

257189

30 M

257189



P A T E N T E
D E
I N V E N S I O N

a;favor de COMPAGNIE DES TRANSMISSIONS MECANIQUES SEINE-
DOISE-ISERE (S.E.D.I.S.), entidad francesa, domiciliada
en Sevillois-Ferret (Seine, Francia), 102, Rue Danton,
por "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE RODILLOS PARA
CADENA DE TRANSMISION".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a las cadenas de trans-
mision y, de una manera más particular, a sus rodillos
y al procedimiento para fabricarlos. Es sabido que al
engranar una cadena con un piñon, el eslabon de cade-
na que se acopla no tiene una posicion fija en relacion
al rodillo, sino que oscila, en el plano del piñon, en-
tre dos posiciones extremas, cuyos limites son funcion
del paso y del numero de dientes del piñon. Ese fenome-
no se debe a lo que se llama el "efecto poligonal".

10.

Si ω es la velocidad angular de rotacion del

257189



piñón y p el paso de la cadena considerada, en el momento del engrane, el mencionado movimiento del eslabón, respecto al piñón es un movimiento relativo de velocidad angular ω . De ello resulta que las diversas articulaciones de la cadena entran sucesivamente en contacto con el dentado, con una velocidad lineal radial igual a ωp .

5.

La pieza externa de la articulación, que es el rodillo, experimenta en consecuencia un choque cuya intensidad es proporcional a la energía cinética almacenada en la articulación en el momento del contacto entre el rodillo y el dentado. Este gasto de energía, en el momento del choque, se compensa por un trabajo de deformación elástica del rodillo.

10.

Por otra parte, es sabido que, en virtud del movimiento de engrane de la cadena y, por lo tanto, de los movimientos relativos de las diversas piezas componentes, los rodillos de una cadena giran en torno a sí mismos y esa rotación se efectúa siempre, por otra parte, en el mismo sentido.

15.

De todo lo que precede resulta que los rodillos de una cadena están, durante el curso del arrollamiento de la misma sobre los piñones, sometidos a esfuerzos de deformación importantes en toda su periferia.

20.

Los rodillos de cadena conocidos son, en general, ya sea laminados partiendo de un acero semiduro templado y revenido, y entonces trabajan a la manera de un resorte, ya sea embutidos y torneados en acero dulce cementado y luego templado.

25.

257189



La cementación al carbono tiene por objeto endu-
recer superficialmente la superficie y darle así resis-
tencia a los choques. El enriquecimiento en carbono tie-
ne también por objeto disminuir la temperatura del pun-
to de transformación martensítica de la periferia del ro-
dillo. Al principio del templado del rodillo, el núcleo
de éste toma su forma estructural martensítica definiti-
va, mientras la capa superficial cementada es todavía
austenítica, y por lo tanto deformable. Posteriormente,
en el curso del templado, la capa superficial cementada
se vuelve asimismo martensítica, con aumento de volumen.
De ello se deriva que la capa superficial cementada se
halla en tensión de compresión, lo que mejora la resis-
tencia a la fisuración cuando se producen deformaciones
por choques.

De todos modos, cuando se estudian los fenómenos
de fatiga en los rodillos de cadena, y sobre todo la pro-
pagación de las grietas o fisuras de fatiga, se comprue-
ba que la capa superficial de los rodillos conocidos se
resquebraja con relativa rapidez en las juntas de los
granos martensíticos y que esa fisuración se propaga lue-
go, más o menos rápidamente, según las condiciones de
trabajo, siguiendo siempre las juntas de los granos.
La grieta inicial desempeña así una función primordial,
ya que, por localización de las constricciones debidas
al efecto de cizallamiento, la grieta inicial se propa-
ga progresivamente, creando una ruptura intercrystalina
por descohesión intergranular.

257189



5. Por último, se conoce en metalurgia de una manera general el efectuar difusiones metálicas en el seno de metales o aleaciones, ya sea por cementación metálica, ya sea por deposición electrolítica (o cualquier otro medio químico), seguida de una difusión a temperatura elevada, por encima del punto superior de transformación del metal o aleación (por encima de 350° C en el caso del acero) en el seno del cual se realiza la difusión y en atmósfera neutra para evitar la oxidación del depósito superficial.

10. Esos tratamientos conocidos de difusión metálica no se han utilizado hasta ahora más que para crear superficialmente una capa no tratada térmicamente, pero rica en elemento de aleación y que resiste bien a la corrosión y al desgaste.

15. El invento que aquí se expone tiene por objeto un rodillo perfeccionado para cadena de transmisión, exento de toda tendencia a la formación de grietas superficiales susceptibles luego de propagarse a lo largo de las juntas de los granos martensíticos. Este rodillo lleva en la superficie una capa homogénea no granular, constituida por una solución austenítica sólida y verdadera de una aleación de hierro y, por lo menos otro metal de aportación.

20. De preferencia, la capa subyacente es martensítica, como es sabido de por sí, y está unida a la capa de superficie por una capa intermedia martensítica que contiene cierta proporción del metal de aportación que se



ha difundido en esa casa.

257189

- El invento tiene asimismo por objeto un procedimiento de fabricación del rodillo de cadena antes mencionado, procedimiento que consiste en efectuar de manera conocida, después de dar forma al rodillo en el acero, una difusión metálica de por lo menos un metal, la aportación, a partir de la superficie del rodillo y sobre una fracción de su espesor radial, en efectuar luego un tratamiento térmico de templeado para transformar la aleación a base de hierro debida a la difusión en una solución sólida austenítica, y en precipitar seguidamente esa solución por envejecimiento y/o batido superficial, mientras que las capas subyacentes se vuelven martensíticas.
5. En otros términos, el invento consiste en la aplicación industrial nueva de una capa de difusión metálica a los rodillos de cadena.
10. Como esas capas son ricas en elemento de aleación si, después de haberlas calentado alrededor de 900°C - 950° C, se las templea en agua, permanecen perfectamente austeníticas y experimentan luego, al cabo de un tiempo relativamente corto, una precipitación estructural que las vuelve excesivamente duras (900 a 1100 Vickers), no obstante mantenerse homogéneas. Se trata, en realidad, de una solución sólida sin juntas de granos. Durante el trabajo de deformación de los rodillos, la homogeneidad y la dureza de la capa superficial impiden la formación de grietas superficiales. Ahora bien,
- 15.
- 20.
- 25.

257169



se ha visto que la destrucción de los rodillos por fatiga previene de la propagación de las grietas superficiales a lo largo de las justuras de los granos martensíticos.

5. El invento permite pues, al suprimir la formación de grietas superficiales, la supresión ipso facto de las grietas intergranulares de núcleo, ya que éstas no pueden volver a originarse. De ello resulta una seguridad notable de los rodillos de cadena a que se refiere este invento, respecto a los fenómenos de fatiga a que están sometidos tales rodillos en el curso del trabajo.

Por último, el invento tiene por objeto cadenas de transmisión provistas de rodillos del tipo perfeccionado que se ha referido antes.

10. En el dibujo adjunto, dado únicamente a título de ejemplo, la figura 1 es una vista en perspectiva, con desdoblamiento parcial y en escala muy ampliada, de un rodillo perfeccionado en conformidad con el invento; las figuras 2 y 3 son micrografías obtenidas por ataque con reactivo nítrico (2% de ácido nítrico en alcohol absoluto) y en ampliaciones correspondientes de 250 y 600 aumentos, de una parte de un rodillo conforme al invento y de otra parte de un rodillo clásico.

15. Mientras que los rodillos clásicos, que corresponden a la micrografía de la figura 3 y llevan una capa superficial cementada a que recubre un núcleo martensítico b, experimentan una ruptura intercristalina c que, originándose en la superficie en c, en forma de una

257189



Figura o grieta inicial, se propaga por descohesión intergranular hasta el núcleo **b** para atravesar rápidamente el rodillo, el rodillo **R**, conforme a este invento, representado en la figura 1 y que corresponde a la micrografía de la figura 2, resiste perfectamente a las constricciones locales de superficie debidas a los choques, sin riesgo de que se creen grietas ni de que éstas se propaguen.

Este rodillo se compone de:

10. - una capa superficial -1-, homogénea: no granular, constituida por una solución austenítica, sólida y verdadera, de una aleación de hierro y por lo menos otro metal de aportación, tal cual el manganeso, el silicio, el boro, el cromo, el tungsteno o volframio, el molibdeno, el tantalio, el vanadio, el níquel, el cobalto, el circonio, el titanio, el uranio, el glucinio, etc;

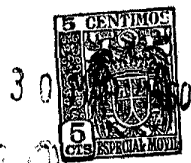
15. - una capa intermedia -2-, martensítica, que contiene cierta proporción del metal o los metales de aportación que se han difundido en esa capa;

- y una capa subyacente martensítica -3-, unida a la capa -1- de superficie por la capa intermedia -2-.

A título de ejemplo, se puede obtener rodillos **R** en conformidad con el invento, de la manera siguiente:

25. EJEMPLO:

Se embute o torne a los rodillos en acero dulce correspondiente al tipo Afnor XC 12 f, o sea un acero que tiene la siguiente composición en peso, además del



257189

hierro:

	carbono	0,10 - 0,15
	silicio	< 0,25
	manganeso	< 0,40
5.	azufre y fósforo	< 0,035

A continuación se los calienta lentamente en un convertidor giratorio cerrado con un cemento a base de cromo (procedimiento conocido con el nombre de cromización) y compuesto de ferrocromo, alúmina y un compuesto amoniacal halogenado de débil proporción (< 4 %).

10.

Se puede utilizar ventajosamente una mezcla en peso de:

	ferrocromo al 60% de cromo	84,5
	alúmina	14
15.	cloruro de amonio	1,5

Se mantienen los rodillos en presencia de esta mezcla a 940° C durante un tiempo variable entre 1 y 2 horas.

20.

Se dejan enfriar los rodillos en el convertidor, mientras éste se halla todavía en rotación. Se obtiene entonces una capa superficial rica en cromo, en forma de una aleación hierro-carbono-cromo.

25.

Luego vuelven a ponerse los rodillos en un horno rotativo calentado a 920° C-950° C y a continuación se les temple en agua fría, lo que da una capa austenítica en estado de solución sólida que, por envejecimiento, experimenta una precipitación estructural que puede acelerarse tamboreando los rodillos con granalla, bajo agua,

257189



durante 12 a 15 horas.

5. Después de este tratamiento, el examen micrográfico revela una capa superficial austenítica-1-, cromada de 10 a 15 micras, enteramente homogénea y que contiene 60 a 70 % de cromo. La dureza de esta capa llega ordinariamente a 1000-1100 Vickers.

10. La micrografía de la figura 2 muestra, en superficie, la capa -1- cromada, blanca y homogénea, y, en subcapa, el soporte metálico -3-, con su orientación cristalina y sus juntas de granos netamente visibles, unido a la capa -1- por la capa intermedia -2-.

15. Los ensayos de la empresa peticionaria han demostrado que los rodillos obtenidos así y montados en cadenas tienen duraciones de funcionamiento clarísimamente mejores en relación con los rodillos cementados, o no, y templados como de ordinario. La vida útil de una cadena montada con rodillos tratados de acuerdo con este invento es, por término medio, diez veces mayor que la de las cadenas obtenidas por los procedimientos habituales de fabricación que actualmente se conocen para cadenas que han de girar a gran velocidad.

20. Como es natural, este invento no se limita en absoluto al ejemplo que se ha dado. La difusión metálica puede realizarse con el temple por un procedimiento cualquiera (cementación metálica, depósito electrolítico o temple en un baño seguido de una difusión a temperatura elevada, etc.).

25. El tratamiento térmico, que puede llevarse a ca-



257189

bo ventajosamente en convertidor giratorio tal como aquí se ha descrito, puede efectuarse también en caja.

El invento es aplicable a todos los aceros, cualquiera que sea su naturaleza.

5. El envejecimiento de la capa superficial puede acelerarse todavía por batido.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

10. 1. Procedimiento para la fabricación de rodillos para cadena de transmisión, caracterizado por el hecho de que consiste, después de dada la forma al rodillo en el acero, en efectuar, una difusión metálica de por lo menos un metal de aportación a partir de la superficie del rodillo y, en una fracción de su espesor radial, en aplicar seguidamente un tratamiento térmico de temple
15. para transformar la aleación a base de hierro, por medio de la difusión, en una solución sólida austenítica, precipitando luego esta solución por envejecimiento y/o batido superficial, mientras que las capas subyacentes
20. (2,3) se vuelven martensíticas.

2. Procedimiento para la fabricación de rodillos para cadena de transmisión, según la reivindicación anterior, caracterizado por el hecho de formar en la super-



257189

ficie del rodillo una capa homogénea no granular, constituida por una solución austenítica, sólida y verdadera, de una aleación de hierro y, por lo menos, otro metal de aportación.

5. 3. Procedimiento para la fabricación de rodillos para cadena de transmisión, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que la capa subyacente es martensítica y está unida a la capa de superficie por una capa intermedia martensítica que contiene cierta proporción de metal de aportación que se ha difundido en dicha capa.

10. 4. Procedimiento para la fabricación de rodillos para cadena de transmisión, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que la capa superficial está constituida por aleación de hierro y cromo a 60-70% en peso de cromo, de una dureza Vickers de 1000 a 1100.

15. 5. Procedimiento para la fabricación de rodillos para cadena.

20. La presente memoria consta de once hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, a 30 de marzo de 1960.

COMPAGNIE DES TRANSMISSIONS
MECANIQUES SEINE-DOUBES-ISERE
(S. E. D. I. S.)

1. p. 11

p. a.

p. v.

Fig. 2



Fig. 1

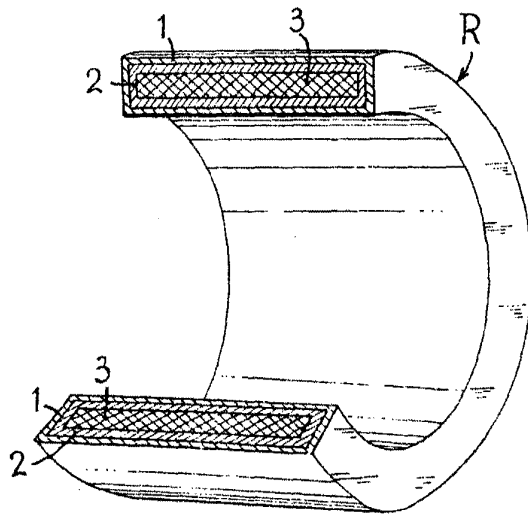




Fig. 3

257189

