

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 239**

51 Int. Cl.:

B65G 19/20 (2006.01)

C22C 38/18 (2006.01)

F16G 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2004 PCT/NL2004/000311**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2004 WO04099041**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2004 E 04732054 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 1626919**

54 Título: **Pasador de cadena para cadenas de transportador articuladas**

30 Prioridad:

09.05.2003 NL 1023383

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

07.03.2019

73 Titular/es:

**REXNORD FLATTOP EUROPE B.V. (100.0%)
Einsteinstraat 1
2691 GV 's-Gravenzande, NL**

72 Inventor/es:

**HARTMAN, STEPHAN, DAVID, CORNELIS y
VERDUIJN, GIJSBERTUS, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 703 239 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

Pasador de cadena para cadenas de transportador articuladas

Esta invención se refiere al uso de aleaciones de acero en pasadores de cadena para cadenas de transportador articuladas, en particular aleaciones de acero inoxidable para el uso en dichos pasadores de cadena en combinación con eslabones de cadena fabricados de acero inoxidable.

Las cadenas de transportador articuladas de acero inoxidable se despliegan normalmente en aplicaciones industriales en las que, en términos mecánicos, se realizan altas demandas en las cadenas de transportador. Por tanto, las cadenas de transportador de acero inoxidable pueden estar cargadas considerablemente de forma más pesada que las cadenas de transportador de plástico. También ofrecen una buena resistencia a influencias externas, particularmente a la acción de la suciedad y/o (restos de) productos que se van a transportar, tal como por ejemplo la suciedad de la calle u otra suciedad que viene de canastas cuando se transportan canastas o de fragmentos de vidrio (trozos o polvo de vidrio) cuando se transportan botellas (reutilizadas), por ejemplo, el documento JP58144452 divulga una cadena de transportador excelente en la resistencia a la corrosión con una propiedad anti-desgaste que evita la rotura por corrosión bajo tensión, constituida a partir de una placa de eslabón, un casquillo y un rodillo hecho de un material de acero especial que contiene cromo y un pasador hecho de un material de acero inoxidable de tipo cromo 13.

El documento JP58136748 da a conocer una cadena resistente a la corrosión que se evita que se rompa por corrosión bajo tensión constituyendo miembros que se deslizan y hacen contacto de forma enérgica durante el funcionamiento de la cadena de materiales resistentes a la corrosión y resistentes a la abrasión y miembros que soportan principalmente la tensión de materiales que tienen una resistencia a la tracción y una resistencia a la corrosión superiores. Los materiales de acero inoxidable de 13-Cr sujetos a tratamientos térmicos adecuados son utilizados para rodillos de pasadores 1 que constituyen esta cadena resistente a la corrosión.

Cuando los objetos son transportados por medio de cadenas de transportador, algunas veces es importante que los objetos puedan de alguna manera deslizarse sobre la superficie de la cadena. Esto se puede lograr en la práctica desplegando cadenas de transportador de acero inoxidable o bien lubricadas o no lubricadas.

El término lubricada se entiende que significa que, durante el transporte, se aplica una capa de lubricante, normalmente en forma de una solución acuosa de un lubricante (sintético), tal como jabón.

En un funcionamiento sin lubricación, la superficie de la cadena debe ser tan lisa que se pueda conseguir una resistencia a la fricción suficientemente bajas sin lubricante.

Con ambos sistemas de cadena de transportador articulada lubricada y sin lubricar, en uso, se produce un desgaste con el paso del tiempo. Se ha encontrado que este desgaste afecta particularmente a los pasadores que conectan a los eslabones individuales de la cadena entre sí. Debido al desgaste del pasador, la cadena de transportador se hará más larga, lo que entre otras cosas resulta en un salto de la cadena en el engranaje de accionamiento, de manera que se pierde la función de transporte. También, el juego mutuo entre los eslabones que resulta del desgaste de los pasadores llevará en general a más fallos en el transporte, por ejemplo ya que, cuando se produce un desgaste de la cadena de transportador, el producto se cae fácilmente o se llega a dañar de otra manera. Es incluso posible para la cadena de transportador romperse como resultado del desgaste. En este contexto, se ha notado que las velocidades a las cuales son accionadas las cadenas de transportador pueden ser muy altas. En particular, si se desea un transporte de masa de línea única, por ejemplo después de que un flujo de producto paralelo se une en un flujo de serie único (por ejemplo en un aparato de llenado de botellas), la velocidad de las cadenas de línea única puede aumentarse considerablemente, hasta no menos de 80m/min o más.

Adicionalmente, se realizan altas demandas durante la vida útil del equipo de transporte. Para algunas aplicaciones, una cadena de transportador necesita ser capaz de funcionar sin fallo durante al menos seis años. Para velocidades más bajas, diez años no es una excepción.

El objeto de la presente invención es utilizar aleaciones especiales de acero inoxidable para la fabricación de pasadores en las cadenas de transportador articuladas de acero inoxidable que eviten o al menos prevengan los inconvenientes mencionados anteriormente. En particular, un objeto de la invención es proporcionar módulos de cadena (es decir, combinaciones de eslabón y pasador) por medio de los cuales se pueden fabricar cadenas de transportador articuladas de acero inoxidable, cuyas cadenas de transportador muestran menos desgaste durante el uso que las cadenas de transportador articuladas de acero inoxidable convencionales.

Después de una investigación extensiva, se ha encontrado que el desgaste de los pasadores de las cadenas de transportador articuladas de acero inoxidable convencionales en condiciones prácticas es el resultado del desgaste abrasivo, es decir, el desgaste provocado por la acción de las partículas sólidas, en particular suciedad, tal como arena, partículas de vidrio, etcétera. Esto, entre otras cosas, apareció a partir de los arañazos observados en la dirección circular y de la superficie pulida de los pasadores desgastados. Un experto podría concluir a partir de esto que el remedio para un desgaste excesivo de los pasadores puede encontrarse en la elección de un tipo de acero con alta dureza. Esto se logra usualmente eligiendo un tipo de acero con altos contenidos de vanadio y/o tungsteno, en

particular si también se desean propiedades anticorrosivas (aunque el acero con un elevado contenido de carbono puede tener una dureza mejorada, las propiedades anticorrosivas del mismo no son normalmente buenas).

Sin embargo, un inconveniente de los tipos de acero con altos contenidos de vanadio y/o tungsteno es que no está disponible o sólo lo está con dificultad en forma de alambre trefilado, el cual es preferido desde el punto de vista práctico en términos de costes. Esto hace que los tipos de acero con altos contenidos de vanadio y/o tungsteno sean menos adecuados en la práctica.

Se ha encontrado que, bajo la carga específica que sucede con las cadenas de transportador articuladas durante el funcionamiento, denominada desgaste adhesivo, juega un papel importante. Esto significa que el desgaste de los pasadores también sucede si se eliminan otros mecanismos de desgaste, por ejemplo si el funcionamiento no tiene lugar en condiciones abrasivas. El desgaste adhesivo es el resultado del denominado agarre de dos metales. Por lo tanto, la presente invención se refiere a un transportador de cadena articulada, que comprende al menos dos eslabones de un acero inoxidable ferrítico-perlítico, cuyos eslabones están acoplados de forma articulada por medio de al menos un pasador de cadena de acero inoxidable, con el pasador de cadena que comprende, al menos en su camisa exterior, una aleación de acero con más de un 0,6% en peso de carbono y más de un 12% en peso de Cr.

Dicha combinación de tipos de acero sorprendentemente no tiene agarre o difícilmente lo tiene y resulta, en una disposición de transportador articulado práctica, en un desgaste muy ligero, en particular en un desgaste adhesivo muy ligero.

Debido a que el mecanismo es fabricado a partir de acero ferrítico-perlítico, es magnético, de manera que las cadenas pueden desplegarse de forma muy adecuada en pistas de transportador de que comprenden segmentos doblados de guiado provistos de imanes, en particular pistas de transportador como las descritas en el documento EP-A-0 509 605.

Un acero muy adecuado para fabricar los eslabones en las cadenas de acuerdo con la invención es el acero con *Werkstoffnummer* (número de material) 1.4589. Este acero tiene la siguiente composición (en % en peso, el resto de hierro):

C	Si	Mn	P	S	Cr	Módulo	Ni	Ti
≤ 0,08	≤ 1	≤ 1	≤ 0,045	≤ 0,030	13,0-15,5	0,2-1,2	1,0-2,5	0,3-0,5

Otro acero inoxidable ferrítico-perlítico que es adecuado para la fabricación de eslabones de acuerdo con la invención es conocido a partir del documento DE-A-31 05 891, cuya publicación se entiende que se inserta en el presente documento por referencia. Éste acero conocido tiene la siguiente composición (en tanto por ciento en peso, el resto de hierro):

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Ti
≤ 0,1	≤ 1	≤ 1	13,0-15,8	≤ 1,5	0,8-3,0	≤ 0,6

En el cual la suma de los porcentajes de cromo y molibdeno es de al menos un 14,3% en peso.

Acero con *Werkstoffnummer* 1.4589 típicamente tiene la siguiente composición (en % en peso, el resto de Fe):

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Ti
0,044	0,56	0,53	0,024	0,001	13,9	0,25	1,64	0,43

Otros tipos adecuados de acero para fabricar los eslabones en las cadenas de acuerdo con la invención son tipos ferríticos-perlíticos de acero con *Werkstoffnummer* 1.4016 y 1.4017.

1.4016 (AISI 430; X6Cr17) tiene la siguiente composición (en % en peso, el resto de Fe):

C	Si	Mn	P	S	Cr
≤ 0,08	≤ 1	≤ 1	≤ 0,045	≤ 0,030	15,5-17,5

1.4017 (X6CrNi17-1) tiene la siguiente composición (en % en peso, el resto de Fe):

C	Si	Mn	P	S	Cr Ni
---	----	----	---	---	-------

$\leq 0,06$	≤ 1	≤ 1	$\leq 0,04$	$\leq 0,015$	16,0-18,0 1,20-1,60
-------------	----------	----------	-------------	--------------	---------------------

Las aleaciones de acero para fabricar el pasador de acuerdo con la invención son aleaciones de acero con al menos un 0,6% en peso de carbono y al menos un 12% en peso de cromo. Se ha encontrado que dichos pasadores con un contenido de carbono relativamente alto utilizados en la presente invención no están sujetos de forma importante a la corrosión o al desgaste corrosivo, lo cual es sorprendente debido a que el alto contenido de carbono en el acero está normalmente conectado con propiedades anticorrosivas más pobres de este acero. Esto permite a las cadenas de transportador constituidas a partir de módulos de acuerdo con la invención ser también desplegadas en sistemas de cadena de transportador lubricados.

Este desgaste de corrosión o corrosivo que no es un problema en las cadenas de transportador articuladas de acuerdo con la invención es más sorprendente ya que los sistemas de cadena de transportador lubricados están usualmente secos cuando no están funcionando (por ejemplo durante los fines de semana), después de lo cual, posteriormente, cuando se ponen en funcionamiento de nuevo, se ponen en contacto con el medio de lubricación (normalmente acuoso). Dicha alteración de los periodos húmedos y secos bajo la influencia continua del oxígeno del aire es generalmente muy corrosiva.

De forma preferible, el acero del pasador de acuerdo con la invención comprende más de un 0,7% en peso de carbono. Como regla, un contenido de carbono de como máximo un 2% en peso es suficiente. De forma preferible, el contenido de carbono es de un 0,8-1,6% en peso. El acero del pasador de acuerdo con la invención comprende al menos un 12% en peso de cromo, preferiblemente de un 15-19% en peso de cromo, de forma más preferible de un 16-18% en peso.

Particularmente adecuado como acero para los pasadores está el acero que contiene, además de Fe, los siguientes elementos (en % en peso):

C	0,95 - 1,2
Cr	16 - 18
Mn	≤ 1
Mo	$\leq 0,75$
P	$\leq 0,04$
Si	≤ 1
S	$\leq 0,03$

Dicho acero es conocido por el *Werkstoffnummer* (de acuerdo con DIN) 1.4125 y también designado por 440C (AISI), X105CrMo17 (EN), Z100CD17 (AFNOR) y S44004 (UNS).

Otros tipos adecuados de acero comprenden por ejemplo acero con *Werkstoffnummer* 1.4109, 1.4111, 1.4112 y 1.4535.

Los pasadores de acuerdo con la invención se pueden fabricar de maneras conocidas, por ejemplo doblando o tomando alambre trefilado como material de partida y cortándolo. De forma preferible, los pasadores para el uso en la cadena de transportador de acuerdo con la invención se fabrican a partir de alambre trefilado, de forma más preferible alambre trefilado en frío.

Los pasadores pueden después endurecerse. Se ha encontrado que el desgaste de los pasadores endurecidos es más de un 30% inferior que el de los pasadores sin endurecer. El endurecimiento tiene lugar de una manera conocida para el experto por medio de un tratamiento térmico.

Es necesario fabricar el pasador completo de acuerdo con la invención del acero mencionado anteriormente. De acuerdo con la invención, dicho acero puede también estar presente en una capa de camisa exterior o en un pasador de material diferente. Dicha capa usualmente tiene un espesor de unas pocas décimas de milímetro hasta unos pocos milímetros, por ejemplo 0,5-1,5 mm, típicamente aproximadamente 1 mm. Un pasador con dicha capa de camisa se puede obtener de maneras conocidas para un experto, por ejemplo sometiendo al pasador a un tratamiento superficial.

Los pasadores son introducidos en los eslabones de la manera usual, para el propósito de formar la cadena de transportador de acuerdo con la invención.

La invención se dilucidada adicionalmente a continuación con referencia a los modos de realización de ejemplo mostrados en un dibujo, en el cual:

La figura 1 muestra una vista inferior en perspectiva de un número de eslabones sucesivos de una cadena de transportador articulada;

La figura 2 muestra una vista en planta superior esquemática de la cadena de la figura 1;

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de un pasador de cadena de la cadena de las figuras 1 y 2.

- 5 Las figuras son sólo representaciones esquemáticas de un modo de realización preferido de la invención y son dadas por medio de un modo de realización de ejemplo no limitativo. En las figuras, partes iguales o correspondientes son designadas por las mismas referencias numéricas.

10 Las figuras 1 y 2 muestran una cadena 1 de transportador articulada que comprende una serie de eslabones 2 sucesivos de acero inoxidable ferrítico-perlítico. Los eslabones 2, están, como siempre, conectados entre sí en una cadena sin fin. Los eslabones 2, cada uno, comprende una parte 3 de alma con forma sustancialmente de placa que forma una superficie de transporte. Cerca de un lado 4 delantero, la parte 3 de alma está provista de dos lengüetas 5A, 5B dispuesta separadas enrolladas hacia arriba para formar bucles de articulación. Cerca de un lado 5 trasero, la parte 3 de alma está provista de una lengüeta 5C enrollada hacia arriba para formar un bucle de articulación, cuya posición se corresponde al intersticio libre entre las lengüetas 5A, 5B en el lado 4 delantero. Los bucles 5A, 5B y 5C de articulación de eslabones sucesivos están acoplados de forma articulada por medio de pasadores 6 de cadena de acero inoxidable que se hacen pasar a través de los bucles de articulación. Los pasadores 6 de cadena son fabricados de una aleación de acero con un *Werkstoffnummer* 1.4125, de manera que el material del pasador de cadena no tiene sustancialmente agarre al acero inoxidable ferrítico-perlítico del eslabón.

20 La figura 3 muestra una vista en perspectiva de un pasador 6 de cadena. El pasador 6 de cadena comprende una parte 7 de alma de acero, sustancialmente cilíndrica, cuyas caras 8 extremas están, a lo largo de sus bordes 9 circunferencial es, conectadas de forma sustancialmente fluida a la camisa 10 de cilindro.

En este ejemplo, el pasador 6 de cadena tiene un diámetro de menos de 1 cm, de forma preferible aproximadamente de 5 a 8 mm, en particular 6,35 mm. El pasador de cadena tiene una longitud de aproximadamente 20-150 mm, dependiendo de la anchura de la cadena y el número de bucles de articulación que se van a acoplar.

25 Eslabones 2 sucesivos pueden, cada vez, pivotar entre si alrededor de un eje ubicado en o a lo largo de la superficie de transporte y que se extiende sustancialmente trasversal a la dirección de transporte indicada por la flecha P, por tanto, la cadena 1 puede ser guiada alrededor de una rueda de cadena. Además, en este modo de realización de ejemplo, el pasador 6 de cadena está incluido en el bucle 5C de articulación intermedio con juego, mientras que el pasador 6 de cadena está sujeto en los otros bucles 5A, 5B de articulación exteriores. Esto permite a eslabones 2 sucesivos, cada vez, pivotar entre si alrededor de un eje que se extiende sustancialmente trasversal a la superficie de transporte, de manera que la cadena 1 puede ser guiada a lo largo de una curva en una superficie plana.

35 La invención no está limitada al modo de realización mostrado aquí. Por ejemplo, eslabones 2 sucesivos pueden comprender bucles 5 de articulación cooperativos y las partes de alma pueden tener otra forma que la mostrada en los dibujos. También, el pasador de cadena puede tener un diámetro variable, por ejemplo cuando está escalonado o achaflanado a lo largo de su longitud. El pasador de cadena también puede ser fabricado a partir de otro material sin agarre. Adicionalmente, el pasador de cadena puede tener una capa con propiedades sin agarre en su capa de camisa exterior.

Dichas variaciones serán claras para un experto y se entenderá que están dentro del alcance de la invención tal y como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

40 Ejemplos

En los ejemplos, los tipos de acero utilizados son designados por su *Werkstoffnummer*, a menos que se indique de otro modo.

Ejemplo 1

45 Eslabones de acero 1.4589 se acoplaron entre sí mediante pasadores de presión (longitud 41 mm, diámetro 6,35 mm) a través de los bucles de articulación de los eslabones de una manera usual. La anchura de los eslabones fue de 3,25" (8,26 cm). Se utilizaron diferentes tipos de acero para los pasadores, tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Condiciones de ensayos y resultados del Ejemplo 1

Material de pasador	Desgaste (mm/año)
*)1.4057 (martensítico)	0,71
1.4125 (martensítico)	0,48
*)1.4310 (austenítico)	0,62

*)Nitronic 60 (austenítico)	0,98
*)1.4401 (austenítico)	0,92
*): Ejemplo comparativo 1.4057: C:0,14-0,23; Si: ≤ 1; Mn: ≤ 1; P: ≤ 0,045; S: ≤ 0,030; Cr: 15,5-17,5; Ni: 1,50-2,50, 1.4310: C:≤ 0,12; Si: ≤ 1,50; Mn:≤ 2; P:≤ 0,045; S:≤ 0,015; Cr:16-18; Mo ≤ 0,80; Ni: 6,00-9,00, Nitronic 60: C:≤ 0,10; Si: 3,5-4,5; Mn:7,00-9,00; 15; Cr:16,0-18,0; Mo ≤ 0,80; Ni: 8,00-9,00;	

Los resultados en la tabla 1 muestran que el acero en la cadena de transportador articulado de acuerdo con la invención proporciona un desgaste considerablemente menor.

Ejemplo 2

- 5 El Ejemplo 1 se repitió, pero esta vez en una ubicación diferente

Tabla 2. Condiciones de ensayo y resultados del Ejemplo 2

Material de pasador	Desgaste (mm/año)
*)1.4057 (martensítico)	0,69
*)1.4462 (duplex)	0,55
1.4125 (martensítico)	0,30
1.4125 (martensítico) ¹⁾	0,19
*)Nitronic 60 (austenítico)	1,00
*): Ejemplo comparativo 1.4462: C:≤ 0,02; Si: ≤ 1,00; Mn: ≤ 2,00; P:≤ 0,030; S:≤ 0,020; Cr:21-23; Mo: 2,5-3,5; Ni: 4,50-6,50; N: 0,08-0,20,	

Los resultados en la Tabla 2 muestran que, de acuerdo con la invención, se obtiene un desgaste considerablemente menor. El endurecimiento térmico mejora los resultados incluso más.

10 Ejemplo 3

El ejemplo 1 fue repetido, pero esta vez se utilizaron pasadores con una longitud de 56 mm (el diámetro es de 6,35 mm).

Tabla 3. Condiciones de ensayo resultados del Ejemplo 3

Material de pasador	Desgaste (mm/año)
*)1.4057 (martensítico)	1,45
1.4125 (martensítico)	0,17
*)Nitronic 60 (austenítico)	1,21
*) 1.4462	2,12
*): Ejemplo comparativo	

- 15 Los resultados de la tabla 3 muestran que, de acuerdo con la invención, se obtiene un desgaste considerablemente menor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una cadena de transportador articulada, que comprende al menos dos eslabones de acero inoxidable ferrítico-perlítico, cuyos eslabones están acoplados de forma articulada por medio de al menos un pasador de cadena de acero inoxidable, en donde el pasador de cadena comprende, al menos en la circunferencia exterior, una aleación de acero con más de un 0,6% en peso de carbono y más de un 12% en peso de Cr.
- 10 2. Una cadena de transportador articulada de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende una serie de eslabones sucesivos de acero inoxidable ferrítico-perlítico, cada uno que comprende una parte de alma conforma de placa que forma una superficie de transporte, cuya parte de alma está, cerca de un lado delantero y trasero, provista de lengüetas enrolladas hacia arriba para formar bucles de articulación, en donde los bucles de articulación de eslabones sucesivos están acoplados de forma articulada por medio de pasadores de cadena de acero inoxidable que pasan a través de los bucles de articulación, y en donde los pasadores de cadena no tienen agarre al acero inoxidable ferrítico-perlítico del eslabón.
- 15 3. Una cadena de transportador articulada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho pasador de cadena comprende una aleación de acero con de un 15-19% en peso de Cr.
4. Una cadena de transportador articulada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha aleación de acero está presente en una capa exterior de dicho pasador de cadena, preferiblemente con un espesor de capa de 0,5-1,5mm.
5. Una cadena de transportador articulada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho pasador de cadena consiste en dicha aleación de acero.
- 20 6. Una cadena de transportador articulada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho pasador comprende una aleación de acero con la siguiente composición (en tanto por ciento en peso):

C	0,95 - 1,2
Cr	16 - 18
Mn	≤ 1
Mo	≤ 0,75
P	≤ 0,04
Si	≤ 1
S	≤ 0,03

- 25 7. Una cadena de transportador articulada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anterior es, en donde dicho acero inoxidable ferrítico-perlítico es un acero con un *Werkstoffnummer* (número de material) 1.4589, 1.4016 o 1.4017.
8. Un pasador de cadena para una cadena de transportador articulada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una parte de alma de acero cilíndrica cuyas caras extremas están, junto con sus bordes circunferenciales, conectadas de forma fluida a la camisa del cilindro, en donde, de la parte de alma de acero, al menos la camisa del cilindro está fabricada de una aleación de acero inoxidable que no tiene agarre al acero inoxidable ferrítico-perlítico del eslabón.
- 30 9. Un pasador de cadena de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicho acero inoxidable ferrítico-perlítico es acero con un *Werkstoffnummer* 1.4589.
10. Uso de una aleación de acero con más de un 0,6% en peso de carbono y más de un 12% en peso de Cr en cadenas de transportador articuladas con eslabones de acero inoxidable ferrítico-perlítico, en particular eslabones de
- 35 acero con un *Werkstoffnummer* 1.4589.

