

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 595**

51 Int. Cl.:

B21L 3/00 (2006.01)

B23K 20/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08864551 .0**

96 Fecha de presentación: **18.12.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2219803**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2010**

54

Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE CADENAS SOLDADAS REDONDAS Y DE PERFIL, ELEMENTO DE CADENA PARA UNA CADENA REDONDA O DE PERFIL, ASÍ COMO CADENA REDONDA O DE PERFIL CONFORMADA A PARTIR DE ESTE TIPO DE ELEMENTOS DE CADENA.**

30

Prioridad:
20.12.2007 DE 102007061512

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.11.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.11.2011

73

Titular/es:
**PEWAG AUSTRIA GMBH
MARIAZELLER STRA&SZLIG;E 143
8605 KAPFENBERG, AT y
TECHNISCHE UNIVERSITAT GRAZ**

72

Inventor/es:
**CERJAK, Horst-Hannes;
PENG, Ágyd y
FUCHS, Franz**

74

Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 368 595 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

Procedimiento para la fabricación de cadenas soldadas redondas y de perfil, elemento de cadena para una cadena redonda o de perfil, así como cadena redonda o de perfil conformada a partir de este tipo de elementos de cadena.

5

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de cadenas redondas o de perfil soldadas hechas de elementos de cadena unidos entre ellos, que están hechos respectivamente de dos piezas parciales de elemento de cadena, y que se unen entre ellos por medio de soldeo por fricción. Se refiere además a un elemento de cadena para una cadena redonda o de perfil, que está hecho de dos piezas parciales de elemento de cadena que están unidas entre ellas por medio de soldeo por fricción, así como a una cadena redonda o de perfil conformada a partir de este tipo de elementos de cadena.

10

Se conoce el hecho de emplear, para la fabricación de cadenas de acero redondas o de perfil, elementos de cadena precurvados, si bien todavía abiertos en un punto, que a continuación se sueldan para formar una cadena por medio de resistencia eléctrica y un procedimiento de soldadura a tope por chispa.

15

Estos elementos de la cadena están fabricados habitualmente por parte de rollos de alambre (rollos) o por barras (con diámetros de alambre a partir de aprox. 22 mm), recortándose estos últimos en máquinas dobladoras en cabos individuales (pins) doblándose éstos para formar elementos de cadena abiertos, y uniéndose estos últimos a continuación para formar una cadena (todavía no soldada). En las máquinas de soldadura a tope por resistencia o de soldadura a tope por chispa se sueldan estos elementos de cadena precurvados finalmente para formar elementos cerrados circulares, y con ello una cadena completa.

20

Como consecuencia del proceso de dobladora que se requiere en este caso sólo se pueden procesar alambres redondos y alambres perfilados con secciones transversales sencillas para conformar una cadena, no pudiéndose fabricar por el contrario por medio del doblado conocido elementos de cadena con secciones transversales complicadas y con secciones transversales diferentes.

25

Los procedimientos de soldado indicados estrechan también de un modo considerable el alcance de los materiales y aleaciones que se pueden emplear para la fabricación de cadenas, de manera que, por ejemplo no se pueden soldar, por ejemplo, aceros con contenidos de carbono de más del 0,25% con los denominados procedimientos de soldado por fusión como consecuencia del peligro de desgarre que se da en el doblado. El conocido procedimiento de soldado por fricción, con el que también se pueden soldar aceros con mayores contenidos de carbono y muchas otras aleaciones de hierro y de níquel, recorta, sin embargo, para el soldado de este tipo de elementos de cadena precurvados, ya que las superficies de tope que se han de soldar en el soldado por fricción se han de mover separándose del eje oscilando de modo relativo entre ellas y en paralelo, lo que no se puede hacer en el caso de elementos de cadena precurvados como consecuencia del peligro de una rotura por fatiga.

30

Del documento WO 87/02283 A se conoce un procedimiento para la fabricación de elementos de cadena soldados del tipo mencionado al comienzo con una sección transversal de material en forma redonda. En este caso se introduce una inserción de acero con una sección transversal de material en forma circular en la sección transversal con un recorte correspondiente entre dos extremos opuestos entre ellos que limitan ésta de una pieza parcial del elemento de cadena de modo coaxial. A continuación se puede rotar la inserción de acero, de manera que en los extremos opuestos entre ellos de la inserción de acero y del resto de la pieza parcial del elemento de cadena se consigue un incremento de temperatura requerido para el soldeo por fricción, y por medio de recalado del elemento de cadena se genera el establecimiento de presión espacial requerido para la soldadura. En esta soldadura por medio de soldeo por fricción de rotación, la inserción de acero está formada por otro material que el resto de la pieza parcial del elemento de cadena, presentando su material componentes de aleación que incrementan la rigidez, por ejemplo níquel. En esta soldadura de rotación, por ejemplo, se requiere comprimir la pieza parcial del elemento de cadena en su dirección longitudinal bajo presión, para que las superficies que friccionan entre ellas se pongan en contacto entre ellas bajo presión. En este caso, al producirse el recalado del elemento de la cadena para la realización de la soldadura no se puede evitar una cierta deformación de la misma. También aparece en los puntos de soldadura en los que se establece el calentamiento, como consecuencia de las diferentes velocidades angulares por encima de la sección transversal del lado del elemento, un calentamiento desigual con la consecuencia de una distribución de rigidez desigual en los puntos de soldadura.

45

50

55

Partiendo de esto, la invención se basa en el objetivo de proponer un procedimiento de fabricación para la fabricación de cadenas redondas o de perfil soldadas, en el que para los elementos de la cadena se usen considerablemente más materiales que los materiales que se pueden emplear en los elementos de cadena

precurvados hasta el momento, y se puedan realizar diferentes formas de sección transversal y elemento de cadena.

Según la invención, esto se consigue con un procedimiento para la fabricación de cadenas redondas y de perfil soldadas del tipo mencionado al comienzo gracias al hecho de que las piezas parciales del elemento de cadena de cada elemento de cadena se unan entre ellas a lo largo de un plano de soldadura que está en un plano de división del mismo por medio de soldadura por fricción línea.

En el uso conforme a la invención de dos piezas parciales de elemento de cadena para la fabricación de un elemento de cadena cerrado circular por medio del procedimiento de soldeo por fricción lineal, ya no se ha de compensar el movimiento relativo alejándose del eje de las superficies de tope en el soldeo por fricción de modo oscilante y en paralelo entre ellas, con en un elemento de cadena precurvado y sólo abierto en una posición, dentro del propio elemento de la cadena, debido a lo cual se origina un peligro de rotura por fatiga, sino que se puede, por parte de las piezas parciales del elemento de cadena que se han de unir en primer lugar por medio del soldeo por fricción lineal, que antes de la soldadura no estaban unidas entre ellas, sujetar una y mover sólo la otra en relación a ésta, o bien mover las dos de modo relativo entre ellas, sin que estos movimientos relativos sean absorbidos y compensados en el interior de una misma pieza.

Las superficies terminales opuestas entre ellas de las piezas parciales del elemento de cadena están dispuestas una junto a otra por encima de su superficie total, y pueden friccionar entre ellas durante el movimiento de modo relativo también por encima de toda su superficie, calentándose por medio del movimiento relativo de las dos piezas parciales del elemento de cadena entre ellas, respectivamente, las superficies terminales de cada pieza parcial de elemento de cadena por encima de toda su región de superficie por medio de la fricción que aparece a la temperatura deseada para el soldeo por fricción.

Preferentemente, en este caso, todas las superficies terminales de cada pieza parcial del elemento de cadena pueden estar orientadas, por ejemplo, de modo paralelo entre ellas, y de modo tanto plano como perpendicular respecto al eje longitudinal del elemento de cadena, gracias a lo cual se puede conseguir de un modo especialmente sencillo el proceso de calentamiento requerido para la soldadura por fricción lineal de cada pieza parcial del elemento de cadena con un movimiento relativo de las piezas parciales del elemento de cadena entre ellas.

En lugar de superficies terminales planas, también se pueden emplear, sin embargo, superficies terminales perfiladas, conformadas de modo complementario entre ellas, que garantizan que dos superficies que friccionen entre ellas se calientan en el proceso de fricción respectivamente a lo largo de toda su región superficial de modo accionado por fricción.

Las limitaciones que se dan en los procedimientos conocidos hasta el momento, de que con ello, por un lado, no se pueden fabricar elementos de cadena con secciones transversales complicadas y diferentes, ya que éstas no se pueden fabricar por medio de dobladura, y con ello tampoco se pueden precursar en el modo requerido, y por otro lado la limitación referida a los materiales que se pueden emplear que se da en el procedimiento de soldadura empleado hasta ahora para la soldadura de cadenas ya no se dan en el procedimiento de fabricación conforme a la invención.

En el procedimiento de fabricación conforme a la invención, las piezas parciales del elemento de cadena empleadas también pueden estar precurvadas, ciertamente, si bien también se pueden fabricar de la misma manera por medio de otras técnicas de fabricación. De este modo, las piezas parciales del elemento de la cadena, en el procedimiento conforme a la invención, por ejemplo, también se pueden fabricar de modo forjado, fundido o por medio de metalurgia de los polvos, sin que se haya dado en este contexto en el procedimiento conforme a la invención ningún tipo de limitación. Del mismo modo, se pueden realizar las más diferentes formas de sección transversal y formas de elemento de cadena, ya que la realización del procedimiento de fabricación conforme a la invención ya no está unida con el procedimiento de conformación de flexión para los elementos de cadena.

Con ello se pueden realizar elementos de cadena de materiales muy diferentes, como por ejemplo de metales, aceros o aleaciones, incluso de termoplásticos o materiales compuestos de plástico/metál, ya que las limitaciones que resultan en el uso del procedimiento de soldadura por resistencia o soldadura a tope por chisma no son válidas en el procedimiento de soldadura por fricción lineal empleada según la invención. Con ello es posible, según la invención, fabricar cadenas soldadas, que por lo que se refiere a la resistencia al desgaste, en particular por lo que se refiere a una menor presión superficial en las superficies de contacto de redondeo del elemento, y por lo que se refiere a la resistencia a la tracción, flexión, torsión y cizallamiento son claramente superiores a las cadenas conocidas. Por medio del procedimiento de soldadura por fricción lineal también se pueden soldar bien para formar

- una cadena aceros con contenidos en carbono de más de 0,25% y del mismo modo también aceros y metales no féreos, como aluminio, cobre o titanio, que sólo se pueden soldar con dificultades por medio de soldadura por resistencia y soldadura a tope por chispa. Incluso una soldadura de diferentes metales para las piezas parciales individuales del elemento de cadena de un único elemento de cadena, como aluminio con acero, cobre con acero, etc., es posible con el procedimiento de soldadura por fricción lineal empleado según la invención. Sin embargo, el procedimiento de fabricación conforme a la invención no está indicado para la soldadura de los elementos de cadena de tipo conocido precurvados siempre en una pieza como hasta el día de hoy como consecuencia del peligro de rotura por fatiga ya mencionado.
- 10 El procedimiento de fabricación conforme a la invención también se puede emplear de modo óptimo para la fabricación en serie de cadenas, realizándose en el caso de soldadura por fricción lineal después de la fase de calentamiento de los topes de fricción igualmente, como en los otros procedimientos conocidos, un proceso de recalcado final que finaliza la soldadura de modo definido. Con ello también se puede emplear el procedimiento de fabricación conforme a la invención para soldaduras consecutivas rápidas de modo óptimo. Con el procedimiento de
- 15 fabricación conforme a la invención se pueden soldar sin más también aceros inoxidable o incluso aceros en polvo, y se pueden usar para la fabricación de cadenas. Las piezas parciales del elemento de cadena que se han de soldar tampoco requieren ninguna preparación o mecanizado especial, ya que las irregularidades en los puntos de tope de soldadura simplemente se “eliminan” de la soldadura.
- 20 En el procedimiento conforme a la invención se prefieren como piezas parciales de elemento de cadena semielementos, de manera que cada elemento de cadena está realizado a partir de dos semielementos, lo que hace posible no sólo una fabricación barata, sino también una fabricación especialmente rápida.
- Para determinados casos de empleo también puede ser ventajoso emplear para la fabricación de un elemento de
- 25 cadena piezas parciales de elemento de cadena de diferentes tamaños, gracias a lo cual se pueden tener en cuenta de un modo especialmente flexible y ventajoso requerimientos formulados de otra manera.
- Conjuntamente con ello también puede ser ventajoso emplear piezas parciales de elemento de cadena con diferentes secciones transversales de perfil.
- 30 Por medio del procedimiento de fabricación conforme a la invención se elevan considerablemente las posibilidades de conformación por lo que se refiere a las formas, así como a los materiales empleados y la adaptación a determinados requerimientos respecto a los procedimientos de fabricación conocidos hasta el momento con elementos de cadena de una pieza, precurvados.
- 35 Una configuración especialmente adecuada del procedimiento de fabricación conforme a la invención reside también en el hecho de que se empleen piezas parciales de elemento de cadena hechas de material sinterizado, lo que puede ser muy ventajoso precisamente para la rentabilidad de la fabricación.
- 40 Para casos de aplicación especiales, sin embargo, también puede ser ventajoso que las piezas parciales de elemento de cadena en el procedimiento conforme a la invención se empleen hechas de materiales no féreos, como por ejemplo de aluminio, titanio, cobre, magnesio y sus aleaciones, gracias a lo cual se crea una capacidad de adaptación muy elevada y flexible por lo que se refiere a requerimientos especiales de los usuarios de este tipo de cadenas.
- 45 Por medio del empleo de la soldadura por fricción lineal en el procedimiento de fabricación conforme a la invención conjuntamente con el uso de piezas parciales de elementos de cadena para la fabricación de un elemento de cadena correspondiente se crea la posibilidad de poder fabricar cadenas hechas de aleaciones metálicas férreas y no férreas, incluso de aceros inoxidable o aceros en polvo, o incluso de materiales termoplásticos o de materiales
- 50 de compuestos de plástico/metal. Esto, así como la gran extensión de las posibilidades de conformación dada por medio del procedimiento de fabricación conforme a la invención para la forma de los elementos de cadena empleados proporciona al campo de la fabricación de cadenas soldadas redondas y de perfil un gran avance muy sorprendente.
- 55 La invención, sin embargo, también crea un elemento de cadena para una cadena redonda o de perfil, que se pueda fabricar de un modo sencillo y rentable, y que por lo que se refiere a su conformación, así como la del material que se emplea en ella, permita posibilidades de conformación claramente mayores que los elementos de cadena conocidos. Esto se consigue, conforme a la invención, en un elemento de cadena para una cadena redonda o de perfil, que esté hecha de dos piezas parciales de elemento de cadena, que están unidas entre ellas por medio de

soldadura por fricción, gracias al hecho de que las piezas parciales de elemento de cadena estén unidas por medio de soldadura por fricción lineal entre ellas a lo largo de un plano de soldadura que se encuentra en un plano de división del elemento de cadena.

- 5 La construcción conforme a la invención de un elemento de cadena trae consigo las mismas ventajas para su conformación que para los materiales que se han de emplear, tal y como ha sido explicado ya anteriormente conjuntamente con el procedimiento de fabricación conforme a la invención, al que se hace referencia.

10 Especialmente ventajoso es cuando en un elemento de cadena conforme a la invención las piezas parciales de cadena son dos semielementos, es decir, está conformado a partir de dos semielementos, que están unidos entre ellos por medio de la soldadura por fricción lineal. Esto es una construcción especialmente económica y sencilla, que permite también un proceso de soldadura rápido.

15 Para determinados casos de empleo también puede ser ventajoso en un elemento de cadena conforme a la invención, sin embargo, que las piezas parciales del elemento de la cadena presenten diferentes formas, en particular diferentes secciones transversales de perfil, gracias a lo cual se consigue una capacidad de adaptación flexible y muy buena a los requerimientos de casos de empleo especiales.

20 En un elemento de cadena conforme a la invención, para muchos casos de empleo las piezas parciales del elemento de la cadena pueden ser, preferentemente, piezas sinterizadas, lo que lleva a ventajas que se pueden conseguir fundamentalmente al usar piezas sinterizadas.

25 El elemento de cadena conforme a la invención puede estar hecho de los más diferentes metales, aceros, y sus aleaciones, también de metales no féreos, de modo especialmente preferido, para el elemento de cadena conforme a la invención las piezas parciales de elemento de cadena se fabrican a partir de un acero cementado o de acero para temple y revenido con un contenido en carbono de más del 0,25 %, gracias a lo cual se pueden conseguir claras mejoras en las características de resistencia respecto a las cadenas conocidas. De modo ventajoso, las piezas parciales del elemento de cadena, sin embargo, también pueden estar hechas de plástico termoplástico o de un material compuesto de plástico/metal, por ejemplo aluminio en la parte interior y plástico en la parte exterior del
30 elemento de la cadena.

35 Preferentemente, las piezas parciales del elemento de la cadena de un elemento de cadena conforme a la invención pueden estar hechas de un acero de alta aleación inoxidable, austenítico, martensítico, ferrítico o ledeburítico, gracias a lo cual se puede conseguir una resistencia al desgaste especialmente elevada, así como una resistencia a la tracción, flexión, torsión y cizallamiento de un elemento de cadena conforme a la invención de este tipo.

La invención se explica a continuación con más detalle a partir del dibujo en principio a modo de ejemplo. Se muestra:

- 40 Las Fig. 1 a Fig. 3 muestran el estado de la técnica, en concreto
Fig. 1 un elemento de cadena precurvado;
Fig. 2 varios elementos de cadena precurvados unidos entre ellos para la conformación de una cadena;
Fig. 3 los elementos de cadena de la Fig. 2, ahora soldados como elementos circulares para la conformación de una cadena soldada;
45 Fig. 4 y 5 respectivamente, dos mitades del semielemento que se han de unir para la conformación de un elemento de cadena cerrado por medio de la soldadura por fricción lineal;
Fig. 6 otra forma de un semielemento conforme a la invención;
Fig. 7 una cadena soldada conforme a la invención, formada por semielementos correspondientes a la Fig. 6,
Fig. 8 dos conformaciones diferentes de la forma de semielementos conformes a la invención de diferentes
50 longitudes;
Fig. 9 una cadena conforme a la invención, conformada a partir de los elementos de cadena según la Fig. 8, con divisiones de elemento de cadena de diferentes longitudes;
Fig. 10 otra forma diferente de un semielemento conforme a la invención;
Fig. 11 una forma de realización hecha de semielementos según la Fig. 10 de una cadena conforme a la invención;
55 Fig. 12 otra forma de realización de un semielemento conforme a la invención;
Fig. 13 una cadena soldada fabricada por semielementos según la Fig. 12.

Los elementos de cadena mostrados en las Figuras 1 a 3 o bien las piezas de cadena conformadas a partir de estos ilustran el estado de la técnica.

La Fig. 1 muestra para ello un elemento de cadena 1 precurvado. Este tipo de elementos de cadena 1 pueden estar fabricados a partir alambre extraído de rollos de alambre (rollos) o a partir de barras (con diámetros de alambre a partir de aprox. 22 mm), que a continuación se recortan en máquinas dobladoras en cabos individuales (pins) y son
 5 doblados para conformar elementos de cadena 1. Las superficies terminales de los elementos de cadena 1 precurvados están separadas entonces relativamente entre ellas, de manera que los elementos de cadena 1 individuales según la Fig. 1 se cuelgan para la conformación de una cadena uno dentro de otro, a continuación de lo cual se reduce entonces la distancia entre las dos superficies terminales 2 del elemento de cadena 1 precurvado de tal manera que, tal y como se muestra en la Fig. 2, los elementos de cadena 1 ya no se pueden separar entre ellos,
 10 ya que la sección transversal del diámetro entre las superficies terminales 2 de los extremos abiertos de cada elemento de cadena 1 es demasiado pequeña para dejar pasar todo el grosor de material del lado doblado de los elementos contiguos colgados. Los elementos de cadena 1 de la representación de la Fig. 2 se unen a continuación entre ellos por medio de una soldadura posterior de las dos superficies terminales 2a, 2b de cada elemento de cadena 1 precurvado por medio de soldadura a tope por resistencia o soldadura a tope por chispa, gracias a lo cual
 15 resulta la cadena 3 soldada completamente fabricada, como está representada en la Fig. 3, en la que también se pueden ver los puntos de soldadura 4.

La fabricación de un elemento de cadena 1 precurvado, tal y como está representada en principio en la Fig. 1, requiere un proceso de flexión, con el que se pueden procesar sólo los alambres redondos o perfilados con
 20 secciones transversales sencillas para formar una cadena 3 soldada. Los elementos de cadena con secciones transversales complicadas o con diferentes secciones transversales no se pueden fabricar con un proceso de flexión de este tipo. Como consecuencia de los procedimientos de soldadura mencionados también se pueden emplear sólo determinadas aleaciones y metales, no pudiéndose soldar ya en particular aceros con contenidos de carbono de más del 0,25% con los denominados procedimientos de soldadura por fusión como consecuencia del peligro de
 25 rotura que se produce entonces.

En las Fig. 4 y 5 se muestran ahora dos elementos de cadena 1 conformes a la invención que se pueden fabricar a partir de piezas parciales de elemento de cadena 5a, 5b en forma de semielementos, que se pueden unir entre ellos por medio de soldaduras por fricción lineales. Para ello, una de las dos piezas parciales, por ejemplo 5a, se sujeta
 30 invariable en su posición, mientras que la otra pieza parcial 5b se lleva a oscilar de modo adecuado en la dirección de la flecha F. En este caso, las dos superficies terminales 2a, 2b planas de una pieza parcial 5a se comprimen contra las superficies terminales 2a', 2b' igualmente planas de la otra pieza parcial 5b, provocándose a continuación por medio de la oscilación de la pieza parcial 5b un calentamiento de las superficies terminales 2a, 2b, así como 2a', 2b' de las dos piezas parciales 5a, 5b por encima de toda su superficie. Tan pronto como estas dos superficies
 35 terminales 2a, 2b planas que friccionan entre ellas, así como 2a', 2b', como consecuencia de la fricción, se hayan calentado suficientemente, se presionan, en una orientación precias entre ellas, por medio de una fuerza de recalcado S orientada axialmente, y gracias a ello se establece a lo largo de toda su extensión superficial la unión de soldadura deseada en el punto de soldadura 4.

El elemento de cadena 1 de la Fig. 5 está hecho de dos semielementos 5a, 5b del tipo ya conocido de la Fig. 4, no sujetándose aquí, sin embargo, el semielemento 5a y no moviéndose el semielemento 5b del modo mostrado en la Fig. 4 en el mismo plano de sujeción de los dos semielementos de modo oscilante, sino, por el contrario oscilando de un lado a otro los dos semielementos 5a, 5b de modo perpendicular respecto a sus planos de sujeción y en movimiento opuesto, para de esta manera generar en las superficies terminales 2a, 2b así como 2a', 2b', que en
 45 este caso se vuelven a presionar entre ellas, la temperatura de soldadura deseada por encima de toda la extensión de la superficie de cada superficie terminal 2a, 2b, 2a', 2b'. Estas oscilaciones lineales opuestas se pueden ver en la Fig. 5 por medio de las flechas F y F'.

La Fig. 6 muestra ahora otra forma para una pieza parcial del elemento de cadena 5a, de nuevo en forma de un
 50 semielemento que se corresponde con la división de un elemento de cadena 1 en uno plano central perpendicular a su plano de sujeción.

En la Fig. 7 se muestra una cadena 3 fabricada a partir de este tipo de piezas parciales del elemento de cadena 5a y 5b por medio de soldadura de fricción lineal.

55 Tal y como se puede extraer directamente a partir de una comparación de las cadenas de las Fig. 3 y 7, los puntos de soldadura 4 de los elementos de cadena 1 individuales están en las cadenas de las dos formas de realización, vistos en la dirección de contorno de cada elemento de la cadena 1, desplazados 90° entre ellos.

Junto a las formas de realización para las cadenas 3, tal y como están representadas en las Figuras 3 y 6, también existe, sin embargo, fundamentalmente la posibilidad de que los elementos de cadena 1 unidos entre ellos de cada cadena 3 no sean todos necesariamente de la misma forma.

- 5 De este modo, en la Fig. 8 están representados dos piezas parciales de elemento de cadena 5a y 5a' (y en concreto respectivamente en forma de un semielemento), que están previstos para la fabricación de elementos de cadena 1 con una división de diferente tamaño, que se unen de modo alternativo a lo largo de la cadena entre ellos de modo correspondiente a la Fig. 9. Mientras que la pieza parcial del elemento de cadena 5a representada a la izquierda en la Fig. 8 está prevista para la fabricación de un elemento de cadena 1 con la división t2, la pieza parcial del elemento de cadena 5a' representada a la derecha en la Fig. 8 está determinada para la fabricación de un elemento de cadena 1' con una división t1 mayor. Resulta una cadena 3, tal y como está representada en la Fig. 9, en la que los elementos de cadena individuales 1 y 1' presentan longitudes de los lados con longitudes desiguales alternativamente.
- 10
- 15 Otra forma para la pieza parcial del elemento de cadena 5a está representada en la Fig. 10. El contorno exterior de los elementos de cadena 1, que se pueden fabricar a partir de este tipo de piezas parciales de elemento de cadena 5a, tiene forma rectangular.

Pro medio de una entalladura 9 redondeada practicada en la parte interior del morro 8 de una pieza parcial del elemento de la cadena 5a de este tipo, así como de rebordes 10 previstos en sus extremos se consigue que, tal y como muestra la cadena 3 en la Fig. 11, en caso de una torsión de dos elementos de cadena 1 consecutivos entre ellos 1, por medio de la acción conjunta de los rebordes 10 con el borde exterior de la pieza parcial del elemento de cadena 5a acodado se fije un acodamiento preferido entre los dos elementos de cadena 1.

20

25 En la Fig. 12 está representada otra variante de una pieza parcial del elemento de cadena 5a, que presenta una forma curvada adecuada para la flexión en vista a la distribución posterior de tensión en la cadena, con la que se pueden reducir tensiones de tracción en las fibras del borde del elemento de cadena. La Fig. 13 muestra una cadena 3 conformada a partir de este tipo de piezas parciales 5a del elemento de cadena.

30 Tal y como se puede ver además a partir de las Fig. 10 y 12, las piezas parciales del elemento de cadena 5a, 5b allí mostradas con la cuerda de material empleada presentan una sección transversal en perfil no circular en las superficies terminales 2a, 2b. Pero también esto es sólo a modo de ejemplo, naturalmente también se pueden emplear aquí otras secciones transversales de perfil, que muestren algún tipo de forma de la sección transversal redondeada, en particular ovalada o en forma circular.

35

Se entiende de por sí que el elemento de cadena 1 puede estar formado en otro gran número de otras posibilidades a partir de dos piezas parciales del elemento de cadena conformadas de otra manera, que pueden estar unidas entre ellas por medio de una soldadura por fricción lineal. En este caso, las superficies terminales 2a, 2b, 2a', 2b' que friccionan entre ellas también pueden estar conformadas de un modo no plano (en una forma complementaria entre ellas): su conformación, sin embargo, ha de garantizar que el contacto de fricción se da a lo largo de toda la superficie terminal (cuando las dos superficies terminales que se han de soldar están orientadas una hacia la otra), y también se puede realizar el movimiento relativo de las superficies terminales entre ellas de modo no interrumpido si sigue existiendo el contacto de fricción.

40

45 Del mismo modo, también se puede emplear un gran número de secciones transversales de perfil para este tipo de piezas parciales de elemento de cadena que se pueden unir entre ellas por medio de soldadura por fricción lineal, sin que con ello se hayan de tener en cuenta las limitaciones en la selección de la sección transversal de perfil que resultan en las piezas parciales que se han de doblar (en el estado de la técnica conocido).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de cadenas redondas y de perfil (3) soldadas a partir de elementos de cadena (1) unidos entre ellos que están fabricados, respectivamente, a partir de dos piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) y están unidos entre ellos por medio de soldadura por fricción, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) de cada elemento de cadena (1) se unen entre ellas a lo largo de un plano de soldadura que se encuentra en un plano de división de las mismas por medio de soldadura por fricción lineal.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque como piezas parciales de elemento de cadena (5a, 5b) se emplean semielementos.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque para cada elemento de cadena (1) se emplean piezas parciales de elemento de cadena de diferente tamaño.
- 15 4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se emplean piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) de diferente conformación.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) se emplean con diferentes secciones transversales de perfil.
- 20 6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) se emplean hechas de material sinterizado.
- 25 7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) se emplean hechas de metales no férricos.
8. Elemento de cadena para una cadena redonda o de perfil que está hecho de dos piezas parciales de elemento de cadena (5a, 5b) que están unidos entre ellos por medio de soldadura por fricción, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) están unidas entre ellas por medio de soldadura por fricción lineal a lo largo de un plano de soldadura que se encuentra en un plano de división del elemento de cadena (1).
- 30 9. Elemento de cadena de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque las piezas parciales de elemento de cadena (5a, 5b) son semielementos.
- 35 10. Elemento de cadena de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) presentan diferentes formas, en particular diferentes secciones transversales de perfil.
- 40 11. Elemento de cadena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) son piezas sinterizadas.
12. Elemento de cadena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) están hechas de un acero cementado o de un acero para temple y revenido con un contenido de carbono de más del 0,25 %.
- 45 13. Elemento de cadena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque las piezas parciales de elemento de cadena (5a, 5b) están hechas de un acero inoxidable, austenítico, martensítico, ferrítico o ledeburítico.
- 50 14. Elemento de cadena de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque las piezas parciales del elemento de cadena (5a, 5b) están hechas de un plástico termoplástico o de un material compuesto de plástico/metal.
- 55 15. Cadena redonda o de perfil (3) conformada a partir de elementos de cadena (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14.
16. Cadena redonda o de perfil de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizada porque dos elementos de cadena (5a, 5b) unidos entre ellos presentan divisiones de diferente longitud.

60

Fig. 1

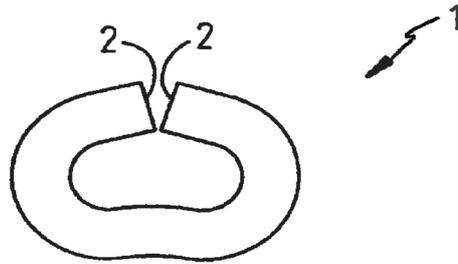


Fig. 2

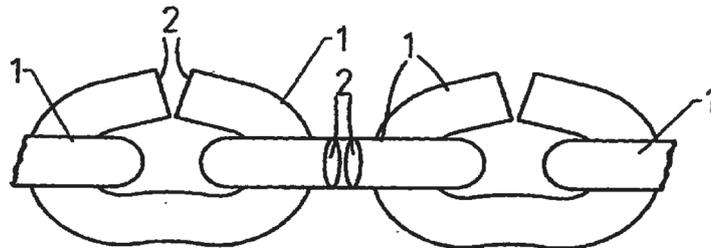


Fig. 3

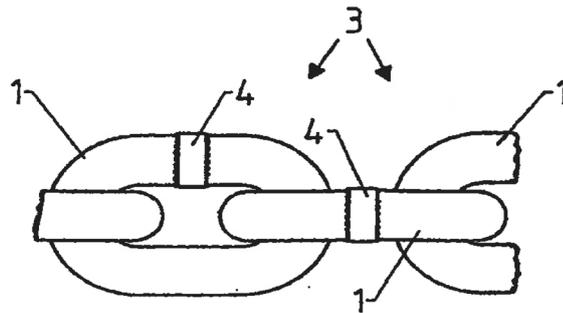


Fig. 4

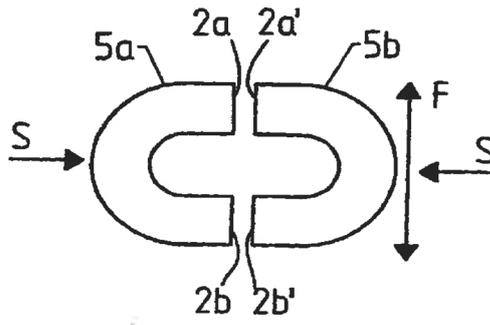


Fig. 5

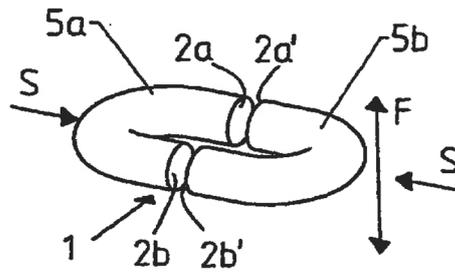


Fig. 6

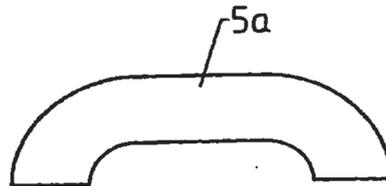
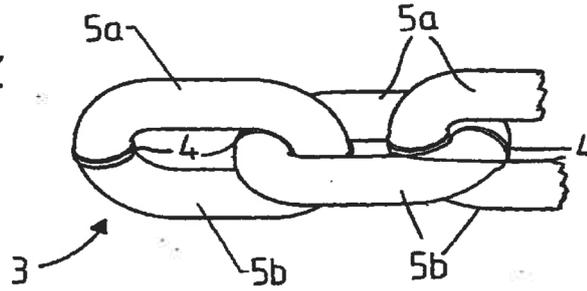


Fig. 7



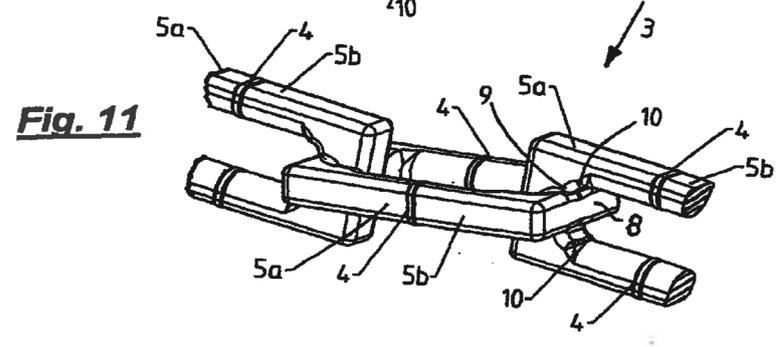
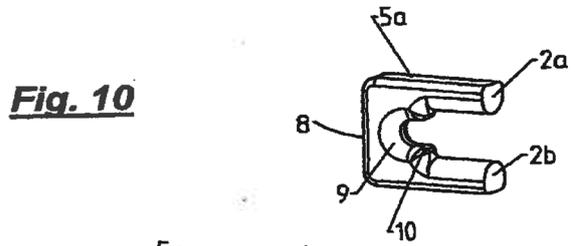
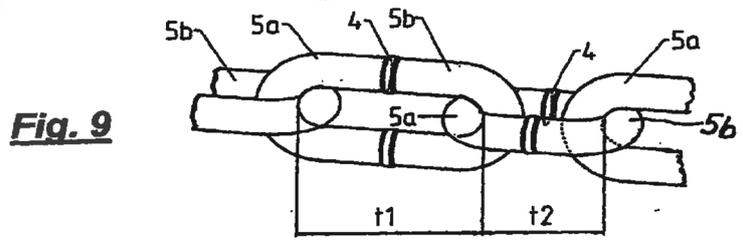
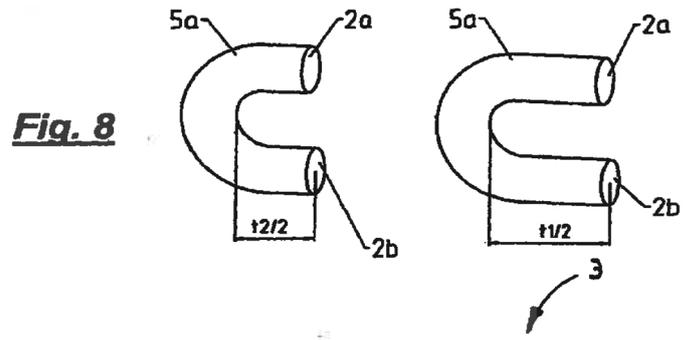


Fig. 12

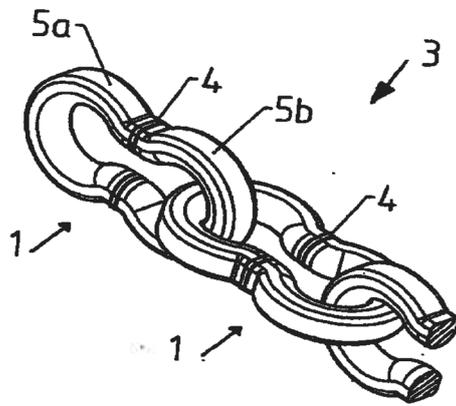
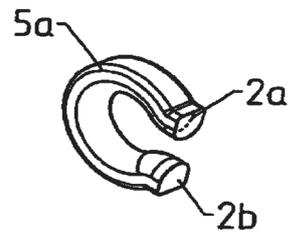


Fig. 13