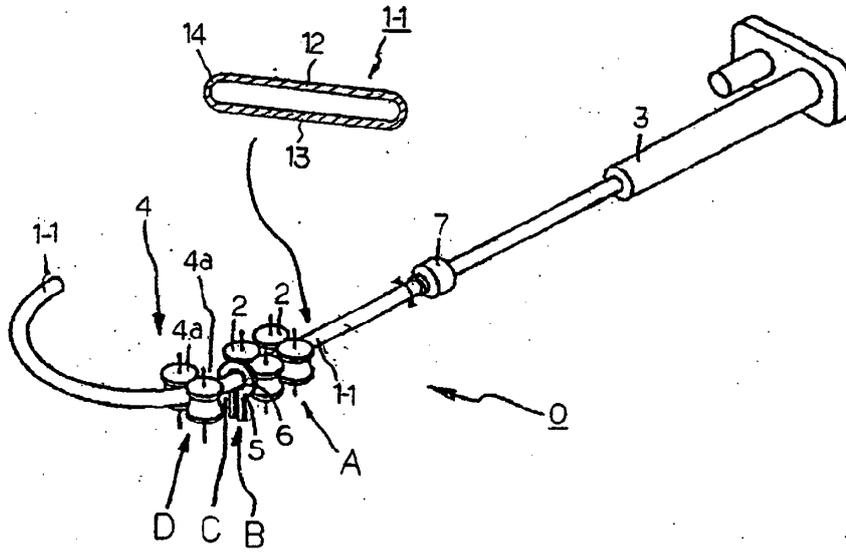


Fig. 3

