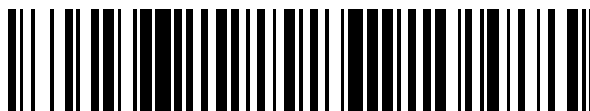


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 068**

51 Int. Cl.:

C21D 6/00	(2006.01) F16B 35/00	(2006.01)
C21D 1/18	(2006.01) F16B 43/00	(2006.01)
C21D 1/25	(2006.01) F16B 39/00	(2006.01)
C22C 38/60	(2006.01) B60B 3/00	(2006.01)
C22C 38/00	(2006.01) C21D 9/00	(2006.01)
C22C 38/18	(2006.01) F16B 39/282	(2006.01)
C22C 38/04	(2006.01)	
C22C 38/40	(2006.01)	
C22C 38/44	(2006.01)	
F16B 25/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2017 E 17160190 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3372704**

54 Título: **Tornillo con arandela incorporada y procedimiento para fabricar un tornillo con arandela incorporada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2019

73 Titular/es:
NEDSCHROEF FRAULAUTERN GMBH (100.0%)
Klosterstrasse 13
66740 Saarlouis, DE

72 Inventor/es:
EGELE, JEAN JOSEPH

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 720 068 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

Tornillo con arandela incorporada y procedimiento para fabricar un tornillo con arandela incorporada

5 La invención se refiere a un tornillo con arandela incorporada, que comprende un tornillo y una arandela sujeta a este de manera imperdible, estando producido el tornillo a partir de una aleación de acero 38B2 de acuerdo con la norma DIN EN 10263 y estando producida la arandela a partir de una aleación de acero C22 de acuerdo con la norma DIN EN 10083. Además, la invención se refiere a un procedimiento para producir un tal tornillo con arandela incorporada.

10 Los tornillos con arandela incorporada se utilizan en grandes números de piezas y se conocen en diferentes modelos. Comprenden un tornillo en el que está sujeta de manera imperdible una arandela. Para ello, en una pieza en bruto de tornillo se encaja una arandela y, posteriormente, en el vástago del tornillo se introduce una rosca generalmente por laminado de rosca, mediante lo cual el tornillo está sujeta en el vástago del tornillo de manera imperdible por encima de la rosca. En el caso de tornillos con arandela incorporada, resulta esencial que el tornillo y la arandela tengan que presentar una dureza distinta. Especialmente, este es el caso cuando tanto la superficie de la cabeza inferior del tornillo como la arandela están provistas de nervios, que deberían evitar que el tornillo se afloje durante el funcionamiento, por ejemplo, por vibraciones u oscilaciones de temperatura. Para posibilitar una estampación de los nervios del tornillo en la arandela, es necesario que la arandela sea más blanda que el tornillo. En este sentido, se requiere una diferencia de al menos 40 HV, parcialmente incluso de 50 HV, de la dureza de la arandela respecto a la dureza del tornillo.

20 El tornillo y la arandela de un tornillo con arandela incorporada constan normalmente de aleaciones de acero cuyas durezas se consiguen por un tratamiento térmico respectivamente adecuado. A este respecto, para la utilización en el sector automovilístico, el tornillo se produce a partir de una aleación de acero 38B2 de acuerdo con la norma DIN EN 10263 y la arandela se produce a partir de una aleación de acero C22 de acuerdo con la norma DIN EN 10083. Puesto que, en este sentido, se trata de distintas aleaciones y materia prima, ambos materiales tienen que tratarse térmicamente a temperaturas específicas. Esto da como resultado que piezas en bruto de tornillo y arandelas se traten térmicamente por separado y la rosca tenga que laminarse sobre una pieza en bruto de tornillo curada tras colocar la arandela. A su vez, esto da como resultado un procedimiento de laminación costoso que está caracterizado por alto desgaste de la herramienta.

Al estado de la técnica pertenecen

30 los documentos EP 1174283 y US 2012263558, que revelan tornillos con arandela incorporada para una rueda de vehículo.

En este caso, la invención quiere poner remedio. La presente invención se basa en el objetivo de proporcionar un tornillo con arandela incorporada que posibilite, durante su producción en un procedimiento de curado común del tornillo y la arandela, una dureza de la arandela previsible, distinta en comparación con el tornillo, en particular menor. De acuerdo con la invención, este objetivo se resuelve porque el material de la arandela presenta un contenido de carbono del 0,18 % al 0,23 %, un contenido de manganeso del 0,5 % al 0,7 % y un contenido de cromo del 0,1 % al 0,4 %.

40 Con la invención se proporciona un tornillo con arandela incorporada que posibilita, durante su producción en un procedimiento de curado común del tornillo y la arandela, una dureza de la arandela previsible, distinta en comparación con el tornillo, en particular menor. La idea fundamental de la presente invención es hacer previsible, manteniendo las aleaciones 3B2 y C22 usuales en el mercado usadas normalmente limitando la tolerancia del material de la arandela, las propiedades mecánicas de la arandela, en particular su dureza, con el fin de posibilitar así un procedimiento de mejora del acero común del tornillo y la arandela, en el que puede lograrse de manera fiable una dureza de la arandela distinta en comparación con el tornillo, en particular menor. Con ello, está posibilitado un laminado de rosca de la pieza en bruto de tornillo tras colocar la arandela antes del mejoramiento, mediante lo cual el procedimiento de laminado de los tornillos con arandela incorporada producidos en producción en masa puede llevarse a cabo con reducción de costes con menor desgaste de la herramienta. Para un tornillo de la clase de calidad 10.9 según la norma DIN 898 parte 1, se utiliza habitualmente el material 38B3. Este se recuece tras la austenitización a 450 °C para conseguir las propiedades mecánicas. Un material de arandela adecuado para la arandela y utilizado normalmente es la aleación C22 de acuerdo con la norma DIN EN 10083. Sin embargo, en este no puede predecirse de manera fiable ni la curabilidad en y por sí ni la dureza real a causa de los grandes anchos de cinta de los componentes de aleación.

De acuerdo con la norma DIN EN 10083, la aleación C22 comprende la siguiente composición:

Elementos de aleación	Valores desde (en % en masa)	Valores hasta (en % en masa)
Carbono (C)	0,17	0,24
Silicio (Si)		0,40
Manganeso (Mn)	0,40	0,70
Fósforo (P)		0,045

(continuación)

Elementos de aleación	Valores desde (en % en masa)	Valores hasta (en % en masa)
Azufre (S)		0,2
Cromo (Cr)		0,40
Molibdeno (Mo)		0,10
Cr+Mo+Ni		0,63

Sorprendentemente, se ha demostrado que la predictibilidad de las propiedades mecánicas, en particular de la dureza, puede aumentarse considerablemente cuando se limitan de manera adecuada los intervalos de tolerancia de los porcentajes permitidos de carbono, manganeso y cromo. Se ha demostrado que las repercusiones de los porcentajes de estos elementos sobre la dureza que se produce de la aleación se comporta fundamentalmente de manera lineal respecto a su porcentaje en masa, habiéndose encontrado, sin embargo, un intervalo en el que la dureza conseguida experimenta un aumento discontinuo. De acuerdo con la invención, los porcentajes en masa de carbono, manganeso y cromo se han seleccionado de tal manera que estos se encuentran por encima del intervalo respectivamente encontrado del comportamiento discontinuo de la aleación con respecto a su dureza,

En el perfeccionamiento de la invención, el material de la arandela presenta un contenido de carbono del 0,19 % al 0,23 %, un contenido de manganeso del 0,55 % al 0,65 % y un contenido de cromo del 0,15 % al 0,25 %. Se ha demostrado que, con ello, puede lograrse una buena predictibilidad de la dureza de la arandela, con un comportamiento simultáneamente homogéneo a través de la superficie de la arandela. Preferentemente, el material de la arandela presenta un contenido de carbono equivalente (*Carbon Equivalent Value* - CEV) del 0,33 % al 0,39 %, preferentemente del 0,35 % al 0,37 %.

En la configuración de la invención, la superficie de la cabeza inferior del tornillo está provista al menos por áreas de nervios, pudiendo estar prevista, de manera alternativa o incluso adicional, al menos en un lado al menos por áreas de nervios.

Además, la presente invención se basa en el objetivo de poner a disposición un procedimiento para la producción de un tal tornillo con arandela incorporada, que puede llevarse a cabo con reducción de costes. De acuerdo con la invención, este objetivo se resuelve por un procedimiento en el que en primer lugar se producen una pieza en bruto de tornillo y una arandela, la arandela se inserta en la pieza en bruto de tornillo y a continuación se introduce una rosca en el tornillo, después de lo cual el tornillo con arandela incorporada así formado se somete completamente a un tratamiento térmico para curar el material. A este respecto, preferentemente la rosca se introduce en el vástago del tornillo por laminado de rosca.

Perfeccionamientos y configuraciones de la invención están indicados en las reivindicaciones secundarias. A continuación, se describe en detalle un ejemplo de realización:

el tornillo con arandela incorporada seleccionado como ejemplo de realización comprende un tornillo así como una arandela sujeta a este de manera imperdible, estando producido el tornillo a partir de una aleación de acero 38B2 de acuerdo con la norma DIN EN 10263. La arandela está producida a partir de una aleación de acero C22 de acuerdo con la norma DIN EN 10083, con un contenido de carbono del 0,21 % en masa, un contenido de manganeso del 0,6 % en masa, así como un contenido de cromo del 0,2 % en masa. El contenido de carbono equivalente (CEV) se encuentra entre el 0,25 y el 0,37 % en masa.

Para producir el tornillo con arandela incorporada, en primer lugar se produce una pieza en bruto de tornillo a partir de una aleación de acero 38B2 de acuerdo con la norma DIN EN 10263 y una arandela a partir de una aleación de acero C22 de acuerdo con la norma DIN EN 10083 con los contenidos de carbono, de manganeso y de cromo anteriormente mencionados. A este respecto, en el ejemplo de realización, el lado inferior de la cabeza de tornillo así como el lado inferior de la arandela opuesto a la cabeza de tornillo están provistos respectivamente de manera circunferencial de nervios. La arandela se insertó en la pieza en bruto de tornillo y a continuación se introdujo una rosca en el tornillo mediante laminado de rosca, mediante lo cual la arandela está sujeta al tornillo de manera imperdible. El tornillo con arandela incorporada así formado se sometió a un tratamiento térmico y se recoció a una temperatura de 450 °C. Dado que la rosca se había laminado antes del curado en el vástago del tornillo, pudieron lograrse mayores velocidades de procedimiento con simultáneamente mayores vidas útiles de la herramienta. Con ello, se produjo una reducción significativa de costes en el procedimiento de producción.

La arandela del tornillo con arandela incorporada así producido presenta tras el recocido una dureza de 269 HV en el área exterior de la arandela, 266 HV en el área central de la arandela y 252 HV en el área interior de la arandela. Con ello, en el ejemplo de realización, la arandela es al menos 90 HV más blanda que el tornillo, que presenta una dureza de 360 HV.

Se ha demostrado que con el tornillo de acuerdo con la invención y el procedimiento de producción de acuerdo con la invención puede garantizarse, con seguridad en el procedimiento, una dureza de la arandela que es al menos 40 HV más blanda que la dureza del tornillo.

REIVINDICACIONES

1. Tornillo con arandela incorporada, que comprende un tornillo y una arandela sujeta a este de manera imperdible, estando la superficie de la cabeza inferior del tornillo provista de nervios al menos por áreas, estando fabricado el tornillo a partir de una aleación de acero 38B2 de acuerdo con la norma DIN EN 10263-4:2002-02 y estando fabricada la arandela a partir de una aleación de acero C22 con un contenido de carbono del 0,17 % al 0,24 %, un contenido de silicio de hasta el 0,40 %, un contenido de manganeso del 0,40 % al 0,70 %, un contenido de fósforo de hasta el 0,045 %, un contenido de azufre de hasta el 0,2 %, un contenido de cromo de hasta el 0,40 %, un contenido de molibdeno de hasta el 0,10 % y un contenido total de cromo, molibdeno y níquel de hasta el 0,63 %, el resto hierro, **caracterizado porque** el material de la arandela presenta un contenido de carbono del 0,18 % al 0,23 %, un contenido de manganeso del 0,5 % al 0,7 % y un contenido de cromo del 0,1 % al 0,4 %, siendo la dureza de la arandela al menos 40 HV más blanda que la dureza del tornillo.
2. Tornillo con arandela incorporada según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el material de la arandela presenta un contenido de carbono del 0,19 % al 0,23 %, un contenido de manganeso del 0,55 % al 0,65 % y un contenido de cromo del 0,15 % al 0,25 %.
3. Tornillo con arandela incorporada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la arandela está provista de nervios, al menos por áreas, al menos en un lado.
4. Procedimiento para fabricar un tornillo con arandela incorporada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en primer lugar se fabrica una pieza en bruto de tornillo y una arandela, la arandela se inserta en la pieza en bruto de tornillo y a continuación se incorpora una rosca en el tornillo, después de lo cual el tornillo con arandela incorporada así formado se somete completamente a un tratamiento térmico para curar el material.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la rosca se incorpora en el vástago del tornillo por laminado de rosca.