

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 568**

51 Int. Cl.:

**B23P 19/06** (2006.01)

**B21J 9/02** (2006.01)

**B21J 15/12** (2006.01)

**F16B 37/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2005 E 05736892 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 1740344**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para implantar en un componente mecánico, en particular en una pieza de chapa, un elemento de fijación**

30 Prioridad:

**28.04.2004 DE 102004020675**

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

**10.04.2013**

73 Titular/es:

**PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO.  
KG (100.0%)  
OTTO-HAHN-STRASSE 22-24  
61381 FRIEDRICHSDORF, DE**

72 Inventor/es:

**DIEHL, OLIVER y  
HUMPERT, RICHARD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 400 568 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

Procedimiento y dispositivo para implantar en un componente mecánico, en particular en una pieza de chapa, un elemento de fijación

5 El presente invento se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para implantar en un componente mecánico previamente perforado, por ejemplo, una pieza de chapa, un elemento de fijación con una cabeza y con un vástago de remache tubular, que se ha dispuesto concéntricamente a un eje de simetría del elemento de fijación o bien de un vástago de fijación del elemento de fijación, y que se transforma en la cabeza a través de una superficie de apoyo, que se extiende en dirección radial, habiéndose conducido el vástago de remache a través del orificio de la pieza de chapa y habiéndose abatido los rebordes del vástago de remache, con lo cual se inmoviliza el componente  
10 mecánico en la región del orificio entre la superficie de apoyo y el vástago de remache con sus rebordes abatidos. El presente invento se refiere además a procedimientos y dispositivos similares, que sean apropiados para implantar un elemento de fijación en una pieza de chapa sin perforar previamente, aprovechándose el elemento de fijación para realizar el orificio en la chapa.

15 Se conocen del mejor modo posible procedimientos y dispositivos el género mencionado arriba en el campo de la implantación de elementos de fijación en piezas de chapa. Por ejemplo, la patente alemana 3447006 describe cómo se puede implantar de modo autopunzonante, en una pieza de chapa, un elemento de fijación, que se puede adquirir comercialmente de la firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG bajo la denominación SBF. La patente europea 539793 describe, además, el llamado procedimiento de remachado en orificios de inmovilización, con el cual se pueden colocar elementos en piezas de chapa, en especial, los llamados elementos RSN (runde, schmale  
20 Nietmutter = tuercas de remache redondas, estrechas) y elementos RND (runde Nietmutter für hohe Durchzugskräfte = tuercas de remache redondas para elevadas fuerzas de arrastre) (EP 1116891) de la firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG.

Para llevar a cabo los procedimientos conocidos hasta ahora, se utilizan primordialmente prensas con fuerzas de compresión considerables, que se encargan de la aplicación de los elementos de fijación en las piezas de chapa y  
25 precisamente, en especial, cuando la pieza de chapa haya de recibir también una determinada configuración en la prensa. No se fijan de este modo solo elementos de la firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG en piezas de chapa, sino también una serie de otros elementos de fijación de diferentes competidores. En lugar de utilizar una prensa para la implantación de los elementos de fijación, se conoce también fijarlos en las piezas de chapa en tornos en C y/o mediante autómatas, debiendo disponerse, en ambos casos, de los correspondientes generadores de fuerza, que, con frecuencia, han de producir fuerzas a nivel de un tonelaje de dos cifras.  
30

Con tales dispositivos, se implantan los elementos de fijación en la chapa en una embolada, marchando, pues, el procedimiento relativamente rápido.

35 Sin embargo, en talleres más pequeños, hay una multiplicidad de posibles aplicaciones o para fabricación de series menores, en los que no se dispone de prensas pesadas ni de los otros mecanismos mencionados (tornos en C o autómatas), bien sea porque los correspondientes establecimientos no disponen de dichos mecanismos o porque están saturados en otros menesteres.

El documento JP 07 171651 define el estado de la técnica más próximo en comparación con el objeto de las reivindicaciones 1, 15, 16 y 26 independientes. Revela las características de los preámbulos de dichas reivindicaciones.

40 Estado actual de la técnica adicional se revela en los documentos: DATABASE WPI Sección PQ, Semana 200405 Thomson Scientific, Londres, Gran Bretaña; Clase P52, AN 2004-050375 XP002340114 - & SE 521 812 C2 (Heino T) 9 diciembre 2003, así como US 4.459.840A.

45 Es, por ello, misión del presente invento proponer procedimientos y dispositivos de confianza, que estén en disposición de implantar elementos de fijación del género mencionado al principio en piezas de chapa sin que haya que emplear fuerzas considerables para ello, de modo que factorías, incluso sin grandes inversiones en mecanismos relativamente pesados, estén en disposición de implantar fiablemente elementos de fijación en componentes mecánicos, en especial, en piezas de chapa, pudiéndose utilizar el procedimiento según el invento y el dispositivo según el invento para una multiplicidad de diversos elementos de fijación.

50 Para llevar a cabo satisfactoriamente esta misión, se ha previsto, según el invento, un procedimiento del género mencionado al principio, que se caracteriza porque se mueve a una posición coaxial, con respecto al eje de simetría del elemento de fijación, una segunda herramienta que presenta una horma de matriz para abatir progresivamente los rebordes del vástago de remache, y se hace presión con una tercera herramienta inclinada respecto del eje de simetría y girada alrededor del eje de simetría, sobre una cara frontal de la segunda herramienta opuesta a la horma de la matriz, practicándose un movimiento de aproximación axial relativo entre la primera herramienta, receptora de la cabeza, y la tercera herramienta, que arrastra solidariamente la segunda herramienta hasta que se hayan abatido  
55 completamente los rebordes del vástago de remache.

Según el invento, se utiliza una fuerza sensiblemente menor, en vez de una gran fuerza rápidamente operante, que actúa localmente sobre el elemento de fijación o bien sobre su vástago de remache, y precisamente durante un tiempo comparativamente largo (pero que puede estar, sin más, en el entorno de unos segundos), moviéndose la fuerza progresivamente alrededor del eje de simetría del elemento de fijación y actuando localmente sobre el elemento de fijación o bien su vástago de remache o bien la pieza de chapa, hasta que se complete el abatimiento de los rebordes del vástago de remache. Debido a que la fuerza utilizada resultó claramente menor o mayor en comparación con las fuerzas utilizadas hasta ahora, el dispositivo necesario para llevar a cabo el procedimiento está sensiblemente menos solicitado y puede construirse, en consecuencia, de modo más ligero y más compacto y gasta menos material de lo que era necesario hasta ahora. Además, al llevar a cabo el procedimiento, se puede trabajar con matrices, que son idénticas o, que se modificaron de modo insignificante, a las matrices utilizadas hasta ahora para los elementos respectivos, de manera que sistemas acreditados y comprobados en la práctica se pueden utilizar también ulteriormente con el nuevo procedimiento y con el nuevo dispositivo. Una primera solución según el invento para la misión planteada arriba prevé un procedimiento del género mencionado al principio, que se caracteriza por que la cabeza del elemento de fijación es recibida en una escotadura de una primera herramienta y una segunda herramienta, que presenta una horma de matriz para abatir progresivamente los rebordes del vástago de remache, es girada alrededor del eje de simetría del elemento de fijación a una posición inclinada con respecto al eje de simetría del elemento de fijación y, al mismo tiempo, se realiza un movimiento de aproximación axial relativo entre la herramienta receptora de la cabeza y la herramienta, que presenta la horma de la matriz, hasta que los rebordes del vástago de remache hayan sido completamente abatidos.

Formas de realización preferidas del procedimiento se basan en las reivindicaciones 2 a 14.

Otro ejemplo más de una solución del problema planteado arriba prevé un procedimiento del género mencionado arriba, que se caracteriza por que la cabeza del elemento de fijación es recibida en una escotadura de una primera herramienta y una segunda herramienta, que presenta una horma de la matriz para abatir progresivamente los rebordes del vástago de remache, es movida a una posición coaxial con respecto al eje de simetría del elemento de fijación y es sometida a presión sobre una cara frontal de la segunda herramienta, opuesta a la horma de la matriz, con una tercera herramienta inclinada con respecto al eje de simetría y girada en relación con el eje de simetría en, realizándose un movimiento de aproximación axial relativo entre la primera herramienta, receptora de la pieza de cabeza, y la tercera herramienta, que arrastra solidariamente la segunda herramienta, hasta que los rebordes del vástago del remache hayan sido completamente abatidos.

Este procedimiento tiene también las mismas ventajas que se detallaron arriba en relación con la primera variante de la solución según el invento.

Un segundo ejemplo adicional de una solución de la misión planteada arriba prevé un procedimiento del género mencionado al principio, que se caracteriza porque el vástago de remache del elemento de fijación se somete a presión por lo menos sensiblemente en la dirección del eje de simetría sobre una matriz, diseñada para abatir progresivamente los rebordes del vástago del remache por medio de una herramienta, dispuesta en una posición inclinada con respecto al eje de simetría del elemento de fijación, que puede girar alrededor del eje de simetría del elemento de fijación y sometida a presión sobre una cara frontal de la cabeza opuesta al vástago de remache y, al mismo tiempo, se realiza un movimiento de aproximación axial relativo entre la herramienta, que actúa sobre la cabeza, y la matriz hasta que se hayan abatido completamente los rebordes del vástago de remache.

Este procedimiento tiene también las mismas ventajas que se detallaron arriba en relación con la primera variante de la solución según el invento.

Un tercer ejemplo de una solución de la misión planteada arriba prevé un procedimiento del género mencionado arriba, que se caracteriza porque la cabeza del elemento de remache es recibida en una escotadura de una primera herramienta y se ha previsto una segunda herramienta con por lo menos un cuerpo rotativo giratorio de modo inclinado alrededor de un eje de simetría para abatir progresivamente los rebordes del vástago de remache, girándose, a dicho efecto, alrededor del eje de simetría la segunda herramienta y, al mismo tiempo, se lleva a cabo un movimiento de aproximación axial relativo entre la primera herramienta receptora de la pieza de cabeza y la segunda herramienta, hasta que se hayan abatido completamente los rebordes del vástago de remache.

Este procedimiento tiene también las mismas ventajas que se detallaron arriba en relación con la primera variante de la solución según el invento.

Otra solución más de la misión expuesta arriba prevé un procedimiento del género mencionado al principio, que se caracteriza porque se dispone el componente mecánico sobre una matriz de remache y ejerciéndose una fuerza local en la cabeza del elemento de fijación, moviéndose dicha fuerza en círculos alrededor el eje de simetría central o ejerciéndose una fuerza semejante sobre la matriz, llevándose a cabo simultáneamente un movimiento de aproximación axial relativo entre la herramienta, que ejerce la fuerza, y la matriz, se hace pasar el vástago de remache a presión a través del componente mecánico y seguidamente se abaten sus rebordes.

Otros procedimientos y dispositivos preferidos se desarrollan a partir de las otras reivindicaciones así como de la descripción subsiguiente.

El invento se explica, a continuación, más detalladamente en relación con el dibujo y a base de ejemplos de realización; en el dibujo, las figuras muestran:

Fig. 1A un primer ejemplo de una implantación de un elemento de fijación en una pieza de chapa, precisamente antes del comienzo del abatimiento de los rebordes del vástago de remache,

5 Fig. 1B una representación según la fig. 1, aunque precisamente al final del abatimiento de los rebordes del vástago de remache,

Figs. 2A y 2B figuras según las figs. 1A y 1B, aunque del procedimiento según el invento o bien del dispositivo según el invento,

10 Figs. 3A y 3B figuras según las figs. 1A y 1B, aunque de una variante más de un procedimiento a modo de ejemplo o bien de un dispositivo a modo de ejemplo,

Figs. 4A y 4B figuras según las figs. 1A y 1B, aunque de otra variante de un procedimiento a modo de ejemplo o bien de un dispositivo a modo de ejemplo,

Figs. 5A, 5B; 6A, 6B; 7A, 7B; y 8A, 8B versiones a modo de ejemplo asimismo modificadas del procedimiento o bien del dispositivo de las figs. 4A y 4B, y

15 Figs. 9A, 9B; 10A y 10B figuras según las figs. 1A y 1B, aunque de dos variantes "autopunzonantes" del procedimiento a modo de ejemplo o bien del dispositivo a modo de ejemplo,

Figs. 11A, 11B y 12A, 12B figuras que representan otras formas de realización según el invento.

En relación con las figs. 1A y 1B, se muestra un dispositivo, que se ha diseñado para llevar a cabo la implantación de un elemento 12 de fijación en un componente mecánico previamente perforado, por ejemplo, una pieza de chapa. El elemento de fijación presenta una cabeza 14 y un vástago 16 de remache tubular, que se ha dispuesto concéntricamente a un eje 18 de simetría del elemento de fijación o bien de un vástago 20 del elemento de fijación y que se transforma en la cabeza 14 a través de una superficie 22 de apoyo, que se extiende en dirección radial. Se trata en el caso concreto del elemento de fijación de un elemento de tuerca RSN (tuerca de remache redonda, estrecha) de la firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG, de modo que el vástago de fijación presenta aquí una rosca dispuesta concéntricamente al eje de simetría. El elemento de fijación representado aquí se ha de entender como representativo de una multiplicidad de diversos elementos, entre ellos también elementos de tuerca RND (tuercas de remache redondas para elevadas fuerzas de arrastre) o elementos de perno SBF (perno punzonante con brida) de la mencionada firma, describiéndose más tarde detalladamente la implantación de los elementos de perno SBF a base de las figs. 9A, 9B o bien 10A, 10B. En esta primera variante de un procedimiento, se introduce el vástago del remache a través del orificio 24 en la pieza de chapa y seguidamente se abaten sus rebordes, con lo cual se inmoviliza el componente 13 mecánico en la zona del orificio 24 entre la superficie 22 de apoyo y el vástago 16' del remache (fig. 1B) con sus rebordes abatidos. En este procedimiento o bien en este dispositivo, se recibe la cabeza 14 del elemento de fijación en una escotadura 26 de una primera herramienta 28, y se gira (flecha 34) una segunda herramienta 30, que presenta una horma de matriz para el abatimiento progresivo de los rebordes del vástago de remache, en una posición 32 inclinada respecto del eje 18 de simetría del elemento de fijación alrededor del eje de simetría del elemento de fijación. Al mismo tiempo, se realiza un movimiento de aproximación (flecha 36) axial relativo entre la herramienta 28, receptora de la cabeza 14, y la horma de la matriz hasta que se hayan abatido completamente los rebordes del vástago de remache, como se ha mostrado en 16' en la fig. 1B. Puesto que la herramienta 30 está inclinada alrededor del eje 32 oblicuo y es girada alrededor del eje de simetría 18, el eje 32 oblicuo se mueve continuamente y puede encontrarse, por ejemplo, en 32' en un instante posterior.

La cara frontal inferior de la herramienta 30, mostrada en las figs. 1A y 1B, tiene una forma correspondiente a la matriz conocida por sí misma para un elemento RSN, pudiendo resultar ventajosamente realizar la forma del saliente 38 de la matriz algo libre para permitir el movimiento bamboleante. En el momento del abatimiento de los rebordes del vástago 16 del remache, el saliente de la matriz se encuentra en contacto con el vástago de remache cilíndrico solamente mediante una superficie relativamente pequeña, que se mueve progresivamente alrededor del eje de simetría al girar la herramienta 30 y da lugar a una deformación local progresiva del abatimiento de los rebordes del vástago de remache. El movimiento de aproximación, que tiene lugar simultáneamente en la dirección de la flecha 36, da lugar, en combinación con el mencionado movimiento de giro, a la formación progresiva del reborde 16' del remache, de modo que se puede concluir dicho reborde en menos revoluciones, en total, de la herramienta 30.

Para aplicar este proceso, se puede utilizar un dispositivo (no mostrado) similar a una taladradora de columna, en la que la primera herramienta 28 se monta sobre la mesa de la taladradora de columna y la segunda herramienta 30, en el cabezal perforador de la taladradora de columna, en una posición, pues, correspondiente al eje 32 oblicuo, que asegure el giro alrededor del eje 18 de simetría. El movimiento de aproximación puede realizarse manualmente aproximando manualmente del cabezal taladrador a la mesa (como se hace habitualmente en una taladradora de columna) o mediante un accionamiento, que mueva la mesa hacia el cabezal taladrador o el cabezal taladrador a la mesa. Naturalmente, se pueden prever también dispositivos especiales, que aseguren los movimientos requeridos.

La pieza de chapa se puede colocar manualmente o por medio de un pequeño autómatas sobre el vástago de remache o puede fijarse o inmovilizarse en un apoyo (no mostrado), dispuesto próximamente o rodeando la herramienta 28, siempre que no se recurra, a este propósito, a la propia herramienta 28 a este efecto, lo que es perfectamente posible.

- 5 En el movimiento de abatimiento de los rebordes, se aplican con el componente 13 mecánico características 40 de seguro contra la torsión, que se instalan en el elemento de fijación, por ejemplo, en la región del vástago 16 de remache y/o de la superficie 22 de apoyo y/o de la transición del vástago 16 de remache a la superficie 22 de apoyo.

En un perfeccionamiento del procedimiento, puede girarse la segunda herramienta no solo alrededor del eje 18 de simetría del elemento de fijación, sino simultáneamente alrededor del eje 32 inclinado, que se define por la posición inclinada de la segunda herramienta. Semejante movimiento de giro adicional se ha indicado con la flecha 42 en la fig. 1A.

Aunque el componente mecánico previamente perforado pudiera estar en un plano de la zona del orificio, se provee al componente 13 mecánico previamente perforado de un reborde 44 cónico, que rodea al orificio 24. El vástago 16 de remache se introduce a través del orificio 24 por el lado del reborde 44 cónico sobresaliente. Esto hace posible que el vástago 16' de remache rellene el espacio 46 anular mediante el abatimiento de sus rebordes, el cual espacio 46 anular se ha previsto en la cara 48 del componente mecánico opuesta a la cabeza 14 del elemento 12 de fijación en la zona del borde 44 cónico, de tal manera que el reborde 16' de remache circundante no sobresalga, al menos sensiblemente, por encima de la cara 48 del componente mecánico opuesta a la cabeza del elemento de fijación y que esté preferiblemente dispuesto de modo desplazado hacia atrás de dicha cara.

20 El reborde 44 cónico del componente mecánico se puede prensar de plano por lo menos parcialmente al abatir los rebordes del vástago 16 de remache, con lo cual se puede realizar una especie de remachado de orificio inmovilizante.

La superficie 22 de apoyo, que se extiende radialmente alrededor del vástago 16 de remache tubular, puede presentar una concavidad axial correspondiente a una tuerca RND y/o una concavidad radial correspondiente a una tuerca EBF o a un perno EBF (no se han mostrado ninguna de las dos). En tal caso, se mete a presión en la concavidad correspondiente el material de la pieza mecánica al abatir los rebordes del vástago de remache y allí se inmoviliza abatiéndose los rebordes del vástago de remache, lo que favorece la resistencia al aplastamiento o bien la protección contra la torsión.

30 La escotadura 26 de la primera herramienta 28 receptora del elemento 12 de fijación se ha dimensionado, en comparación con la cabeza 14 del elemento de fijación, de tal modo que la superficie 22 de apoyo se desplace hacia atrás por debajo de la cara 50 frontal de la primera herramienta, que da hacia la pieza 13 mecánica, habiéndose previsto en la pieza mecánica un espacio 52 receptor para la zona cónica del reborde del orificio.

Además, el espacio receptor anular para el reborde del remache se forma o bien se mantiene de modo que la escotadura 26 se transforme en la mencionada cara frontal de la primera herramienta a través de una superficie 54 cónica.

El ángulo cónico formado por la superficie 54 cónica es, en este ejemplo, menor que el de la zona 44 de reborde cónica del componente 13 mecánico.

Un procedimiento según el invento o bien un dispositivo según el invento para implantar el elemento de fijación, que ya se han descrito detalladamente en relación con las figs. 1A y 1B, se han representado en las figs. 2A y 2B. En la descripción de las figs. 2A y 2B, se han utilizado los mismos signos de referencia para los componentes, que se han utilizado hasta ahora en la realización de las figs. 1A y 1B, aunque provistas del número adicional 100. Se entiende que vale la misma descripción para estos componentes que las de la realización según las figs. 1A y 1B, si hubiese algo en contra, se expondría.

En este procedimiento o bien en este dispositivo, la cabeza 114 del elemento de fijación es recibida igualmente en una escotadura 126 de una primera herramienta 128. La segunda herramienta 130, que presenta una horma de matriz para el abatimiento progresivo de los rebordes del vástago 116 de remache, se lleva sin embargo, en este caso, a una posición coaxial respecto del eje 118 de simetría del elemento de fijación y es sometida a presión con una tercera herramienta 160, inclinada con respecto al eje de simetría y girada alrededor del eje 118 de simetría, sobre una cara 162 frontal de la segunda herramienta 130 opuesta a la horma de matriz. El movimiento de aproximación axial relativo entre la primera herramienta 128, receptora de la cabeza 114, y la tercera herramienta 160, que arrastra solidariamente la segunda herramienta 130, se lleva a cabo al girar la tercera herramienta 160 alrededor del eje de simetría hasta que el vástago 116 de remache tenga sus rebordes completamente abatidos 116' (fig. 2B). Habitualmente, la segunda herramienta 130 no es girada solidariamente con el movimiento de giro de la tercera herramienta, sino que siempre adopta, al girar la tercera herramienta, otras posiciones ligeramente inclinadas, que se encargan de transmitir la fuerza local al vástago de remache.

La segunda herramienta 130 se sujeta, en este caso, en un alojamiento 164 cilíndrico circular de una pieza 166 de guía y es conducida con algo de holgura radial. La pieza 166 de guía se pretensa hacia la pieza de chapa por medio

de un muelle no mostrado y, por lo menos, como sujetador de la pieza 113 de chapa en la etapa final del abatimiento de los rebordes del vástago 116 de remache. Dicha pieza 166 de guía inmoviliza la pieza 113 de chapa contra la cara 150 frontal de la primera herramienta 128.

5 La tercera herramienta 160 presenta, preferiblemente, un extremo 168 frontal cilíndrico, que se ha dispuesto asimismo en el alojamiento 164 cilíndrico circular de la pieza 166 de guía y es conducido por ella.

10 El extremo 170 frontal de la tercera herramienta, que ejerce presión sobre la cara 172 frontal, de la segunda herramienta, opuesta al saliente 138 de la matriz, presenta una forma cónica, con lo cual la tercera herramienta 160 hace un contacto 174, por lo menos sensiblemente lineal, con la cara 172 frontal de la segunda herramienta, encontrándose esa línea 174 de contacto, al menos en su mayor parte, a un lado del eje 118 de simetría y moviéndose alrededor al girar la tercera herramienta alrededor del eje 118 de simetría.

También, en este caso, se han aplicado con el componente 113 metálico medios 140 protección contra torsión en el movimiento de abatimiento de los rebordes, que se han aplicado en el elemento de fijación, por ejemplo, en la región del vástago de remache y/o de la superficie de apoyo y/o en la transición del vástago de remache a la superficie de apoyo, se ponen en acción con el componente 113 constructivo.

15 También existe aquí la posibilidad de girar la tercera herramienta 160 no sólo alrededor del eje 118 de simetría del elemento de fijación, sino también de hacerlo al mismo tiempo alrededor del eje 132 de inclinación, que se define por la posición inclinada de la segunda herramienta.

La configuración de la herramienta 128 y el alojamiento del elemento de fijación en la escotadura 126 son idénticos a los de la realización según las figuras 1A y 1B y no se describirán aquí adicionalmente.

20 También aquí el reborde cónico del componente mecánico puede ejercer presión, al menos parcialmente de plano durante el abatimiento de los rebordes del vástago de remache.

25 También en este caso, la superficie de apoyo, que se extiende radialmente alrededor del vástago de remache, puede presentar una concavidad axial y/o una concavidad radial, y, al abatir los rebordes del vástago de remache, se mete a presión el material del componente metálico en dicha concavidad y se inmoviliza allí por el abatimiento de los rebordes del vástago de remache.

30 Un segundo procedimiento a modo de ejemplo o bien otro dispositivo a modo de ejemplo para implantar el elemento de fijación, los cuales ya se han descrito ya extensamente en relación con las figs. 1A y 1B, se han representado en las figs. 3A y 3B. En la descripción de las figs. 3A y 3B, se utilizan los mismos signos de referencia para los componentes, que se utilizaron hasta ahora en el ejemplo de las figs. 1A y 1B, aunque con la cifra adicional de 200. Se entiende que la misma descripción para esos componentes vale como para la realización según las figs. 1A y 1B, si existiese algo en contrario se explicaría entonces.

35 Esta segundo ejemplo se caracteriza por que el vástago 216 de remache del elemento 212 de fijación es sometido a presión por lo menos sensiblemente en dirección del eje 218 de simetría sobre una matriz 280, dimensionada para el abatimiento progresivo de los rebordes del vástago de remache, por medio de una herramienta 282 dispuesta en una posición 232 inclinada, que puede girar alrededor del eje 218 de simetría del elemento de fijación y que es comprimida sobre una cara 284 frontal de la cabeza 214 opuesta al vástago de remache. Al mismo tiempo, se lleva a cabo un movimiento axial de aproximación relativo entre la herramienta 282 operante sobre la cabeza 214 y la matriz 280 hasta que los rebordes 216' del vástago 216 de remache se hayan abatido completamente (fig. 3B).

40 La herramienta 282 presenta una parte 286 delantera cilíndrica orientada hacia el elemento de fijación, que es soportada en un alojamiento cilíndrico circular de una pieza 288 de guía y es conducida con algo de holgura radial. La pieza 288 de guía se ha sometido a tensión previa sobre la pieza de chapa, por ejemplo, por medio de un muelle no representado y sirve, por lo menos en la etapa final del abatimiento de los rebordes del vástago 216 de remache, como sujetador de la pieza 213 de chapa y la inmoviliza contra la cara 290 frontal de la matriz 280.

45 El extremo frontal de la herramienta 282, que ejerce presión sobre la cara frontal de la cabeza 214 del elemento de fijación opuesta al saliente 238 de la estampa, presenta una forma cónica, con lo cual la herramienta forma un contacto 272 por lo menos sensiblemente lineal con la cara frontal de la cabeza del elemento de fijación, encontrándose dicha línea de contacto, por lo menos en su mayor parte, a un lado del eje 218 de simetría y moviéndose alrededor al girar la herramienta 282 en torno al eje 218 de simetría.

50 También aquí se aplican especificaciones 240 de protección contra la torsión en acción con el componente mecánico en el movimiento de abatimiento de rebordes, las cuales se aplican en el elemento de fijación, por ejemplo, en la región del vástago 216 de remache y/o de la superficie 222 de apoyo y/o en la transición del vástago 216 de remache a la superficie 222 de apoyo.

55 También aquí puede girarse la herramienta 282 no solo alrededor del eje 218 de simetría del elemento 212 de fijación, sino también simultáneamente alrededor del eje de inclinación, que se define por la posición inclinada de la herramienta.

5 También aquí se provee al componente 213 mecánico previamente perforado de un borde 224 cónico, que rodea al orificio 224, introduciéndose el vástago 216 de remache a través del orificio por el lado del borde cónico saliente. Por medio del abatimiento de los rebordes del vástago de remache se rellena con éste el espacio 246 anular, que se ha previsto del lado del componente 213 mecánico opuesto a la cabeza 214 del elemento de fijación en la región del borde cónico, de tal modo que el reborde remachado abatido no sobresalga, al menos sensiblemente, de la cara del componente mecánico opuesta a la cabeza del elemento de fijación.

En este ejemplo, el reborde 244 cónico del componente mecánico puede ser comprimido de plano por lo menos parcialmente al abatir los rebordes del vástago 216 de remache en el sentido de un procedimiento de remachado de orificio de inmovilización.

10 La superficie 222 de apoyo, que se extiende radialmente alrededor del vástago 216 de remache tubular, también puede presentar aquí una cavidad axial y/o una cavidad radial, insertándose a presión en dicha cavidad el material del componente mecánico al abatir los rebordes del vástago de remache e inmovilizándose allí por el abatimiento de los rebordes del vástago de remache.

15 Se puede formar aquí un espacio 290 de alojamiento anular para el reborde 216 remachado en el componente 213 mecánico por que la cabeza 214 del elemento de fijación sea recibida dentro de una escotadura 292 de la pieza 288 de guía y ésta se convierta en la cara frontal de la pieza de guía a través de una superficie 294 cónica. En la etapa final del proceso de abatimiento de rebordes, la pieza 288 de guía puede presionar contra la cara frontal de la matriz, donde la superficie 222 de apoyo del elemento 212 de fijación pasa desde una primera posición (fig. 3A), alineada con la cara frontal de la pieza de guía, al principio del proceso de abatimiento de rebordes, a una posición desplazada en retroceso (fig. 3B) con respecto a dicha cara frontal, al final del proceso de abatimiento de rebordes.

20 Un tercer procedimiento a modo de ejemplo o bien otro dispositivo a modo de ejemplo para implantar el elemento de fijación, se han representado en las figs. 4A y 4B. Se utilizan en la descripción de las figs. 4A y 4B los mismos signos de referencia para los componentes que los utilizados hasta ahora en las figs. 1A y 1B, aunque provistos de la cifra 400 adicional. Se entiende que vale para estos componentes la misma descripción que para la realización según las figs. 1A y 1B, si existiese algo contrario, se indicará oportunamente.

30 Este tercer ejemplo se caracteriza por que la cabeza 414 del elemento 412 de fijación es recibida en una escotadura 426 de una primera herramienta 428 y por que se ha previsto una segunda herramienta 402 con por lo menos un cuerpo 404 rotativo, que puede girar alrededor de un eje situado oblicuamente respecto del eje de simetría para el abatimiento progresivo de rebordes del vástago 416 de remache, girándose a este efecto la segunda herramienta alrededor del eje 418 de simetría y llevándose a cabo, al mismo tiempo, un movimiento axial de aproximación relativo entre la primera herramienta 428, que recibe la cabeza 414, y la segunda herramienta 402, hasta que el abatimiento de los rebordes del vástago 416 de remache haya sido completamente efectuado.

35 La segunda herramienta 402 presenta una parte 406 anular exterior y una parte 408 cilíndrica, central. El cuerpo 404 rotativo está provisto de muñón de apoyo conducido rotativamente en el anillo 406 exterior, accionándose directamente bien sea solo la parte 408 interior alrededor del eje 418 de simetría, con lo cual el cuerpo 404 rotativo gira alrededor del eje 415 inclinado, rueda por el vástago 416 de remache y se apoya por la parte 408 interior de la segunda herramienta 402, siendo accionada la parte 406 exterior a través de los muñones de apoyo, aunque considerándose entonces como libremente giratoria, o la parte 406 exterior se acciona simultáneamente con la parte interior alrededor del eje de simetría.

40 La horma de la parte 408 interior de la segunda herramienta 402 presenta en la zona de su cara 415 frontal, que queda en la superficie 417 lateral del cuerpo 404 rotativo, una forma complementaria con la configuración del cuerpo rotativo, por lo cual el cuerpo rotativo tiene un contacto lineal de su superficie lateral con la cara 415 frontal de la herramienta 408 interior en una porción considerable de la longitud de dicha superficie lateral, y se apoya en ella.

45 El cuerpo 404 rotativo presenta, en la zona del muñón 411 guía, una superficie 419 que se extiende radialmente respecto del eje inclinado y que se apoya en una superficie 421 antagónica del anillo 406 exterior de la segunda herramienta 402, por lo cual se determina la posición del cuerpo 404 rotativo a lo largo del eje 415 inclinado en la dirección alejada del eje 418 de simetría.

50 En el ejemplo de las figs. 4A y 4B, el cuerpo 404 rotativo presenta una primera sección 421 cónica, dispuesta en la zona del muñón 411 guía, cuya sección 421 converge, vista en la dirección del eje 415 inclinado, alejándose del muñón 411 guía, es decir, acercándose al eje 418 de simetría. A continuación de la zona cónica, el cuerpo 404 rotativo presenta una sección 423 entallada, por ejemplo, con la configuración de un reloj de arena, de un bolardo o de un cabrestante, que colabora con el vástago 416 para llevar a cabo el abatimiento de los rebordes. Esta sección 423 entallada se convierte en la sección 421 cónica a través de un pequeño bisel 423' anular. Dicho bisel se encarga de que el vástago 416' de remache de rebordes abatidos quede por debajo de la cara 448 superior de la pieza de chapa. La cara frontal de la parte 408 interior de la segunda herramienta 402 presenta en el lugar del bisel anular una pequeña zona libre. Por el contacto de la sección 421 cónica del cuerpo rotativo con la parte 408 interior de la segunda herramienta 402, se impide o bien se limita un movimiento del cuerpo rotativo a la largo del eje 415 inclinado hacia el eje 418 de simetría.

Otras versiones modificadas del ejemplo según las figs. 4A y 4B se describen ahora más detalladamente a base de las otras figs. 5A, 5B; 6A, 6B; 7A, 7B y 8A, 8B. En estas figuras se utilizan los mismos signos de referencia que en las figs. 4A y 4B y se entiende que la descripción de las figuras 4A y 4B vale, en consecuencia, para las otras figuras.

5 En el ejemplo según las figs. 5A, 5B, el cuerpo 404 rotativo presenta asimismo una primera sección 421 cónica, dispuesta en la zona del muñón guía, que converge vista en dirección del eje 415 inclinado alejándose del muñón 411 guía, es decir, aproximándose al eje 418 de simetría. A continuación de la zona cónica, el cuerpo 404 rotativo presenta una sección 425 cilíndrica circular, que coopera con el vástago 416 de remache para llevar a cabo el abatimiento de rebordes, donde el contacto de la sección 421 cónica del cuerpo 404 rotativo con la parte 408 interior de la segunda herramienta 402 impide o bien limita un movimiento del cuerpo 404 rotativo a lo largo del eje 419 inclinado hacia el eje 418 de simetría.

10 Según las figs. 6A, 6B, pueden preverse dos o varios cuerpos 404 rotativos, que presentan respectivamente una sección 421 cónica, que llega a hacer contacto con la cara interior del vástago 416 tubular de remache, y llegan a hacer contacto, en una cara 429 diametralmente opuesta al lugar 427 de contacto con el vástago 416 de remache, con la sección 431 cónica de la parte 408 interior de la segunda herramienta 402 y se apoyan en ella.

15 En este ejemplo, el cuerpo 404 rotativo o bien cada cuerpo 404 rotativo presenta una superficie 433 curvada en su cara 433 frontal opuesta al elemento 412 de fijación, cuya superficie 433 curvada hace contacto con una superficie 435 de apoyo de la parte 406 tubular de la segunda herramienta 402, la cual superficie 435 es por lo menos aproximadamente perpendicular al respectivo eje 415 inclinado en el lugar del respectivo cuerpo 404 rotativo.

20 La parte 406 exterior de la segunda herramienta se apoya en la parte interior por medio de un apoyo 437 axial, por lo cual tiene lugar más fácilmente un movimiento de giro relativo entre esas partes, que se produce automáticamente.

25 Según las figs. 7A y 7B, el abatimiento de los rebordes del vástago 416 de remache se realiza con un cuerpo 404 rotativo cilíndrico circular, situado oblicuamente. También sería imaginable que el eje de giro del cuerpo rotativo o bien de los cuerpos rotativos se pudiese disponer horizontalmente, es decir, perpendicularmente al eje de simetría, con la correspondiente conformación, por ejemplo, de tipo botella del cuerpo rotativo y la configuración complementaria de la cara frontal de la parte interior.

Según las figs. 8A y 8B, el cuerpo 404 rotativo presenta, además del muñón 411 guía, sólo una sección 421 cónica.

30 En todos estos ejemplos, se aplican con el componente mecánico características 440 de protección contra torsión en el movimiento de abatimiento de rebordes, las cuales se implantan en el elemento 412 de fijación, por ejemplo, en la zona del vástago 416 de remache y/o de la superficie 422 de apoyo y/o en la transición del vástago 416 de remache a la superficie 422 de apoyo.

35 También aquí se dota al componente 413 mecánico previamente perforado de un reborde 444 cónico circundante, introduciéndose el vástago 416 de remache a través del orificio por el lado del reborde cónico saliente. También aquí el vástago de remache rellena por medio del abatimiento de rebordes el espacio 446 anular, que se ha previsto en la cara del componente 413 mecánico opuesta a la cabeza 414 del elemento de fijación en la zona del reborde 444 cónico, de modo que el reborde de remache abatido no sobresalga por lo menos sensiblemente por encima de la cara del componente mecánico opuesta a la cabeza del elemento de fijación.

El reborde cónico del componente mecánico puede comprimirse de plano por lo menos parcialmente al abatir los rebordes del vástago 416 de remache.

40 En estos ejemplos, es posible dotar a la superficie de apoyo, que se extiende radialmente alrededor del vástago de remache tubular, de una cavidad axial y/o de una cavidad radial y meter presionando, al abatir los rebordes del vástago de remache, el material del componente metálico en dicha cavidad e inmovilizarlo allí al abatir los bordes del vástago de remache.

45 El procedimiento según el invento para implantar, en un componente mecánico, por ejemplo, una pieza de chapa, un elemento de fijación con una cabeza con un vástago de remache, que se dispone concéntricamente a un eje de simetría del elemento de fijación o bien de un vástago de fijación del elemento de fijación y que se convierte en la cabeza a través de una superficie de apoyo, que se extiende en dirección radial, haciéndose pasar el vástago de remache a través del componente mecánico conformado un orificio en el componente mecánico y abatiéndose los rebordes del vástago de remache, con lo cual se inmoviliza el componente mecánico en la zona del orificio entre la superficie de apoyo y el vástago de remache de rebordes abatidos, también se puede llevar a cabo de modo que se disponga el componente mecánico sobre una matriz de remache y se ejerza una fuerza local sobre la cabeza del elemento de fijación, fuerza local que es movida en círculos alrededor del eje de simetría central, con lo cual, al llevar a cabo simultáneamente un movimiento de aproximación axial relativo entre la herramienta que ejerce la fuerza y la matriz, el vástago de remache es presionado a través del componente mecánico y seguidamente se abaten sus rebordes. Alternativamente a ello, se puede ejercer la fuerza local sobre la matriz en vez de sobre la cabeza.

Con este procedimiento o bien con el dispositivo correspondiente, en vez de utilizar una pieza de chapa previamente perforada en la posición de la implantación del elemento funcional, se utiliza una pieza de chapa sin perforar y se somete a presión el vástago de remache del elemento de fijación a través de la pieza de chapa.

5 Cómo puede realizarse eso, se describe ahora a base de las figs. 9A y 9B y, precisamente, para la variante según la cual se ejerce la fuerza local sobre la cabeza del elemento de fijación.

10 En relación con las figs. 9A y 9B, se muestra en ellas un elemento funcional, que representa un elemento SBF (vástago punzante con brida) de la firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG, o bien según la antigua realización conforme a la patente alemana 3447006 o a la configuración especial del vástago 516 de remache correspondiente a la solicitud de PCT, PCT/EPO2/10001. El elemento 512 de fijación presenta también aquí una cabeza 514 con un vástago 516 de remache tubular o cilíndrico, que se ha dispuesto concéntricamente a un eje 518 de simetría del elemento de fijación o bien de un vástago 520' de fijación del elemento de fijación. En este ejemplo, el vástago 520' de fijación está formado por medio de una rosca exterior, es decir, se trata de un elemento de fijación macho en el caso del elemento de fijación.

15 El vástago de remache cilíndrico se convierte en la cabeza 514 a través de una superficie 22 de apoyo que se extiende en dirección radial. Tratándose aquí de una superficie de apoyo, que se extiende en dirección radial, no significa que la superficie de apoyo sólo pueda estar en un plano perpendicular al eje 518 de simetría, sino que la superficie de apoyo se separa en dirección radial, es decir, con una componente radial, del eje de simetría, o sea, que la superficie de apoyo también podría ser, por ejemplo, una superficie cónica. Estas consideraciones valen aquí para todos los ejemplos. En este ejemplo, la pieza 513 de chapa se apoya en una matriz 502 convencional para implantar el vástago SBF en la pieza de chapa, conociéndose dicha matriz a partir de la mencionada patente alemana 3447006.

20 Por encima de la cabeza 514 del elemento 512 de perno, se encuentra una herramienta 505 superior con un conducto central, que sirve para recibir la parte del fuste, es decir, el vástago 520' de fijación del elemento de fijación. La cara 507 frontal inferior de la herramienta 507 de la fig. 9A se ha configurado como superficie cónica y la herramienta 505 adopta una posición inclinada respecto del eje 518 de simetría del elemento 512 de fijación. A causa de la forma cónica de la herramienta 505 superior y de la respectiva posición inclinada de la herramienta 505 superior, la superficie frontal cónica de la herramienta 505 superior queda en la representación según la fig. 9A sólo en el lado izquierdo de la superficie 509 anular, que se ha previsto en la transición de la vástago 520' de fijación a la cabeza 514. Girando la herramienta 505 alrededor del eje 518 de simetría en la posición inclinada mostrada, se ejerce una fuerza local, indicada por la flecha K en la fig. 9A, sobre la superficie 509 anular del elemento de perno, moviéndose dicha fuerza K alrededor de la superficie anular al girar la herramienta 505, es decir, alrededor del eje 518 de simetría. Este movimiento corresponde al movimiento, que se describió en relación con las otras variantes del procedimiento. Significa que el vástago de remache ejerce también una fuerza local sobre la pieza 513 de chapa, por lo que el vástago de remache da lugar primero a una incisión en la pieza de chapa en el espacio 511 hueco correspondiente de la matriz, hasta que el vástago 516 de remache atraviese la pieza de chapa, poco antes de que la cara 513' frontal alcance la columna 515 central de la matriz, y, seguidamente, rueda radialmente hacia fuera por contacto con la superficie 517 anular de rodadura de la matriz, por lo cual el cuello 519 anular, que se forma a partir del material 513 de la chapa, se inmoviliza entre el vástago 516' de remache de rebordes abatidos (fig. 9B) y la superficie 522 de apoyo que se extiende radialmente. El anillo 521, que se forma por el punzonado de la pieza de chapa, se comprime entre el saliente 515 interior de la matriz y el fondo 523 del vástago 516 de remache tubular y queda aprisionado allí por la ligera dilatación del vástago de remache por debajo del anillo punzonado, por lo cual se refuerza también la unión entre el elemento 512 de perno y la pieza 513 de chapa. Al alcanzar la posición representada en la fig. 9B, se completa el procedimiento de implantación. La herramienta 505 superior puede separarse por elevación y la pieza 513 de chapa con el elemento 512 de fijación implantado puede levantarse de la matriz.

25 Las figs. 10A y 10B muestran uno de los dispositivos según un dispositivo similar al de las figs. 9A y 9B, utilizándose los mismos signos de referencia en las figuras 10A y 10B que los utilizados en las figs. 9A y 9B, y solamente se describirán con más precisión las diferencias especiales. Se entiende que la descripción de las figs. 9A y 9B es válida igualmente para los componentes de las figs. 10A y 10B, que estén provistos de los mismos signos de referencia.

30 La principal diferencia entre el ejemplo según las figs. 10A y 10B y el de las figs. 9A y 9B consiste en que la herramienta 505 superior no trabaja aquí directamente sobre la superficie anular del elemento 512 de perno, sino indirectamente sobre un anillo 525. Además, el anillo 525, como también tramo cilíndrico inferior de la herramienta 505, es conducido con algo de holgura en una pieza 588 de guía en el alojamiento 529 de guía cilíndrico, lo que favorece la alineación del elemento 512 de perno con la matriz 502. Es ciertamente importante que la matriz 502 y el elemento 512 de fijación estén alineados coaxialmente entre sí, es decir, respecto del eje 518 de simetría, para que el proceso de remachado pueda realizarse limpiamente.

35 En vez de dejar actuar la fuerza local sobre la cabeza del elemento 512 de perno, puede ejercerse la fuerza local sobre la pieza de chapa mediante la matriz 502', de acuerdo con la realización según las figs. 11A y 11B.

5 En este ejemplo, la parte del vástago, o sea, el vástago 520' de fijación del elemento 512 de fijación, es recibido en un alojamiento 527 guía de una herramienta 600 inferior. La pieza 613 de chapa se coloca sobre el vástago 516 de remache del elemento 512 de perno y la matriz 502' es girada en una posición 632 inclinada alrededor del eje 518 de simetría del elemento 512 de fijación. La cara 601 frontal inferior de la matriz 502' de la fig. 11A se ha realizado aquí ligeramente cónica, de modo que solamente se produzca en la fig. 11A un contacto con la pieza 613 de chapa al lado izquierdo del eje 518 de simetría. Girando la matriz 502' alrededor del eje 518 de simetría, la fuerza K local se mueve de forma anular alrededor del eje 518 de simetría y se encarga, de acuerdo con la realización de las figs. 9A y 9B, de producir un hundimiento de la pieza de chapa (de una elevación en la representación de la fig. 11A) en el interior de la cámara 511' hueca de la matriz, hasta que el vástago 516' de remache perfora la pieza de chapa y sea abatido por la superficie 517' de rodadura alrededor del cuello 519' de la pieza 513 de chapa así formado, con lo cual se inmoviliza aquí también dicho cuello 519', de acuerdo con la fig. 11B, entre la superficie 522 de apoyo y el vástago 516' de remache de rebordes abatidos. También aquí se inmoviliza el anillo 521' dentro del vástago de remache.

15 En vez de girar la matriz como un todo alrededor del eje de simetría, se puede utilizar el tramo 701 delantero de la matriz 502 según la fig. 9A, para llevar a cabo el procedimiento de punzonado y el de remachado. En esta variante, que se muestra en las figs. 12A y 12B, el tramo delantero de la matriz es coaxial con respecto al elemento 512 de fijación, es decir, coaxial al eje 518 de simetría. Se utiliza una herramienta 703, que se dispone en una posición 732 inclinada y se gira alrededor del eje 518 de simetría. El extremo 705 frontal inferior de la respectiva herramienta se ha realizado cónicamente, por lo cual tiene lugar en la fig. 12A un contacto 707 lineal con la cara frontal superior del tramo 701 de la matriz opuesta a la pieza 513 de chapa. Dicho contacto lineal se puede observar aquí al lado izquierdo del eje de simetría, aunque se desplaza de forma anular alrededor del eje 718 de simetría al girar la herramienta. En este ejemplo, la matriz es recibida con algo de holgura radial en un alojamiento cilíndrico de una pieza 788 de guía. Dicha holgura es necesaria, porque (como en todos los otros ejemplos correspondientes) la práctica de una fuerza local K, que se mueve de forma anular alrededor del eje 518 de simetría, da lugar a una ligera inclinación del tramo 701 de la matriz o bien de la respectiva parte de la herramienta, y el alojamiento de la parte 788 de guía debe permitir dicha ligera inclinación. Por otro lado, la parte 788 de guía vela por una buena alineación del tramo de la matriz con el eje 518 longitudinal central del elemento de fijación, es decir con el eje de simetría.

30 Aunque en los ejemplos de las figs. 9A, 9B; 10A, 10B; 11A, 11B; y de la realización según las figs. 12A, 12B, el elemento de fijación se implanta, por así decirlo, de un modo autopunzonante en la pieza de chapa, se podría perforar previamente la pieza de chapa como en los ejemplos de la figuras 1 a 8. Las herramientas de las figs. 1 a 8 podrían entonces utilizarse también para la implantación de los elementos de perno en una de las formas adaptadas a la forma del respectivo elemento de perno. Igualmente, se podrían implantar los elementos de tuerca de las figuras 1 a 8 o elementos de tuerca comparables con ellos de modo autopunzonante en la respectiva pieza de chapa.

35 También en los ejemplos de las figs. 9A, 9B; 10A, 10B; 11A, 11B; y de la realización según las figs. 12A, 12B, la herramienta, que se gira alrededor del eje de simetría, puede girarse también alrededor del eje inclinado, cuando esto parezca más ventajoso.

Finalmente, debe indicarse que para la pieza de chapa se toman en consideración todas las piezas de chapa de acero o aluminio o magnesio, que presenten calidades para embutición profunda, mientras que para el elemento funcional se utilizan materiales algo más resistentes.

40 En todos los ejemplos y formas de realización, se pueden mencionar también como ejemplo para el material de los elementos funcionales todos los materiales, que alcancen o superen en el marco de la conformación en frío los valores de resistencia de la clase 8 según las normas ISO, por ejemplo, una aleación 35B2 según DIN 1654. Los elementos de fijación así conformados son apropiados, entre otros, para todos los materiales de acero comerciales para piezas de chapa dúctiles como también para el aluminio o sus aleaciones. También pueden utilizarse aleaciones de aluminio, en especial, las de alta resistencia, para los elementos funcionales, por ejemplo, AlMg5. También se toman en consideración los elementos funcionales de aleaciones de magnesio de más alta resistencia, por ejemplo, AM50.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para implantar un elemento (112) de fijación en una pieza (113) de chapa previamente perforada, cuyo elemento (112) de fijación posee una cabeza (114), un vástago (116) de remache tubular, que se dispone concéntricamente a un eje (118) de simetría del elemento (112) de fijación o bien a un vástago (120) de fijación del elemento de fijación y que se convierte en la cabeza (114) a través de una superficie (122) de apoyo, que se extiende en dirección radial, haciéndose pasar el vástago (116) de remache a través del orificio (124) de la chapa y abatiéndose los rebordes del vástago de remache, con lo cual se inmoviliza la pieza de chapa en la zona del orificio entre la superficie (122) de apoyo y el vástago (116') de remache de rebordes abatidos, siendo recibida la cabeza (114) del elemento (112) de fijación en una escotadura (126) de una primera herramienta (128), caracterizado porque una segunda herramienta (130), que presenta una horma de matriz para abatir progresivamente los bordes del vástago de remache, se lleva a una posición coaxial respecto al eje (118) de simetría del elemento de fijación, y con una tercera herramienta (160), inclinada respecto del eje de simetría y girada alrededor del eje de simetría, se comprime sobre una cara frontal, opuesta a la horma de matriz, de la segunda herramienta (130); donde se lleva a cabo un movimiento (136) de aproximación relativo entre la primera herramienta (128), receptora de la cabeza, y la tercera herramienta (160), que mueve solidariamente la segunda herramienta (130), hasta que se hayan abatido completamente los bordes del vástago (116) del remache.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda herramienta es mantenida en un alojamiento cilíndrico, circular y es conducida con algo de holgura radial.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la pieza de guía está previamente cargada elásticamente en la pieza de chapa y sirve por lo menos como sujetador de la pieza de chapa al menos en la fase final del abatimiento de los bordes del vástago del remache y la inmoviliza contra la cara frontal de la primera herramienta.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la tercera herramienta presenta un extremo frontal cilíndrico, que se dispone asimismo en el alojamiento cilíndrico circular de la pieza de guía y es conducido por ella.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el extremo frontal de la tercera herramienta, que presiona sobre la cara frontal de la segunda herramienta opuesta a la horma de matriz, presenta una forma cónica, con lo cual la tercera herramienta forma un contacto por lo menos sensiblemente de tipo lineal con la cara frontal de la segunda herramienta, encontrándose dicha línea de contacto por lo menos principalmente a un lado del eje de simetría y moviéndose alrededor del eje de simetría al girar la tercera herramienta.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en el movimiento de abatimiento de bordes se aplicaron en el elemento de fijación características de seguro contra torsión, que se instalaron en el elemento de fijación y/o en la superficie de apoyo y/o en la transición del vástago de remache a la superficie de apoyo, en conjunción con la pieza de chapa.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el movimiento de aproximación axial relativo se provocó con movimiento de la tercera herramienta sobre la segunda herramienta y el elemento de fijación.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 7, caracterizado porque la tercera herramienta no solo gira alrededor del eje de simetría del elemento de fijación, sino al mismo tiempo alrededor del eje inclinado, que se define por la posición inclinada de la segunda herramienta.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 8, caracterizado porque la pieza de chapa previamente perforada se provee de un reborde cónico circundante del orificio, por que el vástago del remache se introduce desde el lado del reborde cónico sobresaliente a través del orificio, y por que el vástago del remache rellena el espacio anular gracias al abatimiento de los rebordes, cuyo espacio anular se ha previsto en la cara de la pieza de chapa opuesta a la cabeza del elemento de fijación en la zona del reborde cónico, de tal modo que el reborde del remache abatido no sobresalga, por lo menos sensiblemente, de la cara de la pieza de chapa opuesta a la cabeza del elemento de fijación.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el reborde cónico de la pieza de chapa es sometido a presión por lo menos parcialmente de plano al abatir los rebordes del vástago del remache.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10 precedentes, caracterizado porque la superficie de apoyo, que se extiende radialmente, presenta alrededor del vástago del remache tubular una cavidad axial y/o una cavidad radial, y por que al abatir el reborde del vástago del remache se comprime el material de la pieza de chapa adentro en dicha cavidad y allí se inmoviliza el reborde del vástago de remache.

- 5 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11 precedentes, caracterizado porque la escotadura receptora del elemento de fijación se dimensiona, en comparación con la cabeza del elemento de fijación, de tal modo que la superficie de apoyo se desplace hacia atrás por debajo de la cara frontal de la primera herramienta orientada hacia la pieza de chapa, previéndose en la pieza de chapa, al deformarse el vástago de remache, un espacio de recepción para la zona de borde cónica del orificio.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque se forma un espacio receptor anular para el reborde del remache, por que la escotadura se convierte en la mencionada cara frontal de la primera herramienta a través de una superficie cónica.
- 10 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque el ángulo del cono formado por la superficie cónica es menor que el de la zona del borde cónica de la pieza de chapa.
- 15 15. Procedimiento para implantar un elemento (512) de fijación con una cabeza (514), con un vástago de remache tubular, que se dispone en una pieza (513) de chapa concéntricamente a un eje (518) de simetría del elemento de fijación o bien de un vástago (520) de fijación del elemento de fijación y que se convierte en la cabeza (514) a través de una superficie (522) de apoyo, que se extiende en dirección radial, caracterizado porque la pieza (513) de chapa se dispone sobre un vástago de remache sobresaliente del elemento de fijación sujeto en una matriz (502), por que se dispone una matriz (502') de remache coaxialmente al eje (518) de simetría en la cara de la pieza de chapa opuesta al vástago (516) de remache, y por el ejercicio de una fuerza local en la cara frontal de la matriz (502') de remache opuesta al vástago de remache y el movimiento de dicha fuerza local en círculos alrededor del eje (518) de simetría central realizando simultáneamente un movimiento (536) de aproximación relativo axial entre la herramienta (703), que ejerce la fuerza, y de la matriz (502), se presiona el vástago (516) del remache a través de la pieza de chapa al generarse un orificio y seguidamente se abaten los rebordes, con lo cual la pieza (513) de chapa es inmovilizada en la zona del orificio entre la superficie (522) de apoyo y el vástago (516') de remache de rebordes abatidos.
- 20 16. Dispositivo para implantar en una pieza (113) de chapa previamente perforada un elemento (112) de fijación con una cabeza (114), con un vástago (116) de remache tubular, que se ha dispuesto concéntricamente a un eje (118) de simetría del elemento (112) de fijación o bien de un vástago (120) de fijación del elemento de fijación y se convierte en la cabeza (114) a través de una superficie (122) de apoyo, que se extiende en dirección radial, pudiéndose conducir el vástago (116) de remache a través del orificio (124) de la pieza de chapa y pudiéndose abatir los bordes del vástago de remache, con lo cual se puede inmovilizar la pieza de chapa en la zona del orificio entre la superficie (122) de apoyo y el vástago (116') de remache de bordes abatidos, habiéndose previsto en el dispositivo una primera herramienta con una escotadura (126) para recibir la cabeza (114) del elemento (112) de fijación; caracterizado porque se ha previsto una segunda herramienta (130), que presenta una horma de matriz para abatir progresivamente los rebordes del vástago de remache, que se ha dispuesto en una posición coaxial respecto del eje (118) de simetría del elemento de fijación, y por que se ha previsto una tercera herramienta (160), que está inclinada respecto del eje de simetría y puede girar alrededor del eje de simetría, que puede presionar sobre una cara frontal de la segunda herramienta (130) opuesta a la horma de matriz, habiéndose previsto un mecanismo, que posibilita un movimiento (136) de aproximación axial relativo entre la primera herramienta (128), receptora de la cabeza, y la tercera herramienta (160), que mueve solidariamente la segunda herramienta (130).
- 25 30 35 40 17. Dispositivo según la reivindicación 16, caracterizado porque la segunda herramienta se sujeta en un alojamiento cilíndrico circular de una pieza de guía y es conducida con algo de holgura radial.
18. Dispositivo según la reivindicación 17, caracterizado porque la pieza de guía se ha cargado elásticamente previamente en la pieza de chapa y sirve como sujetador para la pieza de chapa por lo menos en la fase final del abatimiento de los bordes del vástago de remache.
- 45 19. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado porque la tercera herramienta presenta un extremo frontal cilíndrico, que asimismo se ha dispuesto en el alojamiento cilíndrico circular de la pieza de guía y puede ser conducido en dicho alojamiento.
- 50 20. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado porque el extremo frontal de la tercera herramienta, que presiona sobre la cara frontal opuesta a la horma de matriz de la segunda herramienta, presenta una forma cónica, con lo que la tercera herramienta forma un contacto por lo menos sensiblemente lineal con la cara frontal de la segunda herramienta, encontrándose dicha línea de contacto por lo menos principalmente a un lado del eje de simetría y moviéndose alrededor del eje de simetría al girar la tercera herramienta.
- 55 21. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 20, caracterizado porque el movimiento de aproximación axial relativo tiene lugar por movimiento de la tercera herramienta sobre la segunda herramienta y el elemento de fijación.

22. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 21 precedentes, caracterizado porque la tercera herramienta no solo puede girar alrededor del eje de simetría del elemento de fijación, sino que simultáneamente lo hace alrededor del eje inclinado, que se define por la posición inclinada de la segunda herramienta.
- 5 23. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 22 precedentes, caracterizado porque la escotadura de la primera herramienta receptora del elemento de fijación se ha dimensionado, en comparación con la cabeza del elemento de fijación, de tal modo que la superficie de apoyo se desplace hacia atrás por debajo de la cara frontal de la primera herramienta que da hacia la pieza de chapa, con lo cual puede preverse en la pieza de chapa un espacio receptor para la zona de borde cónica del orificio al abatir los rebordes de vástago del remache.
- 10 24. Dispositivo según la reivindicación 23, caracterizado porque se forma un espacio receptor anular para el reborde del remache de modo que la escotadura se convierta en la mencionada cara frontal de la primera herramienta a través de una superficie cónica.
25. Dispositivo según la reivindicación 24, caracterizado porque el ángulo cónico formado en la superficie cónica es menor que el de la zona de borde cónica de la pieza de chapa.
- 15 26. Dispositivo para implantar en una pieza (513) de chapa un elemento (512) de fijación con una cabeza (514), con un vástago (516) de remache tubular, que se ha dispuesto concéntricamente a un eje (518) de simetría del elemento de fijación o bien de un vástago (520) de fijación del elemento de fijación y que se convierte en la cabeza (514) a través de una superficie (522) de apoyo, que se extiende en dirección radial, habiéndose previsto una matriz (502) para sujeción del elemento de fijación, cuyo vástago (516) de remache sobresale de la matriz, caracterizado porque la pieza (513) de chapa puede emplazarse sobre el vástago (516) de remache del elemento de sujeción sostenido en una matriz (502), por que se ha previsto, coaxialmente al eje de simetría del vástago de remache y dentro de una guía (788), una segunda herramienta en forma de una matriz (502') de remache con una horma de matriz para abatir los rebordes del vástago de remache sobre la cara de la pieza de chapa opuesta al vástago de remache, por que se ha previsto y se ha diseñado una tercera herramienta (703) sobre la cara frontal de la segunda herramienta opuesta a la horma de la matriz, para ejercer una fuerza local en la cara frontal de la matriz (502') de remache opuesta al vástago del remache y para mover dicha fuerza local en círculos alrededor del eje (518) de simetría central, y por que se ha previsto un mecanismo para generar un movimiento (536) de aproximación axial relativo entre la tercera herramienta (505), que ejerce la fuerza, y la matriz (502), con lo cual se puede introducir a presión el vástago (516) de remache a través de la pieza de chapa conformando un orificio y, seguidamente, se pueden abatir los rebordes y se puede inmovilizar la pieza (513) de chapa en la zona del orificio entre la superficie (522) de apoyo y el vástago (516') de remache con los rebordes abatidos.
- 20
- 25
- 30
27. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 26, caracterizado porque se monta en una perforadora de columna para conseguir los movimientos relativos.

FIG. 1A

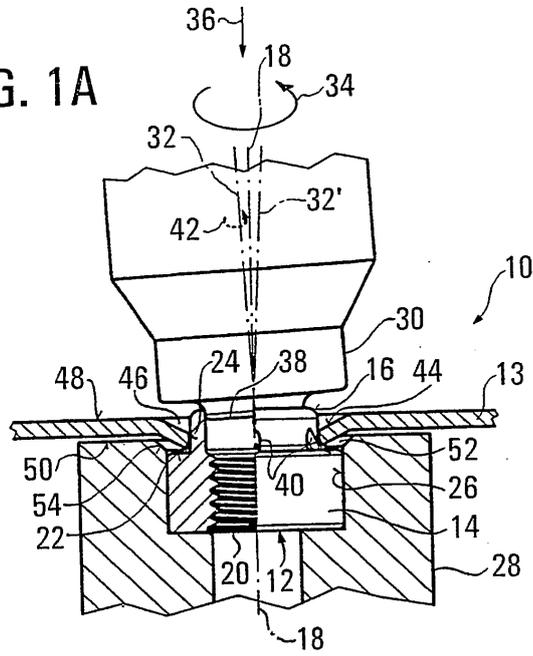
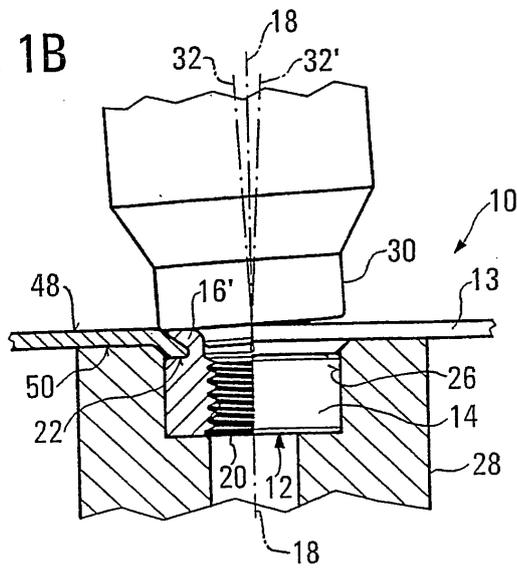
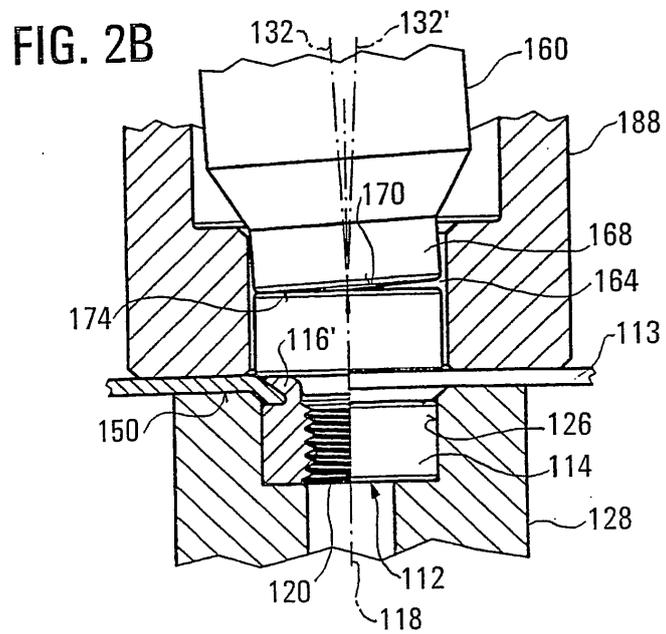
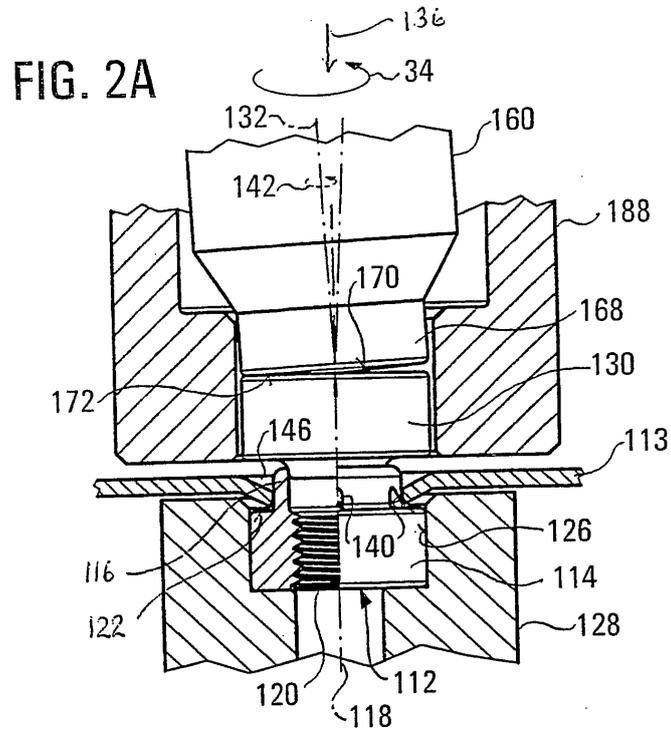


FIG. 1B





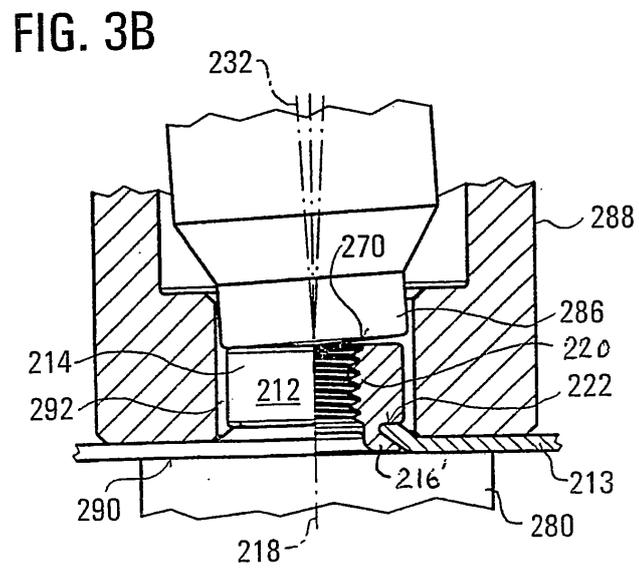
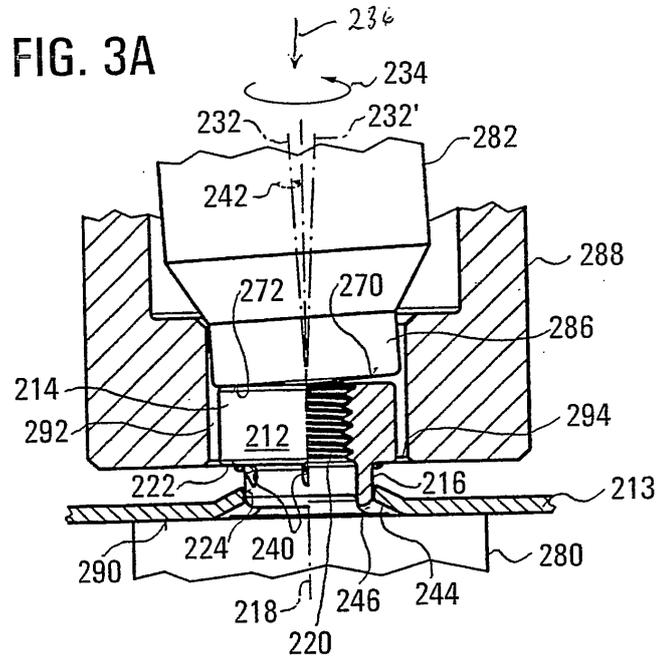


FIG. 4A

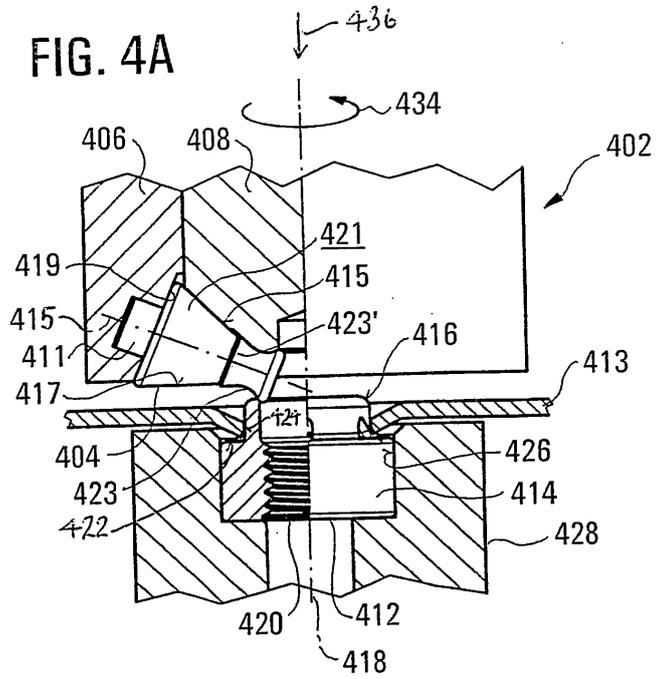


FIG. 4B

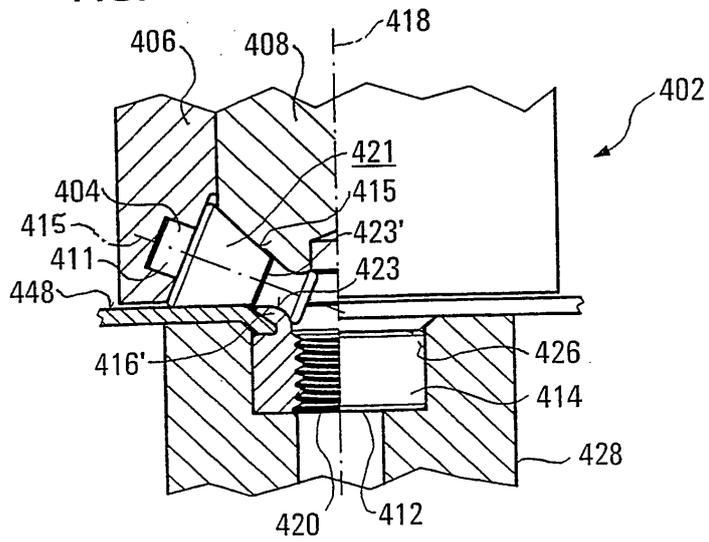


FIG. 5A

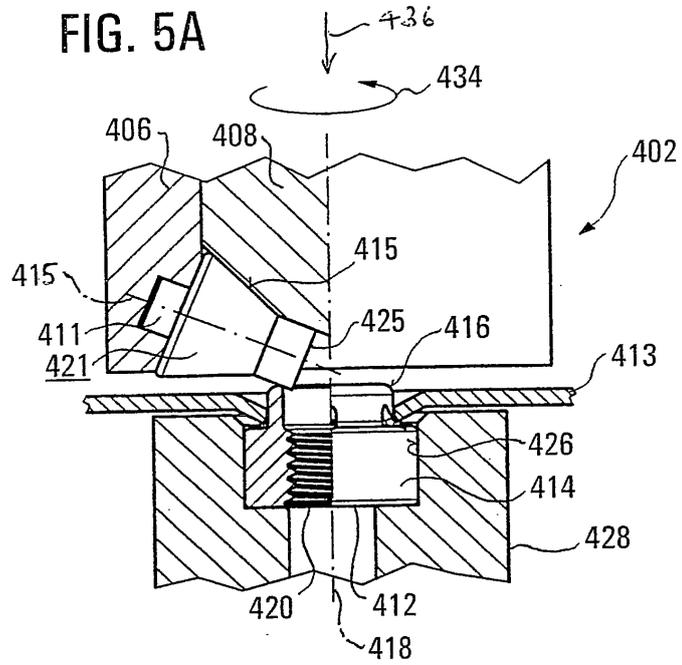
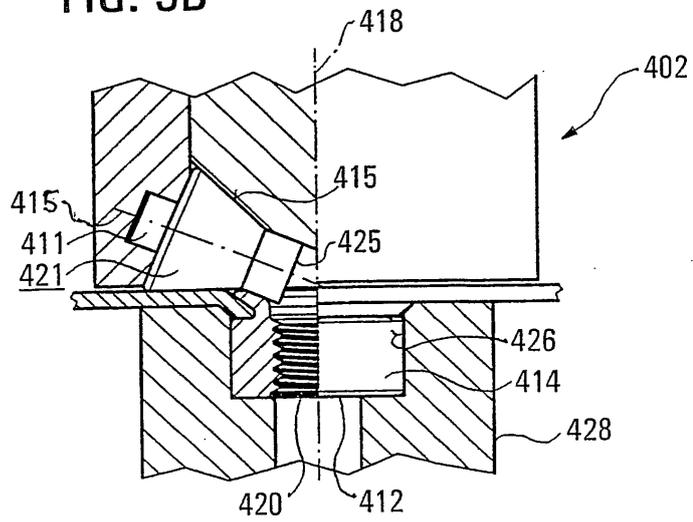


FIG. 5B



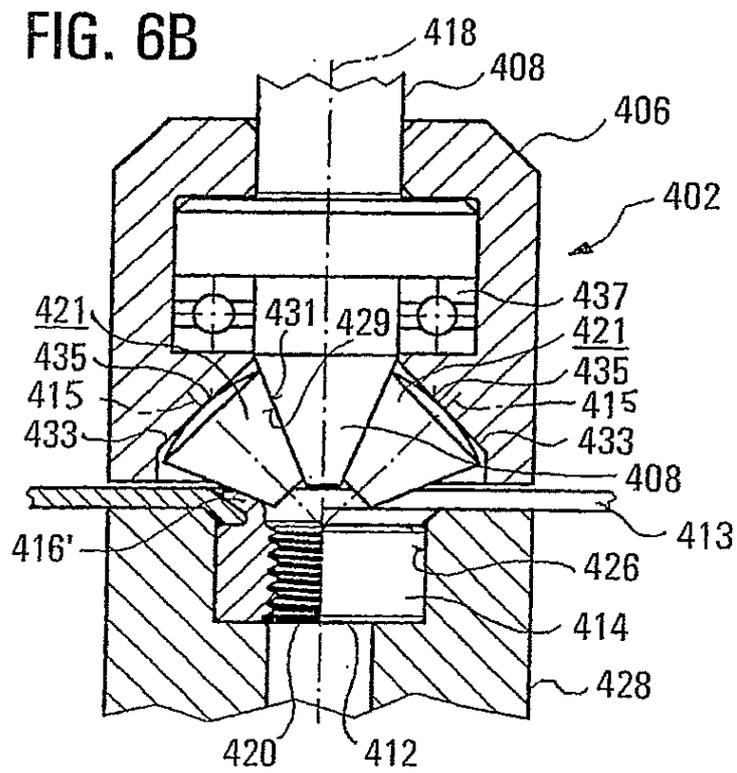
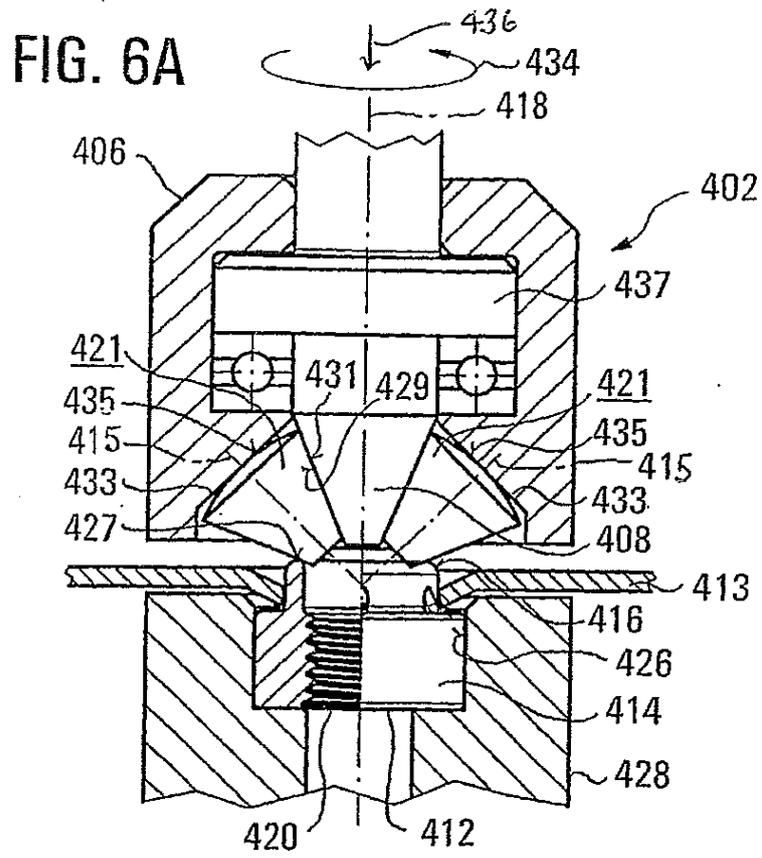


FIG. 7A

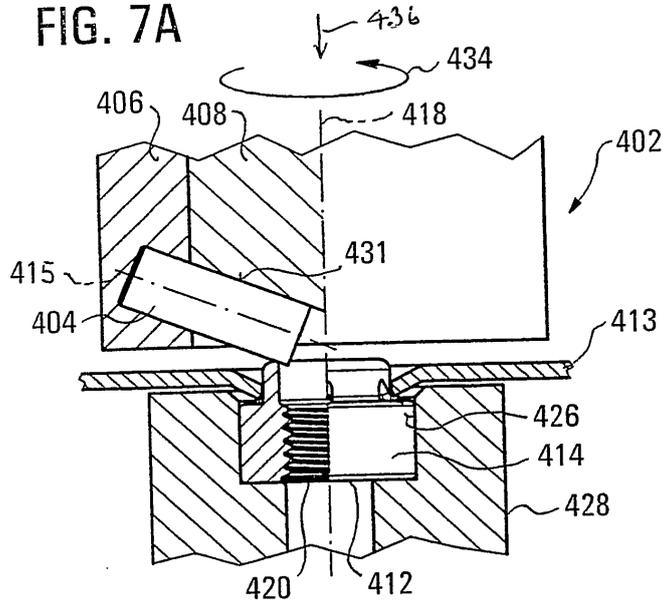
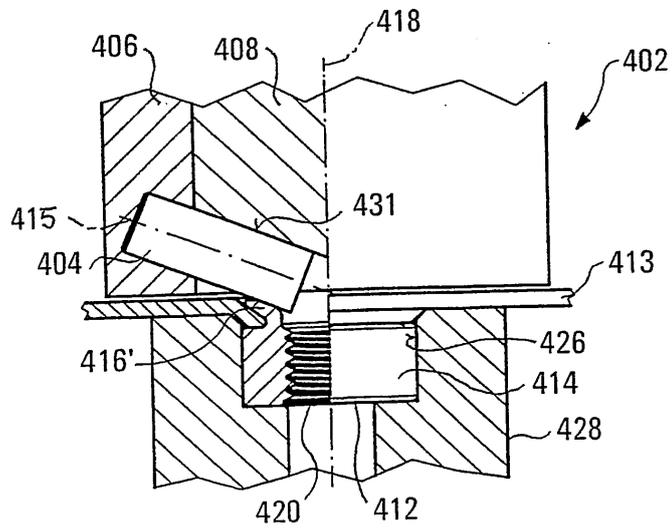
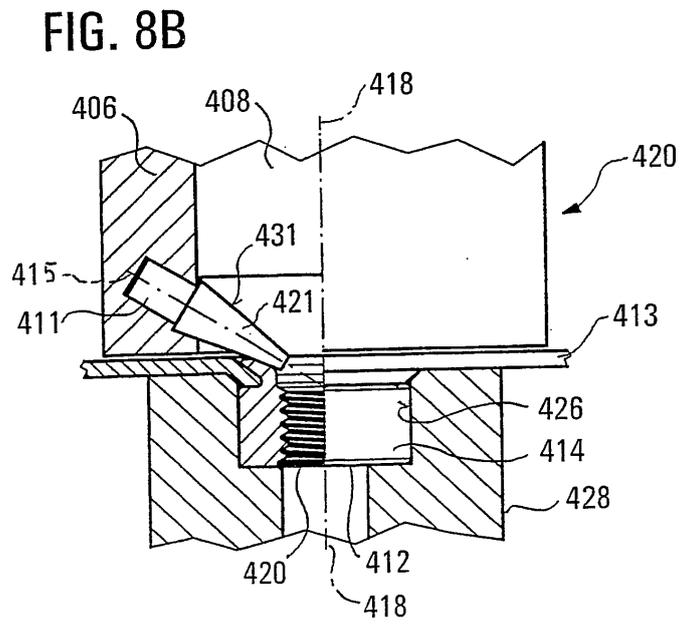
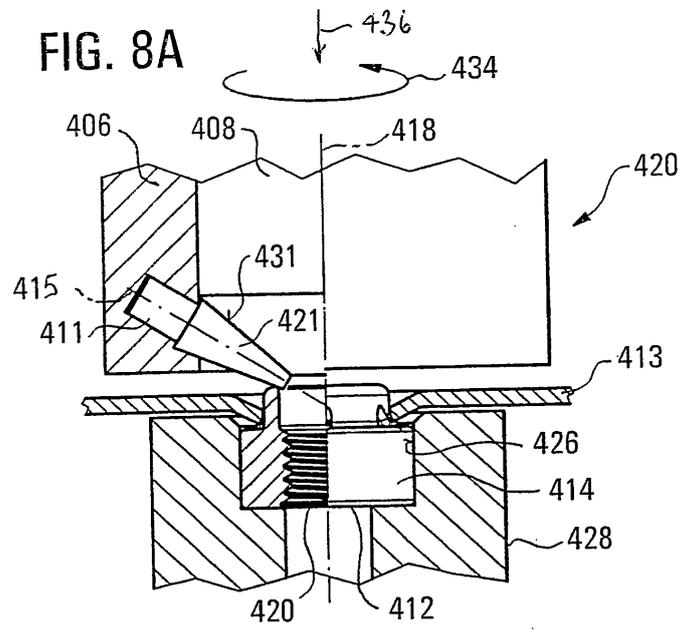


FIG. 7B





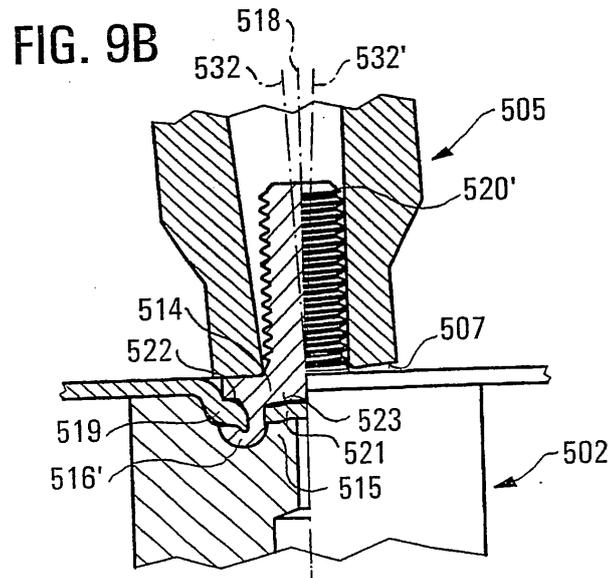
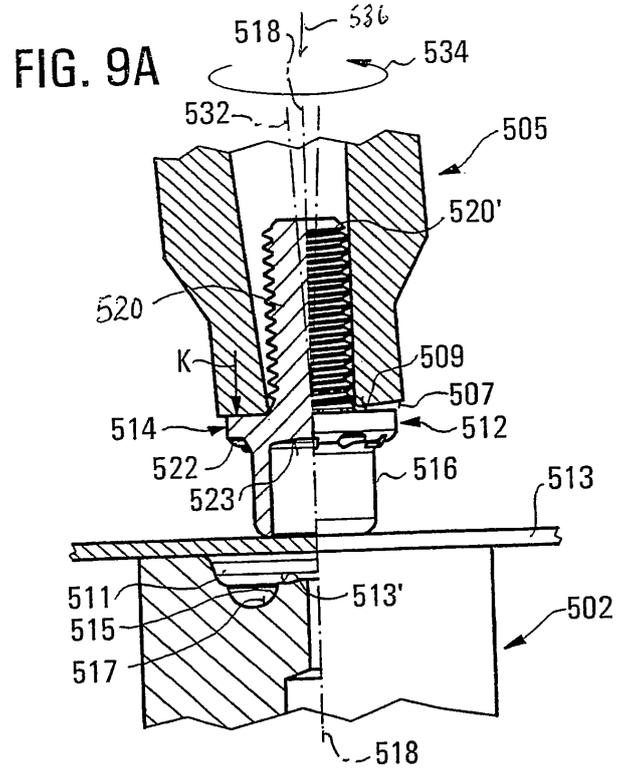


FIG. 10A

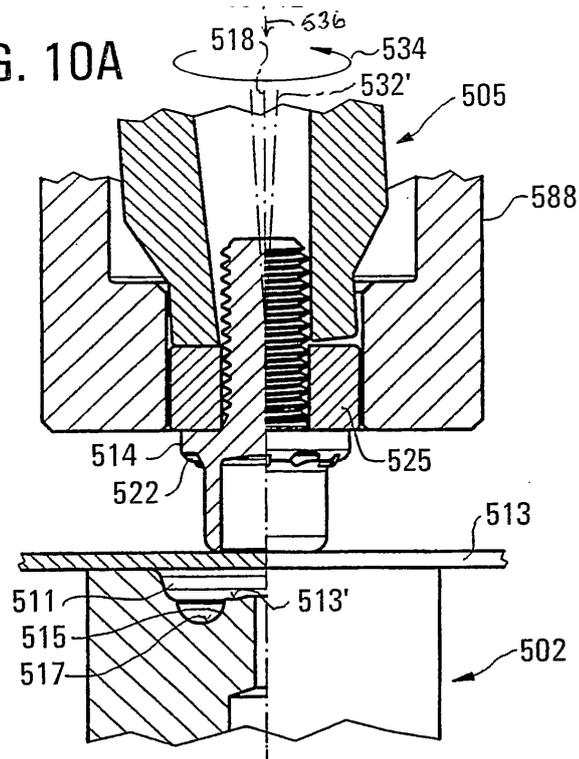


FIG. 10B

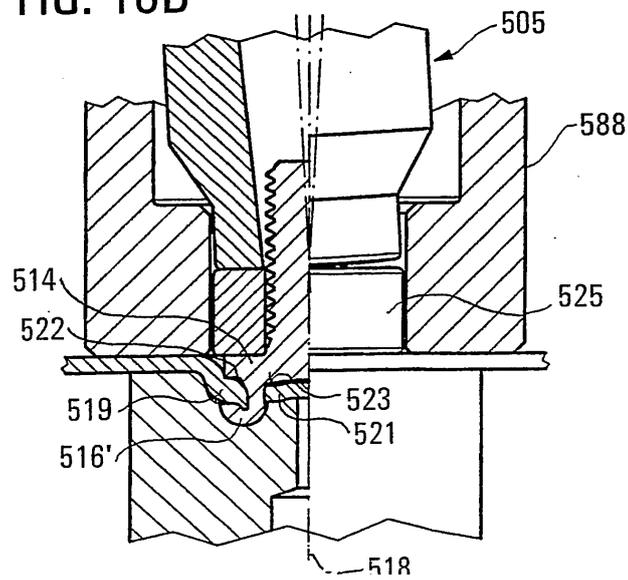


FIG. 11A

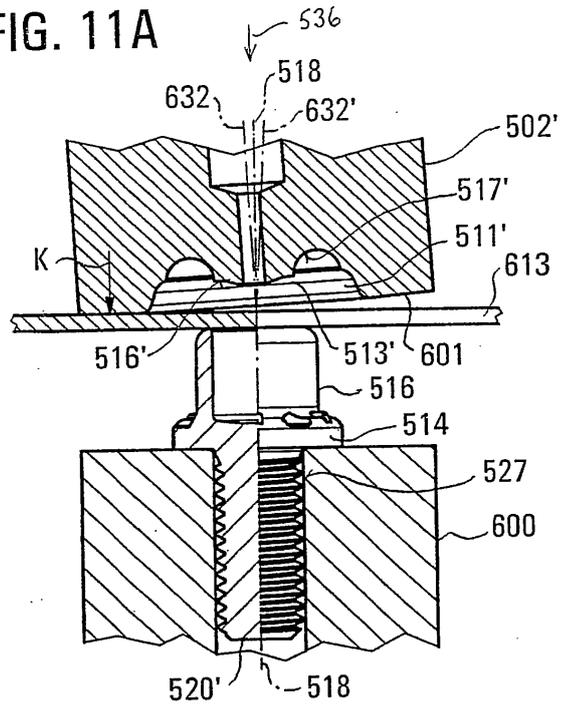


FIG. 11B

