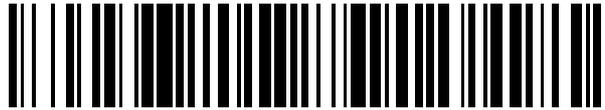


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 101**

51 Int. Cl.:

B23K 20/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2008 E 08759083 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015 EP 2164671**

54 Título: **Unión, por soldadura por rozamiento, de varias placas dispuestas una encima de la otra**

30 Prioridad:

03.07.2007 DE 102007030806

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

13.10.2015

73 Titular/es:

**EJOT GMBH & CO. KG (100.0%)
UNTERE BIENHECKE
57334 BAD LAASPHE, DE**

72 Inventor/es:

CHRIST, EBERHARD

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 548 101 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

Unión, por soldadura por rozamiento, de varias placas dispuestas una encima de la otra

5 La invención se refiere a una unión por soldadura por rozamiento de varias placas dispuestas una encima de la otra, de acuerdo con la parte introductoria de la reivindicación 1. El documento WO 2006/06123 A1 describe una unión por soldadura por rozamiento de este tipo.

10 Una unión de soldadura por rozamiento de esta clase es conocida también por el documento WO 02/062518 A1. En su figura 7c se muestra un cuerpo de unión previsto para una unión por soldadura por rozamiento de esta clase, que por un lado presenta una cabeza para descansar sobre una placa superior y por el otro lado está constituida básicamente mediante un cono delgado que en la dirección de alejamiento de la cabeza constituye una punta plana que está constituida mediante un cono corto con ángulo correspondientemente obtuso en unión con el cono delgado. Este cuerpo de unión está destinado a ser presionado con rotación en dos placas dispuestas una encima de la otra hasta que la cabeza descansa sobre la placa superior. A causa de la rotación del cuerpo de unión y del rozamiento generado por ello entre el cuerpo de unión y ambas placas, el material de las piezas que rozan entre sí se plastifica, de manera que por esta causa se genera una zona de soldadura de la que sobresale material de la zona de soldadura por rozamiento sobre la zona del borde a la cara superior de la placa superior. Otros cuerpos de unión se muestran en las figuras 9a - 9d, los cuales en la zona de su cabeza presentan un elemento de arrastre para la aplicación de una herramienta de presión y de rotación, habiéndose mostrado un hexagonal y una ranura.

15 La invención se plantea como objetivo el conseguir una unión de soldadura por rozamiento del tipo indicado en la introducción, mediante una disposición especial, con una resistencia especialmente más elevada. De acuerdo con la invención ello se consigue por la constitución de una abertura, conformada por el cono delgado en su rotación, que se introduce de la placa superior en la placa inferior y una abertura, que sobresale de la placa inferior constituyendo a lo largo de sus superficies internas una zona de soldadura por rozamiento que se extiende al cono delgado, de manera que la punta del cono delgado sobresale de la placa inferior y la cabeza descansa sobre la placa superior.

20 La invención utiliza una constitución específica de la zona de soldadura, a saber, las aberturas que se forman en la soldadura por rozamiento al aplicar suficiente presión y rozamiento elevado que constituyen la unión entre las placas dispuestas una encima de la otra no solamente mediante el cuerpo de unión, sino también por el material de las placas expulsado en el proceso de soldadura por rozamiento. En esta situación se utiliza en especial la abertura formada a partir de la placa superior que se introduce en la placa inferior, que mediante su zona de soldadura por rozamiento une internamente ambas placas dispuestas una encima de la otra y de esta manera las fuerzas que retienen a ambas conjuntamente, son resistidas ante todo por el material de las placas expulsado por la soldadura en rozamiento, lo cual pone a disposición además material para la soldadura por rozamiento en cantidad suficiente. La abertura formada por el cono delgado sobre la placa superior se introduce en el material de la placa situada por debajo, de manera que la abertura forma como un casquillo del material tanto del cuerpo de unión como también de las placas, formando una zona de soldadura por rozamiento de tipo pasante que une de manera segura ambas placas entre sí.

25 De manera preferente se constituye el cono delgado de manera que su punta está constituida por un cono más corto y pronunciado con respecto al cono delgado que se extiende sobre la mayor parte de la longitud. A causa de esta constitución el cuerpo de unión, bajo el correspondiente esfuerzo axial y bajo la acción de la rotación, se puede introducir sin dificultad en ambas placas dispuestas una encima de la otra, de forma que a causa de su rozamiento en su periferia se funde el material de las placas y de esta forma, con esfuerzos de componentes que corresponden al cono, hace subir el material de las placas en dirección axial de manera que a causa de su forma el cuerpo de unión atraviesa sin especiales dificultades ambas placas dispuestas una encima de la otra y lleva las placas en la zona de su contacto con el cuerpo de unión de manera rápida a la fusión, de manera que mediante la abertura que se produce por esta razón en la placa superior, que en cierta manera se transmite a la placa inferior, se produce una unión interna entre ambas placas.

30 En la formación de la unión de soldadura por rozamiento esta se puede extender de forma tal que la punta sobresale de la placa inferior.

35 De manera ventajosa la punta puede ser adicionalmente endurecida. Una punta especialmente endurecida permite conseguir también que la punta se recubre de un material más duro que el material del cono delgado. Mediante una punta tratada de este modo se facilita la entrada en las placas.

40 También es posible aplicar una punta dura como pieza adicional sobre la pieza metálica, por ejemplo, mediante soldadura.

45 El cono delgado que constituye el cuerpo de unión puede actuar, además de su funcionamiento como cuerpo de unión, en otras funciones adicionales, a saber como perno o como tuerca, para lo que el cono delgado presenta un orificio ciego. Para recibir el material plastificado que fluye en dirección a la cabeza en la soldadura por rozamiento, especialmente de la placa superior, la cabeza presenta en la cara dirigida hacia la placa superior un rebaje para

recibir dicho material.

La zona de soldadura por rozamiento se puede extender sobre la zona de las aberturas hasta la cara de la cabeza dirigida a la pieza metálica, de manera que la zona de soldadura por rozamiento facilita una resistencia especialmente elevada.

Se puede conseguir una unión especialmente intensa entre los cuerpos de unión y la placa superior de manera que la cabeza esté recubierta en la cara dirigida hacia la placa superior mediante un adhesivo de fusión en caliente. El adhesivo de fusión en caliente es calentado en la generación de la soldadura por rozamiento, por lo que se licua y cuando se produce el enfriamiento forma una unión adicional entre la cabeza y la placa, de manera que esta unión constituye además una protección contra la corrosión.

Frecuentemente se hace necesario reforzar placas especialmente delgadas. En este caso el procedimiento de soldadura por rozamiento se podrá utilizar de manera satisfactoria de manera que una placa está constituida como refuerzo de la otra. Ambas placas son unidas de manera firme entre si por la unión de soldadura por rozamiento, de manera que la placa que se extiende más allá del refuerzo facilita la necesaria resistencia de la unión, de manera que ambas placas quedan fijadas entre si para la soldadura por rozamiento.

Para facilitar de antemano al cono delgado un guiado para su aplicación y giro en ambas placas se puede prever como mínimo una de ambas placas con un orificio. En especial se trata en este caso de la placa superior, que mediante un orificio recibe la punta del cono delgado de manera que naturalmente el orificio u orificios deben ser suficientemente estrechos, de manera que se disponga por el cono delgado de suficiente material de las paredes de los orificios para la soldadura por rozamiento y para la constitución de los orificios. Además se consigue de esta forma una penetración más rápida en ambas placas.

Como material para una punta especialmente dura del cuerpo de unión se puede proceder también de manera ventajosa de forma que el cuerpo de unión presente un vástago de arrastre, que constituye la punta del cuerpo de unión. En este caso se constituye, por lo tanto, una construcción de dos piezas del cuerpo de unión.

Como material para las placas y el cuerpo de unión se puede utilizar en primer lugar metales, pero también es posible constituir las placas y el cuerpo de unión de un material plástico o de una combinación de materiales.

En las figuras se han mostrado ejemplos de realización de la invención. En ellas se muestra:

Figura 1, dos placas dispuestas una encima de la otra y por encima el cuerpo de unión antes de su descenso sobre las placas;

Figura 2, el cuerpo de unión introducido mediante giro en ambas placas con constitución de una zona de soldadura por rozamiento y aberturas en ambas placas, de manera que el cuerpo de unión está envuelto de manera completa por el material de la placa inferior;

Figura 3, una disposición similar a la que se ha mostrado en la figura 2, no obstante con la punta del cuerpo de unión sobresaliendo de la placa inferior;

Figura 4, un cuerpo de unión con perno roscado;

Figura 5, un cuerpo de unión dotado de un orificio ciego coaxial;

Figura 6, un cuerpo de unión con un rebaje en el borde inferior de la cabeza;

Figura 7, un cuerpo de unión introducido mediante giro en dos placas con constitución de una zona de soldadura por rozamiento que alcanza hasta debajo de la cabeza del cuerpo de unión;

Figura 8, un cuerpo de unión con una capa de cola fusible en caliente en el borde inferior de la cabeza;

Figura 9, un cuerpo de unión con dos placas de las que una de ellas constituye un refuerzo;

Figura 10, un cuerpo de unión con placas preperforadas;

Figura 11, un cuerpo de unión con placas de las que solamente la superior está preperforada;

Figuras 12 y 13, un cuerpo de unión que se puede conformar a base de dos piezas.

En la figura 1 se han mostrados dos placas -1- y -2- dispuestas una encima de la otra, así como el cuerpo de unión -3- que presenta una cabeza -4- constituida de forma hexagonal, un cono estrecho -5- que constituye esencialmente la parte más importante de la longitud del cuerpo de unión -3- y un cono corto y más pronunciado -6- que se une a

aquel. El cuerpo de unión -3- y ambas placas -1- y -2- se han mostrado en la posición en la que se encuentran antes del inicio de la realización de una unión de soldadura por rozamiento.

La unión de soldadura por rozamiento constituida por las piezas mostradas en la figura 1 se muestra en la figura 2. Por rotación y presión del cuerpo de unión -3- este se introduce en las placas -1- y -2- de manera que no atraviesa por completo la placa -2-. En el proceso de soldadura por rozamiento del cuerpo de unión -3- por la introducción del cono corto -6- y del cono estrecho -5- el material de ambas placas -1- y -2- se produce, a causa de la rotación del cuerpo de unión, un rozamiento tan elevado con respecto al material de las placas -1- y -2- que se forma a lo largo del cono estrecho -5- y del cono más pronunciado -6- una zona de soldadura por rozamiento que se ha mostrado mediante la línea más gruesa -7-. En este caso se generan por punzonado de la placa -1- y también de la placa -2- de manera correspondiente sendas aberturas -8- y -9- a partir de dichas placas -1- y -2- de manera que la abertura -8- se extiende parcialmente en el material de la placa -2- y la abertura -9- constituye un recubrimiento del cono corto -6- y de la punta -10-.

Mediante esta disposición se consigue una unión fija entre las placas -1- y -2- que se extiende por la zona de soldadura por rozamiento -7- y que puede recibir esfuerzos de rotura sustanciales sin que se suelte de la unión con ambas placas -1- y -2-.

En la figura 3 se ha mostrado una variante de la representación de la figura 2 en la que el cono delgado está constituido con una longitud tal que la punta -10- del cuerpo de unión atraviesa totalmente la placa -2- y con la zona del cono corto y la punta -10- atraviesa por completo la placa inferior, sobresaliendo de esta. La zona de soldadura por rozamiento se ha mostrado en la figura 3 nuevamente con la referencia -7-. Los cuerpos de unión mostrados en las figuras 1 a 3 presentan en su borde superior de manera correspondiente una cabeza que en este caso se ha constituido en forma de hexagonal. Los correspondientes cuerpos de unión pueden, por lo tanto, ser introducidos fácilmente mediante una correspondiente herramienta giratoria a elevada velocidad, con la que el cuerpo de unión puede ser dispuesto en la necesaria velocidad de rotación con la que se genera la zona de soldadura por rozamiento -7-.

El cuerpo de unión de acuerdo con la figura 4 presenta otra peculiaridad. Su cono más delgado -12- discurre de manera regular mediante un ángulo de cono constante hasta la punta -13-, extendiéndose la zona de soldadura por rozamiento de este cuerpo de unión de manera uniforme desde la cabeza -4- hasta la punta -13-. En el perno -11- con su correspondiente rosca se puede fijar cualquier otra pieza adicional.

La constitución del cuerpo de unión, a saber, con cono corto más pronunciado o con un cono estrecho pasante se escogerá para cada caso correspondiente de utilización teniendo en cuenta los materiales en el que se tiene que introducir con giro el cuerpo de unión.

En la figura 5 se ha mostrado un cuerpo de unión que es similar al de las figuras 1 y 2. No obstante el cono del cuerpo de unión -4- está conformado de otra manera que el que se ha mostrado en las figuras 1 y 2 puesto que en el cono delgado -14- con transición redondeada -15- se une un cono más pronunciado -16- que termina finalmente en la punta -17-. El cuerpo de unión -3- de acuerdo con la figura 5 presenta además el orificio ciego -18- que puede estar dotado, por ejemplo, con rosca interna para la introducción posterior mediante giro de un perno en el cuerpo de unión -3-.

En la figura 6 se ha mostrado un cuerpo de unión -3- que corresponde en su mayor parte al cuerpo de unión -3- según las figuras 1 a 3 no obstante presenta, con el objetivo de arrastre para el giro, un elemento de accionamiento interno -19- en el que se puede aplicar alguna herramienta con el correspondiente acoplamiento externo. Además el cuerpo de unión -3- presenta en la cara inferior de la cabeza -20- un rebaje -21- que sirve, cuando tiene lugar el accionamiento del cuerpo de unión, para recibir el material que sube de ambas placas superpuestas -1- y -2- y eventualmente efectuar soldadura de este modo.

En la figura 7 se ha mostrado un cuerpo de unión que corresponde esencialmente al de la figura 3. No obstante el cuerpo de unión está introducido hasta tal punto en ambas placas -1- y -2- que también la cara inferior de la cabeza -4- constituye una zona de soldadura por rozamiento, que está unida de manera continua con la zona de soldadura por rozamiento del cono delgado. La zona de soldadura por rozamiento -22- situada por debajo de la cabeza -4- será opcionalmente prensada mediante un esfuerzo especialmente elevado del cuerpo de unión sobre las placas -1- y -2-, de manera que después del enfriamiento de la zona de soldadura por rozamiento se consigue una unión especialmente resistente entre el cuerpo de unión y las placas -1- y -2-.

En la figura 8 se ha mostrado un cuerpo de unión básicamente similar al de la figura 1 que, no obstante, está recubierto en la cara inferior de la cabeza con una cola fusible en caliente -23-. En la colocación de la cabeza -4- del cuerpo de unión -3- sobre una placa superior se produce rozamiento entre la cola de fusión en caliente -23- y la superficie de la placa correspondiente, por lo que la cola de fusión en caliente se licua y finalmente después de la constitución de la zona de soldadura por rozamiento y después de la terminación de la impulsión del cuerpo de unión, presiona contra la placa superior y finalmente al enfriarse la cola fusible en caliente -23- lleva a cabo también en esta zona una unión similar que puede ser utilizada en especial para la estanqueización y protección contra la

corrosión.

5 La unión de soldadura por rozamiento según la invención puede ser utilizada también para manipular una placa relativamente delgada con la finalidad de conseguir el refuerzo deseado. Ello se ha mostrado en la figura 9. En este caso, debajo de las placas -24- se ha previsto una placa de soporte sustancialmente más gruesa -25- que sirve para el refuerzo de la placa delgada -24-. Con la placa de refuerzo -25- la zona correspondiente de la placa -24- consigue una rigidez especialmente elevada. En este caso se consigue mediante las embuticiones -26- y los correspondientes alojamientos de la placa de soporte -25- de la construcción en conjunto, una resistencia especialmente elevada. En este caso se han formado igual que en los ejemplos de realización según las figuras 2 y 3, las aberturas -8- y -9-.

10 En las figuras 10 y 11 se ha mostrado un cuerpo de unión similar al de la figura 3 que en este caso puede ser introducido en placas preperforadas -1- y -2-. En la figura 10 ambas placas -1- y -2- son atravesadas por un orificio pasante -27-, mientras que en el caso de la figura 11 solamente la placa superior -1- está dotada de un orificio pasante -28-. En ambos casos se consigue en la disposición según la figura 3 la constitución de aberturas en una zona de soldadura por rozamiento superficial mediante la cual se pueden unir de manera fija entre sí ambas placas -1- y -2-, de manera que solamente el orificio pasante -27- o -28- facilita una introducción con giro rápida del cuerpo de unión en las placas lo que puede ser ventajoso en el caso de materiales muy duros.

15 En las figuras 12 y 13 se ha mostrado otra variante del cuerpo de unión en el que la punta no está constituida por el cuerpo de unión propiamente dicho, sino mediante un pasador de arrastre -29-. El pasador de arrastre -29- se puede introducir en el orificio pasante -30- del cuerpo de unión -31- y atraviesa este en su introducción completa tal como se ha mostrado en la figura 13, hasta un punto tal que el cono estrecho -32- del cuerpo de unión -31- enlaza sustancialmente sin transición en el cono estrecho -34- mediante la punta -33-. El arrastre del pasador de arrastre -29- tiene lugar en este caso mediante el hexagonal -35- del extremo del pasador de arrastre -29- que se adapta en el alojamiento correspondiente -36- de la cabeza -37- del cuerpo de unión -31-. El accionamiento del cuerpo de unión -31- tiene lugar en este caso igual que en la disposición según la figura 1, mediante una cabeza hexagonal. El pasador de arrastre -29- presenta entonces de manera ventajosa una elevada dureza y por lo tanto puede introducirse en materiales duros. Es posible que el pasador de arrastre -29- pueda ser retirado después de haber terminado la soldadura para su utilización en otros procesos adicionales de soldadura por rozamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unión de soldadura por rozamiento de, cómo mínimo, una placa (1, 2; 24, 25) con un cuerpo de unión (3; 31) de manera que el cuerpo de unión (3; 31) presenta un cono estrecho (5, 14, 32) que termina en una punta (10, 13, 17, 33) de manera que el cuerpo de unión (3; 31) en la zona de la cabeza (4, 37) presenta un elemento de arrastre (4) para la aplicación de una herramienta de presión y rotación y la placa (1, 2; 24, 25) presenta una abertura (8) que sobresale de la placa en la dirección de accionamiento, cuya abertura es conformada por el cono estrecho (5), que a lo largo de su superficie interior constituye una zona de soldadura por rozamiento (7) que se extiende sobre el cono (5), caracterizado porque la unión de soldadura por rozamiento presenta como mínimo una segunda placa que descansa sobre la primera placa (1, 2; 24, 25) de manera que la primera y segunda placas están superpuestas, de manera que la segunda placa presenta una abertura (9) conformada por el cono estrecho (5) en la dirección de accionamiento, de forma que las aberturas (8, 9) están conformadas de manera tal que se prolongan una con otra y constituye una zona de soldadura por rozamiento (7) a lo largo de su superficie interna sobre el cono estrecho (5) de manera que la punta (10, 13, 17, 33) sobresale de la placa inferior y la cabeza (4, 37) descansa sobre la placa superior.
- 10 2. Unión de soldadura por rozamiento, según la reivindicación 1, caracterizada porque la punta (10) está constituida por un cono corto más pronunciado (6) con respecto al cono estrecho (5).
- 15 3. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1, 2, caracterizado porque la punta (10) está endurecida adicionalmente.
- 20 4. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la punta (10) está recubierta mediante un material más duro que el material del cono delgado.
- 25 5. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la punta está aplicada sobre el cono estrecho en forma de pieza adicional.
- 30 6. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones de 1 a 5, caracterizada porque el cono delgado (12) se fusiona con un perno (11).
- 35 7. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones de 1 a 6, porque el cono estrecho (14) presenta un orificio ciego (18).
- 40 8. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones de 1 a 7, caracterizada porque la cabeza (4) presenta en su cara (20) dirigida hacia la placa superior (1) un rebaje (21).
- 45 9. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones de 1 a 8, caracterizada porque la zona de soldadura por rozamiento (22) se extiende hasta la cara dirigida hacia la placa superior (1) de la cabeza (4).
- 50 10. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones de 1 a 9, caracterizada porque la cabeza (4) está recubierta en su cara dirigida hacia la placa superior (1) con una cola fusible en caliente (23).
11. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones de 1 a 10, caracterizada porque una placa (24) está constituida en forma de refuerzo de la otra placa (25).
12. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones de 1 a 11, caracterizada porque como mínimo una de las placas está perforada.
13. Unión de soldadura por rozamiento, según una de las reivindicaciones de 2 a 12, caracterizada porque el cono corto está constituido mediante un elemento de arrastre que atraviesa un orificio pasante del cono estrecho, que prolonga el cono estrecho y que se puede acoplar con su cono estrecho en oposición al cono corto, en un alojamiento correspondiente de la cabeza.

