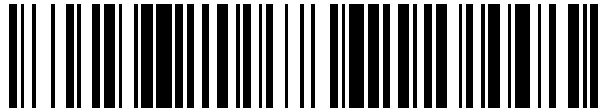


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 666**

51 Int. Cl.:

F16B 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2011 E 11703127 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2529123**

54 Título: **Elemento de unión y procedimiento para la fabricación de un elemento de unión**

30 Prioridad:

27.01.2010 DE 102010006000

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

27.05.2015

73 Titular/es:

**TOX PRESSOTECHNIK GMBH & CO. KG (50.0%)
Riedstrasse 4
88250 Weingarten, DE y
NEDSCHROEF ALTENA GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**WENDT, ROLAND;
BADENT, MICHAEL;
PFEIFFER, WOLFGANG;
WENNEHORST, EWALD y
MUNZ, KARLHEINZ**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 536 666 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 unión y procedimiento para la fabricación de un elemento de unión

Estado de la técnica

5 La presente invención se refiere a un elemento de unión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un elemento de unión de este tipo se conoce a partir del documento DE 102 59 369 B3.

10 En el campo de los procedimientos de fabricación, la unión a través de transformación es una técnica preferida en muchas aplicaciones. A ella pertenece el remachado por estampación, en el que un elemento de unión como por ejemplo un remache semihueco o remache de estampación macizo se introduce para la unión puntual de componentes a través de éstos, insertando, por ejemplo, una estampa desde arriba sobre el elemento de unión y presionándolo a través de un lado superior del lado de la estampa de los componentes a conectar y crea en colaboración con una matriz la unión remachada estampada El remachado estampado sirve especialmente para la unión de varias capas de chapa, sin perforar previamente en el punto de unión resultante los componentes a conectar.

15 Un remacha de estampación macizo se puede dividir sobre su longitud en diferentes secciones como una sección de cabeza, una sección de caña y una sección de pata con un canto de corte.

Con respecto a diferentes cometidos de unión, por ejemplo en función del tipo y número de componentes que deben unirse entre sí y/o con respecto a una fabricación del elemento de unión, que se puede realizar técnica y económicamente, los elementos de unión conocidos no están alineados todavía en todos los puntos.

20 Actualmente, estos elementos de unión se pueden fabricar de manera costosa por medio de mecanización por arranque de virutas.

Cometido y ventajas de la invención

El cometido de la presente invención es mejorar las uniones remachadas estampadas con respecto a puntos de vista técnicos y económicos. Este cometido se soluciona por medio de las reivindicaciones independientes.

En las reivindicaciones dependientes se muestran desarrollos ventajosos de la invención.

25 La invención parte en primer lugar de un elemento de unión para la configuración de una unión remachada estampada de al menos dos secciones de componentes, en el que el elemento de unión está dividido sobre su longitud en una sección de cabeza, una sección de pata y una sección de caña, que se extiende entre la sección de cabeza y la sección de pata, y la sección de pata presenta en su extremo libre un zócalo de pata con una forma básica cilíndrica o que se aproxima al menos a la forma cilíndrica. La sección de caña está configurada sobre su extensión esencial de la misma manera cilíndrica o de una forma que se parece a la forma cilíndrica, por ejemplo ligeramente elíptica en la sección transversal. Dado el caso, la sección de caña puede ser en el exterior ligeramente cónica. En general, el elemento de unión es simétrico rotatorio con relación a su eje longitudinal, pero también se puede desviar en una medida insignificante de ello.

30 Un aspecto esencial de la invención reside en que una elevación circunferencial en forma de anillo está configurada en la sección de pata entre el zócalo de la pata y la sección de caña. Sobre la elevación circunferencial en la sección de pata se pueden absorber fuerzas bilaterales o bien circunferenciales en la dirección longitudinal del elemento de unión. De esta manera se puede mejorar la unión remachada estampada configurada con el elemento de unión propuesto. La longitud de la elevación propiamente dicha es comparativamente reducida con respecto a la longitud total del elemento de unión.

40 El elemento de unión se designa también como remache estampado macizo.

45 El elemento de unión de acuerdo con la invención se caracteriza también porque posee una tolerancia relativamente alta frente a las oscilaciones de los espesores de la chapa, de manera que con una longitud considerada del elemento de unión, se puede variar en gran medida el espesor de las secciones del componente a unir, sin que haya que asumir compromisos técnicos en la unión realizada. Además, es especialmente económico que un elemento de unión con una medida de longitud seleccionada es adecuado sin limitaciones para una pluralidad de emparejamientos del material, que se diferencian en la suma del espesor total de la pluralidad de las secciones del componente.

50 La elevación circunferencial puede resultar directamente a través de un saliente del material con respecto a secciones adyacentes, que se extienden sobre una longitud esencial del elemento de unión y llegan hasta la elevación sin retirada de material y/o la elevación puede resultar a través de una constricción o bien una cavidad, que está presente inmediatamente adyacente a la elevación en uno o en ambos lados de la elevación.

De acuerdo con la invención, la sección de caña presenta un diámetro, que es menor que un diámetro del zócalo de la pata. En particular, la sección de caña puede presentar un diámetro exterior mayor en el caso de la sección transversal elíptica o bien poligonal o bien un diámetro cilíndrico, que es menor que un diámetro del zócalo de la pata especialmente cilíndrico. De esta manera, comparado con elementos de unión comparable conocidos está disponible más espacio para las zonas de material de la sección del componente, que fluyen durante el proceso de transformación remachada estampada y de esta manera provocan una modificación de la forma de las secciones del componente a unir. Los elementos de unión conocidos presentan, en general, una sección de caña, que corresponde al diámetro de la sección de pata. En cambio, de acuerdo con la invención está disponible más volumen para el material de las secciones del componente, lo que se rellena en los elementos de unión conocidos por material de la caña.

El volumen de desviación ampliado repercute de manera especialmente ventajoso porque está disponible más espacio para una sección del componente en el lado de la estampa o bien sección superior del componente, en la que la sección de la pata del elemento de unión entra en primer lugar en contacto durante el remachado por estampación. De esta manera a través de fuerzas que actúan entre las secciones del componente en las secciones del componente remachadas estampadas, estando reducidas las fuerzas con respecto a las uniones conocidas hasta ahora, se reduce de la misma manera una tensión correspondiente en la zona de la unión remachada estampada configurada. De este modo se puede reducir especialmente una carga mecánica sobre la sección de la cabeza frente a las disposiciones conocidas hasta ahora, con lo que no se produce también de acuerdo con la invención ya una "explosión" de la sección de la cabeza, lo que puede aparecer hasta ahora en el caso de utilización de elementos de unión, por ejemplo, con sección de la caña no reducida con relación al zócalo de la pata.

Además, es ventajoso que la sección de la caña esté configurada sin una elevación sobre su extensión longitudinal. También esto hace posible que esté disponible más espacio para un flujo siguiente de secciones transformadas del componente en la zona de la caña del remache. Además, la fabricación de la sección no perfilada de la caña es más sencilla y se puede realizar una geometría comparativamente sencilla del elemento de unión. Además, se ha mostrado que a pesar de que no están presentes elevaciones, es decir, especialmente sin muescas en la caña, no se observa un anclaje o bien un apoyo malo de las secciones de los componentes o bien de sus bordes estampados en el lado exterior del elemento de unión en la zona de la sección de la caña.

Por lo demás, se puede reducir al mínimo el número de elementos de unión diferentes con respecto al número de muescas en la sección de caña a una forma, especialmente independientemente de cuantas capas de secciones del componente deban conectarse con el remache estampado macizo.

Además, es ventajoso que al menos en la sección de la caña esté configurada una zona, de tal manera que la rugosidad de la zona sea elevada frente a las zonas vecinas. Por una zona de la sección de caña se extiende una zona de la superficie exterior de la sección de caña. Las zonas vecinas son superficie lisa o bien con rugosidad más reducida pueden estar en la sección de la caña propiamente dicha y/l en la sección siguiente de la cabeza o bien de la tapa. En particular, es ventajoso que toda la sección de la caña esté configurada con una rugosidad elevada frente a zonas adyacentes a la sección de la caña. Hasta ahora toda la superficie exterior circunferencial del remache estampado macizo, con respecto al eje longitudinal del remache estampado macizo, está provista con una propiedad superficial unitaria o bien está configurada de manera unitaria comparativamente lisa. Pero también puede ser ventajoso que la rugosidad sea elevada al menos en zonas de la sección de la caña. La elevación de la rugosidad provoca de una manera especialmente más ventajosa que un material en el lado de la estampa no puede fluir tan fácilmente en la superficie envolvente o bien en el lado exterior del elemento de unión en la zona de la sección de la caña hacia abajo. La elevación de la rugosidad o bien del coeficiente de fricción implicado con ello de la zona respectiva de la superficie se puede alinear de diferentes maneras. Por ejemplo, a través de una adaptación de la estructura de la superficie o bien de la estructura exterior como por ejemplo a través de una estructura moleteada practicada, una ondulación reducida o una estructura superficial del tipo de motas y/o a través de una etapa de mecanización que vuelve rugosa la superficie. No se excluye que la rugosidad sea influenciada o bien determinada a través de la selección del material que forma la superficie de la zona respectiva, por ejemplo a través de un recubrimiento y/o la presencia de elementos que modifican la rugosidad, por ejemplo de un material, que se diferencia del material, del que está constituida la parte predominante de la sección de la caña.

Por lo demás, es ventajoso que la sección de la caña, considerada en la dirección longitudinal del elemento de unión, presente una forma que se desvía de la forma cilíndrica. La sección de la caña puede estar configurada de tal forma que la sección de la caña se estrecha y/o se ensancha al menos por secciones o se diferencia de otra manera de una forma cilíndrica, pudiendo ser comparativamente reducida la desviación de la forma cilíndrica. Una zona de un lado exterior de la sección de la caña puede estar inclinada, por ejemplo, con relación al eje longitudinal del elemento de unión en la medida de fracciones de un grado de ángulo o de algunos grados de ángulo. La sección de la caña del remacha estampado macizo se puede estrechar o ensanchar hacia la sección de la pata o hacia la sección de la cabeza. El estrechamiento o ensanchamiento puede realizarse linealmente o a lo largo de una curva. También es concebible una combinación de ellos en zona adyacentes entre sí de la sección de la caña. La desviación reducida de la forma de la sección de la caña de una forma cilíndrica, por ejemplo en el caso de una sección de la caña de forma esférica o bien de forma esférica redonda puede ser ventajosa en el caso de la

configuración de una unión remachada estampada con un elemento de unión correspondiente para la conexión de al menos dos secciones del componente en virtud de un anclaje mejorado de las secciones del componente en la sección de la caña.

5 Además, es ventajoso que la elevación circunferencial presente un diámetro exterior, que es insignificamente menor que un diámetro del zócalo de la pata.

10 La elevación circunferencial presenta, por lo tanto, en su punto más exterior radialmente al eje longitudinal del elemento de unión un diámetro que es insignificamente menor que un diámetro del zócalo de la pata, en particular menor que un diámetro de un canto de corte del zócalo de la pata. La elevación circunferencial puede presentar, por ejemplo, un diámetro exterior que es aproximadamente 0,1 mm menor que el diámetro exterior del zócalo de la pata. Con ello se protege de una manera más ventajosa la elevación con respecto a posibles daños mecánicos durante el prensado del elemento de unión a través de las secciones del componente a unir. La sección del componente perforada con el diámetro del zócalo de la pata presenta de esta manera un taladro con un diámetro interior que es insignificamente mayor que el diámetro exterior de la elevación, que se mueve a continuación con la introducción a presión del elemento de unión por delante del borde del taladro, pero no entra en contacto con él.

15 Especialmente en el caso remaches estampados de materiales de resistencia ultra alta, en otro caso los bordes de un taladro estampado, cuando entran en contacto con la elevación, conducen a daños en la elevación, lo que es desfavorable.

20 Otra forma de realización ventajosa del objeto de la invención se caracteriza porque en una zona, en la que la sección de la caña pasa a la sección de la pata, está presente una constricción circunferencial. La constricción está en particular inmediatamente delante de la elevación circunferencial en la sección de la pata. Esta constricción puede ser especialmente cóncava y puede presentar flancos inclinados muy suaves o bien planos. El diámetro en el fondo de la constricción puede estar reducido, por ejemplo, sólo algún porcentaje, por ejemplo puede ser 3 % menor que el diámetro de la sección de la caña presente en la sección de la caña sobre su extensión esencialmente.

25 La constricción o bien el entallado inmediatamente delante de la elevación circunferencial puede mejora el anclaje allí para material transformado de las secciones del componente desde el lado de la sección de la caña, especialmente en colaboración con la elevación circunferencial adyacente.

30 De acuerdo con la invención, está presente exactamente una elevación en forma de anillo en la sección de la pata. Esto es ventajoso con respecto a una geometría sencilla y una fabricación económica del elemento de unión. Se ha comprobado que precisamente con una elevación circunferencial se consigue un estado óptimo con respecto a todas las variables de evaluación relevantes.

35 Es especialmente ventajoso que la elevación circunferencial pasa sobre zonas formadas cóncavas a secciones vecinas. De esta manera, es bien posible un flujo siguiente de material de las secciones del componente a estas zonas. De esta manera es posible de forma especialmente ventajosa un relleno con material conformado desde zonas del exterior de la elevación o bien un flujo posterior del material transformado hasta todas las superficies de la elevación y zonas vecinas. Además, con las zonas rellenas cóncavas se pueden crear transiciones sin apéndices de secciones exteriores del elemento de unión. De manera más ventajosa, de esta forma se rodea por contacto el elemento de unión casi totalmente en el exterior por material transformado de las secciones del componente a unir.

40 Otra ventaja se puede ver también en que con las zonas formadas cóncavas en la elevación circundante o bien a través de las transiciones redondeadas presentes allí se reduce una acción de entalladura elevada en otro caso.

Por lo demás, se propone que en la zona de la pata esté configurada una cavidad circundante entre el zócalo de la pata y la elevación circundante. E particular está presente precisamente tal cavidad circundante. Esto posibilita especialmente un flujo siguiente de un material en el lado de la matriz de la sección inferior del componente en el lado de la matriz de las secciones del componente a unir.

45 El fondo de la cavidad circundante respectiva, es decir, un punto de la cavidad radialmente más próximo al eje longitudinal, presenta en particular esencialmente un diámetro que corresponde al diámetro de la sección de la caña. Esto es ventajoso con respecto a los motivos de estabilidad del elemento de unión.

50 Además, es ventajoso que la sección de cabeza presente en un extremo libre un zócalo de cabeza con una forma de base cilíndrica o al menos que se aproxima a la forma cilíndrica. Esto eleva la estabilidad de la sección de la cabeza especialmente contra un desgarramiento en la unión remachada estampada creada.

A través de la pluralidad de las propiedades de la geometría adaptables en ciertos límites del elemento de unión, como se ha representado anteriormente, se puede instalar una forma del elemento de unión óptima en cada caso para una aplicación respectiva. No obstante, en este caso deben mantenerse las previsiones básicas explicadas

mencionadas anteriormente.

5 En casos individuales, el elemento de unión de acuerdo con la invención puede posibilitar a través de una adaptación óptima frente a remaches estampados macizos conocidos o bien comparables, con respecto al diámetro de la estampación, una fuerza de estampación elevada hasta el 25 %. Esto se puede comprobar especialmente con la ayuda del Método de Elementos Finitos, un procedimiento de la matemática numérica.

10 Además, se propone que en la sección de cabeza esté configurada una zona configurada cónica, que está dispuesta entre el zócalo de cabeza y la sección de la caña. En particular, es ventajosa una zona de transición configurada con un radio. Con preferencia, la forma cónica está configurada como media caña hueca. La concavidad está configurada continua o bien del mismo tipo especialmente desde el borde inferior del zócalo de la cabeza hasta la zona cilíndrica. La transición desde la zona cóncava hasta la sección de la caña está realizada especialmente sin apéndice so bien enrasada en el contorno exterior del elemento de unión. De manera más ventajosa, toda la sección entre el borde inferior del zócalo de la cabeza y la sección de la caña está formada por la zona cóncava.

15 Además, es ventajoso que en la sección de la cabeza entre el zócalo de la cabeza y la sección de la caña esté configurada una zona cónica. De acuerdo con el caso de aplicación, puede ser ventajoso un desarrollo biselado o bien un chaflán entre el zócalo de la cabeza y la sección de la caña, en particular con respecto a una fabricación sencilla del elemento de unión.

20 En la comparación entre la transición cónica y la transición cóncava entre el zócalo de la cabeza y la sección de la caña, una transición cóncava muestra una diferencia esencial, que es ventajosa en una serie de aplicaciones. En particular, en el caso de una unión remachada estampada instalada con la sección cóncava se consigue una tensión a flexión claramente reducida en la sección superior del componente a unir. Puesto que a través del espacio comparativamente mayor con respecto a una zona cónica para la sección superior del componente, es decir, una capa de chapa por ejemplo superior, ésta se aplasta menos fuertemente hacia abajo, con lo que una tensión de tracción reducida actúa sobre el zócalo de la cabeza o bien una fuerza más reducida actúa hacia abajo contra el zócalo de la cabeza. Este efecto se puede observar especialmente en secciones superiores del componente o bien en el lado de la estampa de un material muy rígido o bien de resistencia ultra alta. Por ejemplo de una chapa de acero de resistencia ultra alta. Con el remache estampado macizo propuesto se puede excluir un perjuicio de la unión a través de un desgarro correspondiente del zócalo de la cabeza.

También aquí se consigue con la zona cóncava una reducción de la acción de entalladura o bien del factor de entalladura frente a otras transiciones, por ejemplo, transiciones del tipo de apéndice o bien cónicas.

30 Hasta ahora se produce regularmente un desgarro del zócalo de la cabeza o bien de la sección de la cabeza en el caso de transiciones que se extienden cónicamente, a cuyo fin contribuye también la acción de entalladura en la transición de la sección cónica a secciones vecinas.

Con la transición cóncava se puede conseguir, además, a través de la forma redondeada un flujo optimizado del material de la sección superior del componente dentro de la concavidad.

35 En una forma de realización preferida de un elemento de unión de acuerdo con la invención, es ventajoso que con respecto a la longitud total del elemento de unión, la dimensión longitudinal relativa de la sección de cabeza con zócalo de cabeza y media caña hueca sea aproximadamente 20 a 30 %, de la sección de la caña aproximadamente 40 a 60 % y de la sección de la pata aproximadamente de 30 a 40 %. Esto se ha mostrado con remaches estampados macizos seleccionados en aplicación prácticas relevantes para la configuración de una unión remachada estampada.

40 Además, es ventajoso que con respecto al diámetro de la sección de caña cilíndrica, el diámetro del zócalo de la pata sea mayor. El diámetro del zócalo de la pata puede ser, por ejemplo de 10 a 20 % mayor. De esta manera está disponible más espacio o bien un espacio incrementado en la sección de la caña para material transformado durante el remachado estampado para el flujo siguiente, en comparación con un elemento de unión con igualdad de diámetro de la caña y el zócalo de la pata.

De acuerdo con una variante ventajosa de la invención, la forma del elemento de unión no es simétrica rotatoria. De esta manera, se pueden acondicionar una pluralidad de geometrías deseadas o bien individuales del elemento de unión.

Especialmente preferida es una forma de la sección transversal poligonal del elemento de unión.

50 Por último, también es ventajoso que la cabeza del remache presente una zona funcional adicional como por ejemplo un bulón o una rosca, que puede sobresalir en una unión remachada estampada configurada por al menos una sección del componente sobre el lado superior de una sección superior del componente. De esta manera, se puede prever en el elemento de unión una funcionalidad adicional, que se tiene en cuenta ya en la fabricación del elemento de unión o bien está preparada en el elemento de unión no utilizado todavía de acuerdo con la

aplicación.

5 La invención se refiere, además, a un procedimiento para la fabricación de un elemento de unión de acuerdo con una de las configuraciones descritas anteriormente. De acuerdo con la invención, se fabrica el elemento de unión con un proceso de transformación maciza a partir de una pieza bruta de material, en el que la pieza bruta de material es empotrada en una herramienta con varios segmentos que rodean lateralmente la pieza bruta de material y se transforma por aplastamiento en un proceso de transformación. De esta manera se puede configurar económicamente y de forma técnicamente ventajosa un elemento de unión predeterminado de forma definida de acuerdo con una de las configuraciones de acuerdo con la invención mencionadas anteriormente.

10 Dado el caso, en función del material o bien del grado de deformación se puede calentar la pieza bruta de material para un ensayo optimizado del proceso.

Condicionado por el proceso de fabricación propuesto, también son posibles formas no simétricas rotatorias del elemento de unión, por ejemplo estampaciones del tipo de motas, secciones transversales elípticas, poligonales y/o estructuras realzadas o bien rebajadas en el lado exterior del elemento de unión. Todas las dimensiones son configurables en una zona libremente seleccionable.

15 También es concebible que se modifique la forma del elemento de unión a lo largo del eje longitudinal o bien del eje del remache, Por ejemplo, el canto de corte puede tener una forma redonda o bien el elemento de unión puede presentar en un extremo del lado de la pata un área de la sección transversal de forma circular, de manera que la forma pasa a lo largo del eje longitudinal del elemento de unión a una forma poligonal. La ventaja es un seguro contra giro realizado de esta manera del elemento de unión en la unión remachada creada.

20 Los agudos o bien las elevaciones en punta y las cavidades o bien las muescas en punta solamente se pueden configurar con condiciones con el procedimiento propuesto. Las muescas en punta pueden inhibir de todos modos, dado el caso, un flujo de material durante la fabricación de una unión remachada estampada.

25 Se pueden fabricar, por ejemplo, las siguientes formas de la cabeza del elemento de unión: cabeza plana, cabeza de tronco de cono, cavidad o elevación sobre la superficie plana de la cabeza del remache como ayuda de guía o ayuda de centrado o como estampación funcional, como por ejemplo bulón o rosca.

También con respecto a la caña del remache, ésta puede estar provista para diferentes tipos de elementos de unión con una geometría o bien con una naturaleza de la superficie individual para generar, por ejemplo, localmente una fricción más elevada con zonas vecinas de los componentes a unir.

30 Las cavidades como por ejemplo muescas o similares se pueden adaptar con respecto a la geometría de las muescas o bien un anillo dado el caso vecino, un perfilado, un apéndice, por ejemplo un ángulo de entrada y ángulo de salida o cavidades o bien redondeos no simétricos rotatorios.

35 Con el procedimiento de acuerdo con la invención se puede conseguir también que la sección de la pata o bien el zócalo de la pata se ensanche cónicamente hacia el canto inferior, que forma un canto de corte. También se pueden practicar cavidades sobre la superficie plana del lado frontal de la sección de la pata como ayuda de guía durante la fabricación.

40 De acuerdo con el tipo de herramienta de varios segmentos o bien de acuerdo con el número de los segmentos se forma durante la fabricación a lo largo de la superficie del elemento de unión desde el canto superior hasta el canto inferior una rebaja característica a lo largo de cada lugar de separación de la herramienta o bien lugar de separación del segmento. Las rebabas se pueden configurar voluntariamente, de manera que aparece una rebaja elevada, con lo que se mejora un seguro contra giro ventajoso del punto de unión formado con este elemento de unión.

Descripción de las figuras

Otras ventajas y características de la invención se explican en detalle con la ayuda de los ejemplos de realización de la invención mostrados en las figuras. En particular:

45 La figura 1 muestra una forma de realización preferida de un remache estampado macizo de acuerdo con la invención desde el lado.

La figura 2 muestra en la sección una parte muy esquemática de una disposición para la fabricación de un remache estampado macizo según la figura 1.

Las figuras 3 a 10 muestran otras variantes de realización de remaches estampados macizos de acuerdo con la invención en vista lateral, y

50 La figura 11 muestra una vista en sección a través de una zona de una unión remachada estampada maciza con un remache estampado macizo de acuerdo con la invención en tres chapas unidas entre sí de acuerdo con la

invención.

La figura 1 muestra desde el lado un elemento de unión de acuerdo con la invención configurado como remache estampado macizo 1 en forma simétrica rotatoria con respecto al eje longitudinal L del remache estampado macizo 1. El remache estampado macizo 1 está configurado para unir dos o más secciones del componente, en particular componentes de chapa en el procedimiento de remache estampado. El remache estampado macizo 1 comprende sobre su longitud a lo largo del eje longitudinal L diferentes secciones como una cabeza de remache 2, una caña de remache 3 y una pata de remache 4. Sobre un lado superior 5 puede actuar una estampa durante la fabricación de una unión remachada estampada.

Frente al lado superior 5 está presente un lado inferior 6, que se asienta al comienzo del remachado estampado macizo, por ejemplo, sobre una capa de chapa dispuesta encima. El lado inferior 6 está delimitado en el exterior por un canto de corte 7 que se extiende alrededor y delimita él mismo en el lado frontal un zócalo de pata 8, que está formado cilíndricamente y presenta una altura H_{FS} en la dirección del eje longitudinal L. El canto de corte circundante 7 sirve especialmente para la fijación limpia de un diámetro del taladro de un taladro estampado durante el remachado de estampación en la capa de chapa superior, por ejemplo de tres capas de chapa a unir, lo que se explica todavía en detalle en la figura 13.

El zócalo de la pata 8 está configurado aquí cilíndrico, pero puede presentar también una forma que se aproxima a la forma de base cilíndrica, por ejemplo ligeramente elíptica en la sección transversal o ligeramente cónica. En el zócalo de la pata 8 se conecta una muesca 9 circundante cerrada, configurada principalmente cóncava. En la muesca 9 puede fluir durante el remachado estampado macizo material deformado de una capa de chapa inferior de las capas de chapa a unir, que se apoya en el lado inferior sobre una matriz. El cierre superior de la pata del remache 4 está formado por un anillo 10 configurado circundante o redondeado en el exterior, cuyo diámetro D_R es insignificamente menor que un diámetro D_{FS} del zócalo de la pata 8.

Las indicaciones de tamaños relativas mencionadas a continuación se refieren al remache estampado macizo 1 mostrado a modo de ejemplo, en el que en otros remaches estampados macizos de acuerdo con la invención puede dominar otras relaciones de tamaños.

En la pata del remache 4 se conecta la caña del remache 3 a través de una constricción 11 o bien perfilado ligero o bien sólo rebajado un poco hacia abajo. La caña del remache 3 está realizada aquí totalmente cilíndrica y presenta un diámetro D_S , que es aproximadamente 10 % menor que el diámetro D_{FS} del zócalo de la pata 8. La altura H_S de la caña cilíndrica del remache 3 representa aproximadamente 30 % con respecto a la longitud total G_L . A través de la transición o bien el sato de diámetro desde el anillo 10 hacia la caña del remache 3 se configura un apéndice, en el que se puede apoyar en el lado de la caña material deformado de las secciones del componente que deben unirse entre sí. El diámetro en el fondo de la muesca 9 corresponde aproximadamente al diámetro D_S de la caña del remache 3.

Hacia arriba se conecta en la caña del remache 3 la cabeza del remache 2, que se ensancha de forma cóncava sobre una media caña hueca 12 desde la caña del remache 3 con un radio R y se extiende hasta un zócalo de la cabeza 13, que presenta una altura H_{KS} , que es aproximadamente sólo un tercio de la altura H_{FS} del zócalo de la pata. El zócalo de la cabeza 13 está configurado cilíndrico como el zócalo de la pata 8. El zócalo de la cabeza 13 se limita en el lado frontal por una superficie plana superior o bien por el lado superior 5. Con la media caña hueca 12 se realiza una zona sin apéndice entre el zócalo de la cabeza 13 y la caña del remache 3.

Con el remache estampado macizo 1 representado según la figura 1 se consigue frente a los remaches estampados macizos empleados hasta ahora con la misma longitud total G_L una tolerancia alta frente a los debilitamientos de los espesores de la chapa o bien del componente. Es decir, que el espesor total de las secciones de material o bien de las capas de chapa a unir puede variar comparativamente mucho. El espesor total considerado en la dirección de estampación de la pluralidad de las capas de chapa que deben unirse entre sí, con respecto a una longitud total G_L del remache estampado macizo 1 puede ser, por ejemplo, 4,5 mm, en el intervalo entre 100 % de la longitud total G_L y, por ejemplo, 66 % de la longitud total G_L , por lo tanto se pueden unir chapas con espesores totales de la chapa, por ejemplo entre 4,5 mm y aproximadamente 3,0 mm de manera ventajosa por medio de remache estampado.

Además, es ventajoso que con la media caña hueca 12 frente a las cabezas cónicas de remaches actúa una tensión previa de tracción reducida en la cabeza del remache 2 desde la media caña hueca 12 en dirección al zócalo de la cabeza 13, lo que contrarresta especialmente un astillamiento de la cabeza del remache 2. Puesto que en virtud de la media caña hueca 12 o bien de su transición libre de apéndice hacia la caña del remache 3 se dobla una capa de chapa superior en el punto de unión menos fuertemente hacia abajo o bien se estira debajo del zócalo de la cabeza 13, de manera que se puede reducir la tensión de tracción sobre el zócalo de la cabeza 13.

Por lo demás, es ventajoso que en la constricción 11 pueda afluir material ligeramente deformado.,

Por último, además, es ventajoso que para la deformación del material de chapa se realice durante la unión un flujo óptimo del material de las secciones del componente que deben unirse entre sí, en particular en lo que se refiere a

una entrada de material en la muesca 9 o bien en la constricción 11.

5 La figura 2 muestra de forma muy esquemática las relaciones básicas de una fabricación del remache estampado macizo 1 de acuerdo con la figura 1. En este caso, se posiciona una pieza bruta de material 20 con relación a segmentos de la herramienta 21, una estampa 23 y una matriz 22 y se transforma masivamente a continuación cuando los segmentos de la herramienta 21 están cerrados.

10 En las figuras 3 a 6 e muestran otros remaches estampados macizos diferentes de acuerdo con la invención con media caña hueca cóncava 15 de acuerdo con el remache estampado macizo de la figura 1 en vista lateral, distinguiéndose detalles de la forma de realización según la figura 1. La figura 3 muestra, por ejemplo, una disposición sin la constricción 11, la figura 4 muestra un anillo ensanchado 16, la figura 5 muestra una construcción 17 más fuerte y la figura 6 muestra flancos biselados de un anillo 1 o bien de zonas vecinas.

Las figuras 7 a 10 muestran ejemplos de realización de remaches estampados macizos de acuerdo con la invención según las figuras 3 a 6, pero con una zona 19 en forma de tronco de cono en lugar de la media caña hueca 15.

15 La figura 11 muestra una sección a través de una unión remachada estampada maciza acabada con un remache estampado macizo 25, que está formado de acuerdo con el remache estampado macizo 1 especialmente con una media caña hueca 26, y tres chapas 30, 31 y 32 unidas entre sí. Se puede reconocer bien que la chapa superior 30, que está constituida por un material de resistencia ultra alta, está doblada hacia abajo de manera no o apenas reconocible, puesto que a través de la media caña hueca 26 está disponible espacio suficiente para la chapa 30.

20 Un anillo 27 sirve para el apoyo de las chapas media e inferior 31 y 32. Una muesca 28 está llena con la capa de chapa inferior 32. Además, en el lacho inferior en la chapa está presente concéntricamente al remache estampado macizo 25 una ranura anular 33 cerrada adyacente al zócalo de la pata 29, que está practicada en el lado de la matriz, para mejorar el anclaje de la chapa inferior 32 sobre la muesca 28.

Lista de signos de referencia

	1	Remache estampado macizo
25	2	Cabeza de remache
	3	Caña de remache
	4	Pata de remache
	5	Lado superior
	6	Lado inferior
30	7	Canto de corte
	8	Zócalo de la pata
	9	Muesca
	10	Anillo
	11	Constricción
35	12	Media caña hueca
	13	Zócalo de la cabeza
	14	Zona
	15	Media caña hueca
	16	Anillo
40	17	Constricción
	18	Anillo
	19	Zona
	20	Sección de alambre
	21	Segmento de herramienta
45	22	Matriz
	23	Estampa
	24	-
	25	Remache estampado macizo
	26	Media caña hueca
50	27	Anillo
	28	Muesca
	29	Zócalo de la pata
	30	Chapa
	31	Chapa
55	32	Chapa
	33	Ranura anular

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Elemento de unión para la configuración de una unión remachada estampada de al menos dos secciones de componente (30-32), en el que el elemento de unión está dividido sobre su longitud en una sección de cabeza (2), una sección de pata (4), y una sección de caña (3), que se extiende entre la sección de cabeza (2) y la sección de pata (4), y la sección de para (4) presenta en su extremo libre un zócalo de pata (8) con una forma básica cilíndrica o que se aproxima al menos a la forma cilíndrica, en el que una elevación (10; 16; 18; 27) circunferencial en forma de anillo está configurada en la sección de la pata (4) entre el zócalo de la pata (8; 29) y la sección de la caña (3), en el que la sección de la caña (3) está configurada de forma cilíndrica o en una forma que se parece a la forma cilíndrica sobre su extensión esencial y está presente exactamente una elevación circunferencial (10; 16; 18; 27) en forma de anillo en la sección de la pata (4), caracterizado porque la sección de la caña (3) presenta un diámetro, que es menor que un diámetro del zócalo de la pata (8).
- 10 2.- Elemento de unión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la sección de caña (3) está configurada sobre una extensión longitudinal sin una elevación.
- 15 3.- Elemento de unión de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque al menos en la sección de la caña está configurada una zona, de tal manera que la rugosidad de la zona está elevada frente a la zona adyacente.
- 4.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la sección de la caña, considerada en la dirección longitudinal de elemento de unión, presenta una forma que se desvía de la forma cilíndrica.
- 20 5.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la elevación circunferencial (10; 16; 18; 27) presenta un diámetro exterior, que es insignificamente menor que un diámetro del zócalo de la pata (8; 29).
- 6.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en una zona, en la que la sección de la caña (3) pasa a una sección de la pata (4), está presente una constricción circunferencial (11; 17).
- 25 7.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la elevación circunferencial (10; 16; 27) pasa sobre zonas (9; 11; 17; 28) formadas esencialmente cóncavas a secciones vecinas.
- 8.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la sección de la pata (4) está configurada una cavidad circunferencial (9; 28) entre el zócalo de la pata (4; 29) y la elevación circunferencial (10; 16; 18; 27).
- 30 9.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la sección de la cabeza (2) presenta en su extremo libre un zócalo de cabeza (13) con una forma de base cilíndrica o al menos que se aproxima a la forma cilíndrica.
- 10.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la sección de la cabeza (2) está configurada una zona (12; 15; 26) configurada cóncava, que está dispuesta entre el zócalo de la cabeza (13) y la sección de la caña (3).
- 35 11.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la sección de la cabeza entre el zócalo de la cabeza y la sección de la caña está configurada una zona cónica.
- 12.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la forma del elemento de unión no es simétrica rotatoria.
- 40 13.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la forma de la sección transversal del elemento de unión es poligonal.
- 14.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la forma de la sección transversal comenzando desde una sección transversal de forma circular en la zona de un canto de corte en el extremo libre del zócalo de la pata se extiende e una forma de la sección transversal poligonal a lo largo de un eje longitudinal del elemento de unión.
- 45 15.- Elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cabeza del remache presenta una zona funcional adicional como por ejemplo un bulón o una rosca, que puede pasar en una unión remachada estampada configurada desde al menos una sección del componente sobre un lado superior de una sección superior del componente.
- 50 16.- Procedimiento para la fabricación de un elemento de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de unión se fabrica con un proceso de transformación maciza a partir

de una pieza bruta de material (20), en el que la pieza bruta de material (20) es empotrada en una herramienta con varios segmentos (21) que rodean lateralmente la pieza bruta de material (20) y se transforma por aplastamiento en un proceso de transformación.

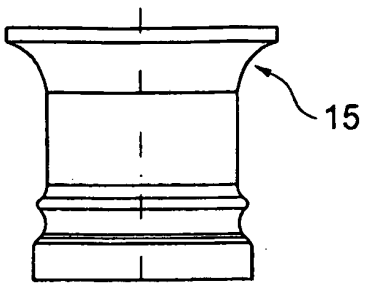


Fig. 3

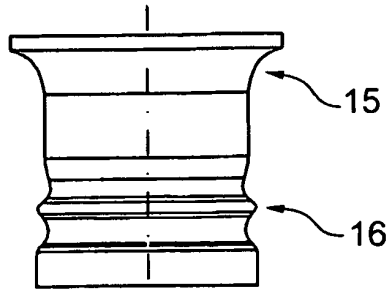


Fig. 4

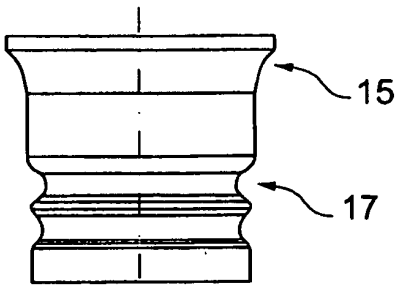


Fig. 5

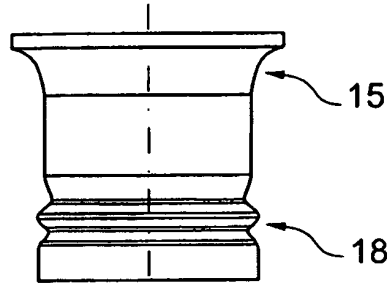


Fig. 6

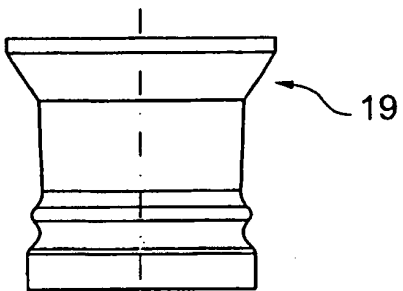


Fig. 7

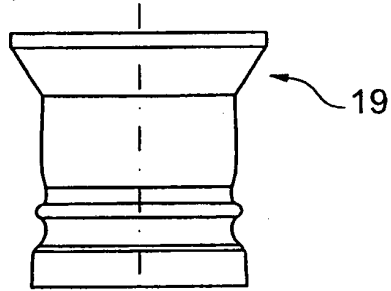


Fig. 8

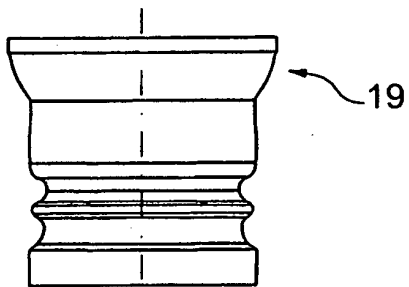


Fig. 9

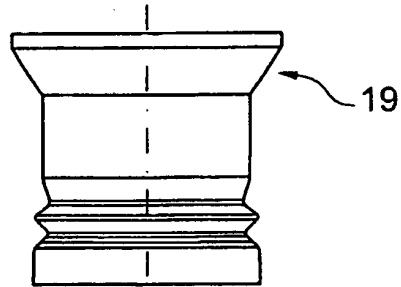


Fig. 10

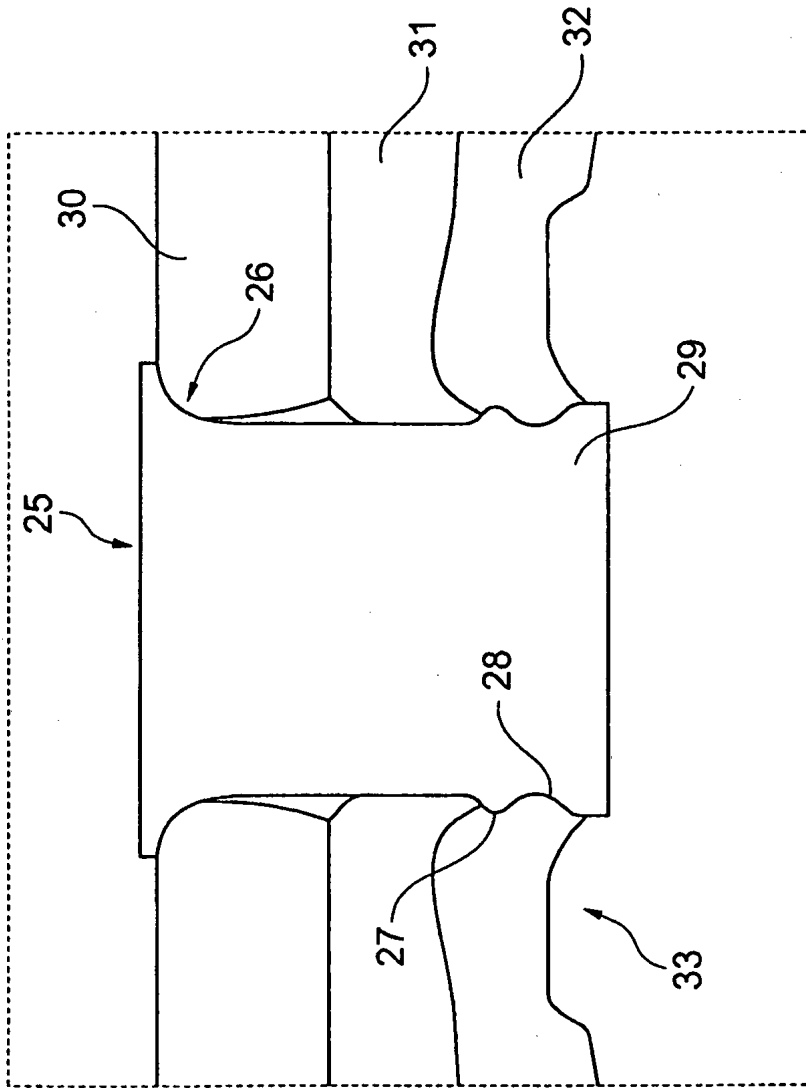


Fig. 11