



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 748**

51 Int. Cl.:
B23K 20/12 (2006.01)
B23K 35/02 (2006.01)
F16B 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07802315 .7**
96 Fecha de presentación : **14.09.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2064021**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

54 Título: **Elemento de fijación para una unión mediante soldadura por fricción.**

30 Prioridad: **20.09.2006 DE 10 2006 044 378**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.10.2011

73 Titular/es: **EJOT GmbH & Co. Kg.**
Untere Bienhecke
57334 Bad Laasphe, DE

72 Inventor/es: **Christ, Eberhard**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 366 748 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

Elemento de fijación para una unión mediante soldadura por fricción.

5 La presente invención se refiere a un elemento de fijación con un superficie frontal que forma una superficie de fricción concéntrica para la unión mediante soldadura por fricción con un componente superficial mediante fuerza de rozamiento y fuerza axial que actúan desde el elemento de fijación contra el componente y con varios rebordes que se extienden de forma radial sobre el lado frontal.

10 En el caso de un elemento de fijación formado como perno de metal ligero según del documento DE 201 09 359 U1 se ha dotado, para la soldadura por fricción, el lado frontal concéntrico del perno ya con rebordes que se extienden de forma radial, los cuales actúan como filos dispuestos a modo de estrella y, gracias a su estructuración, están en disposición de romper mecánicamente una capa de óxido formada sobre una chapa, de manera que se puede establecer una unión mediante soldadura por fricción segura entre un perno de metal ligero y una chapa de aluminio.

15 De acuerdo con este estado de la técnica, hay que transportar mediante los rebordes, que están formados como filo a modo de fresas, una capa de óxido existente sobre la chapa junto con el material plastificada mediante el proceso de soldadura por fricción hacia fuera de la zona de soldadura a una reborde anular. Al mismo tiempo, es mezclado por el perno el óxido, que representa un ensuciamiento, con material plastificado y es transportado hacia fuera, hacia el reborde anular, en el que entonces un material de perno con impurezas en forma de un reborde anular debe ocuparse de la durabilidad de la unión soldada del perno, si bien el material de perno se pierde sin embargo en la zona de conexión propiamente dicha en la zona del lado frontal del perno para la unión soldada del perno.

20

La invención se plantea el problema de estructurar de tal manera en elemento de fijación descrito al principio, que está dotado sobre su superficie frontal con varios rebordes que discurren de forma radial, que, por un lado, la suciedad durante el proceso de soldadura por fricción se puede retirar con seguridad y, por el otro, se aproveche sin embargo de forma óptima el material plastificado del elemento de fijación y el fijado a este componente para la realización de la unión mediante soldadura por fricción. Según la invención estos sucede gracias a que los rebordes están limitados, en la dirección de giro, por una ranura frontal empotrada en la superficie de fricción, elevándose los rebordes únicamente ligeramente axialmente con respecto a la superficie de fricción y estando dotados con una superficie de rascado, la cual empuja el material raído durante el proceso de soldadura por fricción al interior de la ranura frontal, y porque las superficies de rascado están situadas juntas en un plano y se extienden a modo de cono coaxial.

25

30

Mediante la formación de una ranura frontal delante de cada reborde sobre el lado frontal del elemento de fijación de una manera en que la ranura frontal está empotrada en la superficie de fricción y los rebordes se elevan únicamente ligeramente axialmente con respecto a la superficie de fricción, se produce durante el proceso de soldadura por fricción, por parte de la superficie de rascado, en primer lugar un desgaste de los ensuciamientos, en especial del óxido, que es empujado al mismo tiempo a la ranura frontal de los rebordes, si bien los rebordes, debido a su pequeña elevación con respecto a la superficie de fricción, son arrastrados de manera temprana durante la soldadura del perno, de manera que la superficie de fricción del elemento de fijación entra muy rápido en contacto superficial directo con el componente y resulta muy rápidamente la acción de la fricción y con ello la plastificación del material tanto del elemento de fijación como también del componente, estando este material entonces también prácticamente por completo a disposición para la formación de la unión mediante soldadura por fricción a lo largo de la totalidad de la superficie frontal del elemento de fijación. La consecuencia de ello es una unión especialmente segura entre el elemento de fijación y el componente la cual, debido a las dimensiones que tiene, se puede establecer también de manera especialmente rápida durante la fabricación automática. Para la estructuración de la superficie de fricción es también posible que los rebordes estén limitados, por ambos lados, en cada caso en la dirección de giro por una ranura frontal y una ranura posterior en la superficie de fricción, siendo empujado hacia la ranura posterior, mediante deformación plástica, el resto del reborde en cuestión, que se levanta de la superficie de fricción. La disposición de la ranura posterior de manera adicional a la ranura frontal abre la posibilidad de que la ranura posterior aloje el resto del reborde en cuestión empujado hacia fuera durante el proceso de soldadura por fricción de manera que este resto no se desplaza al interior de la unión mediante soldadura por fricción donde, en determinadas circunstancias, podría estorbar. La estructuración del elemento de fijación en la ranura frontal y la ranura posterior sobre la superficie de fricción posibilita también girar para la soldadura por fricción el elemento de fijación en dirección discrecional.

35

40

45

50

55

La estructuración de los rebordes se puede seleccionar, de forma adecuada, dependiendo del material del componente superficial. Si se trata en el caso del componente superficial de una pieza de acero entonces es favorable, para la retirada de la capa de óxido, que la superficie de rascado esté dotada o bien por el lado interior o por ambos lados con un canto afilado. El canto afilado a ambos lados es ventajoso, en particular, por motivos de técnica de fabricación del elemento de fijación en cuestión. Si, por el contrario, se trata de un material relativamente blando para el componente superficial, por ejemplo aluminio, entonces basta con dejar que la superficie de rascado discurra redondeada en el reborde.

60

Para poder alojar el material raído que se forma durante el proceso de soldadura por fricción, el cual se desplaza en su caso también de forma radial hacia fuera, se prevé de manera adecuada en el lado frontal, en su zona exterior,

65

una ranura anular perimetral concéntrica. En esta ranura anular es alojado entonces sin más material desplazado de forma radial por los rebordes. La ranura anular está cerrada de forma radial hacia fuera, cuando el elemento de fijación está completamente soldado, de manera que el material empujado al interior de la ranura anular está encerrado de forma segura y no puede dar lugar a ensuciamientos de ningún tipo.

5 El propio elemento de fijación puede estar formado, en especial, como perno, si bien es también posible utilizar una tuerca como elemento de fijación en el sentido de la invención.

10 La superficie de fricción del elemento de fijación puede estar formada como cono plano con un ángulo cónico $\alpha = 160^\circ$ a 178° . Si se trata de un cono convexo, esto tiene la ventaja de que la superficie de fricción incide con la punta del cono en primer lugar sobre el componente durante el proceso de soldadura por fricción y actúa, en este caso, con una presión especialmente grande, la cual durante la fusión de las dos piezas que hay que conectar migra hacia fuera y cubre con ello, progresivamente, la totalidad de la superficie de fricción. Por otro lado es también posible formar una superficie de fricción cóncava como cono plano. En este caso incide, al presionar el elemento de fijación contra el componente, en primer lugar, el borde exterior de la superficie de fricción, el cual encierra entonces el su zona interior el material plastificado durante el proceso de soldadura por fricción y no permite que salga al exterior.

20 En las figuras, están representados ejemplos de formas realización de la invención, en los que:

la Figura 1a muestra un elemento de fijación, formado como perno, con tres rebordes radiales sobre la superficie de fricción y en cada caso una ranura frontal en vista en perspectiva;

25 la Figura 1b muestra una sección de la representación de la Figura 1a, que pone de manifiesto la estructuración de un reborde de la Figura 1a;

la Figura 2 muestra un perno, formado como elemento de fijación, con tres rebordes, que están rodeados por ambos lados por una ranura, es decir una ranura frontal y una ranura posterior;

30 la Figura 3 muestra un perno similar al de la Figura 1a adicionalmente con una ranura anular perimetral concéntrica;

la Figura 4 muestra una sección, según la línea de corte IV-IV de la Figura 1, estando previsto para la superficie de fricción así como para la superficie de raspado en cada caso un cono coaxial y un ángulo cónico $\alpha = 160^\circ$ a 178° ;

35 la Figura 5 muestra una sección similar a la según la Figura 4, de todos modos con un elemento de fijación, en el cual tanto la superficie de fricción como también la superficie de raspado están formadas planas;

la Figura 6 muestra una estructuración similar como según la Figura 4, si bien con una superficie de fricción cónica y una superficie de raspado plana;

40 la Figura 7 muestra un elemento de fijación formado como tuerca;

la Figura 8 muestra una sección según la línea VIII-VIII de la Figura 7.

45 En la Figura 1a, el elemento de fijación 1, formado como perno, está representado con la vara 2 y la cabeza del perno 3, que está formada como hexágono para ser apretado en un elemento de accionamiento. La cabeza 3 tiene en su lado alojado de la vara 2 un ladro frontal, que está formado como superficie de fricción 4. Desde la superficie de fricción, se elevan tres rebordes 5, 6 y 7 que salen de forma radial hacia fuera, a los que está dispuesto delante, con respecto a la dirección de giro según la flecha de giro dibujada, es decir en sentido horario, en cada caso una ranura frontal 8 y 9 (10 no es visible), que limita los rebordes 5, 6 y 7 en la dirección de giro. Los rebordes 5, 6 y 7 se elevan frente a la superficie de fricción 4 solo ligeramente y poseen sobre su lado alejado de la superficie de fricción 4, en cada caso, superficie de raspado (ver reborde 5 en la Figura 1a), que se puede ver con mayor claridad en la Figura 1b, sobre la que se volverá más adelante con mayor detalle. La elevación de los rebordes 5, 6 y 7 o de las superficies de raspado 11 que los limitan en dirección axial es algo menor que 1,0 mm. De manera ventajosa, los rebordes 5, 6 y 7 están endurecidos.

60 Las superficies de raspado 11 pueden estar situadas juntas en un plano, aunque pueden discurrir, como se explica más abajo en relación con las Figuras 4, 5 y 6, discurrir como cono coaxial (lo que se explica con mayor detalle en relación con las Figuras 4 y 5). El elemento de fijación 1 es presionado, para la soldadura por fricción, contra un componente superficial y es puesto en rotación, con lo cual, a causa del contacto de las superficies de raspado 11 y del componente superficial, resulta en primer lugar un raído de la superficie del componente, con lo cual la superficie es limpiada para el posterior proceso de soldadura por fricción propiamente dicho. El material raído de la superficie, por ejemplo, ensuciamientos, óxidos o similares, es empujado por los rebordes 5, 6 y 7 en la dirección de giro y llega a la ranura frontal 8, 9 ó 10 contigua, donde este material raído no perturba el proceso de soldadura por fricción que tiene lugar a continuación. Mediante la correspondiente rotación y presión del elemento constructivo 1 contra un componente resulta entonces, de manera conocida, un calentamiento, generado por la fricción durante la soldadura

por fricción, de las superficies de fricción entre sí, formándose finalmente el reblandecimiento de los materiales de las piezas presionadas entre sí y completándose, por consiguiente, el proceso de soldadura por fricción. El material procedente de los rebordes 5, 6 y 7 es empujado al mismo tiempo asimismo en su mayor parte al interior de la ranura frontal 8, 9 y 10, de manera que no puede menoscabar la unión mediante soldadura por fricción.

5 El elemento de fijación representado en la Figura 1a posee, en su centro axial, el taladro 28 concéntrico, en el cual terminan gradualmente los rebordes 5, 6 y 7 y la ranura frontal 8, 9 y 10.

10 En la Figura 1b, está representada, en vista en perspectiva, una sección de la Figura 1a, apareciendo con claridad la sección transversal del reborde 5, que está limitado axialmente hacia fuera mediante la superficie de raspado 11 y que presenta en la dirección de giro, delante del reborde 5, la ranura frontal 8, que sirve para el alojamiento del material raído y de restos del reborde 5.

15 En la Figura 2, está representada una modificación de la estructuración según la Figura 1, tratándose de nuevo de un elemento de fijación 1, el cual está formado como perno, el cual está estructurado de forma similar al de la Figura 1a. De todos modos el elemento de fijación 1 posee aquí, sobre la superficie de fricción 4, además de tres rebordes 12, 13 y 14, en cada caso, una ranura frontal 15, 16 y 17 y una ranura posterior 18, 19 y 20, con lo cual se aumenta la capacidad de alojamiento junto a los rebordes 12, 13 y 14 y, por lo demás, el elemento de fijación 1 se puede disponer tanto en giro hacia la derecha como también en giro hacia la izquierda. Además, se remite a las explicaciones con respecto a las Figuras 1a y 1b.

20 En la Figura 3, está representado un elemento de fijación 1 formado de nuevo como perno, el cual corresponde ampliamente al según la Figura 1a, si bien presenta en la zona de su superficie de fricción 21 la ranura anular 22 perimetral concéntrica. Esta ranura anular sirve para el alojamiento de, en su caso, material desplazado de forma radial por los rebordes 23, 24 y 25.

25 En la Figura 4, está representada una sección según la línea IV-IV de la Figura 1a, la cual muestra que tanto la superficie de fricción 26 como también la superficie de raspado 27 discurren a modo de un cono plano coaxial, o sea de un cono con un ángulo de $\alpha = 175^\circ$, llamándose la atención acerca de que este ángulo puede estar en un margen comprendido entre 160° y 178° . Tanto la superficie de fricción 26 como también la superficie de raspado 27 están inclinadas por lo tanto ambas el mismo ángulo. Esto tiene como consecuencia que, durante la compresión del elemento de fijación 1 contra un componente, incide primero la zona central del lado frontal del elemento de fijación sobre el componente, lo que es válido tanto para la superficie de raspado así como, con posterioridad, también para la superficie de fricción. Por consiguiente, se forma en caso de utilización de esta forma de realización primero un material raído y una soldadura por fricción en el centro de la cabeza 3, después de lo cual el raído y la soldadura por fricción se extienden de forma radial hacia fuera y sobre la totalidad de la superficie frontal de la cabeza 3.

30 En la Figura 5, se reproduce una variante respecto de la representación según la Figura 4, en la cual se trata de dejar que la superficie de raspado 29 y la superficie de fricción 30 discurren en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del componente 1. En esta forma de realización, presionan por lo tanto las superficies de raspado 29, a lo largo de toda su longitud, al colocarlas sobre un componente, contra éste, viniendo a continuación la superficie de fricción 30, la cual entra asimismo de inmediato, a lo largo de toda su superficie, en contacto con un componente.

35 En la Figura 6, se muestra otra variante de la representación según la Figura 4, en la cual se trata de que la superficie de raspado 31 discorra plana en su totalidad, mientras que la superficie de fricción 32 se extiende a modo de un cono, como está éste representado en la Figura 3.

40 Con respecto a los elementos de fijación según las Figuras 4, 5 y 6, cabe destacar que los pernos representados en la presente memoria están dotados en sus varas 2 en cada caso con rosca, con lo cual hay que indicar únicamente que tras la soldadura por fricción los pernos afectados pueden estar dotados naturalmente, para el atornillado de algún otro componente o con otros propósitos, con una atornilladura.

45 La Figura 7 muestra, en vista en perspectiva, un elemento de fijación 33, el cual está formado como tuerca hexagonal y que soporta en uno de sus lados frontales la superficie de fricción 34. En la superficie de fricción 34 están previstos, de manera similar a la estructuración según la Figura 1a, tres rebordes 35, 36 y 37, los cuales, junto con las ranuras frontales que discurren delante de ellos, de forma similar a los mostrados según la Figura 1a, alojan material raído empujado hacia el exterior de otra manera.

50 La Figura 8 muestra el elemento de fijación 33 en una sección a lo largo de la línea VIII-VIII, la cual muestra que aquí la superficie de fricción 34 discurre cóncava a modo de un cono, lo que conduce a que al colocar encima este elemento de fijación entre en contacto en primer lugar el borde exterior de la superficie de fricción 34 con la superficie de un componente y con ello el proceso de soldadura por fricción se extienda de fuera hacia dentro.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de fijación (1) con una superficie frontal que forma una superficie de fricción (4) concéntrica para la unión mediante soldadura por fricción con un componente superficial mediante fuerza de rotación y fuerza axial que actúan desde el elemento de fijación contra el componente y con varios rebordes (5, 6, 7) que se extienden de forma radial sobre el lado frontal, caracterizado porque los rebordes (5, 6, 7) están limitados en la dirección de giro por una ranura frontal (8, 9) insertada en la superficie de fricción (4), elevándose los rebordes (5, 6, 7) únicamente de manera axial frente a la superficie de fricción (4) y estando provistos de una superficie de rascado (11), a partir de la cual el material raído es empujado durante el proceso mediante soldadura por fricción al interior de la ranura frontal (8, 9), y porque las superficies de rascado (11) están situadas juntas en un plano o se extienden como cono coaxial.
- 10 2. Elemento de fijación según la reivindicación 1, caracterizado porque los rebordes (12, 13, 14) están limitados por ambos lados, en cada caso, en la dirección de giro por una ranura frontal (15, 16, 17) y una ranura posterior en la superficie de fricción (4), siendo empujado al interior de la ranura posterior (18, 19, 20) el resto de los rebordes en cuestión que se elevan de la superficie de fricción (4)
- 15 3. Elemento de fijación según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de rascado (11) está provista por un lado de un canto afilado.
- 20 4. Elemento de fijación según la reivindicación 2, caracterizado porque los rebordes están provistos por ambos lados de un canto afilado.
5. Elemento de fijación según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de rascado se convierte, en el reborde de manera redondeada.
- 25 6. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el lado frontal presenta, en su zona exterior, una ranura anular (22) perimetral concéntrica.
7. Elemento de fijación según la reivindicación 1 a 6, caracterizado porque el lado frontal está provisto de un taladro (28) concéntrico.
- 30 8. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque está formado a modo de perno (2).
9. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque está formado a modo de tuerca (33).
- 35 10. Elemento de fijación según la reivindicación 1 a 9, caracterizado porque la superficie de fricción está formada de manera plana.
- 40 11. Elemento de fijación según la reivindicación 1 a 9, caracterizado porque la superficie de fricción (26) presenta un cono coaxial con un ángulo cónico $\alpha = 160^\circ$ a 178° .
- 45 12. Elemento de fijación según la reivindicación 1 a 11, caracterizado porque la superficie de rascado está formada de manera plana.
13. Elemento de fijación según la reivindicación 1 a 11, caracterizado porque la superficie de rascado (27) forma un cono coaxial con un ángulo cónico de 160° a 178° .
- 50 14. Elemento de fijación según la reivindicación 11, caracterizado porque el cono forma una superficie de fricción convexa.
15. Elemento de fijación según la reivindicación 11, caracterizado porque el cono forma una superficie de fricción cóncava.
- 55 16. Elemento de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque los rebordes están endurecidos.

