

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 620**

51 Int. Cl.:

F16G 13/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.11.2016** **PCT/FR2016/052953**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017** **WO17085389**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2016** **E 16809495 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2023** **EP 3377786**

54 Título: **Eslabón de cadena rígida y cadena rígida equipada con tal eslabón**

30 Prioridad:

16.11.2015 FR 1560948

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.02.2024

73 Titular/es:

SERAPID FRANCE (100.0%)
453, route de Dieppe
76660 Londinieres, FR

72 Inventor/es:

SEIGNEUR, IVAN y
NOVICK, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 959 620 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

Eslabón de cadena rígida y cadena rígida equipada con tal eslabón

La invención concierne a las cadenas de desplazamiento de cargas, denominadas cadenas rígidas, y más particularmente a los eslabones utilizados para formar tales cadenas.

- 5 Las cadenas rígidas, o barras articuladas, pueden pasar de un estado plegado en el cual ocupan una dimensión pequeña a un estado desplegado en forma de una estructura rectilínea y rígida capaz de arrastrar cargas pesadas, de soportarlas y de empujarlas.

- 10 Tales cadenas están formadas por una serie de eslabones análogos, comprendiendo cada eslabón dos caras laterales, denominadas a veces flancos, montadas a rotación de un eslabón a otro por intermedio de ejes de rotación. Los eslabones están dispuestos de modo que la cadena pueda pasar de un estado rectilíneo a un estado curvado o enrollado sobre sí misma y viceversa. La cadena puede ser curvada en un único plano y en un único sentido. Se impiden las curvaturas en otras direcciones y las torsiones, en particular por una configuración y un ajuste adecuados de las piezas que componen la cadena.

- 15 En el documento FR 2 134 196, cada cara de eslabón se fabrica por ensamblaje de dos piezas mecánicas diferentes. Una primera pieza plana de forma compleja transmite fuerzas de compresión de un eslabón a otro cuando la cadena está rectilínea. Una segunda pieza plana de forma oblonga une dos ejes de rotación adyacentes y trabaja esencialmente a tracción. Las dos piezas son ensambladas una contra la otra por engarce. A veces, aparece en una pieza un defecto de fabricación, por ejemplo de planitud. Tal defecto puede ser tolerable a escala del eslabón. Dicho de otro modo, el funcionamiento de la cadena no se pone en duda cuando un eslabón de la cadena presenta un defecto mínimo. Ahora bien, estas piezas son fabricadas generalmente en serie, por lotes. Cuando un defecto, incluso mínimo, se reproduce en cada una de las piezas de un lote utilizadas para formar una cadena, estos defectos se acumulan a lo largo de la cadena hasta impedir su buen funcionamiento, en particular en grandes longitudes. Además, en caso de fuerza de flexión orientada sensiblemente perpendicular a los flancos, el engarzado y/o la planitud de los flancos pueden degradarse hasta el curvado de uno de los flancos y el bloqueo de la cadena.

- 25 El documento FR 2 573 832 presenta un modo de realización en el cual se utiliza una única pieza para formar cada cara de la cadena. Estas piezas también están sometidas a curvado en caso de una fuerza de flexión perpendicular a los flancos, lo que limita las condiciones de utilización de la cadena. Además, la longitud de la cadena sigue siendo limitada para evitar fallos debidos a defectos de fabricación en un lote de piezas.

- 30 La configuración presentada en el documento FR 2 345 626 está simplificada: la cara de la cadena está constituida por un solo tipo de pieza. En cada cara de la cadena, dos filas de piezas se superponen al tresbolillo. La cadena es también frágil en caso de fuerza de flexión orientada perpendicularmente a los flancos.

- 35 La Solicitante ha desarrollado cadenas rígidas cuyas caras se realizan por ensamblaje de piezas planas idénticas entre sí. Esta configuración está presentada en el documento FR 2 786 476. Se facilita la fabricación de las piezas y su ensamblaje. En esta configuración, sigue siendo necesaria la superposición de dos piezas idénticas al tresbolillo en cada cara. Esta superposición es difícil de mantener en el tiempo, en particular en caso de fuerza de flexión perpendicular al plano de los flancos. Aparecen holguras y movimientos relativos no deseados entre las piezas de un flanco de la cadena. Tales holguras pueden conducir a un desgaste prematuro o incluso a un curvado de la cadena.

El documento AU2010212303B divulga una cadena rígida según el preámbulo de la reivindicación 1.

Los documentos CN204025533U y US2219125A divulgan otras cadenas rígidas del estado de la técnica.

- 40 La invención pretende mejorar la situación.

La Solicitante propone una cadena rígida según la reivindicación 1 formada por el ensamblaje de eslabones de cadena rígida uno tras otro, comprendiendo los eslabones al menos una cara, de forma generalmente rectangular, de grosor sensiblemente constante perpendicular a su plano principal. La cara comprende una primera parte y una segunda parte. Cada una de las partes comprende:

- 45 - un talón dispuesto de manera que se apoye contra un talón correspondiente de una cara análoga de un eslabón adyacente de la cadena rígida, y
- una base dispuesta de manera que forme un cojinete alrededor de un eje de rotación con respecto al citado eslabón adyacente.

- 50 El talón y la base se extienden respectivamente a un lado y al otro del plano principal y paralelamente al citado plano principal.

Tal eslabón de cadena rígida permite asegurar la transmisión de fuerzas según la dirección principal de la cadena al tiempo que presenta una buena resistencia al curvado. La forma de las caras conduce a una interpenetración de una cara con otra en lugar de una simple superposición. Al entrelazarse, las caras presentan una resistencia mejorada al

curvado y una resistencia mejorada al pandeo de la cadena, y esto cualquiera que sea el sentido de las fuerzas de flexión aplicadas. No son necesarias piezas de refuerzo suplementarias. La fabricación de las caras es sencilla y económica. Durante el ensamblaje de una cadena rígida, basta con superponer caras idénticas y de orientación invertida de un eslabón a otro. La orientación de cada cara en el ensamblaje viene impuesta por su forma. Un error de ensamblaje es imposible. La Solicitante ha observado igualmente que invirtiendo una de cada dos veces la orientación de la cara de flanco, cada defecto de fabricación de una cara, por ejemplo su planitud, se compensa con el defecto de la cara siguiente orientada en sentido inverso. Dicho de otro modo, si todas las caras de un lote presentan el mismo defecto, entonces un par de eslabones cuyas caras están orientadas en direcciones opuestas entre sí pueden presentar entonces un defecto nulo. El defecto de una cara compensa el defecto de la otra. En lugar de acumularse en la longitud de la cadena, los efectos de los defectos de fabricación en cada cara se compensan mutuamente. La longitud de la cadena ya no está limitada por tales defectos de fabricación.

El eslabón de cadena rígida puede presentar las características opcionales siguientes, solas o en combinación entre sí:

- el talón de la primera parte y el talón de la segunda parte se extienden ambos en un lado del plano principal mientras que la base de la primera parte y la base de la segunda parte se extienden ambas en el lado opuesto del plano principal. Esto permite formar eslabones uno tras otro disponiendo las caras sucesivamente en un sentido y en el otro. Los efectos de eventuales defectos de fabricación de un lote de caras se compensan así de un eslabón a otro.

- la base de la primera parte y la base de la segunda parte son sensiblemente simétricas entre sí con respecto a un plano transversal perpendicular al plano principal. Esto facilita el ensamblaje de un eslabón con su adyacente por disposición de las caras sucesivamente en un sentido y en el otro al tiempo que se reducen las holguras en funcionamiento.

- el eslabón lleva superficies dispuestas sensiblemente en correspondencia de forma para cooperar haciendo tope con superficies correspondientes de eslabones análogos de la cadena rígida. Siendo el talón de la primera parte y el talón de la segunda parte sensiblemente simétricos entre sí con respecto a un plano transversal perpendicular al plano principal, salvo la forma de las superficies dispuestas para cooperar haciendo tope. Esto facilita el ensamblaje de un eslabón con su adyacente por disposición de las caras sucesivamente en un sentido y en el otro al tiempo que se reducen las holguras en funcionamiento. Además, las zonas de apoyo en compresión entre dos eslabones están situadas sensiblemente equidistantes de los ejes de rotación de los citados eslabones, lo que mejora la distribución de tensiones y la resistencia a la flexión.

- la cara está formada de una sola pieza. Esto permite limitar los riesgos de fragilidad de una cara relativos a una unión tal como un engarzado.

- el talón y la base de una al menos de la primera parte y la segunda parte presentan cada uno una cara sensiblemente coplanaria con el plano principal. Esto permite limitar la holgura y los movimientos relativos entre las caras de dos eslabones adyacentes.

- la cara comprende además un cuerpo, uniendo el cuerpo los talones y las bases entre sí. Esto permite mejorar la solidez de una cara.

- la primera parte y la segunda parte de la cara comprenden, cada una, una porción de empalme que une el talón y la base entre sí, estando formadas las porciones de unión por plegado. Esto facilita la fabricación de las caras. La porción de empalme puede formarse, por ejemplo, simultáneamente a un recorte de la cara en una pieza en bruto de chapa.

- en la base está dispuesto un orificio sensiblemente circular. Entre el talón y la base queda dispuesto un espacio, estando el citado espacio abierto en un extremo longitudinal de la pieza y extendiéndose longitudinalmente hacia el extremo longitudinal opuesto hasta más allá del centro del orificio circular. Tal espacio permite una profunda interpenetración de una cara en la otra. Se permite una tolerancia en la realización de la cara sin que una porción deformada obstaculice la interpenetración.

Según la presente invención

- cada talón lleva una superficie frontal orientada de manera que se apoye contra una superficie correspondiente del citado eslabón adyacente. Una superficie frontal de este tipo permite asegurar una transmisión de fuerzas sensiblemente alineadas con la dirección principal de la cadena en estado rectilíneo y limita la aparición de fuerzas de flexión de la cara.

- la cara lleva superficies laterales orientadas de manera que se limite la rotación relativa del eslabón y del citado eslabón adyacente haciendo tope contra superficies correspondientes del citado eslabón adyacente. La alineación adecuada de las caras entre sí está bien ajustada en la porción rectilínea de la cadena.

- la cara comprende además un tetón en el mismo lado del plano principal que las bases, presentando los talones una de las citadas superficies laterales, llevando el tetón otra de las citadas superficies laterales, de modo que la superficie lateral del talón haga tope contra la superficie lateral correspondiente del tetón del citado eslabón adyacente y que la

superficie del tetón haga tope contra la superficie lateral correspondiente del talón del citado eslabón adyacente. El buen ajuste en rotación de las caras entre sí se controla bien sin que se aumente el grosor total de los caras.

5 Según la invención, la Solicitante propone igualmente una cadena rígida formada por el ensamblaje de eslabones como se definió anteriormente, uno tras otro, de modo que la orientación de la cara de un eslabón esté invertida según una dirección del grosor con respecto a la de la cara respectivamente del eslabón precedente y del eslabón siguiente. Cada eslabón está montado a rotación respectivamente con el eslabón precedente y con el eslabón siguiente por intermedio de barras insertadas en las bases.

La Solicitante propone también un procedimiento de fabricación de un eslabón tal como se definió anteriormente que comprende las etapas siguientes:

- 10 a) recortar una pieza en bruto de cara en una pieza en bruto de chapa, y
b) desplazar las bases con respecto a los talones según la dirección del grosor y formar porciones de unión por plegado.

Otras características, detalles y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada que sigue, y de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 15 - la figura 1 es una vista de una porción de cadena según la invención;
- la figura 2 es una vista de la porción de la figura 1 desde un punto de vista opuesto;
- la figura 3 muestra una vista en perspectiva de una cara de la cadena de la figura 1;
- la figura 4 muestra una vista en perspectiva de dos caras idénticas antes del ensamblaje en una cadena rígida según la invención;
20 - la figura 5 muestra el ensamblaje parcial de las dos caras de la figura 4;
- la figura 6 muestra una vista desde arriba del ensamblaje de la figura 5;
- la figura 7 muestra una vista frontal del ensamblaje de la figura 5;
- Las figuras 8 y 9 muestran vistas similares a la de la figura 7 de otros dos modos de realización de caras según la invención;
25 - la figura 10 muestra una vista frontal del ensamblaje de tres caras idénticas según la invención;
- la figura 11 muestra una vista en perspectiva de un ensamblaje de tres caras idénticas según la invención en un estado curvado de la cadena; y
- la figura 12 muestra una vista frontal del ensamblaje de la figura 11.

30 Los dibujos y la descripción que siguen contienen esencialmente elementos de carácter cierto. Estos por tanto, no sólo podrán servir para hacer comprender mejor la presente invención sino también contribuir a su definición si es necesario. Se observa que elementos como la geometría de caras complejas son difíciles de definir completamente, de otro modo que por el dibujo.

35 En las figuras 1 y 2, una cadena presenta la referencia 100. Los eslabones 200 de la cadena 100 se distinguen entre sí por un índice de 1 a N desde un eslabón de cola hasta un eslabón de cabeza. Así, el índice n se refiere a un eslabón 200_n mientras que el índice $n+1$ se refiere al eslabón siguiente 200_{n+1} en el lado de la cabeza de la cadena 100. Cada cara, o flanco, de un eslabón 200 de la cadena 100 presenta la referencia 1.

Tres direcciones, perpendiculares entre sí, están simbolizadas por un sistema de referencia tridimensional:

- la dirección x corresponde a la dirección transversal, perpendicular al plano de las figuras 1 y 2;
- la dirección y corresponde a la dirección del grosor de las caras 1 de la cadena 100, a la dirección de los ejes de rotación 400 de los eslabones 200 y a la dirección de arriba-abajo de la figura 1;
40 - la dirección z corresponde a la dirección longitudinal, a la dirección principal de la cadena 100 en su configuración rectilínea y a la dirección de izquierda-derecha de la figura 1.

45 Cada eslabón 200_n comprende una o varias caras 1_n . En el ejemplo de las figuras 1 y 2, cada eslabón 200_n comprende un par de caras 1_n , perteneciendo cada una de las caras 1_n a una fila que forma uno de los dos flancos de la cadena 100. Las dos caras 1_n de un eslabón 200_n están montadas libres en rotación alrededor de dos barras comunes 91 que se extienden según los ejes de rotación 400. Los caras 1_n están fijadas en traslación alrededor de las barras 91, por ejemplo aquí por anillos de seguridad. La cadena 100 presenta una sección, perpendicular a su dirección longitudinal

z, de forma generalmente cuadrada. En variante, la cadena 100 comprende una única fila o más de dos filas de caras. En estos casos, cada eslabón 200_n comprende respectivamente una o más de dos caras 1_n .

Cada fila de la cadena 100 comprende una sucesión de caras 1 al tresbolillo. Un cara 1_n de un eslabón 200_n está a la vez:

- 5 - montada para girar alrededor de una primera barra 91 común con la pieza 1_{n-1} del eslabón 200_{n-1} de cola inmediatamente precedente;
- alineada longitudinalmente con la pieza 1_{n-2} del eslabón 200_{n-2} de cola precedente;
- montada a rotación alrededor de una segunda barra 91 común con la pieza 1_{n+1} del eslabón 200_{n+1} de cabeza inmediatamente siguiente;
- 10 - alineada longitudinalmente con la pieza 1_{n+2} del eslabón 200_{n+2} de cabeza siguiente.

Las piezas 1 de la cadena 100 son aquí idénticas. Cada pieza 1 es de forma general rectangular y presenta una longitud, una anchura y un grosor. La orientación de cada pieza 1 en la cadena 100 es tal que:

- la anchura de la pieza 1 está orientada en la dirección transversal x de la cadena 100,
- el grosor de cada pieza 1 está orientado según la dirección del grosor y, y
- 15 - la longitud está orientada en la dirección longitudinal z de la cadena 100.

En las figuras siguientes, el sistema de referencia tridimensional representa la orientación de la pieza 1 con respecto a la cadena 100, o de la pieza 1_n cuando están representadas varias piezas 1.

Se hace referencia ahora a la figura 3 que representa un cara 1 aislada del eslabón 200.

- 20 La cara 1 presenta un plano principal 81 perpendicular a la dirección y del grosor. La cara 1 presenta dos partes longitudinalmente opuestas: una primera parte 2 y una segunda parte 4. La primera parte 2 y la segunda parte 4 están delimitadas mutuamente por un plano transversal 83 perpendicular a la dirección longitudinal z y al plano principal 81. En el estado ensamblado en una cadena 100, la parte longitudinal en el lado de la cabeza de la cadena 100 se denomina parte de cabeza mientras que la otra parte se denomina parte de cola. En función del sentido en el que esté montada la cara 1 en la cadena 100, la primera parte 2, a la derecha en la figura 1, forma la parte de cabeza mientras
- 25 que la segunda parte 4, a la izquierda en la figura 1, forma la parte de cola, o viceversa.

En el ejemplo aquí descrito, la primera parte 2 y la segunda parte 4 de la cara 1 son simétricas entre sí con respecto al plano transversal 83. El plano transversal 83 constituye un plano de simetría de la cara 1. En variante, la cara 1 presenta excepciones a la simetría con respecto al plano transversal 83.

- 30 La cara 1 comprende un cuerpo 3 en forma de placa o plato. El cuerpo 3 presenta un primer lado 31 y un segundo lado opuesto 33. El primer lado 31 y el segundo lado 33 son sensiblemente planos y perpendiculares a la dirección del grosor y. El primer lado 31 coincide sensiblemente con el plano principal 81. La distancia entre el primer lado 31 y el segundo lado 33 define el grosor 93 del cuerpo 3. El grosor 93 es sensiblemente homogéneo en el cuerpo 3.

- 35 Se describe ahora una mitad longitudinal de la cara 1 correspondiente a la primera parte 2, a la derecha del plano transversal 83 en la figura 1. La otra mitad correspondiente a la segunda parte 4 se deduce por simetría con respecto al plano transversal 83.

La primera parte 2 de la cara 1 comprende un talón 5 y una base 7. El talón 5 está situado en un lado de la cara 1 según la dirección transversal x, en la parte superior en la figura 1, mientras que la base 7 está situada en el lado opuesto, en la parte inferior de la figura 1.

- 40 El talón 5 designa aquí una parte de la cara 1 configurada para trabajar en compresión y en apoyo contra partes correspondientes de otros eslabones. El talón 5 está formado en la prolongación longitudinal del cuerpo 3, en el extremo longitudinal opuesto al plano transversal 83, o extremo distal. El cuerpo 3 y el talón 5 están delimitados por un borde longitudinal común 35, en la parte superior de la figura 1. Aquí, el borde longitudinal 35 es sensiblemente continuo, plano y perpendicular a la dirección transversal x. En variante, el borde longitudinal 35 es ligeramente convexo o ligeramente cóncavo, por ejemplo para cooperar con un elemento de guía de forma correspondiente durante
- 45 el movimiento de la cadena 100. El borde longitudinal 35 une el primer lado 31 y el segundo lado 33 uno al otro y se extiende en toda la longitud de la cara 1.

- 50 En el extremo longitudinal de la primera parte 2, el talón 5 está delimitado por una superficie frontal 55. La superficie frontal 55 une también el primer lado 31 y el segundo lado 33 uno al otro. Además, la superficie frontal 55 y el borde longitudinal 35 son sensiblemente perpendiculares y están unidos entre sí por un empalme en arco. Aquí, la superficie frontal 55 se extiende en la dirección transversal x en una anchura inferior a la mitad de la anchura total de la cara 1.

La superficie frontal 55 está configurada para cooperar por correspondencia de forma con una superficie correspondiente de una cara análoga 1. En el estado ensamblado y rectilíneo de la cadena 100, la superficie frontal 55_n de la primera parte 2_n de cara 1_n del eslabón 200_n coopera con una superficie frontal 55_{n+2} de una segunda parte 4_{n+2} de un cara 1_{n+2} análoga al cara 1_n. Las superficies frontales 55 cooperan entre sí haciendo tope.

5 Aquí, las superficies frontales 55 son sensiblemente continuas, planas y perpendiculares a la dirección longitudinal z. Las superficies frontales 55 respectivamente de la primera parte 2 y de la segunda parte 4 de la cara 1 son entonces estrictamente simétricas entre sí con respecto al plano transversal 83. En variante, las superficies frontales 55 de la primera parte 2 y de la segunda parte 4 presentan formas diferentes entre sí pero sensiblemente correspondientes. Por ejemplo, una es convexa y la otra cóncava. En este caso, esto constituye una excepción al carácter simétrico de la cara 1. La primera parte 2 y la segunda parte 4 son sensiblemente simétricas entre sí, excepto la forma de las superficies frontales 55.

10 El talón 5 está delimitado, según la dirección transversal x en el lado opuesto al borde longitudinal 35, por una superficie lateral 57 y una porción de empalme 80. La superficie lateral 57 es sensiblemente plana y perpendicular a la dirección transversal x, situada en el lado del extremo longitudinal de la primera parte 2 y unida a la superficie frontal 55 por un empalme en arco. La porción de empalme 80 está formada en la prolongación de la superficie lateral 57 hacia el plano transversal 83. La porción de empalme 80 es sensiblemente cóncava y redondeada. La porción de empalme 80 se extiende en parte alrededor de la base 7 y a distancia de la misma. La superficie lateral 57 y la porción de empalme 80 unen el primer lado 31 y el segundo lado 33 entre sí.

15 La base 7 presenta una forma de porción de placa generalmente circular. La base 7 se extiende sensiblemente a lo largo de un plano paralelo al cuerpo 3 y al talón 5. La base 7 presenta un primer lado 71 y un segundo lado 73 opuesto. El primer lado 71 y el segundo lado 73 son sensiblemente planos y perpendiculares a la dirección del grosor y. El primer lado 71 está sensiblemente confundido con el plano principal 81. La distancia entre el primer lado 71 y el segundo lado 73 define el grosor 97 de la base 7, que aquí es sensiblemente homogéneo e igual al grosor 93 del cuerpo 3 y del talón 5. El cuerpo 3 y el talón 5 por una parte y la base 7 por otra se extienden respectivamente en un lado y el otro del plano principal 81 y paralelamente al plano principal 81. El grosor 93 del cuerpo 3 y del talón 5 y el grosor 97 de la base son sensiblemente constantes perpendicularmente al plano principal 81 e iguales entre sí. La cara 1 presenta un grosor sensiblemente constante. El grosor total de la cara 1 es sensiblemente igual al doble de los grosores 93 y 97, lo que resulta del desplazamiento de la base 7 con respecto al cuerpo 3 y al talón 5 según la dirección del grosor y.

20 La base 7 está atravesada en la dirección del grosor y por un orificio circular 75. El ánima del orificio 75 es sensiblemente cilíndrica y une el primer lado 71 y el segundo lado 73 entre sí. En funcionamiento, la base 7 forma un cojinete para la rotación de la cara 1 alrededor de una barra 91 colocada en el orificio 75 según uno de los ejes de rotación 400.

25 La base 7 está unida al cuerpo 3 y al talón 5 por intermedio de una porción de unión 9. La porción de unión 9 se extiende a través del plano principal 81. La porción de unión 9 presenta una forma compleja, en doble pliegue, cada uno de cuyos pliegues forma sensiblemente un ángulo recto de sentido opuesto uno con respecto al otro, sensiblemente en forma de «S». El doble pliegue de la porción de unión 9 está generalmente redondeado de modo que el primer lado 31 del cuerpo 3 y del talón 5 y el segundo lado 73 de la base 7 están unidos entre sí de manera sensiblemente continua. Asimismo, el segundo lado 33 del cuerpo 3 y del talón 5 y el primer lado 71 de la base 7 están unidos entre sí de manera sensiblemente continua.

30 El cuerpo 3 y la base 7 están delimitados, en la dirección transversal x, por un borde longitudinal 37 opuesto al borde longitudinal 35, en la parte inferior de la figura 1. Aquí, el borde longitudinal 37 es sensiblemente plano y perpendicular a la dirección transversal x. En variante, el borde longitudinal 37 es ligeramente convexo o ligeramente cóncavo, por ejemplo con el fin de cooperar con un elemento de guía de forma correspondiente durante el movimiento de la cadena 100. El borde longitudinal 37 se extiende desde una base 7 hasta su simétrica pasando por una parte intermedia del cuerpo 3 y de las porciones de unión 9. Contrariamente al borde longitudinal 35, el borde longitudinal 37 no es rectilíneo y presenta desplazamientos según la dirección del grosor y a lo largo del cuerpo 3, de las porciones de unión 9 y de las bases 7 como es visible, por ejemplo, en la figura 2. El borde longitudinal 37 une el primer lado 31 y el segundo lado 33 del cuerpo 3 entre sí, y el primer lado 71 y el segundo lado 73 de la base 7 entre sí.

35 En cada uno de sus extremos longitudinales, el borde longitudinal 37 está unido de manera sensiblemente continua a un borde transversal 77. El borde transversal 77 presenta una forma sensiblemente cilíndrica que rodea parcialmente a la base 7, en más de 180° alrededor del orificio 75.

40 La parte de la base 7 situada en el lado del plano transversal 83, o parte proximal, está parcialmente rodeada por la porción de unión 9 que la une con el cuerpo 3, mientras que la parte de la base 7 más alejada del plano transversal 83, o parte distal, está libre y delimitada por el borde transversal 77. Una superficie de unión 79 delimita el extremo longitudinal de la porción de unión 9. La superficie de unión 79 se extiende sensiblemente perpendicular a la dirección longitudinal z. La superficie de unión 79 se une a la porción de empalme 80.

En resumen, el contorno de la cara 1 está formado sucesivamente por:

- el borde longitudinal 35 que se extiende en toda la longitud de la cara 1-
- la superficie frontal 55 de la primera parte 2,
- la superficie lateral 57 de la primera parte 2,
- la porción de empalme 80 de la primera parte 2,
- 5 - la superficie de unión 79 de la primera parte 2,
- el borde transversal 77 de la primera parte 2,
- el borde longitudinal 37 que se extiende desde la primera parte 2 hasta la segunda parte 4,
- el borde transversal 77 de la segunda parte 4,
- la superficie de unión 79 de la segunda parte 4,
- 10 - la porción de empalme 80 de la segunda parte 4,
- la superficie lateral 57 de la segunda parte 4,
- la superficie frontal 55 de la segunda parte 4 unida al borde longitudinal 35.

El borde transversal 77, la superficie de unión 79 y la porción de empalme 80 de la primera parte 2, respectivamente de la segunda parte 4, definen conjuntamente un espacio dispuesto entre el talón 5 y la base 7. El espacio está abierto en un extremo longitudinal de la cara 1 y se extiende longitudinalmente parcialmente alrededor de la base 7 hacia el plano transversal 83 más allá del centro del orificio 75. Aquí, el espacio toma la forma de un recorte. Dicho de otro modo, la superficie de unión 79 que delimita la porción de unión 9 del espacio libre está situada a una distancia del plano transversal 83 estrictamente inferior a la distancia que separa el eje de rotación 400 del plano transversal 83. Así, durante el ensamblaje de dos caras 1 alrededor de una barra común 91, las superficies de unión 79 de cada una de los caras 1 no entran en contacto y se conserva una distancia entre ellas, como aparece en la figura 7.

En el ejemplo aquí descrito, la cara 1 comprende un tetón 11. El tetón 11 sobresale del primer lado 31 del cuerpo 3. El tetón 11 por tanto sobresale en el mismo lado del plano principal 81 que las bases 7. El tetón 11 está, aquí, sensiblemente centrado en el primer lado 31 y se extiende a través del plano transversal 83.

En este caso, el tetón 11 presenta una sección rectangular. El tetón 11 presenta una superficie lateral 15. La superficie lateral 15 es, aquí, sensiblemente plana, perpendicular a la dirección transversal x y orientada hacia el borde longitudinal 35, hacia arriba en la figura 1. La posición del tetón 11 con respecto al cuerpo 3 se selecciona de modo que la superficie lateral 15 sea sensiblemente coplanaria con la superficie lateral 57 del talón 5 y esté orientada en el sentido opuesto. Así, la superficie lateral 15 forma un asiento para la superficie lateral 57 de cada una de los dos caras adyacentes 1 cuando la cadena 100 adopta una posición rectilínea. Esta cooperación haciendo tope está representada, por ejemplo, en la figura 5.

La superficie lateral 57 del talón 5 y la superficie lateral 15 del tetón 11 están configuradas de manera que cooperan por correspondencia de forma de un cara 1 a la otra. En el estado ensamblado y rectilíneo de la cadena 100, las superficies laterales 57_n cooperan respectivamente con las superficies laterales 15_{n-1} y 15_{n+1}. La superficie lateral 15_n coopera con una de las superficies laterales 57_{n-1} y una de las superficies laterales 57_{n+1}. Cuando la cadena 100 pasa de un estado curvado a un estado rectilíneo, las superficies antes mencionadas cooperan haciendo tope de manera que se detenga la rotación relativa de los dos caras 1 adyacentes cuando se alcance una configuración rectilínea.

El segundo lado 33 presenta una huella 13, o concavidad, correspondiente al tetón 11. La huella 13 es el resultado de la operación de deformación de una placa metálica para formar el tetón 11, aquí con prensa. En variante, la huella 13 está ausente, por ejemplo cuando el tetón 11 se obtiene por adición de material a la primera superficie 31, por ejemplo por soldadura o pieza añadida por atornillado o ensamblaje mecánico.

La forma rectangular del tetón 11 del modo de realización de las figuras 3 a 7, en particular la orientación de la superficie lateral 15 perpendicular a la dirección x, permiten evitar la transmisión de fuerzas de compresión orientadas en la dirección z de un eslabón 200 al siguiente.

En la figura 8 se muestra un modo de realización alternativo del tetón. El tetón lleva la referencia 611. El tetón 611 presenta una sección circular y está situado más próximo al borde longitudinal 35 que el tetón 11 del modo de realización descrito anteriormente. La huella hueca 613 en el segundo lado 33 es igualmente de sección circular. El tetón 611 presenta una superficie lateral 615 de forma sensiblemente cilíndrica. En esta variante, la superficie lateral 657 presenta una correspondencia de forma con la superficie lateral 615, es decir, una forma cóncava sensiblemente cilíndrica o de medio orificio. La superficie lateral 657 está formada en el extremo del talón 5, es decir, dispuesta en la superficie frontal 655. La forma de la superficie lateral 657 se distingue de una forma estrictamente circular porque la misma está unida a la superficie frontal 655 por un empalme de fuga, tangente a la forma de círculo. Tal empalme

de fuga facilita la colocación del tetón 611 contra la superficie lateral 657 durante el plegado/desplegado de la porción de cadena 100.

En la figura 9 está representada una variante de realización del tetón, con la referencia 711. El tetón 711 presenta también una sección circular y está colocado en el mismo emplazamiento del cuerpo 3 que el tetón 11 en la figura 3. La huella hueca 713 en el segundo lado 33 es igualmente de sección circular. El tetón 711 presenta una superficie lateral 715 de forma sensiblemente cilíndrica. En esta variante, la superficie lateral 757 presenta también una correspondencia de forma, es decir, una forma recortada en cuarto de círculo. La superficie lateral 757 está formada en el ángulo que une la superficie frontal 55 y el borde longitudinal correspondiente a la superficie lateral 57 del modo de realización de la figura 3.

En los ejemplos aquí descritos, las superficies laterales 15, 615, 715, 57, 657 y 757 de cada una de la primera parte 2 y la segunda parte 4 de cada cara 1 son simétricas dos a dos con respecto al plano transversal 83. La simetría de la cara 1 se respeta estrictamente. En variante, las superficies laterales de la primera parte 2 y las superficies laterales de la segunda parte 4 presentan configuraciones asimétricas. En este caso, esto constituye una excepción al carácter simétrico de la cara 1. La primera parte 2 y la segunda parte 4 son sensiblemente simétricas entre sí, salvo la forma de las superficies laterales 15, 615, 715, 57, 657 y 757.

Se hace referencia ahora a las figuras 4 a 7. En estas figuras, se representa el ensamblaje de dos caras 1_n y 1_{n+1} pertenecientes respectivamente a dos eslabones adyacentes de una cadena 100.

Para la operación de ensamblaje, se colocan las caras 1_n y 1_{n+1} en orientaciones similares pero de sentidos opuestos según la dirección y del grosor.

Dicho de otro modo, se alinean los flancos longitudinales 35_n y 35_{n-1} , se alinean los flancos longitudinales 37_n y 37_{n+1} y se orientan las primeras caras 31_n y 31_{n+1} en direcciones opuestas. Los planos principales 81_n y 81_{n+1} quedan confundidos. Se alinean el cuerpo 3_n y los talones 5_n con las bases 7_{n+1} mientras el cuerpo 3_{n+1} y talones 5_{n+1} se alinean con las bases 7_n . Para realizar el ensamblaje y pasar del estado representado en la figura 4 al representado en las figuras 5, 6 y 7, las caras 1_n y 1_{n+1} interpenetran por un movimiento de aproximación según la dirección longitudinal común z. En posición final, el orificio 75_n de la segunda parte 4_n está alineado con el orificio 75_{n+1} de la segunda parte 4_{n+1} de modo que la barra 91 pueda ser insertada en él definiendo el eje de rotación 400.

En cada cara 1, el ensamblaje en interpenetración, primeras caras 31 y 71 contra primeras caras 31 y 71 , conduce a formar una fila al tresbolillo. Alternando el sentido de las caras 1 de un eslabón 200 a otro, las primeras partes 2 se superponen con las primeras partes 2 mientras que las segundas partes 4 se superponen con las segundas partes 4 en la dirección transversal y. Las superficies laterales 15, 615, 715, 57, 657, 757 de las primeras partes 2 por una parte y de las segundas partes 4 por otra pueden ser diferentes e incompatibles. En este caso, esto constituye una excepción al carácter simétrico de la cara 1. La primera parte 2 y la segunda parte 4 son sensiblemente simétricas entre sí, salvo la forma de las superficies laterales 15, 615, 715, 57, 657 y 757. Las superficies frontales 55 de las primeras partes 2 y las superficies frontales 55 de las segundas partes 4 se apoyan una contra otra. Éstas son compatibles entre sí.

El grosor del ensamblaje de las caras 1_n y 1_{n+1} corresponde entonces al grosor total de un cara 1, es decir el doble del grosor 93 del cuerpo 3.

El ensamblaje de dos caras 1_n y 1_{n+1} forma un motivo elemental reproducido tantas veces como sea necesario para formar una cadena 100 de la longitud deseada.

En la figura 10, la cara 1_n está ensamblada, en un lado a la cara 1_{n+1} , y en el lado opuesto a una cara 1_{n-1} . La porción de cadena 100 que pasa de una configuración curva como se muestra en las figuras 11 y 12 a una configuración rectilínea como se muestra en la figura 10 no puede curvarse en el sentido opuesto gracias a la puesta a tope de las superficies laterales 15 y 57 correspondientes a las tres caras 1. Las superficies laterales 15, 57 forman entonces superficies de tope. En las figuras 10, 11 y 12, no están representadas las barras 91 que forman el eje de rotación 400.

Durante una operación de despliegue de la cadena 100, esta última pasa progresivamente de una configuración enrollada, o al menos curvada, a una configuración rectilínea para trabajar en compresión según la dirección longitudinal z y empujar un elemento móvil y/o en tracción por intermedio de las barras 91 dispuestas en los orificios 75. Durante su despliegue, la cadena 100 es accionada por un elemento motor. Las porciones de cadena 100, los eslabones 200, pasan uno tras otro a al menos una zona de guía. La zona de guía, por ejemplo un conjunto de carriles, obliga a las caras 1 a girar entre sí para adoptar una configuración rectilínea, por ejemplo para pasar del estado representado en las figuras 11 y 12 al representado en la figura 10.

Las caras 1 son alineadas entonces en dos capas que corresponden al doble grosor. Dicho de otro modo, se forma una primera capa por la puesta en extremo con extremo de las caras 1_{n-4} , 1_{n-2} , 1_n , 1_{n+2} , 1_{n+4} , etc. mientras que la segunda capa se forma por la puesta en extremo con extremo de las caras 1_{n-3} , 1_{n-1} , 1_{n+1} , 1_{n+3} , etc. Las superficies frontales 55_{n-1} y 55_{n+1} vienen a apoyarse una contra la otra. Así, las caras 1 son empujadas de dos en dos una contra otra a medida del despliegue y por intermedio de sus respectivas superficies frontales 55 que forman entonces

superficies de apoyo. Los eslabones de la cadena 100 trabajan en compresión en dirección longitudinal z. A escala de la cadena 100, las fuerzas de compresión se distribuyen en dos secciones perpendiculares a la dirección principal z de la cadena 100 en estado rectilíneo, correspondiendo las dos secciones sensiblemente al doble del área de la superficie frontal 55.

5 En primeras aplicaciones, la cadena 100 está diseñada para trabajar según una dirección inclinada con respecto a la horizontal o en horizontal. En este caso, la dirección longitudinal z corresponde a esta dirección de trabajo. Por ejemplo, la cadena 100 se utiliza para transportar grandes masas. El peso de la cadena 100 es generalmente demasiado elevado para que la cadena 100 resista un doblado, un curvado involuntario, bajo su propio peso. Se necesitan entonces soportes externos, en particular para trabajar en recorridos importantes. La porción rectilínea de la cadena 100 descansa entonces sobre estructuras adecuadas y con respecto a las cuales se desplaza en traslación. En este caso, la presencia de tetones 11, 611, 711 y la cooperación con las superficies laterales 57, 657, 757 pueden resultar superfluas. Sin embargo, la cooperación entre el tetón 11, 611, 711 y las superficies laterales 57, 657, 757 mejora el mantenimiento de una buena alineación de los eslabones de la cadena 100.

15 En segundas aplicaciones, la cadena 100 está prevista para trabajar sensiblemente verticalmente. En este caso la dirección longitudinal z corresponde a la dirección vertical. Por ejemplo, la cadena 100 se utiliza para elevar una plataforma de un montacargas. El peso de la plataforma, de los artículos que soporta y/o de la propia cadena 100 pueden ser suficientes para mantener una fuerza de compresión elevada según la dirección longitudinal z en la porción vertical de la cadena 100. En este caso, la presencia de tetones 11, 611, 711 y la cooperación entre las superficies laterales 15, 57, 615, 657, 715, 757 pueden resultar superfluas. En variante, guías acompañan el movimiento de la cadena 100 a lo largo de al menos parte de su recorrido vertical de manera que se impidan los fenómenos de pandeo y un curvado accidental de la cadena 100. Por ejemplo, están dispuestos carriles de manera que soporten por contacto deslizante el borde longitudinal 35 y/o o el borde longitudinal 37 de las caras 1. Cuando están previstos tetones 11, 611, 711, su cooperación con las respectivas superficies laterales 57, 657, 757 mejora el mantenimiento de la cadena 100 en una configuración rectilínea.

25 Durante una operación de almacenamiento de la cadena 100, el sentido de los movimientos se invierte con respecto a la operación de despliegue. La cadena 100 puede entonces trabajar a tracción, por intermedio de las bases 7 y de las barras 91 que las atraviesan.

30 Una cadena 100 formada por el ensamblaje de caras 1 una tras otra por medio de barras 91 dispuestas en los cojinetes formados por las bases 7 es funcional. Sin embargo, cuando los recorridos son largos y las cargas elevadas, dicha cadena 100 tiende a ser sensible al pandeo y al curvado según la dirección transversal y. En particular, las porciones de unión 9 de las caras 1 pueden deformarse, lo que puede conducir a hacer la cadena 100 inutilizable. Para limitar estos riesgos, la cadena 100 puede ser guiada durante una gran parte de su recorrido para impedir movimientos no deseados. La cadena 100 puede igualmente ser desdoblada como se muestra en las figuras 1 y 2. Cada eslabón comprende entonces dos caras 1 similares y unidas por barras 91 que definen ejes comunes de rotación 400 que pasan a través de las bases 7. La cadena 100 presenta entonces una sección transversal de forma sensiblemente cuadrada en lugar de aplanada. Se mejora la sujeción y la resistencia al curvado. La cadena 100 presenta dos filas de caras 1, estando compuesta cada fila por dos capas al tresbolillo y que se interpenetran. En variante, cada eslabón puede comprender más de dos caras similares y unidas entre sí por barras.

40 En la configuración representada en las figuras 1 y 2, los pares de caras 1 de un mismo eslabón 200 están montados simétricamente con respecto a un plano perpendicular a la dirección transversal y. En variante, los pares pueden ser montados de manera asimétrica.

45 En el ejemplo aquí descrito, las caras 1 están fabricadas a partir de una pieza en bruto de chapa metálica. Las caras 1 son de una sola pieza. Los caras 1 están desprovistas de fijación externa de tipo remaches, tornillos o tuercas o de fijación por unión de tipo soldadura o soldadura fuerte. En variante, la cara 1 puede estar formada por una sola pieza, por ejemplo por soldadura de dos piezas monobloques.

El procedimiento de fabricación puede ser descompuesto según las etapas siguientes:

a) recortar una pieza en bruto 1 de cara en una pieza en bruto de chapa,

b) desplazar las bases 7 con respecto a los talones 5 según la dirección del grosor y formar las porciones de unión 9 que unen el talón 5 con la base 7 por plegado, por ejemplo un doble plegado o aplastamiento.

50 Aquí, el procedimiento comprende además las etapas suplementarias siguientes:

c) aplanar y hacer paralelos el cuerpo 3 y los talones 5 por una parte, y las bases 7 por otra,

d) terminar al menos algunas de las superficies funcionales, como las de los talones 5, del tetón 11 y de los orificios 75.

55 Durante la etapa de recorte a), se recorta el contorno de la cara 1 tal como se definió anteriormente. Además, también se vacían los orificios 75 y se forma el tetón 11. Al final de la etapa de recorte, la pieza en bruto de cara 1, o placa,

permanece sensiblemente plana, en forma de placa. Durante la etapa b), la formación de las porciones de unión 9 hace pasar la pieza en bruto de cara 1 a su forma definitiva o casi definitiva. El grosor de la pieza en bruto de cara 1 pasa del grosor de la chapa de partida a un grosor global sensiblemente igual al doble, es decir la suma del grosor 93 del cuerpo 3 y de los talones 5 y el grosor 97 de las bases 7.

- 5 En variante, la cara 1 se fabrica, al menos en parte, por mecanizado en la masa. Una pieza en bruto de grosor sensiblemente igual al grosor global deseado de la cara 1 puede someterse a sucesivas operaciones de retirada de material para obtener la cara 1. El desplazamiento de la cara 1 puede ser obtenido también por soldadura o ensamblaje mecánico de dos piezas.

- 10 En variante, la cara 1 está realizada de un material no metálico, por ejemplo de plástico. La cara 1 puede ser realizada por ejemplo por inyección.

La invención no se limita a los ejemplos de eslabones de cadena rígida y de cadenas rígidas descritos anteriormente, sólo a modo de ejemplo, sino que engloba todas las variantes que los expertos en la materia pueden considerar en el marco de las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Cadena rígida (100) formada por el ensamblaje de eslabones (200_{n-1} , 200_n , 200_{n+1}) de una cadena rígida uno tras otro, comprendiendo los eslabones (200_n) al menos una cara (1), de forma general rectangular, de grosor (93, 97) sensiblemente constante perpendicularmente a su plano principal (81), comprendiendo la cara (1) una primera parte (2) y una segunda parte (4), comprendiendo cada una de las partes (2, 4):
 - un talón (5) dispuesto de manera que se apoya contra un talón correspondiente de una cara análoga (1_{n-1} ; 1_{n+1}) de un eslabón (200_{n-1} ; 200_{n+1}) adyacente de la cadena rígida (100), llevando cada talón (5) una superficie frontal (55) orientada de manera que llegue a apoyarse contra una superficie correspondiente del citado eslabón (200_{n-1} ; 200_{n+1}) adyacente, siendo la superficie frontal (55) y un borde longitudinal (35) sensiblemente perpendiculares, siendo la superficie frontal (55) sensiblemente continua, plana y perpendicular a una dirección longitudinal y
 - una base (7) dispuesta de manera que forma un cojinete alrededor de un eje (400) de rotación con respecto al citado eslabón (200_{n-1} ; 200_{n+1}) adyacente, caracterizado por que el talón (5) y la base (7) se extienden respectivamente en un lado y en el otro del plano principal (81) y paralelamente al citado plano principal (81).
2. Cadena rígida (100) según la reivindicación 1, en la cual el talón (5) de la primera parte (2) y el talón (5) de la segunda parte (4) se extienden ambos en un lado del plano principal (81) mientras que la base (7) de la primera parte (2) y la base (7) de la segunda parte (4) se extienden ambas en el lado opuesto del plano principal (81).
3. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la base (7) de la primera parte (2) y la base (7) de la segunda parte (4) son sensiblemente simétricas una de la otra con respecto a un plano transversal (83) perpendicular al plano principal (81).
4. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, que lleva superficies (55, 15, 615, 715, 57, 657, 757) dispuestas sensiblemente en correspondencia de forma para cooperar haciendo tope con superficies correspondientes de eslabones análogos (200_{n-2} , 200_{n-1} , 200_{n+1} , 200_{n+2}) de la cadena rígida (100), siendo el talón (5) de la primera parte (2) y el talón (5) de la segunda parte (4) sensiblemente simétricos entre sí con respecto a un plano transversal (83) perpendicular al plano principal (81), salvo la forma de las superficies (55, 15, 615, 715, 57, 657, 757) dispuestas para cooperar haciendo tope.
5. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la cara (1) está formada de una sola pieza.
6. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual el talón (5) y la base (7) de una al menos de la primera parte (2) y de la segunda parte (4) presentan, cada uno, una cara (31; 71) sensiblemente coplanaria con el plano principal (81).
7. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la cara (1) comprende además un cuerpo (3), uniendo el cuerpo (3) los talones (5) y las bases (7) entre sí.
8. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la primera parte (2) y la segunda parte (4) de la cara (1) comprenden, cada una, una porción de unión (9) que une el talón (5) y la base (7) entre sí, estando formadas las porciones de unión (9) por plegado de la pieza en bruto de chapa.
9. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual un orificio (75) sensiblemente circular está dispuesto en la base (7), quedando dispuesto un espacio (77, 79, 80) entre el talón (5) y la base (7), estando abierto el citado espacio (77, 79, 80) en un extremo longitudinal de la pieza (1) y extendiéndose longitudinalmente hacia el extremo longitudinal opuesto más allá del centro del orificio circular (75).
10. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la cara (1) lleva superficies laterales (57, 657, 757, 15, 615, 715) orientadas para limitar la rotación relativa del eslabón (200_n) y del citado eslabón adyacente (200_{n-1} ; 200_{n+1}) por tope contra las superficies correspondientes del citado eslabón adyacente (200_{n-1} ; 200_{n+1}).
11. Cadena rígida (100) según la reivindicación 10, en la cual la cara (1) comprende además un tetón (11; 611; 711) en el mismo lado del plano principal (81) que las bases (7), presentando los talones (5) una de las citadas superficies laterales (57, 657, 757), llevando el tetón (11; 611; 711) otra de las citadas superficies laterales (15; 615; 715), de modo que la superficie lateral (57; 657; 757) del talón (5) llegue a hacer tope contra la superficie lateral correspondiente del tetón del citado eslabón adyacente (200_{n-1} ; 200_{n+1}) y la superficie (15; 615; 715) del tetón (11; 611; 711) llegue a hacer tope contra la superficie lateral correspondiente del talón del citado eslabón adyacente (200_{n-1} ; 200_{n+1}).
12. Cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones precedentes, en la cual la orientación de la cara (1) de un eslabón (200_n) es inversa según una dirección de grosor con respecto a la de la cara (1) respectivamente del eslabón precedentes (200_{n-1}) y del eslabón siguiente (200_{n+1}), estando montado cada eslabón (200_n) a rotación respectivamente con el eslabón precedentes (200_{n-1}) y con el eslabón siguiente (200_{n+1}) por intermedio de barras (91) insertadas en las bases (7).

13. Procedimiento de fabricación de un eslabón (200_n) de una cadena rígida (100) según una de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende las etapas siguientes:

a) recortar una pieza en bruto de cara (1) en una pieza en bruto de chapa, y

5 b) desplazar las bases (7) con respecto a los talones (5) en la dirección del grosor y formar porciones de unión (9) que unen un talón (5) y una base (7) por plegado.







