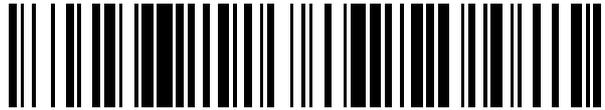


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 470 334**

51 Int. Cl.:

**B21K 1/66** (2006.01)

**B21K 1/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2006 E 06753856 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 1871553**

54 Título: **Procedimiento para fabricar elementos de cuerpo hueco, elemento de cuerpo hueco, componente de montaje, herramienta compuesta secuencial para fabricar elementos de cuerpo hueco y mecanismo de laminado**

30 Prioridad:

**25.05.2005 DE 102005024220**

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

**23.06.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BABEJ, JIRI;  
HUMPERT, RICHARD y  
VIETH, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 470 334 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 para fabricar elementos de cuerpo hueco, elemento de cuerpo hueco, componente de montaje, herramienta compuesta secuencial para fabricar elementos de cuerpo hueco y mecanismo de laminado

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1 para fabricar elementos de cuerpo hueco, como elementos de tuerca, para la fijación en componentes hechos por lo general a partir de chapa, en particular, para fabricar elementos de cuerpo hueco con un contorno externo por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular, a través de un corte a longitud de elementos individuales de un perfil presente en la forma de una vara perfilada o una bobina después del estampado previo de agujeros en el perfil, dado el caso con la configuración subsiguiente de un cilindro roscado usando una herramienta compuesta secuencial con varias estaciones de trabajo en la que se realizan trabajos respectivos. Además, la presente invención se refiere a elementos de cuerpo hueco de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 22 que se fabrican de acuerdo con el procedimiento, componentes de montaje que están hechos de un elemento de cuerpo hueco y una parte de chapa y herramientas compuestas secuenciales para realizar el procedimiento y mecanismos de laminado que se pueden usar en combinación con las herramientas compuestas secuenciales.

Un procedimiento de la clase antes mencionada y los elementos de cuerpo hueco correspondiente y componentes de montaje se conocen, por ejemplo, en el documento WO-A-2005/09930 (solicitud PCT/EP2005/003893 del 13 de abril de 2005). La presente invención tiene como objetivo continuar el desarrollo del procedimiento de la clase antes mencionada de modo que sea posible fabricar de manera económica elementos de cuerpo hueco, en particular, elementos de tuerca rectangulares, sin esforzar las herramientas usadas en tal grado que fallen prematuramente. Además, los elementos de cuerpo hueco así producidos deberían tener excelentes propiedades mecánicas, por ejemplo, mostrando una elevada fuerza de extracción, una excelente seguridad contra la torsión y por encima de esto una menor acción de entalladura, de modo que se mejoran las características de componentes de montaje, compuestos de un componente hecho por lo general de chapa y elementos de cuerpo hueco fijados en esta última, también bajo cargas dinámicas. Además, los elementos de cuerpo hueco deben poder fabricarse de la manera más económica posible. Por encima de esto, se busca proveer de acuerdo con la invención una configuración particularmente ventajosa de una herramienta compuesta secuencial usada en la fabricación de los elementos de cuerpo hueco y un mecanismo de laminado empleado para la fabricación de elementos de cuerpo hueco.

El objetivo de acuerdo con la invención se logra a través de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, a través de un elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la reivindicación 22, a través de un componente de montaje de acuerdo con la reivindicación 35, a través de una herramienta compuesta secuencial de acuerdo con la reivindicación 39 y a través de un mecanismo de laminado de acuerdo con la reivindicación 42, en donde las respectivas reivindicaciones dependientes representan formas de realización de la invención.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención, el perfil usado presenta así una sección transversal rectangular y, por lo tanto, se puede fabricar de manera económica. A través del procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención, es posible fabricar elementos de cuerpo hueco sin que las herramientas usadas sean sometidas a un fuerte desgaste y sin que fallen prematuramente los troqueles usados. Además, se ha superado el problema del alargamiento de la franja perfilada en la herramienta compuesta secuencial de la manera más efectiva gracias a que después de la extensión de la franja perfilada entrante solamente se necesita una estación de deformación o a lo sumo dos estaciones de deformación en la herramienta compuesta secuencial o que de acuerdo con la invención ya no se requiera una estación para configurar un recorte posterior en la parte piloto del elemento de cuerpo hueco en comparación con el documento antes mencionado WO-A- 2005/099930 (Solicitud PCT/EP2005/003893).

Sin embargo, se mantiene la ventaja de acuerdo con la invención del documento WO-A- 2005/099930 (PCT/EP2005/003893), según la cual se realiza la fabricación en etapas de trabajo en las que para un perfil se realizan siempre dos trabajos en una estación. Esto lleva a que se duplique la productividad de la instalación de fabricación sin que el costo para la fabricación de la herramienta compuesta secuencial aumente en una medida que ya no sea sostenible. Aunque a través de la duplicación de los elementos de trabajo se requiere un costo adicional, el mismo se puede amortizar fácilmente de manera relativamente rápida por medio de las correspondientes cifras de fabricación.

Aunque es posible procesar en una herramienta compuesta secuencial varios perfiles de manera paralela, sin embargo, esto no debe preferirse necesariamente, puesto que al presentarse problemas con un perfil o con el mecanizado de un perfil deberá detenerse toda la herramienta compuesta secuencial hasta remediar la falla, con lo que podrían surgir considerables pérdidas de fabricación. Sin embargo, la presente invención podría realizarse aplicando una herramienta compuesta secuencial que procese varios perfiles al mismo tiempo.

De las reivindicaciones adicionales de patente se derivan realizaciones preferidas del procedimiento de acuerdo con la invención, de los elementos de cuerpo hueco de acuerdo con la invención, de los componentes de montaje de acuerdo con la invención y de la herramienta compuesta secuencial de acuerdo con la invención.

De las figuras y la descripción subsiguiente de las figuras se derivan otras ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención, de los elementos de cuerpo hueco de acuerdo con la invención y de la herramienta compuesta

secuencial usada de acuerdo con la invención.

Las figuras muestran en las figuras 1 a 12 las mismas figuras que se muestran en el documento WO-A-2005/099930 (PCT/EP2005/003893) que son útiles para comprender la presente invención que se basa en la invención existente y las figuras 13 a 27 que explican con mayor precisión la presente invención. Concretamente:

- 5 La figura 1 muestra una realización de un perfil que se procesa en una herramienta compuesta secuencial de acuerdo con la figura 2, en donde
- 10 La figura 2 reproduce una representación seccionada en la dirección de movimiento del perfil de una herramienta compuesta secuencial,
- La figura 3 muestra una representación ampliada de la herramienta compuesta secuencial de la figura 2 en la región de las estaciones de trabajo,
- 15 Las figuras 4A a 4E muestran una representación de las etapas individuales de la fabricación de un elemento de cuerpo hueco usando el procedimiento y la herramienta compuesta secuencial de las figuras 2 y 3,
- 20 Las figuras 5A a 5N muestran diferentes representaciones del elemento de cuerpo hueco terminado de las figuras 4A a 4E, en donde la figura 5A muestra una representación en perspectiva del elemento de cuerpo hueco desde abajo, la figura 5B muestra una vista superior sobre el elemento de cuerpo hueco desde arriba, la figura 5C muestra un dibujo en sección correspondiente al plano de sección C-C o C'-C' de la figura 5B y la figura 5D muestra una representación ampliada de la región D de la figura 5C, las figuras adicionales 5E a 5I muestran una variante ideal del elemento de cuerpo hueco de las figuras 5A a 5D y, específicamente, configurada para partes de chapa más gruesas, mientras que las figuras 5J a 5N muestran una variante ideal adicional que está configurada para su uso con partes de chapa más delgadas,
- 25 30 Las figuras 6A a 6E muestran representaciones de un elemento de cuerpo hueco adicional que representa una modificación leve del elemento de cuerpo hueco de acuerdo con las figuras 5A a 5D, en donde la figura 6A muestra una vista superior sobre el elemento de cuerpo hueco desde arriba, la figura 6B muestra un dibujo en sección a lo largo de un plano de sección B-B de la figura 6A, la figura 6C representa un dibujo en sección correspondiente al plano de sección C-C de la figura 6A y las figuras 6D y 6E son representaciones en perspectiva del elemento de función desde arriba y desde abajo,
- 35 40 Las figuras 7A a 7B muestran la fijación del elemento de cuerpo hueco en una parte de chapa delgada o una parte de chapa más gruesa,
- La figura 8A a 8D muestran representaciones de una variante de realización adicional de un elemento de cuerpo hueco con características de seguridad contra la torsión en la forma de nervios extendidos de manera radial que forman un puente sobre la depresión anular, en donde la figura 8A es una vista sobre el elemento de cuerpo hueco desde abajo, las figuras 8B y 8C son dibujos en sección correspondientes al plano de sección horizontal B-B o el plano de sección vertical C-C de la figura 8A y la figura 8D es un dibujo en perspectiva,
- 45 50 Las figuras 9A a 9D son representaciones conforme a las figuras 8A a 8D, pero de una forma de realización con nervios de seguridad contra la torsión colocados de manera inclinada que se extienden en dirección radial sobre la depresión anular y en dirección axial a lo largo del recorte posterior de la sección de troquelado,
- 55 Las figuras 10A a 10D muestran representaciones de acuerdo con las figuras 8A a 8D, pero de una forma de realización con nervios de seguridad contra la torsión angulados que se extienden en dirección radial sobre la depresión anular y en dirección axial a lo largo del recorte posterior de la sección de troquelado,
- 60 Las figuras 11A a 11D muestran representaciones correspondientes a las figuras 8A a 8D, pero de una forma de realización con características de seguridad contra la torsión que están formadas a través de ranuras o depresiones,
- 65 Las figuras 12A a 12D muestran representaciones correspondientes a las figuras 8A a 8D, pero de una forma de realización con una forma anular poligonal en vista superior, en el caso concreto, de una forma cuadrada,

- 5 Las figuras 13A a 13D muestran representaciones de un elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la invención que representa una modificación del elemento de cuerpo hueco de acuerdo con las figuras 5A a 5D, en donde la figura 13A muestra una vista desde abajo sobre el extremo frontal libre del elemento de cuerpo hueco, la figura 13B muestra un dibujo en sección correspondiente al plano de sección X111B-X111B de la figura 13A, la figura 13C es una representación aumentada de la región X111C de la figura 13B y la figura 13D representa el elemento de cuerpo hueco en una representación en perspectiva,
- 10 Las figuras 14A a 14D muestran la fijación del cuerpo de elemento hueco de acuerdo con la invención a través de un proceso de remachado en una parte de chapa perforada previamente,
- 15 La figura 15 muestra una sección longitudinal a través de una herramienta compuesta secuencial de acuerdo con la invención que es similar a la herramienta compuesta secuencial de la figura 3,
- 20 La figura 16 muestra una representación ampliada de la región central de la herramienta compuesta secuencial de la figura 15,
- La figura 17 muestra una sección longitudinal a través de una herramienta compuesta secuencial de acuerdo con la invención que es similar a la herramienta compuesta secuencial de la figura 15,
- 25 La figura 18 muestra una representación ampliada de la región central de la herramienta compuesta secuencial de la figura 17,
- Las figuras 19A a 19C muestran una representación esquemática de un primer mecanismo de laminado de acuerdo con la invención,
- Las figuras 20A a 20C muestran una representación esquemática de un segundo mecanismo de laminado de acuerdo con la invención,
- 30 Las figuras 21A a 21C muestran una representación esquemática de un tercer mecanismo de laminado de acuerdo con la invención,
- 35 Las figuras 22A a 22D muestran representaciones de un elemento de cuerpo hueco adicional de acuerdo con la invención, en donde la figura 22A muestra una vista desde abajo, la figura 22B muestra un dibujo en sección correspondiente al plano de sección XXII B-XXII B de la figura 22A, la figura 22C muestra un dibujo en sección correspondiente al plano de sección XXII C-XXII C de la figura 22A y la figura 22D representa una vista en perspectiva,
- 40 Las figuras 23A a 23D muestran vistas para describir la fijación del elemento de las figuras 22A a 22D en una parte de chapa relativamente delgada (figura 23A),
- Las figuras 24A-24D muestran vistas correspondientes a las figuras 23A a 23D, pero para describir la fijación del elemento en una parte de chapa relativamente gruesa (figura 24A),
- 45 Las figuras 25A a 25F muestran una serie de dibujos para describir la fabricación del elemento de acuerdo con la invención de acuerdo con las figuras 22A a 22D,
- 50 La figura 26 muestra una vista lateral seccionada en la dirección longitudinal de la franja perfilada de una herramienta compuesta secuencial para fabricar el elemento de acuerdo con las figuras 22A a 22D y
- La figura 27 muestra una representación ampliada de la región central de la herramienta compuesta secuencial de la figura 26.
- 55 La figura 1 muestra una sección de un perfil alargado 1 con una sección transversal rectangular, un primer lado ancho 2, un segundo lado ancho 3 y dos lados delgados 7, 8. Los bordes longitudinales 9 del perfil pueden ser redondeados como se muestra. Sin embargo, también pueden tener una forma diferente, por ejemplo, un borde biselado o una forma rectangular. El perfil se procesa en una herramienta compuesta secuencial, a fin de fabricar elementos huecos, por ejemplo, elementos de tuercas con una forma esencialmente rectangular o cuadrada.
- 60 Cuando los elementos huecos se deben realizar como elementos de tuercas, se debe cortar o fabricar una rosca en el orificio del elemento de cuerpo hueco. Esto se realiza por lo general fuera de una herramienta compuesta secuencial en una máquina separada. Además, existe la posibilidad de fabricar la rosca recién después de fijar el elemento de cuerpo hueco en una parte de chapa, por ejemplo mediante un tornillo formador de rosca o cortador de rosca. Además, no es necesario prever una rosca en el elemento de cuerpo hueco, sino la perforación del elemento
- 65 de cuerpo hueco podría servir como perforación lisa para el alojamiento giratorio de un eje o como receptáculo de inserción para recibir una clavija de inserción.

Una primera herramienta compuesta secuencial 10 que sirve para fabricar elementos de cuerpo hueco a partir del perfil 21 de la figura 1 o un perfil similar se muestra en la figura 2 en sección longitudinal, en donde la sección longitudinal atraviesa el centro del perfil.

5 En la figura 2 se ve una placa inferior 12 que se fija por lo general en una mesa de prensado, ya sea de manera directa o de manera indirecta por medio de una placa intermedia no mostrada. La placa inferior 12 lleva varias columnas 14, cuatro en este ejemplo, de las cuales dos son visibles, es decir, las dos columnas que están ubicadas por detrás del plano de sección. Por encima de las columnas se encuentra una placa adicional 16 que se fija por lo general en la placa de herramienta superior de la prensa o en una placa intermedia de la prensa. En la placa 16 se atornillan guías 18 (por ejemplo mediante tornillos que no se representan aquí), en donde las guías 18 están configuradas para deslizarse de forma correspondiente al movimiento de carrera de la prensa hacia arriba y hacia abajo en las columnas 14. El perfil 1 se empuja hacia adelante en la dirección de la flecha 20 en cada carrera de la prensa y, específicamente, en una cantidad que constituye el doble de la dimensión longitudinal L de los elementos de cuerpo hueco individuales producidos a partir del perfil. Se nota que en la representación de acuerdo con las figuras 2 y 3 el perfil 1, con el segundo lado ancho 3 orientado hacia arriba, se guía a través de la herramienta compuesta secuencial. Como se puede ver a partir de la representación ampliada de la región central de la herramienta compuesta secuencial de la figura 3, la herramienta compuesta secuencial comprende en este ejemplo cuatro estaciones de trabajo A, B, C, D, en las que se realizan al mismo tiempo, en cada caso, dos mecanizados en cada carrera de la prensa.

En la primera estación A se realiza como primera etapa a) un así denominado proceso de paso.

En una segunda estación de trabajo B se realiza en una segunda etapa b) un proceso de perforación y en la tercera estación de trabajo C se realiza en una tercera etapa c) un proceso de aplastamiento o de aplanamiento. Por último, en la cuarta estación de trabajo D se usa un troquel de corte 22 a fin de separar del perfil 1 dos elementos de cuerpo hueco en cada carrera de la prensa. A este respecto, el lado derecho del sello corta el perfil en un lugar de separación que se encuentra por detrás del primer elemento de cuerpo hueco, es decir, el elemento de cuerpo hueco 21 de la figura 3 y en un lugar de separación por detrás del segundo elemento de cuerpo hueco 21'. La herramienta compuesta secuencial se muestra en las figuras 2 y 3 en la posición cerrada, en la que recién se separaron dos elementos de cuerpo hueco 21 y 21' del perfil 1. Justo antes del proceso de corte, el lado delantero del elemento de tuerca 21 toca la superficie inclinada 24 de la leva rectangular 27 que es presionada por un resorte helicoidal a presión 26 hacia abajo. Por lo tanto, el avance de la franja perfilada por medio de la superficie colocada de manera inclinada de la leva 24 presiona a esta última hacia arriba, con lo que se comprime el resorte 26. Después de haber realizado la separación del primer elemento de cuerpo hueco 21, la leva 24 presiona sobre el lado derecho del elemento de tuerca 21 vuelca a este último en la posición inclinada que se puede ver en el lado derecho de la figura 3. El elemento de tuerca 21 cae entonces sobre un plano inclinado desde la región de trabajo de la herramienta compuesta secuencial y en la posición de acuerdo con la figura 2, por ejemplo, puede ser sacado entonces lateralmente de la herramienta compuesta secuencial, por ejemplo, por medio de su plano inclinado lateral con la acción de la fuerza de gravedad o con un chorro de aire comprimido, etc.

El segundo elemento de cuerpo hueco 21' cae a través de un orificio 28 en la matriz de corte 30 y de manera subsiguiente a través de perforaciones correspondientes 32, 34, 36 y 38 que están configuradas en las placas 40, 42, 44 y 12.

45 Las perforaciones o el orificio 38 en la placa 12 pueden alinearse con una perforación adicional (no mostrada) en la mesa de prensado o en una placa intermedia prevista dado el caso entre la placa 12 y la mesa de prensado que hace posible la extracción de los elementos de tuerca como 21', por ejemplo, con la acción de la fuerza de gravedad o por medio de un plano inclinado lateral o con la aplicación de un chorro de aire comprimido.

50 En la construcción concreta mostrada en la figura 3, la placa 44 por medio de tornillos no representados está atornillada con la placa 12. La placa 42 consta de varias secciones de placa que están asignadas a las respectivas estaciones de trabajo que por medio de tornillos adicionales, no representados (puesto que están dispuestos por fuera del plano de la representación de sección transversal) están atornilladas con la placa continua 44. La placa continua 40 también está atornillada con las secciones de la placa 42 y, específicamente, también aquí mediante tornillos no representados. Por encima de la placa continua 40 se encuentran nuevamente secciones de placas 50, 52, 54, 56, 58 y 60 que a su vez están atornilladas con la placa 40. La placa 50 es una placa de soporte que forma una guía inferior para el perfil 1, mejor dicho para el primer lado ancho 2 del perfil 1 que en esta representación forma el lado inferior. Las secciones de placa 52, 54 y 56 se asignan a las estaciones de trabajo A, B y C, mientras que las secciones de placa 58 y 60 que forman un receptáculo para la matriz de corte 30 están asignadas a la estación de trabajo D.

En varios lugares entre la placa continua 44 y las secciones de placa 50, 52, 54, 56, 58 y 60 se encuentran fuertes resortes helicoidales a presión 62 de los cuales solamente se puede ver el resorte de las figuras 2 y 3, puesto que los otros están dispuestos por fuera del plano de sección. Estos resortes, como 62, al abrir la prensa, tienen la función de levantar las secciones de placa 50 a 60, con lo que se levanta también la franja perfilada 1 y a través de esto queda fuera de la región de trabajo de los troqueles de paso 64, 66, con lo que el perfil se puede empujar adicionalmente hacia adelante en el doble de la cantidad de la longitud L de los elementos de cuerpo hueco 21.

El plano de separación de la herramienta compuesta secuencial se encuentra por encima del perfil 1 y se indica con T en la figura 3.

Por encima de la franja perfilada se encuentran una vez más secciones de placa 72, 74, 76, 78 y 80 que están atornilladas con una placa continua 82 – también aquí por medio de tornillos no representados. Además, la placa 82 está atornillada con la placa superior 16.

Cuando se abre la prensa se levantan así las placas 72, 74, 76, 78 y 80 con la placa 22 y la placa superior 16 y, específicamente, hasta el punto que los dos troqueles perforadores 84, 86 y los dos troqueles aplanadores superiores 88 y 90, como también las matrices 92 y 94 que trabajan conjuntamente con el troquel de paso 64, 66 y también el troquel de corte 22 quedan desacoplados de la franja perfilada 1. A través de este movimiento, acoplado con la elevación de la franja perfilada a través del resorte 62, se hace posible que la franja perfilada 1 pueda ser empujada adicionalmente por el doble de la dimensión longitudinal de los elementos de cuerpo hueco 21 en preparación para la siguiente carrera de la prensa.

Se puede ver que las estaciones de trabajo A y B presentan una dimensión longitudinal, es decir, en la dirección del movimiento 20 de la franja perfilada 1 que corresponde al cuádruple de la dimensión longitudinal de un elemento de cuerpo hueco 21. La estación de trabajo C tiene una dimensión longitudinal que corresponde al triple de la dimensión longitudinal de un elemento de cuerpo hueco 21, mientras que la estación de trabajo D presenta una dimensión longitudinal que presenta un múltiplo de la dimensión longitudinal del elemento de cuerpo hueco 21, en este ejemplo, el séxtuplo. Esto significa que están presentes así denominados lugares vacíos como 98, en los que no tiene lugar un mecanizado de la franja perfilada 1. Sin embargo, estos lugares vacíos crean un espacio que es necesario para que los componentes individuales de las herramientas usadas sean configurados de manera suficientemente estable y para su apoyo.

Además, en la figura 3 se puede ver que las matrices de perforación 100, 102 que trabajan conjuntamente con los troqueles perforadores 84, 86, presentan una perforación central 104 o 106 que está alineada con perforaciones adicionales 108, 110 en manguitos de inserción 112, 114 que hacen posible sacar los trozos de estampado 116, 118. Es decir, estos últimos caen a través de la perforación 108, 114 que es de diámetro mayor que la perforación 104, 106 y a través de las perforaciones adicionales 120, 122 en la placa 12 hacia abajo y pueden ser sacados o evacuados por medio de pasajes correspondientes en la mesa de prensado o en una placa intermedia dado el caso prevista de la misma manera que los elementos de tuerca 21'.

Aunque no se muestran aquí, del lado izquierdo y del lado derecho de la franja perfilada 1, es decir, por detrás del plano del dibujo y por delante del plano del dibujo de la figura 3 se encuentran elementos de guía que pueden ser formados, por ejemplo, a través de mejillas de las placas 50, 52, 54, 56 y 58 que se encargan de que la franja perfilada siga la trayectoria deseada de movimiento a través de la herramienta compuesta secuencial. Puede estar previsto un leve espacio lateral libre que permita una eventual expansión de la franja perfilada en dirección transversal.

Los detalles constructivos de los troqueles de paso 64, 66, de las matrices que trabajan conjuntamente con estos últimos 92, 94, de los troqueles perforadores 84, 86 de las matrices que interactúan con estos últimos 100, 102 y de los troqueles aplanadores 88, 90 se harán evidentes a partir de los dibujos de las figuras 2 y 3 y, por lo demás, se describirán de manera más exacta en los dibujos siguientes.

Mediante las herramientas compuestas secuenciales de las figuras 2, 3 se realiza un procedimiento para fabricar elementos de cuerpo hueco, tales como elementos de tuerca para la fijación a componentes hechos por lo general a partir de chapa. El procedimiento sirve para la fabricación de elementos de cuerpo hueco 21, 21', por ejemplo con un contorno externo por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular, a través del corte a longitud de elementos individuales de un perfil 1 presente en la forma de una vara perfilada o de una bobina después del estampado previo de orificios 23 en el perfil 1, dado el caso con la subsiguiente configuración de un cilindro roscado usando una herramienta compuesta secuencial con varias estaciones de trabajo A, B, C, D en las que se realizan los respectivos mecanizados. El procedimiento se caracteriza por que en cada estación de trabajo A, B, C, para el perfil 1 o para varios perfiles dispuestos uno al lado del otro en cada caso para cada carrera de la herramienta compuesta secuencial se realizan al mismo tiempo dos mecanizados. Es decir, fundamentalmente es posible procesar varios perfiles 1 uno al lado del otro y en el mismo tiempo en la misma herramienta compuesta secuencial, con la condición de que esté presente el número correspondiente de herramientas individuales, tales como troqueles de paso, troqueles perforadores y las matrices asignadas.

En la última estación de trabajo mediante un troquel de corte 22 se separan del o de cada perfil 1 en cada caso dos elementos de cuerpo hueco 21, 21'.

El troquel de corte 22 separa el perfil en un primer lugar por detrás de un primer elemento de cuerpo hueco 21 y en un segundo lugar por detrás de un segundo elemento de cuerpo hueco 21', en donde el segundo elemento de cuerpo hueco 21' se guía en la dirección del movimiento del troquel de corte de manera transversal a la dirección longitudinal del perfil 1 fuera de la trayectoria de movimiento del perfil. El primer elemento de cuerpo hueco 21 en la estación de corte de la herramienta compuesta secuencial se conduce primero por lo general en la dirección de la trayectoria del movimiento del perfil.

Cada estación de trabajo de la herramienta compuesta secuencial presenta una longitud en la dirección de marcha del perfil que corresponde al triple o al cuádruple o al múltiplo de la dimensión longitudinal de un elemento de cuerpo hueco terminado 21, 21'.

Con la realización mostrada de la herramienta compuesta secuencial se tensa previamente una leva con suspensión elástica 27 con una superficie de leva 24 inclinada con respecto a la trayectoria del movimiento del perfil desde el borde delantero del extremo delantero del perfil en el extremo de salida de la última estación de trabajo en contra de la fuerza de un dispositivo de resorte 26. Después de separar el elemento de cuerpo hueco 21 configurado en el extremo delantero del perfil la leva con suspensión elástica voltea este último hacia abajo, a fin de facilitar la extracción desde la herramienta compuesta secuencial.

En la realización de acuerdo con la figura 2 y 3, los troqueles inferiores 64, 66 para la realización del procedimiento de paso y los troqueles perforadores 84, 86 para realizar el proceso de perforación desde lados opuestos del perfil 1 sobre este último. En la realización del proceso de aplanamiento se actúa con los respectivos troqueles aplanadores 88, 90 desde arriba sobre la franja perfilada 1, mientras que una sección de placa 56 apoya la franja en la región de la perforación. En lugar de ello también sería posible disponer púas de apoyo en la sección de placa 56 en los lugares de los orificios en la franja perfilada, en caso de que sea necesario apoyar el material perfilada en esta región durante el proceso de aplanamiento, por ejemplo, para obtener una configuración de borde más afilado del lado frontal de la sección hueca de estampado.

Se presentarán ahora algunos ejemplos que describirán la fabricación de determinados elementos de cuerpo hueco.

Haciendo referencia a las figuras 4A a 4E y las figuras 5A a 5D se describirá más bien el procedimiento descrito hasta ahora para fabricar elementos de cuerpo hueco, tales como elementos de tuerca que están configurados para la fijación en componentes hechos por lo general a partir de chapa. En particular, se trata aquí de un procedimiento para fabricar elementos de cuerpo hueco 200 con un contorno externo 202 por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular a través del corte a longitud de elementos individuales de un perfil presente en la forma de una vara perfilada (1, figura 1) o una bobina después del estampado previo de orificios 204 en el perfil, dado el caso con la configuración subsiguiente de un cilindro roscado 206 usando una herramienta compuesta secuencial (figura 2, figura 3) con varias estaciones de trabajo A, B, C y D en las que se realizan los respectivos mecanizados. El procedimiento se caracteriza por las siguientes etapas:

a) En una primera etapa, partiendo de un perfil 1 rectangular en la sección transversal, figura 4A, se realiza un proceso de paso usando las matrices de paso 92, 94 que vienen desde arriba, y los troqueles de paso 64, 66. El proceso de paso lleva a una depresión cilíndrica 208 en un primer lado ancho 2 del perfil 1 y un saliente cilíndrico hueco 210 en un lado ancho 3 ubicado de manera opuesta al primer lado ancho 2 del perfil que está rodeado por una depresión de forma anular 212 que se muestra en la figura 4B. La franja perfilada 1, cuando se cierra la prensa o la herramienta compuesta secuencial sobre los extremos que sobresalen por encima de la sección de placa 52 de los troqueles de paso 64 y 66. Los extremos que sobresalen de los troqueles de paso tienen una forma complementaria a la forma de la depresión cilíndrica 208 que se muestra en la figura 4B. De manera similar, los extremos frontales de las matrices 92, 94 que trabajan de manera conjunta con los troqueles de paso tienen una forma complementaria a la del saliente cilíndrico hueco 210 y la depresión anular 212 que rodea a este último de acuerdo con la figura 4B.

b) En una segunda etapa se perfora un travesaño 218 que queda entre el fondo 214 de la depresión 208 y el fondo 216 del saliente cilíndrico hueco 210 cuando se cierra la prensa o la herramienta compuesta secuencial 10 mediante los troqueles perforadores 88, 90 para configurar el orificio continuo 204 (figura 4C). Los trozos de estampado se extraen como se mencionó anteriormente por medio de las perforaciones 104, 106 o 108, 110.

c) En una tercera etapa se aplana el saliente cilíndrico hueco 210 en su extremo frontal libre 220 para configurar una sección de estampado 222 recortada posteriormente en el lado externo, con lo que se configura la superficie frontal 224 de la figura 4D que está ubicada de manera paralela a los lados anchos 2 y 3 y de manera perpendicular al eje longitudinal 226 del orificio 204. A continuación, los elementos de cuerpo hueco se pueden separar en la estación de trabajo D del perfil y de manera subsiguiente se pueden proveer dado el caso de una rosca 206 como se muestra en la figura 4E o en la figura 5C casi idéntica a esta última.

La tercera etapa se podría combinar dado el caso con la etapa b).

Durante el proceso de paso de la etapa a), el diámetro de la depresión cilíndrica y el diámetro interno del saliente cilíndrico hueco se realizan por lo menos esencialmente de manera idéntica.

5 Además, preferentemente, en el proceso de paso de la etapa a) o en el proceso de perforación de la etapa b) o en el proceso de aplanamiento de la etapa c), la desembocadura 229 de la depresión cilíndrica 208 en el primer lado anchos 2 del perfil se realiza con un borde de entrada redondeado o biselado 230 que al usar el elemento forma la salida de la rosca.

10 Durante el proceso de paso de la etapa a) o el proceso de perforación de la etapa b) o durante el proceso de aplanamiento de la etapa c), preferentemente también la desembocadura 232 del saliente cilíndrico hueco 210 en su extremo libre se provee de un borde de salida redondeado o biselado 234 que en el elemento terminado forma la entrada de la rosca.

15 Durante la perforación del travesaño de acuerdo con la etapa b) se genera el orificio 204 con un diámetro que corresponde por lo menos esencialmente al diámetro de la depresión cilíndrica 208 y el diámetro interno del saliente cilíndrico hueco 210. Además, en el proceso de paso de la primera etapa a), el extremo libre del saliente cilíndrico hueco 210 se provee externamente de un borde biselado 236. Además, en este proceso de paso, la depresión anular 212 se provee de una región de fondo de forma anular 238 que está ubicada por lo menos de manera  
20 aproximada en un plano paralelo al primer y segundo lado ancho 2, 3 de la franja perfilada, convirtiéndose sobre el lado interno radial con una transición por lo menos esencialmente redondeada 240 en el lado externo del saliente cilíndrico hueco 210 y convirtiéndose sobre el lado externo radial en una superficie de forma cónica 242 que presenta un ángulo de cono confinado en el intervalo entre 60 y 120°, de manera preferente de aproximadamente 90°.

25 La transición 243 desde la región de forma anular 238 de la depresión anular 212 hacia la superficie de forma cónica 242 se redondea, al igual que la salida 245 de la superficie de cono de la depresión anular 212 en el segundo lado ancho 3 del perfil. En la práctica, la superficie cónica 242 se puede representar de tal manera que la transición redondeada 243 se convierte de manera tangencial en la salida redondeada 245.

30 Cuando se produce el recorte posterior 244, este último se forma a través de una parte cilíndrica del saliente cilíndrico hueco 210 que aproximadamente en la altura del segundo lado ancho 3 del perfil 1 al realizarse la etapa c) se convierte en una región ensanchada 246 del saliente cilíndrico hueco 210 que sobresale por lo menos esencialmente sobre el segundo lado ancho 3 del perfil.

35 La región ensanchada 246 del saliente cilíndrico hueco 210 se realiza por lo menos esencialmente de forma cónica y diverge alejándose desde el primer y el segundo lado ancho, en donde el ángulo de cono de la región ensanchada del saliente cilíndrico hueco está ubicado de manera adyacente al lado frontal 224 en el intervalo entre 30° y 70°, de manera preferente de aproximadamente 50°. Después del proceso de aplanamiento, el saliente cilíndrico hueco 210 termina en su extremo libre externamente en un borde de estampado lo más afilado posible 250.

40 Como se puede ver, en particular, en las figuras 5A y 5B, la depresión anular está realizada con un diámetro externo que solamente es ligeramente menor que la menor medida transversal del elemento de cuerpo hueco rectangular en la vista superior, con lo que la depresión anular 212 con el segundo lado ancho 3 del perfil 1 en los lugares más angostos en el plano del segundo lado ancho 3 forma travesaños restantes 284, 284 en el intervalo de 0,25 a 1 mm, de manera preferente de aproximadamente 0,5 mm.

45 Las figuras 5E a 5I o 5J a 5N muestran esencialmente los mismos elementos que las figuras 5A a 5D, pero con pequeñas diferencias en cuanto a la configuración de la sección de estampado 222 que en las dos versiones de acuerdo con las figuras 5E a 5I o 5J a 5N presenta una forma ideal.

50 En las figuras 5E a 5I o 5J a 5N se usaron los mismos números de referencia que también se usaron en relación con los ejemplos de realización anteriores. Se entiende que la descripción anterior también se aplica para las figuras 5E a 5I o 5J a 5N, es decir, que se aplica la descripción anterior de características con los mismos números de referencia o también para la descripción de las figuras 5E a 5I o 5J a 5N. Esta convención se mantiene también en las figuras adicionales, de modo que aquí se describirán por separado solamente las diferencias esenciales o las características significativas.

55 La diferencia principal entre la realización de acuerdo con las figuras 5E a 5I y la realización de acuerdo con las figuras 5J a 5N consiste en que la realización de acuerdo con las figuras 5E a 5I se usa para chapas más gruesas en el intervalo, por ejemplo, de 1,2 a 2,0 mm de grosor de chapa, mientras que la realización de acuerdo con las figuras 5J a 5N se usa para chapas más bien delgadas, por ejemplo, en el intervalo de 0,4 a 1,2 mm de grosor de chapa.

65

De manera concreta, la figura 5E muestra una vista desde abajo sobre el lado frontal inferior de la sección de estampado 222, es decir, en la dirección de la flecha E de la figura 5H. La figura 5F es un dibujo en sección correspondiente al plano en sección vertical F-F en la figura 5E, de modo que en la figura 5F los dos nervios de seguridad contra la torsión 272 que se extienden en dirección axial y que se encuentran en la posición de las 12 horas y las 6 horas en la figura 5E, se pueden ver en cada caso en sección transversal. Por el contrario, los cuatro nervios adicionales de seguridad contra la torsión 272', que se incorporan en la figura 5E, no se pueden ver en la figura 5F ni en la figura 5G que muestra un dibujo en sección correspondiente al plano en sección G-G. También se pueden reconocer solamente de manera esbozada en la figura 5E, puesto que en principio están ocultos en mayor medida por detrás de la sección de estampado 222. En el dibujo en sección de la figura 5G no se pueden ver, puesto que el plano de sección se ha seleccionado de tal manera que los nervios de seguridad contra la torsión 272 o 272' no están ubicados en el plano de sección o de manera adyacente al plano de sección e igualmente no son tan grandes como que puedan ser reconocidos en una vista lateral en el plano de sección.

Las figuras 5H y 5I muestran en cada caso una representación aumentada de las regiones mostradas en un rectángulo de líneas punteadas en la figura 5G o la figura 5F. De las figuras 5H a 5I se puede reconocer que el lado frontal inferior 224 de la sección de estampado 222 en el plano de sección es formado por un radio que termina tangencial en el borde de corte 250.

Esto constituye una diferencia con respecto al lado frontal 224 de la realización de acuerdo con la figura 5A a 5D que presenta un claro porcentaje de superficie anular en un plano perpendicular al eje longitudinal central 226 del elemento de cuerpo hueco.

Además, en particular, a partir de los dibujos de acuerdo con las figuras 5H y 5I se puede reconocer que la región indicada como superficie inclinada en forma cónica 242 en la figura 5D de la depresión anular 212 se forma a través de dos radios que convergen en un punto de cambio, en este ejemplo con un porcentaje de línea recta muy corta que se indica a través de las dos líneas 301 y 303 y que tampoco debe estar presente en la práctica, es decir, los dos radios que forman la pared inclinada de la depresión (regiones curvadas 243 y 245) pueden converger directamente de manera tangencial. Sin embargo, en la región del punto de cambio está presente una región superficial que se puede considerar como aproximadamente plano, de modo que se justifica la denominación "por lo menos esencialmente en forma cónica". Por supuesto, también podría estar prevista una región clara y estrictamente en forma cónica.

A través del uso de los mismos números de referencia se puede reconocer que las figuras 5J a 5N se deben interpretar del mismo modo que las figuras 5E a 5I. La única diferencia aquí es que los topes de seguridad contra la torsión 272' en la figura 5E no se pueden ver en la figura 5J y, específicamente, porque en realidad están ocultos por detrás del borde de estampado de forma anular 250. Por lo tanto, los topes de seguridad contra la torsión 272 solamente se pueden ver en la figura 5K o en la figura 5N.

En un procedimiento alternativo que lleva al elemento de cuerpo hueco de acuerdo con las figuras 6A a 6E, en el proceso de paso de acuerdo con la etapa a) a través del uso de troqueles de paso configurados de manera correspondiente 64, 66 y matrices de paso 92, 94 en el primer lado ancho 2 del perfil alrededor de la depresión cilíndrica 208 se configura una elevación de forma anular 260 que representa, por ejemplo, por lo menos esencialmente un volumen de material que corresponde al volumen de la depresión anular 212 alrededor del saliente cilíndrico hueco. En este ejemplo de realización, el diámetro de la depresión cilíndrica 208 es mayor que el diámetro interno del resalte cilíndrico hueco 210. Además, la rosca 206 termina en un región cónica 262 de un orificio escalonado 264 que se puede usar en este ejemplo dado el caso en lugar de la salida de rosca redondeada (lo que también sería posible en la realización de acuerdo con las figuras 4A a 4C o las figuras 5A a 5D).

El fondo de la depresión anular en esta forma de realización se forma únicamente a través de una transición redondeada 243 desde el saliente cilíndrico hueco 210 hacia la superficie de cono 242 lo que también sería posible en la realización de acuerdo con las figuras 4A a 4E o las figuras 5A a 5D.

En el proceso de paso de acuerdo con la etapa a), como se puede ver en la figura 5A y la figura 6A, a través de un perfilado correspondiente de las matrices de paso 92, 94 se configuran características de seguridad contra la torsión 272 de manera externa en el saliente cilíndrico hueco 210 o de manera interna en la región de la depresión anular 212 alrededor del saliente cilíndrico hueco 210.

Estas características de seguridad contra la torsión (como se muestran) se pueden formar a través de nervios 272 y/o ranuras (no mostradas) en el lado externo radial del saliente cilíndrico hueco 210. Estos nervios 272 se extienden en dirección axial 226 y forman un puente sobre el recorte posterior 244 del saliente cilíndrico hueco 210. Ellos tienen un ancho radial que corresponde por lo menos esencialmente en el intervalo entre 40 % y 90 % de la profundidad radial máxima del recorte posterior.

Se produce así un elemento de cuerpo hueco 200 para la fijación en un componente hecho por lo general de chapa 280 (figura 7A o figura 7b) con un contorno externo por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular 202, con un primer lado ancho 2 y un segundo lado ancho 3, con una sección de estampado 247 que presenta un recorte

posterior 244 que sobresale sobre el segundo lado ancho y que está rodeada por una depresión anular 212 en el segundo lado ancho y con un orificio 204 que se extiende desde el primer lado ancho 2 atravesando la sección de estampado 246, en donde el orificio presenta dado el caso un cilindro roscado 206 y el elemento de cuerpo hueco está caracterizado por que se configuran características de seguridad contra la torsión 272 de manera externa en el saliente cilíndrico hueco 210 y/o de manera interna en la región de la depresión anular 212 alrededor del saliente cilíndrico hueco 210.

Además, el elemento de cuerpo hueco está caracterizado por que el segundo lado ancho 3 está ubicado radialmente por fuera de la depresión anular 212 en un plano, es decir, con la excepción de posibles redondeces o bordes biselados en las transiciones hacia los flancos laterales del elemento de cuerpo hueco no presenta así vigas, ranuras o recortes posteriores en la región por fuera de la depresión anular.

La depresión anular 212 se realiza con un diámetro externo que es solamente algo menor que la dimensión transversal menor del elemento de cuerpo hueco rectangular en una vista superior, con lo que la depresión anular con el segundo lado ancho 3 del perfil en los lugares más estrechos 284, 286 en el plano del segundo lado ancho forma los restantes travesaños en el intervalo de 0,25 a 1 mm, de manera preferente de aproximadamente 0,5 mm.

Las figuras 7A y 7B muestran como el mismo elemento de acuerdo con la invención 200 de acuerdo con las figuras 5A a 5D se puede usar con una parte de chapa más delgada (figura 7A), por ejemplo, de 0,7 mm de espesor y con una parte de chapa más espesa (figura 7B), por ejemplo, de 1,85 mm de espesor. El material de chapa después del prensado mediante una matriz llena la depresión anular completa 212 y está en contacto con la superficie completa de la depresión anular y las características de seguridad contra la torsión 272 en la región del recorte posterior. Por lo tanto, en ambos casos se produce una buena cobertura con los nervios de seguridad contra la torsión 272 y por lo tanto una buena seguridad contra la torsión entre el elemento de cuerpo hueco 200 y la parte de chapa 280. La sección de estampado 246 que en estos ejemplos no se deforma por lo menos de manera esencial, se incorpora por auto-estampado en la parte de chapa. El lado frontal aplanado 224 de la sección de estampado 246 en chapas delgadas (como se muestra en la figura 7A) está ubicado en la altura del lado inferior de la parte de chapa metálica y en partes de chapa metálica más gruesas (figura 7B) por encima del lado inferior de la parte de chapa (es decir, el lado opuesto a la parte de cuerpo del elemento de cuerpo hueco de la parte de chapa metálica). En ambos casos, alrededor de la sección de estampado está presente una depresión anular 282 que está predeterminada en su forma a través de la forma concreta de una matriz configurada de manera complementaria en la fijación de auto-estampado del elemento de cuerpo hueco en una prensa o a través de un robot o en un armazón en forma de "C". A este respecto, la matriz, como se usa por lo general en la fijación de auto-estampado de elementos de fijación, presenta una perforación central a través de la que se extrae el trozo de estampado producido. Aunque los elementos de cuerpo hueco de acuerdo con la invención se realizan por auto-estampado, igualmente se pueden usar en partes de chapa perforadas previamente. Con una segunda realización del elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la invención se puede cubrir una región de grosor adicional de partes de chapa, por ejemplo, de 1,85 a 3 mm. Solamente la sección de estampado debe realizarse de manera más larga.

Puesto que los elementos cuadrados de cuerpo hueco se colocan de tal manera que el segundo lado ancho 3 está en contacto directamente en el lado superior de la parte de chapa 280, sin embargo, no se hunde o esencialmente no se hunde en la parte de chapa, no se debe temer una acción de ranurado, de modo que también con cargas dinámicas se obtiene un buen comportamiento de fatiga gracias a una buena resistencia a la fatiga. Puesto que los elementos de cuerpo hueco en la vista superior son cuadrados, no se requiere en sí una orientación en particular de la matriz frente al cabezal troquelador usado, puesto que la sección de estampado en la vista superior es circular y, por lo tanto, está libre de orientación. Solamente se debe procurar que el cabezal de troquelado y la matriz estén ubicados de manera coaxial entre ellos y con respecto al eje longitudinal 226 del elemento de cuerpo hueco. Al fijar un componente adicional a un componente de montaje de acuerdo con la figura 7A o 7B, el componente adicional por lo general se fija abajo en la parte de chapa a través de un tornillo (no mostrado) que se atornilla viniendo desde abajo en la rosca. A través de esto, al apretar el tornillo se refuerza la conexión entre el elemento de cuerpo hueco 200 y la parte de chapa.

Además, cabe señalar que serían concebibles nervios de seguridad contra la torsión que en dirección radial atraviesan o forman un puente sobre la depresión anular 212 como se muestra, por ejemplo, en las figuras 8A a 8D, las figuras 9A a 9D o las figuras 10A a 10D. Semejantes nervios de seguridad contra la torsión pueden estar ubicados de manera alineada con el lado ancho 3 (figuras 8A a 8D) o pueden estar presentes de manera hundida dentro de la depresión anular (semejantes características de seguridad contra la torsión no se muestran en los dibujos).

En la forma de realización de acuerdo con las figuras 8A a 8D, los lados superiores libres de los nervios de seguridad contra la torsión que se esbozan con 272" están ubicados en el mismo plano que la superficie del lado ancho 3 por fuera de la depresión anular 212. Sin embargo, los lados 272" también pueden estar dispuestos de manera desplazada hacia atrás desde el lado ancho 3. Puesto que los nervios de seguridad contra la torsión forman un puente sobre la depresión anular 212, también se encuentran en el lado de la sección de estampado de forma anular 222 en la región del recorte posterior 244.

Las figuras 9A a 9C muestran una variante adicional en la que las características de seguridad contra la torsión

presentan la forma de nervios de seguridad contra la torsión que se extienden en dirección radial sobre la depresión anular 212, solamente los lados superiores 272" de los nervios de seguridad contra la torsión 272 de la realización de acuerdo con las figuras 9A a 9D están colocados de manera inclinada, de modo que ascienden en la dirección hacia la sección de estampado 222 y, por lo tanto, no solamente se extienden en dirección radial sobre la depresión anular y forman un puente sobre esta última, sino también se extienden en dirección axial en el recorte posterior 244 de la sección de estampado 222 sobre una longitud considerable o en la longitud completa del recorte posterior 244.

Las figuras 10A a 10D muestran una forma de realización que es muy similar a la de las figuras 9A a 9D, solo que aquí los nervios de seguridad contra la torsión están angulados, de modo que presentan una parte radial 272"" y una parte axial 272"" que convergen entre ellas sobre un radio 272"" y, por lo tanto, en general, presentan la forma angulada antes mencionada.

Las figuras 11A a 11D muestran otra clase de características de seguridad contra la torsión, aquí en la forma de depresiones 272"" o ranuras que están configuradas en la pared lateral colocada de manera inclinada de la depresión anular 121, en donde las depresiones 272"" presentan aquí en la vista superior una forma aproximadamente de concha. También son concebibles otras formas de las depresiones, por ejemplo, ranuras alargadas que están configuradas de manera más delgada en la región del lado ancho 3.

Por último, las figuras 12A a 12D muestran una forma algo diferente de un elemento de cuerpo hueco.

La diferencia esencial en la conformación del elemento de cuerpo hueco de la configuración de acuerdo con las figuras 12A a 12D se puede ver en que la depresión anular presenta aquí una forma poligonal 212' y, específicamente, en el caso concreto, una forma cuadrada en la vista superior, en donde la depresión anular presenta una cantidad correspondiente, es decir, cuatro, de superficies colocadas de manera inclinada 400, 402, 404 y 406 que convergen mediante radios 408, 410, 412 y 414. En el lugar más profundo de la depresión anular poligonal en la vista superior 212' se encuentra una región superficial que se define a través de cuatro regiones de esquina 416, 418, 420 y 422 y que está dispuesta en un plano perpendicular al eje longitudinal central 226 del elemento. La sección de estampado 222 por medio de un radio 424 se convierte en estas regiones de esquina, en donde el radio en el lugar radialmente más externo presenta un diámetro que es ligeramente mayor que la dimensión transversal de la región superficial formada a través de las cuatro esquinas 416, 418, 420 y 422, de modo que este radio finalmente se convierte en el lado más inferior de las cuatro superficies colocadas de manera inclinada. Todas las líneas paralelas delgadas como 426, 426' y 426" muestran radios o superficies redondeadas que entre otras cosas proveen una curvatura suave de la parte de chapa.

En esta forma de realización no se requiere que estén previstos nervios de seguridad contra la torsión por separado, puesto que la forma poligonal de la depresión anular 212' propiamente dicha provee la seguridad contra la torsión requerida. Esta realización también es ventajosa, porque las superficies colocadas de manera inclinada y también las regiones de esquina en la región de fondo de la depresión anular pertenecen a la superficie de contacto del elemento, de modo que se puede trabajar con prensados superficiales correspondientemente reducidos en la parte de chapa y no existe el peligro de una retención del elemento. Sin embargo, es posible lograr elevados valores de seguridad contra la torsión así como también una elevada resistencia a la extracción.

Las regiones redondeadas entre las superficies colocadas de manera inclinada también tienen la ventaja de que en estos lugares en la parte de chapa no están presentes características afiladas marcadas que podrían llevar a una fatiga, en particular, durante una carga dinámica del componente. Puesto que la sección de estampado 222, como en las otras formas de realización genera un agujero circular en la parte de chapa, tampoco aquí se deben esperar concentraciones de tensión que durante la operación pueden llevar a rupturas por fatiga. En la fijación del elemento de cuerpo hueco a una parte de chapa, el elemento por lo menos esencialmente no se deforma, una deformación es indeseable y la parte de chapa a través de una forma complementaria apropiada de la matriz se lleva dentro de la depresión cuadrada 212' en la región alrededor de la sección de estampado 222 y completamente en contacto con esta sección de estampado alrededor de la sección de estampado.

En todas las formas de realización de las figuras 8A a 8D hasta las figuras 12A a 12D, el elemento de cuerpo hueco en el primer lado ancho 2 está configurado de manera plana, es decir, con un lado frontal que está ubicado de manera perpendicular al eje longitudinal central 226 del elemento, de manera correspondiente a la forma de realización anterior de las figuras 5A a 5N. Sin embargo, es perfectamente concebible que el lado frontal correspondiente en las formas de realización de acuerdo con las figuras 8A a 8D hasta las figuras 12A a 12D esté configurado de manera similar a la realización de acuerdo con la figura 6D. En las figuras 12A a 12D esto significa que en lugar de una elevación de forma circular como se muestra en la figura 6D, la elevación presentará entonces una forma poligonal correspondiente, aquí una forma cuadrada.

Si en esta solicitud se habla de una forma poligonal, entonces esto comprende en todo caso polígonos con tres hasta doce superficies poligonales, es decir, superficies colocadas de manera inclinada.

En la forma de realización de acuerdo con las figuras 12A a 12D, como se muestra, en la región de la depresión cuadrada en la vista superior tiene lugar un considerable desplazamiento de material, de modo que aquí es perfectamente posible alcanzar el saliente cilíndrico hueco que a través del aplanado se convierte en la sección de estampado 222, solamente a través del desplazamiento de material desde el segundo lado ancho 3 del elemento de cuerpo hueco, es decir, no se requiere realizar en la primera etapa del procedimiento de fabricación un procedimiento de paso, en el que se desplaza material desde el primer lado ancho 2. Es decir, la primera etapa de fabricación a) de acuerdo con la reivindicación 1 puede ser reemplazada aquí a través de un proceso de moldeado en el que el saliente cilíndrico hueco 210 se realiza solamente a través de un desplazamiento de material desde la región de la depresión anular poligonal en la vista superior y en la región del espacio hueco del saliente cilíndrico hueco 210. En el subsiguiente proceso de perforación se perfora entonces el cuerpo así formado partiendo desde el primer lado ancho 2 hasta el fondo 216 del espacio hueco 232.

La configuración de la depresión anular 212 no necesariamente tiene que realizarse al mismo tiempo con el proceso de paso, sino podría combinarse con el proceso de perforación o con el proceso de aplanamiento, es decir, los troqueles perforadores 84, 86 o los troqueles aplanadores 88, 90 tendría que presentar en este caso una conformación correspondiente.

No es necesario separar entre ellos los elementos de cuerpo hueco en la herramienta compuesta secuencial, sino el perfil después de fabricar la forma general de los elementos de cuerpo hueco puede conservarse o usarse en secciones o en forma nuevamente bobinada, en donde una separación en elementos de cuerpo hueco individuales tiene lugar recién cuando se usa el perfil en un cabezal troquelador para fijar los elementos de cuerpo hueco a un componente.

Se describirán ahora los procedimientos, elementos de cuerpo hueco, componentes, herramientas compuestas secuenciales y mecanismos de laminado de acuerdo con la invención que se producen a través de una modificación o una simplificación de los procedimientos, elementos de cuerpo hueco, componentes de montaje y herramientas compuestas secuenciales que se describieron anteriormente en relación con las figuras 1 a 12. Con el fin de facilitar la descripción de la invención de acuerdo con las figuras 13 a 27, se emplean los mismos números de referencia que se usaron también en relación con los ejemplos de realización de acuerdo con las figuras 1 a 12. Se entiende que la descripción anterior se aplica también a las figuras 13 a 27, es decir, que se aplica la descripción anterior de las características con los mismos números de referencia también para la descripción de las figuras 13 a 27, de modo que solamente se requiere describir las diferencias esenciales. Por lo tanto, solamente se describirán aquí por separado las diferencias esenciales o las características significativas.

Haciendo referencia a las figuras 13A a 13D, allí se muestra un elemento de cuerpo hueco que corresponde al elemento de acuerdo con las figuras 5A a 5D, con la excepción del hecho de que la parte piloto, es decir, el saliente hueco 210, se realiza aquí sin un recorte posterior. Por consiguiente, los nervios axiales de seguridad contra la torsión 272 se pueden reconocer mejor, puesto que no están ocultos en un recorte posterior sino que sobresalen en dirección radial desde el saliente aquí cilíndrico hueco 210. Además, se puede ver que la rosca en los elementos de cuerpo hueco de acuerdo con la invención termina directamente delante del saliente cilíndrico hueco, es decir, no se extiende hacia dentro del saliente cilíndrico hueco, puesto que de otro modo se deformaría con la deformación del saliente cilíndrico hueco o la sección de remache 210, lo que dificultaría o haría imposible la introducción de un tornillo.

Aunque el elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la invención fue descrito solamente en relación con una modificación de la forma de realización de acuerdo con las figuras 5A a 5D, todas las formas de realización descritas anteriormente de elementos de cuerpo hueco, es decir, entre otros, los elementos de cuerpo hueco de las figuras 5E a 5N, las figuras 6A a 6E, las figuras 8A a 8D, las figuras 9A a 9D, las figuras 10A a 10D, las figuras 11A a 11D y las figuras 12A a 12D se pueden convertir en elementos de cuerpo hueco de acuerdo con la invención gracias a que se omite el recorte posterior del saliente hueco 210, de modo que se produce un saliente cilíndrico como se muestra en las figuras 113A a 13D, pero con las configuraciones de las respectivas características contra la torsión de las figuras mencionadas.

Se plantea la pregunta relativa a la manera en que semejantes elementos de cuerpo hueco pueden ser fijados entonces en la parte de chapa a prueba de extracción por prensado, por presión o por desprendimiento y si pueden ser usados por auto-estampado. La respuesta a la primera pregunta es que los respectivos elementos de cuerpo hueco están configurados ahora como elementos de remache y, específicamente, de modo que el saliente cilíndrico hueco se rebordea después de insertar el saliente a través de un orificio en la parte de chapa formando un reborde de remache. Esto se puede hacer como se muestra mediante una parte de chapa perforada previamente 280' en la figura 14B, en donde está previsto el orificio 500 en la región de fondo de un reborde 502. Se trata aquí de una parte de chapa perforada previamente. Después de insertar el saliente cilíndrico hueco a través del orificio 500 en la parte de chapa se rebordea el saliente cilíndrico hueco que forma la sección de remache, mediante la matriz de remache 504 formando el reborde 506 que incorpora a presión la parte de chapa en la región de borde del orificio 500 en una ranura 508 configurada en el lado ancho 3 entre el reborde de remache 506 y la superficie de fondo de la depresión en forma anular 212.

Aunque el saliente cilíndrico hueco del elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la invención no está provisto de un recorte posterior, de todas maneras puede ser fijado por auto-estampado en una parte de chapa cuando esto se hace en dos etapas. En una primera etapa o estación se usa el saliente cilíndrico hueco con una matriz de perforación apropiada que está dispuesta en el otro lado de una parte de chapa, a fin de estampar un orificio en la parte de chapa y extraer el trozo de estampado a través del pasaje central de la matriz de perforación (no mostrada). A continuación, el elemento de cuerpo hueco queda "colgado" en la parte de chapa y, específicamente, debido a una pared de orificio del saliente cilíndrico hueco o las características o nervios de seguridad contra la torsión, cuando estos últimos se acoplan en el borde del orificio. En una segunda etapa o estación se rebordea la sección de remache formada a través del saliente cilíndrico hueco con una matriz de remache apropiada, como, por ejemplo, la matriz de remache de la figura 14C, formando un reborde de remache.

Sin embargo, la forma de acuerdo con la invención del elemento de cuerpo hueco también hace posible simplificar la herramienta compuesta secuencial. Puesto que se omite el recorte posterior en el saliente hueco, ya no se requiere la hasta ahora tercera estación C de la herramienta compuesta secuencial, en la que se realiza el aplanamiento del saliente hueco para fabricar el recorte posterior, de modo que esta estación se puede omitir con una simplificación correspondiente de la herramienta compuesta secuencial. La forma resultado a través de esto de las herramientas compuestas secuenciales se muestra en las figuras 15 y 16. Los números de referencia usados hasta ahora de las figuras 2 y 3 se emplearon en donde era apropiado en las figuras 15 y 16 y no se describirán de manera adicional, puesto que la descripción anterior se aplica también para estas características o partes correspondientes.

Esta simplificación significa que solamente se requiere una estación de deformación (estación A), es decir, la estación en la que tiene lugar el proceso de paso, en la que se puede realizar un alargamiento, es decir, una expansión alargada de la franja perfilada que es indeseable. En las estaciones restantes B y D, en las que tiene lugar el proceso de perforación o el proceso de separación, no se realiza un alargamiento de la franja perfilada. Estos procesos en las estaciones de trabajo B y D significan que las estaciones de trabajo B y D correspondientes no se consideran como estaciones de deformación.

También es posible una simplificación adicional de la herramienta compuesta secuencial y, específicamente, se puede realizar el proceso de paso por fuera de la herramienta compuesta secuencial, por fuera de la herramienta compuesta secuencial, por ejemplo, en un mecanismo de laminado de manera correspondiente a las figuras 19A a 19C o las figuras 20A a 20C o las figuras 21A a 21C que se describirán de manera más detallada más adelante. En semejante disposición, el mecanismo de laminado se puede acoplar con la herramienta compuesta secuencial, en el sentido en que el mecanismo de laminado alimenta directamente la franja perfilada a la herramienta compuesta secuencial. Sin embargo, esto no es necesario. El mecanismo de laminado puede proveer una franja perfilada con los pasos necesarios como producto intermedio que se puede alimentar en extensiones o en la forma de una bobina a la herramienta compuesta secuencial. El laminado se puede realizar en una fábrica diferente a la fabricación adicional en la herramienta compuesta secuencial. Cuando la estación de paso no está presente en la herramienta compuesta secuencial, entonces no está presente una estación de deformación y ya no se presentará el problema del alargamiento. Esto representa una solución óptima.

Cuando la estación de paso A se retira de la herramienta compuesta secuencial o ni siquiera se instala, entonces la herramienta compuesta secuencial se configura como se muestra en las figuras 17 y 18. Los números de referencia usados hasta ahora de las figuras 2 y 3 también se han empleado donde era apropiado en las figuras 17 y 18 y no se describirán de manera adicional, puesto que la descripción anterior también se aplica para estas características o partes correspondientes.

En las figuras 19A a 19C, el mecanismo de laminado está configurado para a partir de una franja perfilada de entrada 1 con una sección transversal por lo menos esencialmente rectangular con un primer lado ancho 2 y un lado ancho 3 opuesto a este último fabricar una franja perfilada de salida 1' de secciones perfilada alternados regularmente que forma la franja de entrada para la herramienta compuesta secuencial de las figuras 17 y 18. Para este propósito, la franja perfilada de salida 1' está hecha de secciones perfilada alternadas que están hechas de primeras secciones perfilada que presentan por lo menos esencialmente la forma de sección transversal de la franja perfilada de entrada 1, y segundas secciones perfiladae que están hechas de la franja perfilada de entrada 1 y presentan en cada caso una depresión cilíndrica 208 en el primer lado ancho y un saliente cilíndrico hueco 210 rodeado por una depresión de forma anular 212 en el segundo lado ancho 3.

El mecanismo de laminado está hecho de un primer rodillo 600 y un segundo rodillo 602 que son de forma de disco, pero de los cuales se muestran solamente secciones y, específicamente, en una representación en perspectiva en la figura 19A, parcialmente en una vista lateral y en un plano de sección radial en la figura 19B y en una representación ampliada en la región de la ranura de presión en la figura 19C (en donde los dibujos se han dibujado de manera correspondiente a las figuras 20A a 20C y 21A a 21C). Los rodillos 600 y 602 están sincronizados entre ellos y se mueven en direcciones de rotación opuestas 604 y 606. La franja perfilada de entrada 1 se deforma en una región de ranura 608, es decir, en la ranura de presión 610, entre los rodillos. El primer rodillo 600 presenta varios salientes 612 dispuestos en distancias angulares regulares, con una forma que es complementaria a la de la depresión cilíndrica 208. El segundo rodillo 602 presenta igualmente varias partes de molde o regiones moldeadas 614 dispuestas en las mismas distancias que los salientes del primer rodillo, que en cada caso presentan una sección

central, con una forma 616 que es complementaria a la forma de los salientes cilíndricos huecos 210 y un saliente anular 618 que rodea la sección central con una forma que es complementaria a la forma de la depresión de forma anular 212 que rodea el saliente cilíndrico hueco 210.

5 En el mecanismo de laminado de las figuras 20A a 20C o 21A a 21C, los rodillos están configurados de manera similar, faltando solamente en el rodillo 602 un saliente de molde como 618 de la figura 19C que lleva a la configuración de una depresión anular en la franja perfilada. Esto significa que la depresión anular 212 que es deseable para los elementos de cuerpo hueco se tiene que fabricar en la herramienta compuesta secuencial, por ejemplo, gracias a que la configuración de la depresión anular 212 se combina con el proceso de perforación (y a través de esto puede contribuir a corregir la pared de la perforación) o gracias a que esto tiene lugar en una estación de trabajo distinta, por ejemplo en una estación de deformación adicional.

15 En todos los mecanismos de laminado es conveniente si los salientes 612 del primer rodillo 600 y las partes de molde o las regiones moldeadas 614 del primer rodillo 602 presentan espacios libres como 620, es decir, una forma algo esférica que difiere de la forma cilíndrica circular, los cuales se encargan de que tenga lugar un movimiento limpio de rodamiento en los rodillos, es decir, sin colisiones de los rodillos con la franja perfilada en la salida de la franja perfilada de salida.

20 El volumen desplazado a través de cada saliente del primer rodillo en el material de la franja perfilada debe corresponder ventajosamente por lo menos esencialmente al volumen de material del desplazamiento de material en el lado del segundo rodillo, es decir, el volumen que se compone como sigue: el volumen del saliente cilíndrico hueco 210 más el volumen de una región de fondo que se extiende hacia afuera sobre el segundo lado ancho del saliente y menos el volumen de una posible depresión anular 212 que rodea a este último.

25 Por último, los salientes 612 del primer rodillo 600 y/o las partes moldeadas 614 del segundo rodillo se pueden formar a través de las respectivas inserciones de los respectivos rodillos 600 o 602, como se muestra en las figuras 19 a 21, en donde únicamente en las figuras 21A a 21C las partes moldeadas 614 no se realizan como inserciones. El uso de inserciones facilita el reemplazo de inserciones desgastadas o rotas sin que se deba reemplazar el rodillo completo.

30 Aunque la presente invención ha sido concebida para fabricar elementos de contorno externo rectangular o cuadrado, también podría ser usada para fabricar elementos de contorno externo poligonal, ovalado o circular o aquellos elementos con una forma diferente, siempre que las herramientas usadas estén diseñadas para fabricar la forma de contorno deseada a partir de la franja perfilada, por ejemplo, a través del uso de herramientas de estampado configuradas de manera correspondiente.

35 De acuerdo con la invención se provee así un procedimiento para fabricar elementos de cuerpo hueco 200, tales como elementos de tuerca para la fijación a componentes hechos por lo general a partir de chapa 280, en particular, para la fabricación de elementos de cuerpo hueco con un contorno externo 202 por lo menos esencialmente cuadrado rectangular, a través del corte a longitud de elementos individuales de un perfil presente en la forma de una vara perfilada 1 o una bobina después del estampado previo de orificios 204 en el perfil, dado el caso con la configuración subsiguiente de un cilindro roscado 206 usando una herramienta compuesta secuencial 10 con varias estaciones de trabajo A, B y D o B y D, en las que se realizan los mecanizados respectivos. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación se caracteriza por las siguientes etapas:

45 a) en una primera etapa partiendo de un perfil 1 rectangular en la sección transversal se realiza un proceso de paso que lleva a una depresión cilíndrica 208 en un primer lado ancho 2 del perfil y un saliente cilíndrico hueco 210 en un segundo lado ancho 3 opuesto al primer lado ancho 2 del perfil, que está rodeado por una depresión de forma anular 212,

50 b) en una segunda etapa se perfora o se extrae por estampado un travesaño 218 que queda entre el fondo 214 de la depresión cilíndrica y el fondo 216 del saliente cilíndrico hueco 210 para configurar el orificio redondo continuo 204,

55 c) en una tercera etapa, los elementos de cuerpo hueco 200 se separan del perfil y se proveen dado el caso de una rosca 206.

60 El proceso de paso, como se describió anteriormente, se puede realizar en la herramienta compuesta secuencial o en un proceso de trabajo previo, por ejemplo, en un mecanismo de laminado.

65 En el proceso de paso de la etapa a) se debe realizar el diámetro de la depresión cilíndrica 208 y el diámetro interno del saliente cilíndrico hueco 210 por lo menos esencialmente igual.

En la perforación del travesaño de acuerdo con la etapa b) se genera preferentemente un orificio 204 con un diámetro que corresponde al diámetro de la depresión cilíndrica 208 y al diámetro interno de la depresión cilíndrica hueca 2010 por lo menos esencialmente.

En la fabricación del saliente cilíndrico hueco 210, este último se realiza preferentemente de tal manera que sobresale sobre el segundo lado ancho del perfil.

- 5 En el proceso de paso de acuerdo con la etapa a) en el primer lado ancho (2) del perfil alrededor de la depresión cilíndrica 208 se puede configurar una elevación de forma anular 260.

10 En el proceso de paso de acuerdo con la etapa a) es posible configurar de características de seguridad contra la torsión 272 de manera externa en el saliente cilíndrico hueco 210 y/o de manera interna en la región de la depresión anular 212 alrededor del saliente cilíndrico hueco 210.

Las características de seguridad contra la torsión se pueden formar a través de nervios 272 y/o ranuras en el lado externo radial del saliente cilíndrico hueco 210.

- 15 Las características de seguridad contra la torsión se forman preferentemente a través de nervios 272 que se extienden en dirección axial a lo largo de una parte del saliente cilíndrico hueco 210 entre el fondo de la depresión de forma anular 212 y un lugar entre el segundo lado ancho 2 del perfil y el extremo frontal libre del saliente cilíndrico hueco.

- 20 A este respecto, los nervios de seguridad contra la torsión 272 pueden tener un ancho radial que corresponde por lo menos esencialmente en el intervalo entre el 40 % y el 90 % de la profundidad radial máxima del recorte posterior 244.

25 A diferencia del procedimiento anterior en la etapa a), igualmente partiendo de un perfil rectangular en la sección transversal 1, se puede realizar un proceso de moldeado en el que no está prevista en el primer lado ancho 2 del perfil 1 opcionalmente una depresión cilíndrica 208, pero que lleva en el segundo lado ancho 3 del perfil 1 a una depresión 212' en una vista superior preferentemente poligonal, en particular cuadrada en el segundo lado ancho 3 el perfil que rodea al saliente cilíndrico hueco 210 que se forma parcialmente a partir del material desplazado a través de la configuración de la depresión 212' y parcialmente a partir del material desplazado a través de la configuración del espacio hueco del saliente cilíndrico hueco 210, en donde la depresión 212' se provee de una superficie anular o de varias superficies anulares colocadas de manera inclinada con respecto al eje longitudinal central del elemento de cuerpo hueco y en la segunda etapa b) se perfora o se extrae por estampado el material entre el primer lado ancho 2 del perfil 1 y el fondo 216 del saliente cilíndrico hueco 210 para configurar un orificio continuo 204.

35 Un elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la invención para la fijación en un componente hecho por lo general a partir de chapa 280 con un contorno externo, en particular, por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular, con un primer lado ancho 2 y un segundo lado ancho 3, con un saliente cilíndrico hueco 210 que sobresale sobre el segundo lado ancho 3 y está rodeado por una depresión anular 212 en el segundo lado ancho y con un orificio 204 que se extiende desde el primer lado ancho 2 a través del saliente cilíndrico hueco 210 o la sección de estampado 222, en donde el orificio presenta dado el caso un cilindro roscado 206, está caracterizado por que se configuran elementos de seguridad contra la torsión 272 de manera externa en el saliente cilíndrico hueco 210 y/o de manera interna en la región de la depresión anular 212 alrededor del saliente cilíndrico hueco 210 y no está previsto un recorte posterior en el saliente cilíndrico hueco.

45 Las características de seguridad contra la torsión se forman preferentemente a través de nervios 272 y/o ranuras en el lado externo radial del saliente cilíndrico hueco 210.

50 Las características de seguridad contra la torsión se pueden formar a través de nervios 272 que se extienden en dirección axial a lo largo del saliente cilíndrico hueco 210.

Los nervios de seguridad contra la torsión 272 pueden tener un ancho radial que está ubicado por lo menos esencialmente en el intervalo entre 10 % y 60 % del espesor de pared del saliente cilíndrico hueco 210.

- 55 Las características de seguridad contra la torsión también pueden estar previstas en la forma de nervios extendidos de manera radial que forman un puente sobre la depresión anular. Una realización de esta clase se presenta en las figuras 22A a 22D que se explicarán de manera más detallada más adelante.

60 Además, pueden estar previstas características de seguridad contra la torsión en la forma de nervios de seguridad contra la torsión colocados de manera inclinada que se extienden en dirección radial sobre la depresión anular y en dirección axial a lo largo del saliente cilíndrico hueco.

Además, las características de seguridad contra la torsión pueden estar previstas en la forma de depresiones que están dispuestas en la superficie colocada de manera inclinada de la depresión anular.

65

El segundo lado ancho 3 está ubicado preferentemente de manera radial por fuera de la depresión anular 212 en un plano, es decir, con la excepción de posibles redondeces o bordes biselados en las transiciones hacia los flancos laterales del elemento de cuerpo hueco y no presenta así vigas, ranuras o recortes posteriores en la región por fuera de la depresión anular 212.

La depresión anular 212 se realiza preferentemente con un diámetro externo que solamente es algo menor que la menor dimensión transversal del elemento de cuerpo hueco rectangular en la vista superior 200, a través de lo cual la depresión anular con el segundo lado ancho del perfil en los lugares más estrechos en el plano del segundo lado ancho forma travesaños restantes en el intervalo de 0,25 a 1 mm, de manera preferente de aproximadamente 0,5 mm.

Además, la invención provee un elemento de cuerpo hueco para la fijación en un componente hecho por lo general a partir de chapa 280, con un contorno externo, en particular, por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular, con un primer lado ancho 2 y un segundo lado ancho 3, con un saliente cilíndrico hueco que sobresale sobre el segundo lado ancho 3 y está rodeado por una depresión anular 212' en el segundo lado ancho y con un orificio 204 que se extiende desde el primer lado ancho 2 a través del saliente cilíndrico hueco o a través de la sección de estampado 210, en donde el orificio presenta dado el caso un cilindro roscado 206 y el elemento está caracterizado por que la depresión anular 212' en la vista superior es poligonal y, en particular, cuadrada y la depresión anular 212' está provista de una superficie o varias superficies colocadas de manera inclinada con respecto al eje longitudinal central del elemento de cuerpo hueco y el saliente cilíndrico hueco 210 no presenta un recorte posterior.

Un componente de montaje de acuerdo con la invención consta de un elemento de cuerpo hueco 200 de la clase antes mencionada de acuerdo con la invención que está fijado en un componente, por ejemplo, una parte de chapa 280, en donde el material del componente o la parte de metal 280 está en contacto con la superficie de la depresión anular 212 del elemento de cuerpo hueco en la superficie de las características de seguridad contra la torsión 272 y en la superficie del saliente cilíndrico hueco 210 rebordeado formando un reborde de remache.

A este respecto, la profundidad axial de la ranura anular 282 se selecciona en la parte de chapa dependiendo de la longitud del saliente cilíndrico hueco 210 y el espesor de la parte de chapa 280 de tal manera que el reborde de remache no sobresale o solamente sobresale ligeramente sobre el lado de la parte de chapa que está apartado del cuerpo del elemento de cuerpo hueco 200 y está presente en la región por debajo del segundo lado ancho 3 del elemento de cuerpo hueco alrededor de la depresión anular 212 del elemento de cuerpo hueco.

El segundo lado ancho 3 del elemento de cuerpo hueco 200 en la región alrededor de la depresión anular 212 del elemento de cuerpo hueco 200 preferentemente por lo menos esencialmente no se presiona o a lo sumo se presiona sólo ligeramente en el material de chapa.

Una herramienta compuesta secuencial para fabricar elementos de cuerpo hueco 200 tales como elementos de tuerca para la fijación en componentes hechos por lo general a partir de chapa 280, en particular para fabricar elementos de cuerpo hueco con un contorno externo por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular 202, a través del corte en longitud de elementos individuales de un perfil 1 presente en la forma de una vara perfilada o de una bobina después del estampado previo de orificios 204 en el perfil, dado el caso con la configuración subsiguiente de un cilindro roscado 206, en donde en cada estación de trabajo para el perfil o para varios perfiles dispuestos uno al lado de otro se pueden realizar al mismo tiempo en cada caso dos mecanizados para cada carrera de la herramienta compuesta secuencial, se caracteriza por que en una estación de trabajo (B) se puede realizar un proceso de perforación y en una estación de trabajo posterior se puede realizar la separación en cada caso de dos elementos de cuerpo hueco del perfil o de cada perfil mediante el troquel de corte.

A este respecto, en una primera estación de trabajo (A) se puede realizar un proceso de paso, por ejemplo, para configurar una depresión cilíndrica 208 en un primer lado ancho de un perfil 1 en sección transversal por lo menos esencialmente rectangular y un saliente cilíndrico hueco, rodeado por una depresión de forma anular 212 en un segundo lado ancho opuesto al primer lado ancho del perfil.

A este respecto, el proceso de perforación para perforar un travesaño que queda después del proceso de paso entre el fondo de la depresión cilíndrica 208 y el pasaje central del saliente cilíndrico hueco.

La herramienta compuesta secuencial está diseñada en una variante, a fin de trabajar con una franja perfilada de entrada 1 con una sección transversal por lo menos esencialmente rectangular con un primer lado ancho 2 y un lado ancho 3 opuesto a este último que presenta secciones perfilada alternadas de manera regular de la franja perfilada 1 y secciones perfilada que están hechas a partir de la franja perfilada 1 y en cada caso una depresión cilíndrica 208 en el primer lado ancho y un saliente cilíndrico hueco 210 rodeado por una depresión de forma anular 212 en el segundo lado ancho 3.

Como se mencionó anteriormente, en un elemento de cuerpo hueco 200 de acuerdo con la invención también existe la posibilidad de configurar los nervios de seguridad contra la torsión 272 de tal manera que forman un puente sobre la ranura de forma anular 212 en dirección radial. Semejante realización de un elemento de cuerpo hueco 200 se muestra en las figuras 22A a 22D. La única diferencia significativa en cuanto al elemento de acuerdo con las figuras 5 13A a 13D consiste en que los nervios de seguridad contra la torsión 272, como se muestran aquí, forman un puente sobre la ranura de forma anular 212 en dirección radial, en donde el material que forma los nervios de seguridad contra la torsión 272 en esta realización, sobre radios claros se convierte en la sección de remache 210 y en la región de fondo y en el lado externo inclinado de la depresión de forma anular 212. Los lados superiores de los nervios de seguridad contra la torsión 272 en la figura 22D están ubicados de manera ligeramente desplazada hacia 10 atrás frente al segundo lado ancho 3 del elemento, pero también pueden estar ubicados de manera alineada con este lado. También aquí se ve que el lado cilíndrico interno 288 de la sección de remache de forma cilíndrica 210 tiene un diámetro interno que es algo mayor que el diámetro externo de la rosca 206, a fin de facilitar, por un lado, en estado remachado, la introducción de un tornillo en la rosca 206, en la figura 22C viniendo desde abajo, en donde también aquí el diámetro interno 288 sobre una región en forma cónica 288" forma la entrada de la rosca y se 15 convierte en la rosca, lo que sirve también para centrar un tornillo en su introducción en la rosca 206.

En esta forma de realización, el radio está configurado de manera algo más marcada en el lado externo de la sección cilíndrica de remache 210 que en la forma de realización de acuerdo con las figuras 13A a 13D. Por el 20 contrario, la superficie en forma cónica 288' es más pequeña. Aquí se muestra de manera ligeramente más redondeada, pero también podría realizarse de manera conocida por sí misma como superficie de corte en forma cónica.

En la figura 22C es posible ver los nervios de seguridad contra la torsión 272 del lado izquierdo y derecho de la sección cilíndrica de remache en una vista lateral inclinada, en donde la representación sombreada reproduce una 25 vista en perspectiva de los radios, con los que el material de los nervios de seguridad contra la torsión 272 que están ubicados por detrás del plano del dibujo de sección de la figura 22C se convierte en la superficie inclinada de la ranura axial o de la depresión de forma anular 212. Una forma posible de fijar el elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la figura 22A a 22D a una parte de chapa se muestra en los dibujos de las figuras 23A a 23D para una parte de chapa relativamente delgada 280' y en las figuras 24A a 24D para una parte de chapa relativamente 30 gruesa. La fijación propiamente dicha se realiza de manera similar al procedimiento que ya se describió en relación con las figuras 14A a 14D, es decir, también con la ayuda de una matriz como 504, en donde aquí la matriz de manera adicional a la región de poste central o la elevación central de acuerdo con la figura 14C que es o que son responsables de la configuración del reborde de remache 506, alrededor de este poste central presenta una elevación cuadrada en la vista superior, con una forma en sección transversal correspondiente a la forma de la 35 depresión 510 de acuerdo con la figura 23B y una forma en la vista superior complementaria a la forma circunferencial de la ranura 510 de acuerdo con la figura 23D. Esta forma cuadrada en la vista superior de la elevación externa de la matriz lleva justamente a la depresión 510 de acuerdo con las figuras 23A a 23D o las figuras 24A a 24D y al mismo tiempo hacia la elevación correspondiente 512 en estas figuras que tiene una forma cuadrada correspondiente y comprende estrechamente el elemento de cuerpo hueco 200 en la región de la fijación a 40 la parte de chapa 280'. A través de esto se crea una seguridad adicional contra la torsión, es decir, de manera adicional a la seguridad contra la torsión que se crea a través de los nervios 272 (no mostrados pero presentes en las figuras 23A a 23D o 24A a 24D). En circunstancias es posible omitir los nervios de seguridad contra la torsión 272 o configurarlas de manera menos elevada y usar la elevación cuadrada 512 que comprende el lado externo del elemento de cuerpo hueco 200 como característica única de seguridad contra la torsión. 45

La elevación cuadrada en la vista superior 512 también es responsable de una transición ópticamente conveniente del lado inferior del elemento de cuerpo hueco 200 en la parte de chapa 280'.

A través de una comparación de las figuras 23A a 23D y 24A a 24D se puede ver que se puede usar un mismo 50 elemento de cuerpo hueco 200 con partes de chapa 280' de diferentes grosores y de todas maneras se garantiza una conexión de alta calidad con la chapa 280'. De esta manera, por ejemplo, solamente con dos realizaciones diferentes del elemento de cuerpo hueco 200 en el sentido de diferentes longitudes de la sección de remache de forma hueca 210 se logra cubrir una región de espesor de chapa, por ejemplo, entre 0,6 mm y 3,5 mm (sin limitación). También es de ventaja que el lado inferior de la parte de chapa en la región del elemento y el lado inferior 55 del reborde de remache 506 con el lado inferior de la parte de chapa está ubicado por fuera del elemento en un plano, lo que es conveniente para atornillar un componente adicional sobre el lado inferior de la parte de chapa. Esto se puede lograr sin importar qué grosor de la parte de chapa está ubicado dentro del intervalo admisible para la longitud previamente determinada de la sección de remache.

El procedimiento para fabricar el elemento de cuerpo hueco 200 de acuerdo con las figuras 22A a 22D corresponde 60 en la mayor medida posible al procedimiento descrito anteriormente y se describirá ahora de manera resumida mediante las figuras 25A a 25F o 26 y 27.

Haciendo referencia a los dibujos de las figuras 25AA a 25F se puede ver en la figura 25A que la franja perfilada a 65 partir de la cual se fabrican los elementos, es una franja esencialmente rectangular, en donde, sin embargo, las superficies laterales 7 y 8 están ubicadas de manera ligeramente inclinada entre ellas, es decir, que están inclinadas

de tal manera que presentan entre ellas en la región del primer lado ancho 2 del perfil una distancia menor que en la región del segundo lado ancho 3 del perfil. Esto se hace evidente a partir de la región sombreada de la franja perfilada 1 en la figura 25A que representa la sección transversal a través de la franja.

5 La figura 25B muestra la franja perfilada después de realizar el proceso de paso en el que se configura la depresión cilíndrica 208 con radio 230 en el primer lado ancho 2 del perfil y se crea la sección cilíndrica de remache 210 y la ranura de forma anular 212 que rodea a esta última en el segundo lado ancho 3 del perfil. Aunque no se puede ver en la representación de la figura 25B, también se crean al mismo tiempo los nervios de seguridad contra la torsión 272 que forman un puente sobre la ranura de forma anular 212 en esta primera etapa de deformación. Además, se crean muescas como 514 en el lado ancho 3 de la franja perfilada que se extienden de manera perpendicular a la dirección longitudinal de la franja perfilada, es decir, desde un lado delgado 7 hacia otro lado delgado 8.

10 Estas muescas forman debilitaciones que facilitan la separación subsiguiente de los elementos individuales de la franja perfilada. En la figura 25B muestran el límite de la parte central mostrada de la franja que formará más tarde un elemento hueco como 200, en donde en el lado izquierdo de la muesca izquierda 514 se puede ver una parte de un elemento de cuerpo hueco adicional y del lado derecho de la muesca derecha 514 se puede ver una parte de otro elemento de cuerpo hueco adicional 200.

15 La herramienta compuesta secuencial para fabricar el elemento de acuerdo con las figuras 22A a 22D corresponde a las etapas de fabricación representadas en las figuras 25A a 25F y descritas en este contexto y se muestra en la figura 26 y en la región relevante de la herramienta compuesta secuencial a una gran escala en la figura 27.

20 La herramienta compuesta secuencial de la figura 26 o 27 corresponde en general a la herramienta compuesta secuencial de acuerdo con las figuras 15 y 16 y, como se describió anteriormente, por esta razón también se usan los mismos números de referencia para partes correspondientes o partes con las funciones correspondientes. En esta descripción de la herramienta compuesta secuencial de acuerdo con las figuras 26 y 27 se mencionarán esencialmente sólo las diferencias significativas frente a la herramienta compuesta secuencial de acuerdo con las figuras 15 y 16 o las otras herramientas compuestas secuencial ya descritas.

25 Mientras que en la herramienta compuesta secuencial de las figuras 15 y 16 los troqueles de paso 64, 66 están dispuestos por debajo de la franja perfilada 1 y las matrices correspondientes 92, 94 están dispuestas por encima de la franja perfilada 1, en este ejemplo en las figuras 26 o 27, los troqueles de paso 64, 66 están dispuestos por encima de la franja perfilada 1, mientras que las matrices correspondientes 92, 94 se encuentran por debajo de la franja perfilada. A este respecto, el soporte de las matrices de paso 92, 94 en la forma de realización de acuerdo con las figuras 26 o 27 es algo diferente que en la forma de realización de acuerdo con las figuras 15 o 16. Sin embargo, también aquí las matrices están dispuestas en una posición fija en la herramienta inferior.

30 El sentido de la disposición inclinada mencionada anteriormente de las superficies laterales 7 y 8 de la franja perfilada es que la franja perfilada en la región superior de manera adyacente al espacio hueco cilíndrico 208 creado por el troquel de paso 64, 66 se expande a lo ancho a través del troquel de paso 64, 66, con lo que los lados delgados 7 y 8 adoptan más bien una posición perpendicular a los lados anchos superiores e inferiores 2 y 3 que se encargan luego de una guía apropiada de la franja perfilada en el trayecto subsiguiente a través de la herramienta compuesta secuencial.

35 Conforme a la herramienta compuesta secuencial de acuerdo con las figuras 15 y 16, en la forma de realización de acuerdo con las figuras 26 y 27 los troqueles perforadores 84 y 86 están dispuestos por encima de la franja perfilada 1, mientras que las matrices correspondientes 100, 102 se encuentran por debajo de la franja perfilada 1.

40 Como estación adicional en la herramienta compuesta secuencial de acuerdo con las figuras 26 y 27 están previstas dos matrices de ensanchamiento 704, 706 que sirven para ensanchar la sección cilíndrica de remache 210 y fijar la configuración final de la región cilíndrica hueca ensanchada 288 con la región de forma cónica 288" que forma la entrada de rosca y fijar la región de entrada de forma cónica o redondeada 288' por debajo de la franja perfilada. Por encima de la franja perfilada se encuentran entonces dos troqueles 700, 702 que se acoplan con la depresión cilíndrica ya formada anteriormente 208 cuando se cierra la prensa y que reciben las fuerzas que actúan desde las matrices de ensanchamiento 704, 706 en la dirección del eje longitudinal 226 de los elementos de cuerpo hueco individuales. Ellos pueden servir también para corregir la forma del elemento de cuerpo hueco en la región de la salida de rosca y/o para calibrar el diámetro interno de la región 208 o el orificio de paso 204 antes de realizar el proceso de corte de rosca que tiene lugar recién después de separar los elementos individuales de la franja perfilada a través del troquel de corte 222 y extraer los elementos de cuerpo hueco individuales fuera de la prensa.

45 A diferencia de la herramienta compuesta secuencial anterior de acuerdo con las figuras 15 y 16 no se usa aquí una leva con suspensión elástica para la extracción de los elementos fuera de la región del troquel de corte, sino que se usa un canal de guía insertable 118 que conduce hacia afuera los elementos que salen en la dirección de marcha de la franja perfilada de la herramienta compuesta secuencial, fuera de la región del troquel de corte. El segundo elemento de cuerpo hueco 200' que se separa con cada carrera de la prensa desde la franja perfilada, se conduce hacia afuera igual que antes por medio de una perforación de paso 28 en la matriz de corte 30 y una perforación

ampliada 38 de la placa inferior 12 y, por ejemplo, después de salir de la placa 12 o todavía dentro de la placa 12, se puede conducir de manera lateral por medio de una superficie lateral inclinada fuera de la prensa.

5 En esta realización también se deben considerar las elevaciones pequeñas en el número de referencia 708. Estas elevaciones sirven para configurar las muescas como 514. Se debe considerar también el elemento con el número de referencia 710. Se trata aquí de un sensor de posición que se sumerge en un espacio cilíndrico hueco 208 para asegurarse de que la franja perfilada hasta ahora fue procesada de manera apropiada y que se encuentra en el lugar correcto en la herramienta compuesta secuencial.

10 Si el sensor 710 en cada carrera de la prensa no se sumerge en la cantidad prevista en semejante espacio hueco 208, sino que se topa, por ejemplo, con el lado ancho superior 2 de la franja perfilada de manera adyacente a semejante espacio hueco o en la ausencia de semejante espacio hueco, porque este último simplemente no existe, por ejemplo, porque se han desgastado o se rompieron los troqueles de paso como 64, 66, entonces el sensor 710 cuando se cierra la prensa hacia arriba en contra de la fuerza del resorte 714 que actúa sobre el haz 712 del sensor  
15 710 se desplaza y llega a este respecto cerca del sensor de aproximación 716 que emite una señal correspondiente que sirve para detener de inmediato la prensa. Se puede examinar entonces la causa de la alteración y después de realizar la corrección o la reparación requeridas la prensa se puede volver a poner en funcionamiento.

20 Con la carrera de apertura de la prensa, la herramienta superior se debe levantar tanto hacia arriba que los troqueles de paso 64, 66, el sensor 710, los troqueles perforadores 84, 86 y los troqueles de soporte 700, 702 y el troquel de corte 22 se liberan del lado superior de la franja perfilada, en donde la franja perfilada se debe levantar hasta tal punto que esta última se libera de las partes que sobresalen hacia adelante de la herramienta inferior, como las matrices de paso 92, 94, los salientes generadores de muescas 708, las matrices perforadoras 100, 102 y las matrices fijas de ensanchamiento 704, 706 y la matriz de corte 30. Para cada carrera de la prensa, la franja perfilada  
25 se desplaza en una longitud correspondiente a la longitud de dos elementos de cuerpo hueco 200 hacia el lado derecho de acuerdo con la flecha 720. En esta forma de realización, cada estación corresponde a una longitud que representa un múltiplo entero de la longitud de un elemento de cuerpo hueco individual 200. Como se muestra también en los dibujos, se proveen aquí varias estaciones vacías para crear espacio de construcción para las herramientas individuales de la herramienta compuesta secuencial. También aquí se realiza una deformación considerable en realidad solamente en la región de los troqueles de paso 64, 66 y las matrices de paso 92, 94, de modo que no son de esperarse problemas con el alargamiento de la franja perfilada por dentro de la herramienta compuesta secuencial, puesto que una parte de la expansión que tiene lugar en la región de los troqueles de paso y las matrices de paso, es absorbida a través de la posición inclinada de los lados 7, 8 de la franja perfilada y, por lo tanto, no produce un alargamiento de la franja perfilada.

35 En todas las formas de realización, como ejemplo para el material del perfil y los elementos funcionales producidos a partir del mismo, es posible mencionar todos los materiales que en el contexto de la deformación en frío alcanzan los valores de resistencia de la clase 8 de acuerdo con la norma ISO o superiores, por ejemplo, una aleación 35B2 de acuerdo con DIN 1654. Los elementos de fijación así formados sirven entre otras cosas para todos los materiales de  
40 acero convencionales en el mercado para partes de chapa extensibles al igual que también para aluminio o sus aleaciones. También es posible usar aleaciones de aluminio, en particular, aquellas con gran resistencia, para el perfil o los elementos funcionales, por ejemplo, AlMg5. También se contempla el uso de perfiles o elementos funcionales a partir de aleaciones de magnesio más resistentes como por ejemplo AM50.

45 Aunque la presente invención fue concebida para la fabricación de elementos rectangulares o cuadrados en el contorno externo, también podría ser usada para fabricar elementos poligonales ovalados o circulares en el contorno externo o elementos con cualquier otra forma, siempre que las herramientas usadas estén diseñadas para fabricar la forma de contorno deseada a partir de la franja perfilada, por ejemplo, a través del uso de herramientas de  
50 estampado configuradas de manera correspondiente.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar elementos de cuerpo hueco (200), tales como elementos de tuerca, para la fijación a componentes hechos por lo general de chapa (280), en particular, para la fabricación de elementos de cuerpo hueco con un contorno externo por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular (202), a través del corte a longitud de elementos individuales de un perfil presente en la forma de una vara perfilada (1) o de una bobina después del estampado previo de orificios (204) en el perfil, dado el caso con la formación posterior de un cilindro roscado (206) usando una herramienta compuesta secuencial (10) con varias estaciones de trabajo (A, B y D; B y D), en las que se realizan los mecanizados respectivos, **caracterizado por** las etapas siguientes:
- a) que en una primera etapa partiendo de un perfil rectangular en sección transversal (1) se realiza un proceso de paso que lleva a una depresión cilíndrica (208) en un primer lado ancho (2) del perfil y un saliente cilíndrico hueco (210) que forma una sección de remache en un segundo lado ancho (3) opuesto al primer lado ancho (2) del perfil, que está rodeado por una depresión de forma anular (212),
- b) que en una segunda etapa se perfora o se extrae por estampado un travesaño restante (218) entre el fondo (214) de la depresión cilíndrica y el fondo (216) del saliente cilíndrico hueco (210) para configurar un orificio continuo (204),
- c) que en una tercera etapa se separan los elementos de cuerpo hueco (200) del perfil y se proveen dado el caso de una rosca (206).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el proceso de paso de la etapa a), el diámetro de la depresión cilíndrica (208) y el diámetro interno del saliente cilíndrico hueco (210) se realizan por lo menos esencialmente de manera idéntica.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado por que** en el proceso de paso de la etapa a) o en el proceso de perforación de la etapa b), la desembocadura de la depresión cilíndrica (208) en el primer lado ancho del perfil está realizada con un borde de entrada redondeado o biselado (230).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el proceso de paso de la etapa a) o en el proceso de perforación de la etapa b), la desembocadura del saliente cilíndrico hueco (210) en su extremo libre está provista de un borde de salida redondeado o biselado (234).
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la perforación del travesaño de acuerdo con la etapa b) se crea un orificio (204) con un diámetro que corresponde por lo menos esencialmente al diámetro de la depresión cilíndrica (208) y al diámetro interno del saliente cilíndrico hueco (210).
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el proceso de paso de la primera etapa a) el extremo libre del saliente cilíndrico hueco (210) se provee de manera externa de un borde biselado (236).
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el proceso de paso de la primera etapa a) la depresión anular (212) se provee de una región de fondo de forma anular (238) que por lo menos aproximadamente está situada en un plano paralelo al primer y al segundo lados anchos (2, 3), en el lado interno radial con una transición por lo menos esencialmente redondeada (240) se convierte en el lado externo del saliente cilíndrico hueco (210) y en el lado externo radial se convierte en una superficie de forma cónica (242).
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la superficie en forma cónica (242) de la depresión anular (212) presenta un ángulo confinado de cono en el intervalo entre 60 y 120°, de manera preferente de aproximadamente 90°.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se redondea la transición desde la región de forma anular (240) de la depresión anular hacia la superficie de forma cónica (242).
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** se redondea la salida de la superficie cónica (242) de la depresión anular en el segundo lado ancho (3) del perfil.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la fabricación del saliente cilíndrico hueco (210) este último se realiza de tal manera que sobresale sobre el segundo lado ancho del perfil y por que el saliente cilíndrico hueco (210) se realiza con una región cilíndrica hueca ensanchada (288) que de manera preferente tiene un diámetro ligeramente mayor que el diámetro externo de la rosca (206), en donde la realización se puede llevar a cabo con una región cilíndrica hueca ensanchada a través de una etapa de fabricación adicional en la forma de una etapa de ensanchamiento entre la segunda y la tercera etapas.
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la depresión anular (212) se realiza con un diámetro externo que solamente es algo menor que la dimensión transversal mínima del elemento de cuerpo hueco rectangular (200) en vista superior, con lo cual la depresión anular con el segundo

lado ancho del perfil en los lugares más estrechos en el plano del segundo lado ancho forma travesaños restantes (284, 286) con un ancho en el intervalo de 0,25 a 1 mm, de manera preferente de aproximadamente 0,5 mm.

- 5 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el proceso de paso de acuerdo con la etapa a) en el primer lado ancho (2) el perfil alrededor de la depresión cilíndrica (208) se configura una elevación de forma anular (260).
- 10 14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el proceso de paso de acuerdo con la etapa a) se configuran características de seguridad contra la torsión (272) de manera externa en el saliente cilíndrico hueco (210) y/o de manera interna en la región de la depresión anular (212) alrededor del saliente cilíndrico hueco (210) y/o se configuran debilitaciones, por ejemplo, en forma de muescas (514) que se extienden desde un lado longitudinal (7) hacia el otro lado longitudinal (8) de la franja perfilada (1) y están dispuestas en el segundo lado ancho (3) de la franja perfilada (1), en lugares entre elementos adyacentes de cuerpo hueco (200) de la franja perfilada.
- 15 15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión se forman a través de nervios (272) y/o ranuras en el lado externo radial del saliente cilíndrico hueco (210).
- 20 16. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 15, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión se forman a través de nervios (272) que se extienden en dirección axial a lo largo de una parte del saliente cilíndrico hueco (210) entre el fondo de la depresión de forma anular (212) y un lugar entre el segundo lado ancho (2) del perfil y el extremo frontal libre del saliente cilíndrico hueco.
- 25 17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** en la etapa a) se configuran características de seguridad contra la torsión en forma de nervios extendidos de manera radial (272) que forman un puente sobre la depresión anular (212).
- 30 18. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 17, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión se configuran en forma de nervios de seguridad contra la torsión colocados de manera inclinada, que se extienden en dirección radial sobre la depresión anular y en dirección axial a lo largo del saliente cilíndrico hueco.
- 35 19. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 17, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión se configuran en forma de nervios de seguridad contra la torsión que se extienden en dirección radial sobre la depresión anular y en dirección axial a lo largo del saliente cilíndrico hueco.
- 40 20. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** se configuran características de seguridad contra la torsión en forma de depresiones y, específicamente, en la etapa a) o en la etapa b) que están dispuestas en la superficie colocada de manera inclinada de la depresión anular.
- 45 21. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** a diferencia de la reivindicación 1 en la etapa a) partiendo igualmente de un perfil rectangular en sección transversal (1) se realiza un proceso de moldeado en el que en el primer lado ancho (2) del perfil (1) no está prevista opcionalmente una depresión cilíndrica (208), pero que en el segundo lado ancho (3) del perfil (1) lleva a una depresión en vista superior preferentemente poligonal, en particular, cuadrada (212') en el segundo lado ancho (3) del perfil que rodea al saliente cilíndrico hueco (210) que se forma parcialmente a partir del material desplazado por la formación de la depresión (212') y parcialmente a partir del material desplazado por la formación del espacio hueco del saliente cilíndrico hueco (210), en donde la depresión (212') se provee de una superficie anular o varias superficies anulares colocadas de manera inclinada con respecto al eje longitudinal central del elemento de cuerpo hueco y en la segunda etapa b) se perfora o se extrae por estampado el material entre el primer lado ancho (2) del perfil (1) y el fondo (216) del saliente cilíndrico hueco (210) para configurar un orificio continuo (204).
- 50 22. Elemento de cuerpo hueco para la fijación a un componente hecho por lo general a partir de chapa (280) con un contorno externo, en particular, por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular, con un primer lado ancho (2) y con un segundo lado ancho (3), con un saliente cilíndrico hueco (210) sin recorte posterior que sobresale sobre el segundo lado ancho (3) y que está rodeado por una depresión anular (212) en el segundo lado ancho así como con un orificio (204) que se extiende desde el primer lado ancho (2) a través del saliente cilíndrico hueco que forma una sección de remache o a través de la sección de estampado (222), en donde el orificio presenta dado el caso un cilindro roscado (206), **caracterizado por que** se configuran características de seguridad contra la torsión (272) de manera externa en el saliente cilíndrico hueco (210) y/o de manera interna en la región de la depresión anular (212) alrededor del saliente cilíndrico hueco (210).
- 55 23. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión se forman a través de nervios (272) y/o ranuras en el lado radial externo del saliente cilíndrico hueco (210).
- 60 65

24. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con las reivindicaciones 22 o 23, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión se forman a través de nervios (272) que se extienden en dirección axial a lo largo del saliente cilíndrico hueco (210).
- 5 25. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la reivindicación 24, **caracterizado por que** los nervios de seguridad contra la torsión (272) tienen un ancho radial que se encuentra por lo menos esencialmente en el intervalo entre el 10 % y el 60 % del espesor de pared del saliente cilíndrico hueco (210).
- 10 26. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión están previstas en forma de nervios que se extienden de manera radial (272) que forman un puente sobre la depresión anular (212).
- 15 27. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con las reivindicaciones 22 o 26, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión están previstas en forma de nervios de seguridad contra la torsión que se extienden en dirección radial sobre la depresión anular y en dirección axial a lo largo del saliente cilíndrico hueco (210).
- 20 28. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado por que** las características de seguridad contra la torsión están previstas en forma de depresiones que están dispuestas en la superficie colocada de manera inclinada de la depresión anular.
- 25 29. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 22 a 28, **caracterizado por que** el segundo lado ancho (3) está situado de manera radial por fuera de la depresión anular (212) en un plano, es decir, con la excepción de posibles redondeces o bordes biselados en las transiciones hacia los flancos laterales del elemento de cuerpo hueco, y de este modo no presenta vigas, ranuras o recortes posteriores en la región por fuera de la depresión anular (212).
- 30 30. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con una de las reivindicaciones 22 a 29, **caracterizado por que** la desembocadura de la depresión cilíndrica (208) está realizada en el primer lado ancho del perfil con un borde de entrada redondeado o biselado (230).
- 35 31. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con una de las reivindicaciones 22 a 30, **caracterizado por que** la desembocadura del saliente cilíndrico hueco (210) está prevista en su extremo libre de un borde de salida redondeado o biselado (234).
- 40 32. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 22 a 31, **caracterizado por que** la depresión anular (212) está provista de una región de fondo de forma anular (238) que está situada por lo menos aproximadamente en un plano paralelo al primer y al segundo lados anchos (2, 3), en el lado radial interno con una transición por lo menos esencialmente redondeada (240) se convierte en el lado externo del saliente cilíndrico hueco y en el lado radial externo se convierte en una superficie de forma cónica (242).
- 45 33. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 22 a 32, **caracterizado por que** la depresión anular (212) está realizada con un diámetro externo que es solamente algo menor que la dimensión transversal mínima del elemento de cuerpo hueco rectangular en vista superior (200), con lo cual la depresión anular con el segundo lado ancho del perfil en los lugares más estrechos en el plano del segundo lado ancho forma travesaños restantes en el intervalo de 0,25 a 1 mm, de manera preferente de aproximadamente 0,5 mm.
- 50 34. Elemento de cuerpo hueco de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado por que** la depresión anular (212') en vista superior es poligonal y, en particular, cuadrada, y por que la depresión anular (212') está provista de una o varias superficies colocadas de manera inclinada con respecto al eje longitudinal del elemento de cuerpo hueco que pertenecen a la superficie de contacto de la chapa del elemento de cuerpo hueco y terminan en el segundo lado ancho (3).
- 55 35. Componente de montaje compuesto por un elemento de cuerpo hueco (200) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 22 a 34 que está fijado en un componente, por ejemplo, en una parte de chapa (280), en donde el material del componente o de la parte de chapa (280) está en contacto con la superficie de la depresión anular (212) del elemento de cuerpo hueco, con la superficie de las características de seguridad contra la torsión (272) así como con la superficie del saliente cilíndrico hueco (210) rebordeado formando un reborde de remache.
- 60 36. Componente de montaje de acuerdo con la reivindicación 35, **caracterizado por que** la profundidad axial de la ranura anular (282) en la parte de chapa, dependiendo de la longitud del saliente cilíndrico hueco (210) y del espesor de la parte de chapa (280), se selecciona de tal manera que el reborde de remache no sobresale o solamente sobresale ligeramente sobre el lado de la parte de chapa que está apartado del cuerpo del elemento de cuerpo hueco (200) y está presente en la región por debajo del segundo lado ancho (3) del elemento de cuerpo hueco alrededor de la depresión anular (212) del elemento de cuerpo hueco.
- 65

37. Componente de montaje de acuerdo con las reivindicaciones 35 o 36, **caracterizado por que** el segundo lado ancho (3) del elemento de cuerpo hueco (200) en la región alrededor de la depresión anular (212) del elemento de cuerpo hueco (200) por lo menos esencialmente no está hundido o a lo sumo está hundido ligeramente en el material de chapa.
- 5
38. Componente de montaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 35 a 37, **caracterizado por que** está prevista una depresión (510) que presenta en vista superior un desarrollo rectangular correspondiente al contorno externo del elemento de cuerpo hueco (200) en la parte de chapa en el lado del reborde de remache del elemento de cuerpo hueco (200), en donde una elevación (512) con un desarrollo correspondiente comprende el elemento de cuerpo hueco en el lado apartado del reborde de remache de la parte de chapa (280') y sirve como dispositivo de seguridad contra la torsión adicional o como reemplazo para otras características de seguridad contra la torsión (272).
- 10
39. Herramienta compuesta secuencial para realizar el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 21 para fabricar elementos de remache de cuerpo hueco (200) de acuerdo con una de las reivindicaciones 22 a 34, tales como elementos de tuerca para la fijación en componentes hechos por lo general de chapa (280), en particular, para fabricar elementos de cuerpo hueco con un contorno externo por lo menos esencialmente cuadrado o rectangular (202), a través del corte a longitud de elementos individuales de un perfil (1) presente en forma de una vara perfilada o de una bobina después del estampado previo de orificios (204) en el perfil, dado el caso con la formación posterior de un cilindro roscado (206) usando una herramienta compuesta secuencial con por lo menos dos estaciones de trabajo (B y D), en donde en cada estación de trabajo para el perfil o para varios perfiles dispuestos uno al lado de otro es posible realizar al mismo tiempo en cada caso dos mecanizados para cada carrera de la herramienta compuesta secuencial, **caracterizada por que** en una primera estación de trabajo (A) se puede realizar un proceso de paso, por ejemplo, para configurar sin vigas una depresión cilíndrica (208) en un primer lado ancho del perfil (1) en sección transversal por lo menos esencialmente rectangular y un saliente cilíndrico hueco rodeado por una depresión de forma anular (212) y que forma una sección de remache en un segundo lado ancho opuesto al primer lado ancho del perfil y por que en una estación de trabajo (B) se puede realizar un proceso de perforación y en una estación de trabajo posterior (D) se puede realizar en cada caso la separación de dos elementos de cuerpo hueco del perfil o de cada perfil mediante el troquel de corte.
- 15
- 20
- 25
- 30
40. Herramienta compuesta secuencial de acuerdo con la reivindicación 39, **caracterizada por que** el proceso de perforación para perforar un travesaño que queda después del proceso de paso entre el fondo de la depresión cilíndrica (208) y el pasaje central del saliente cilíndrico hueco.
- 35
41. Herramienta compuesta secuencial de acuerdo con la reivindicación 39, **caracterizada por que** está diseñada para trabajar con una franja perfilada de entrada (1) con una sección transversal por lo menos esencialmente rectangular con un primer lado ancho (2) y un lado ancho (3) opuesto a este último, que a partir de secciones perfilada alternadas regularmente de la franja perfilada (1) y secciones perfilada que están hechas a partir de la franja perfilada (1) presenta en cada caso una depresión cilíndrica (208) en el primer lado ancho y un saliente cilíndrico hueco (210) rodeado por una depresión de forma anular (212) en el segundo lado ancho (3).
- 40
42. Mecanismo de laminado (600, 602) para ser usado en combinación con una herramienta compuesta secuencial de acuerdo con la reivindicación 41 y que está diseñado para fabricar a partir de una franja perfilada de entrada (1) con una sección transversal por lo menos esencialmente rectangular con un primer lado ancho (2) y un lado ancho opuesto a este último (3) una franja perfilada de salida de secciones perfiladas alternadas regularmente, **caracterizado por que** la franja perfilada de salida (1) está compuesta por secciones perfilada alternadas que están compuestas por primeras secciones perfiladas que presentan por lo menos esencialmente la forma en sección transversal de la franja perfilada de entrada y segundas secciones perfiladas que están hechas a partir de la franja perfilada de entrada (1) y que presentan en cada caso una depresión cilíndrica (208) en el primer lado ancho y un saliente cilíndrico hueco (210) rodeado por una depresión de forma anular (212) en el segundo lado ancho (3), y por que el mecanismo de laminado está compuesto por un primer rodillo (600) y un segundo rodillo (602) que giran de manera sincronizada entre ellos en direcciones de rotación opuestas (604, 606) y que deforman la franja perfilada de entrada (1) en una región de hueco entre ellos, en donde el primer rodillo (600) presenta varios salientes (612) dispuestos a distancias angulares regulares, con una forma que es complementaria a la depresión cilíndrica (208) y el segundo rodillo (602) igualmente presenta varias partes moldeadas (614) o regiones moldeadas dispuestas a las mismas distancias que los salientes del primer rodillo, que presentan en cada caso una forma que es complementaria a la forma de la parte sobresaliente sobre el segundo lado ancho de la franja perfilada del saliente cilíndrico hueco.
- 45
- 50
- 55
- 60
43. Mecanismo de laminado de acuerdo con la reivindicación 42, **caracterizado por que** los salientes (612) del primer rodillo (600) y las partes moldeadas (614) o regiones moldeadas del segundo rodillo (602) presentan espacios libres que se encargan de que tenga lugar un movimiento de rodamiento limpio en los rodillos, es decir, que no puedan tener lugar colisiones de los rodillos en la salida de la franja perfilada de salida (1').
- 65

- 5 44. Mecanismo de laminado de acuerdo con una de las reivindicaciones 42 o 43, **caracterizado por que** el volumen de material de franja perfilada desplazado por medio de cada saliente (612) del primer rodillo (600) corresponde por lo menos esencialmente al volumen de material del desplazamiento de material en el lado del segundo rodillo, es decir, el volumen que se compone como sigue: el volumen del saliente cilíndrico hueco (210) más el volumen de una región de fondo que se extiende hacia afuera sobre el segundo lado ancho del saliente y menos el volumen de una posible depresión de forma anular que rodea a este último (212).
- 10 45. Mecanismo de laminado de acuerdo con una de las reivindicaciones 42 a 44, **caracterizado por que** los salientes (612) del primer rodillo (600) y/o las partes moldeadas (614) del segundo rodillo (602) están formadas por las respectivas inserciones de los respectivos rodillos.

FIG. 1

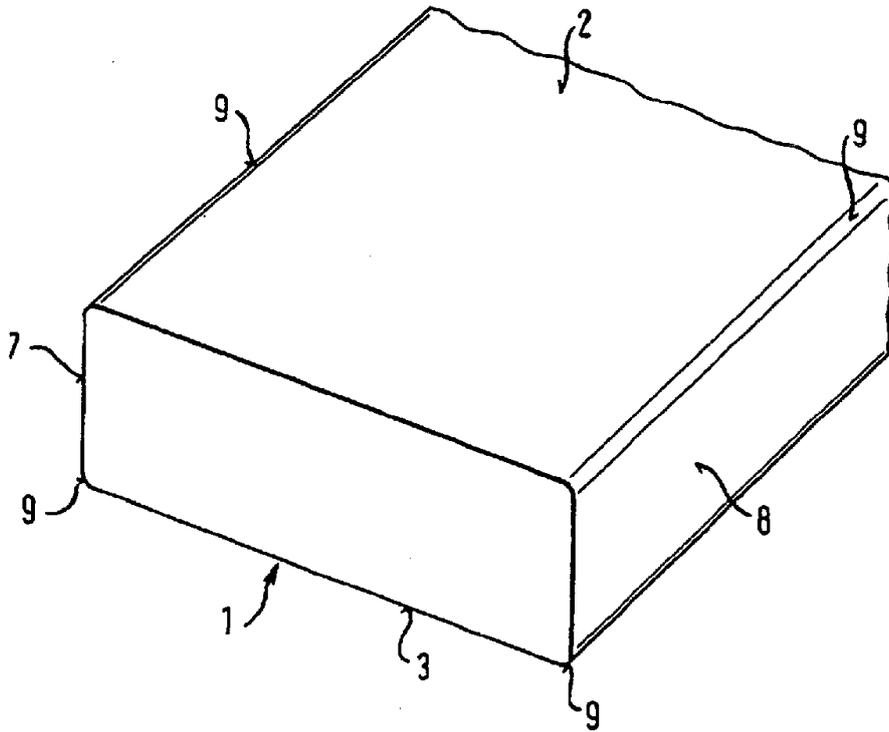


FIG. 2

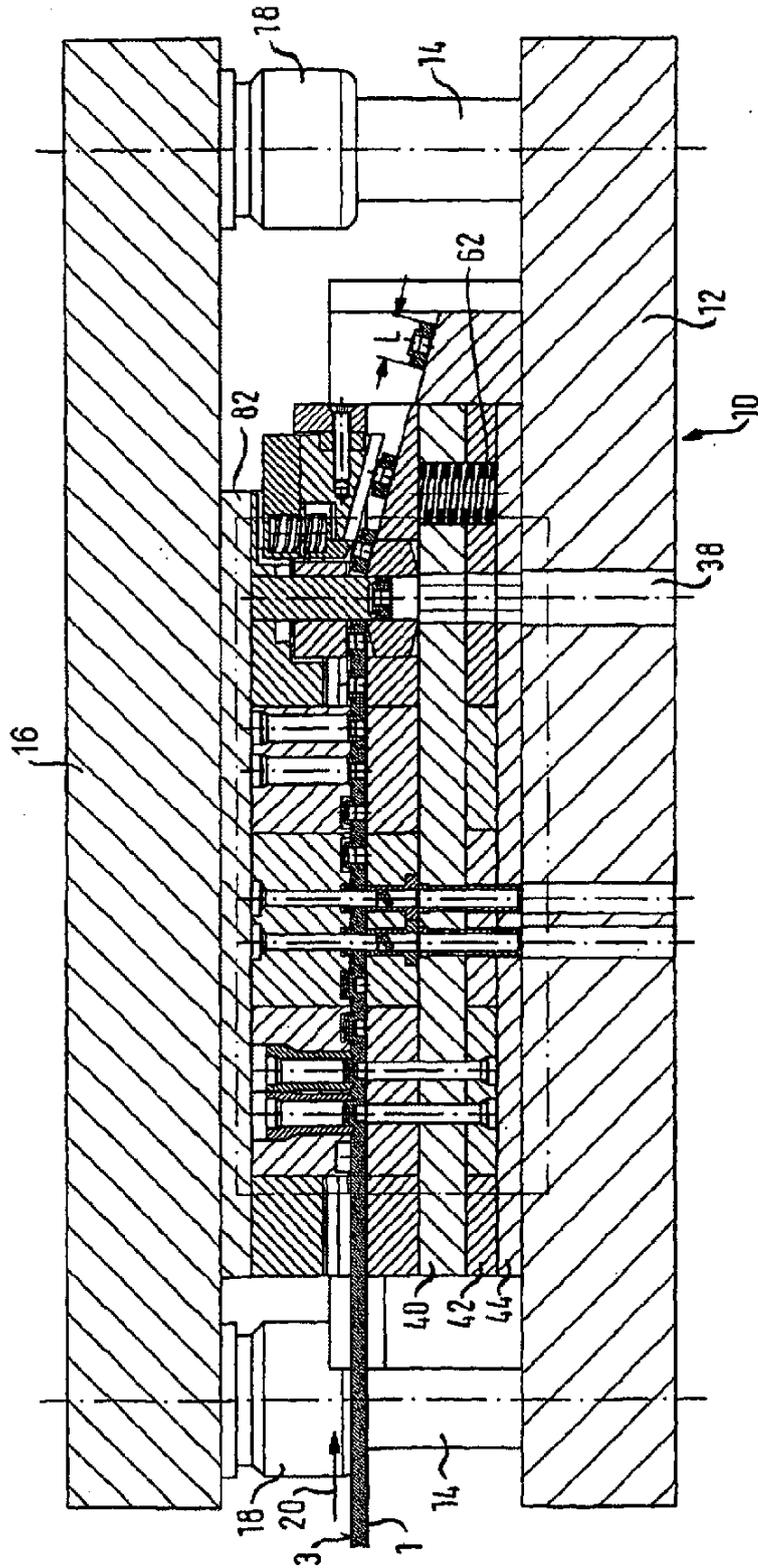
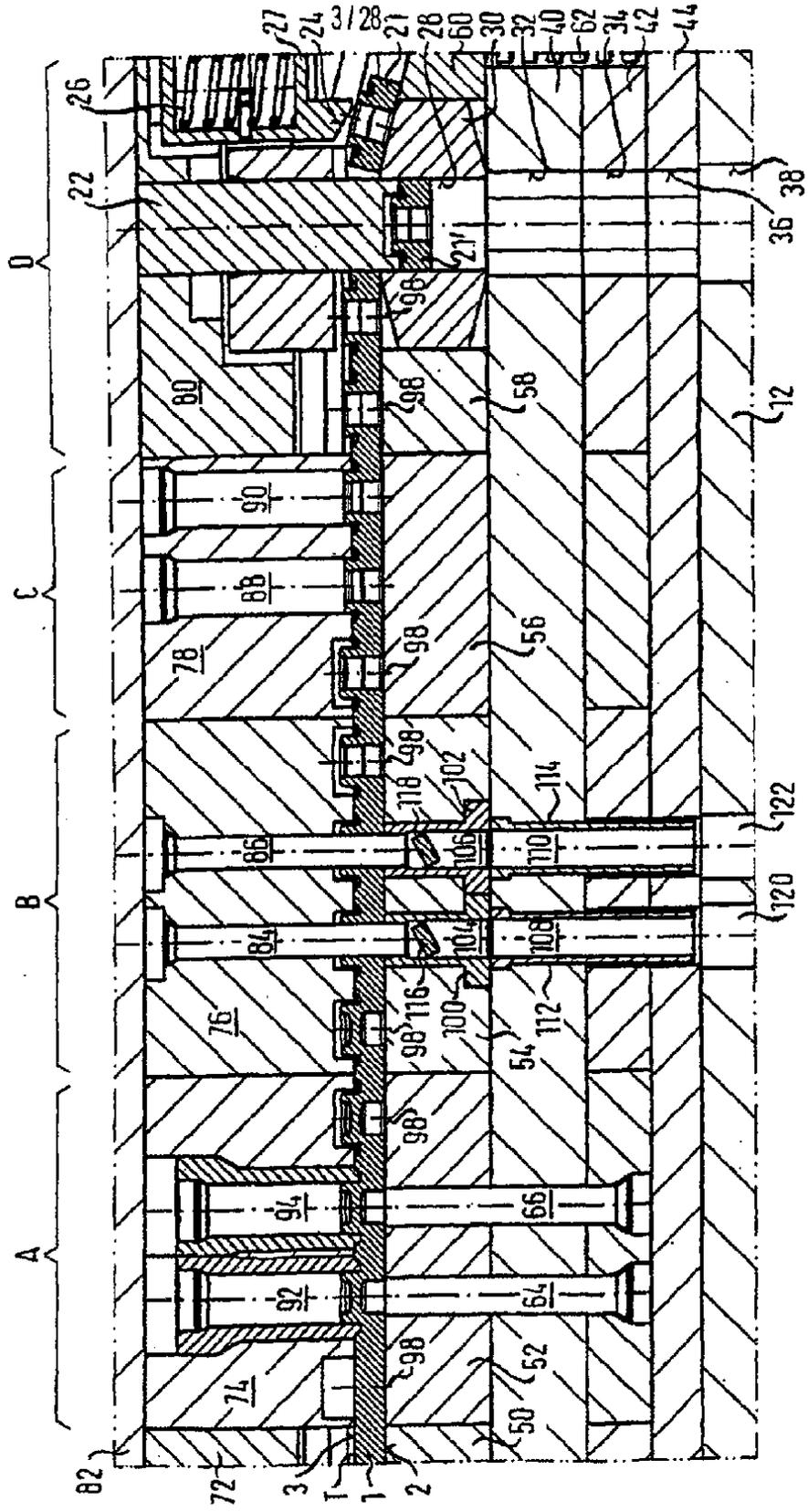
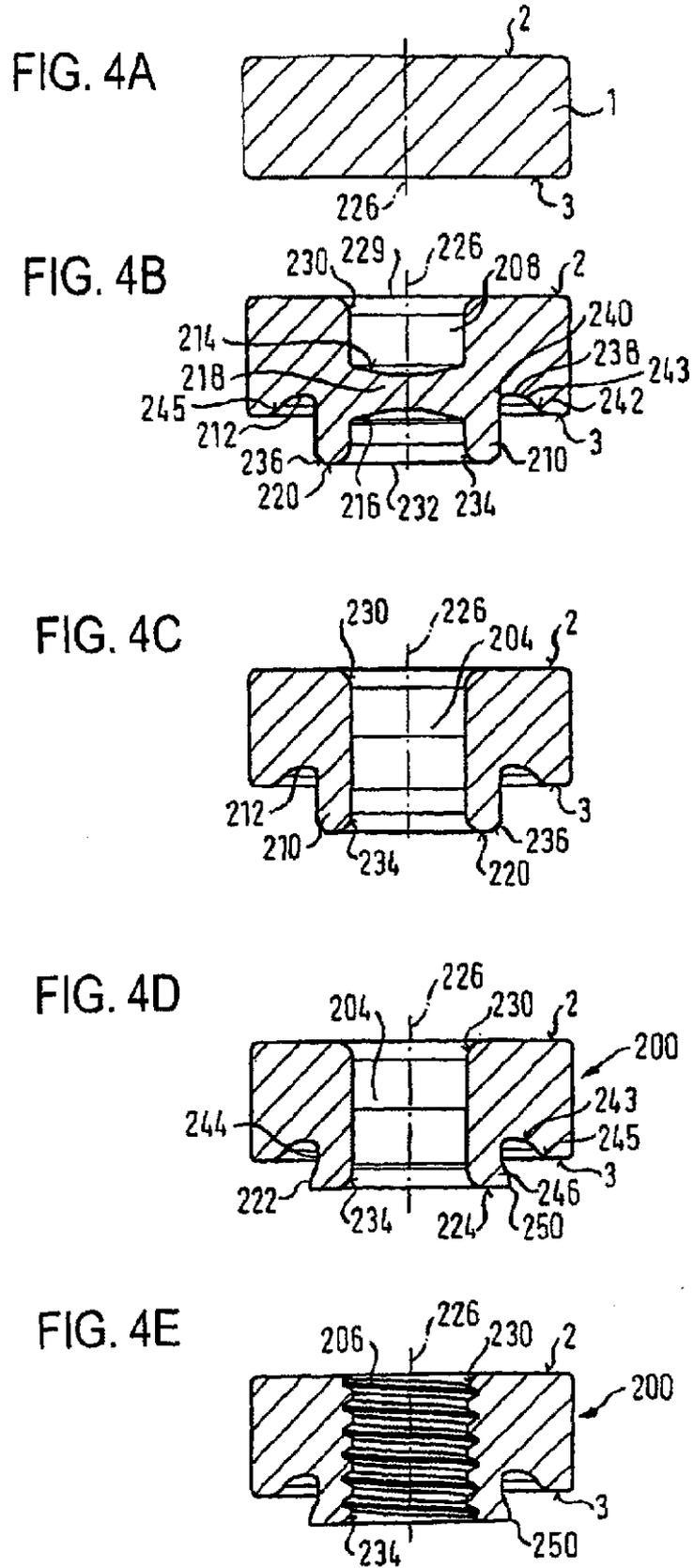
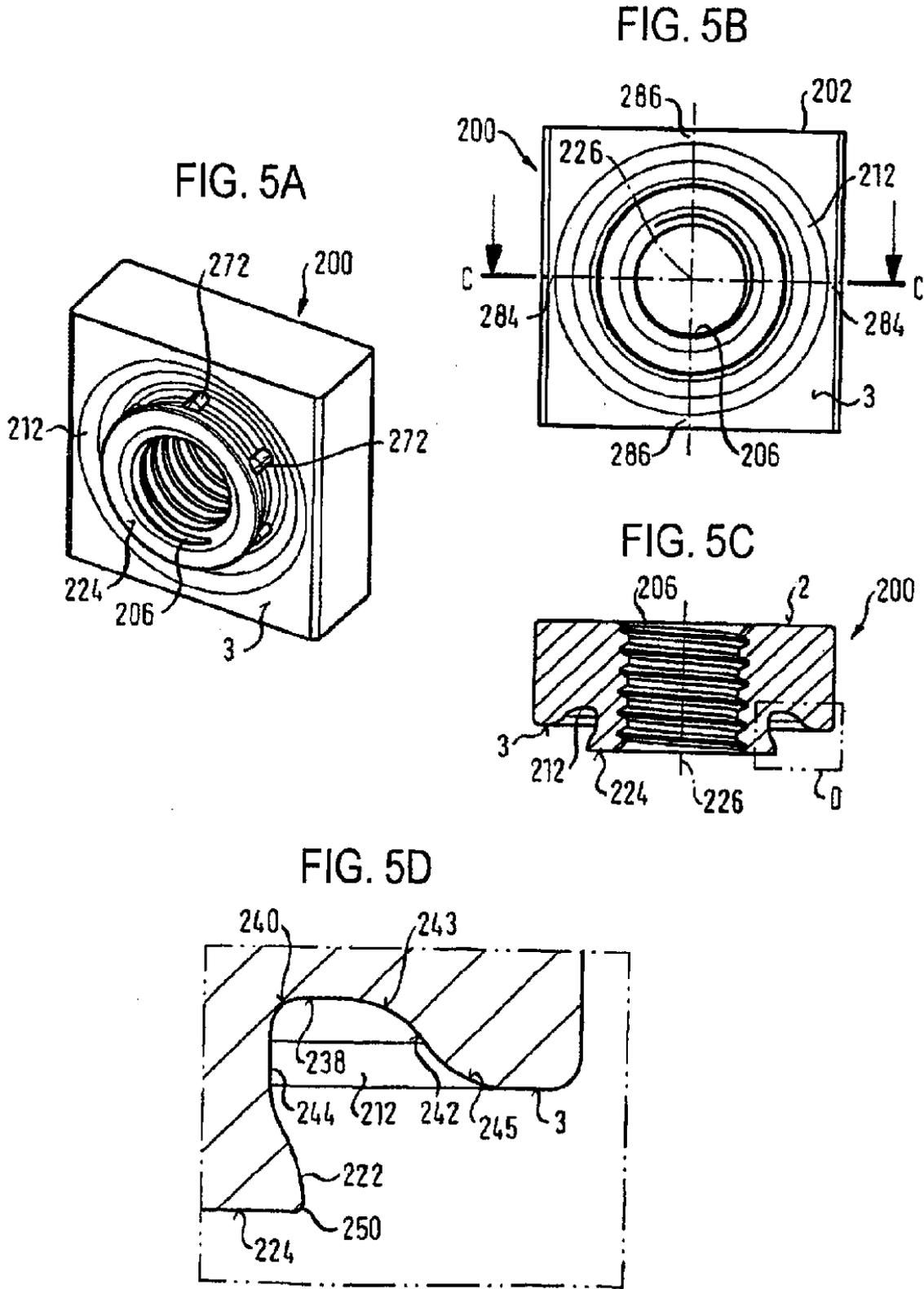


FIG. 3







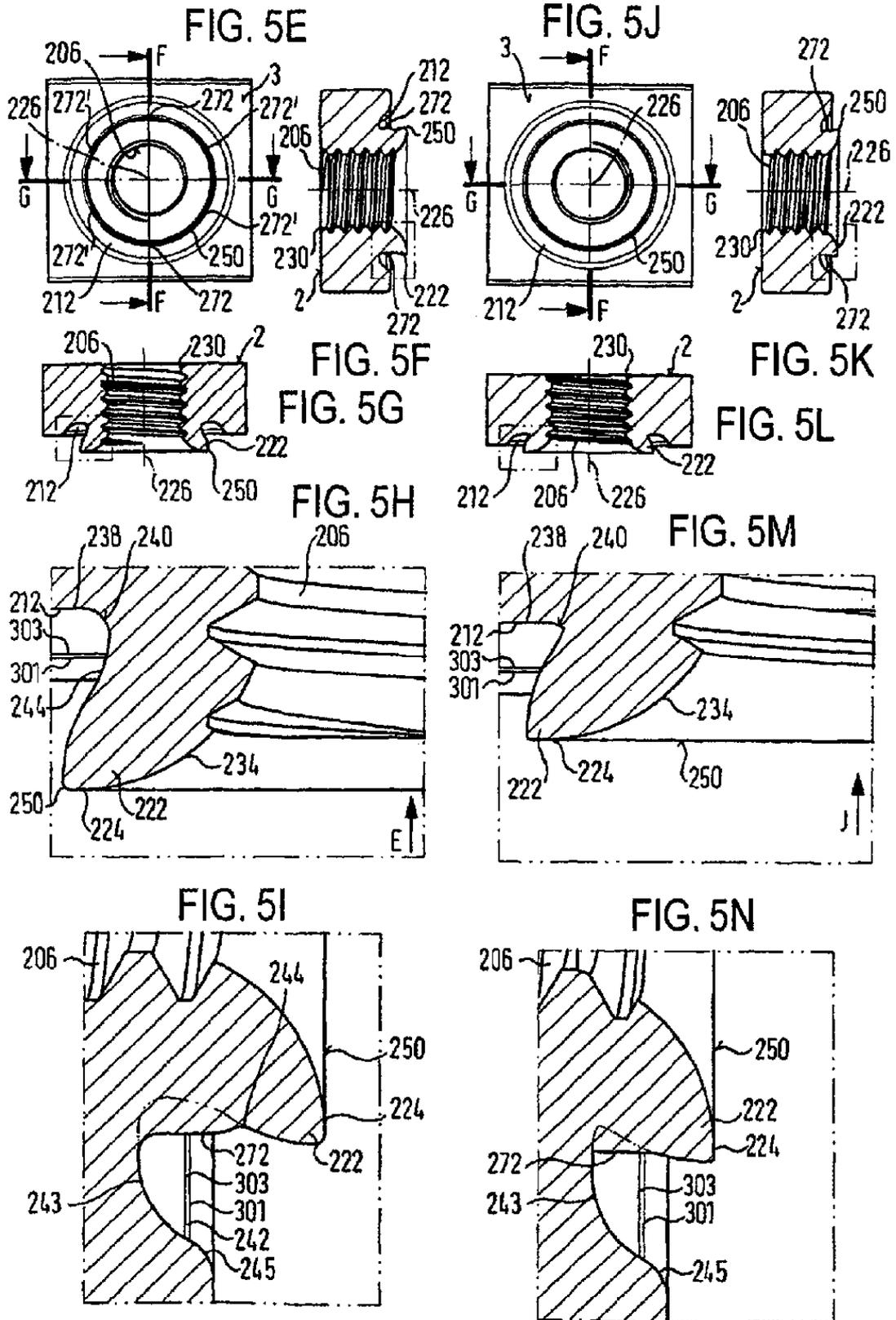


FIG. 6A

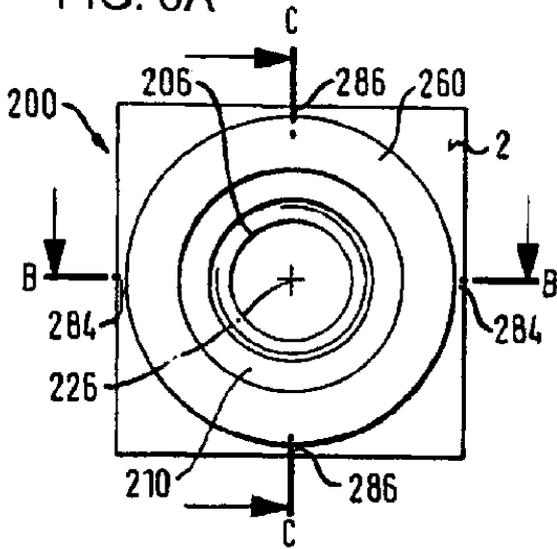


FIG. 6C

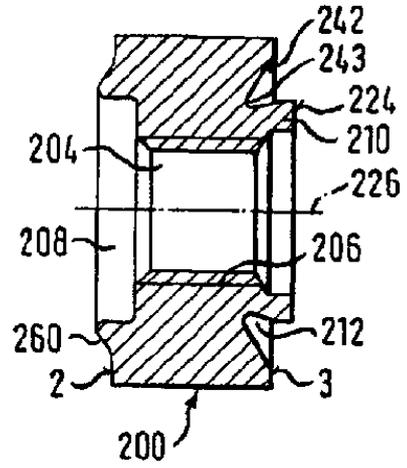


FIG. 6B

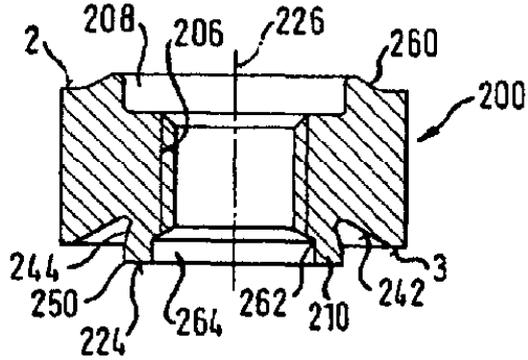


FIG. 6E

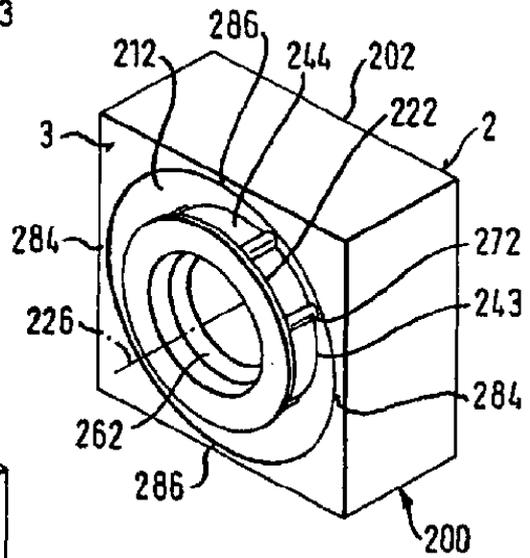


FIG. 6D

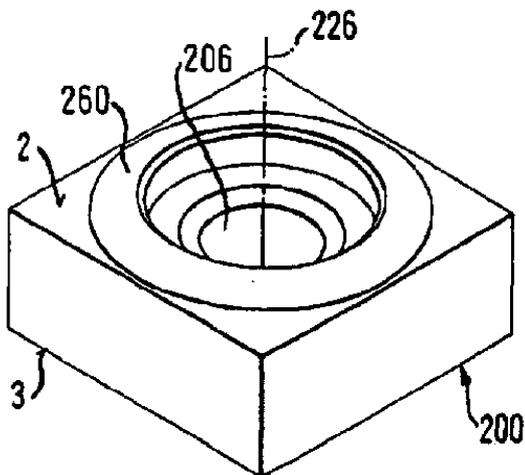


FIG. 7A

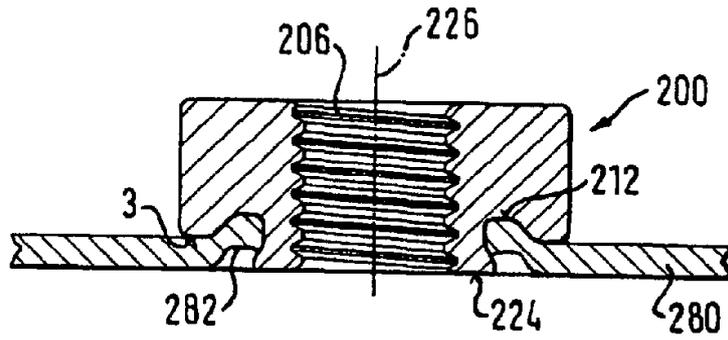


FIG. 7B

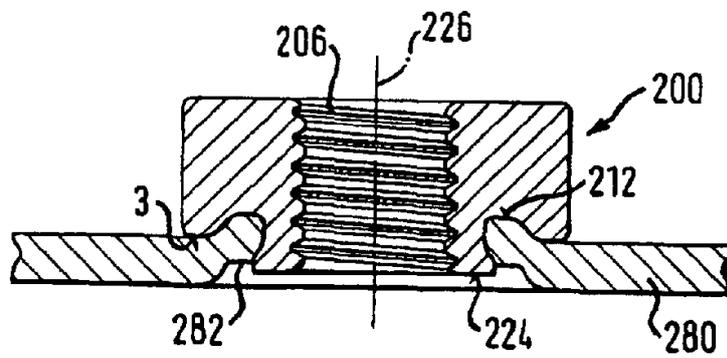


FIG. 8A

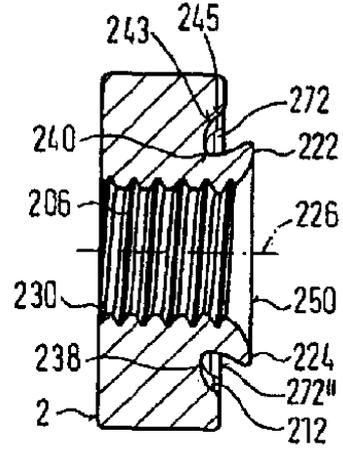
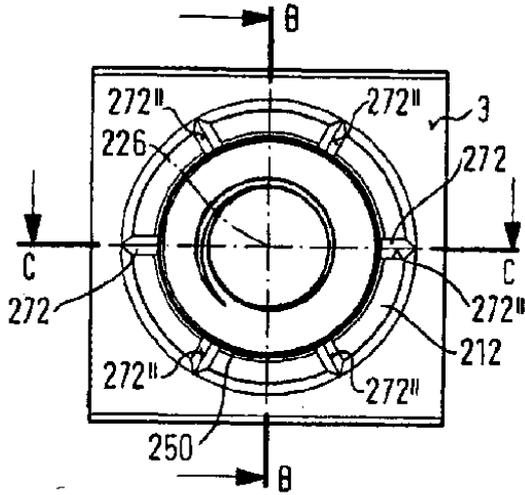


FIG. 8B

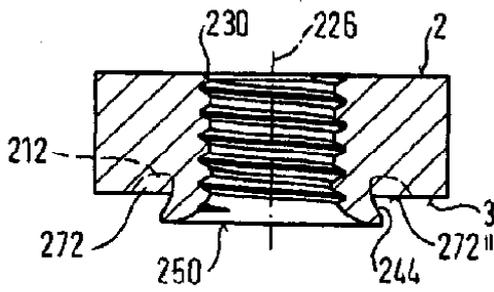
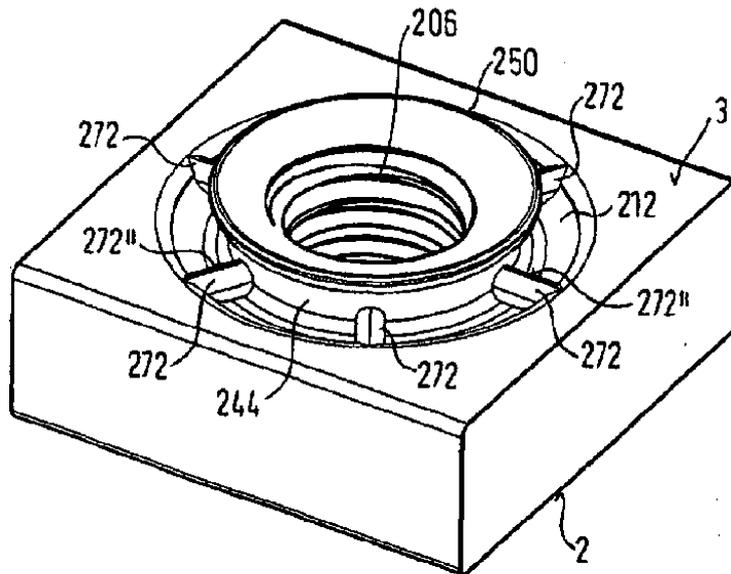
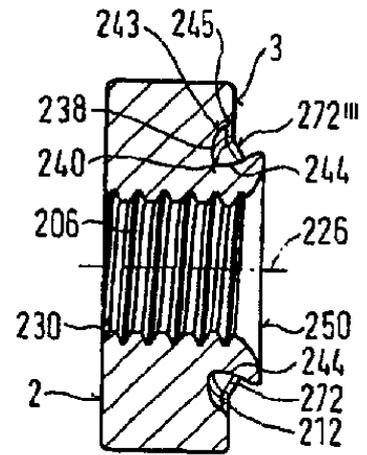
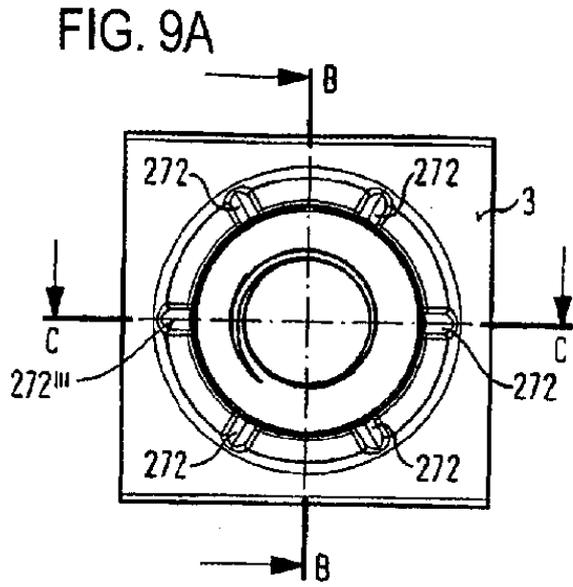


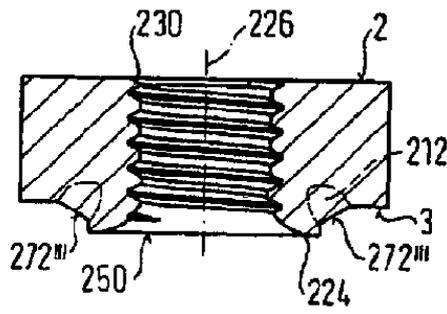
FIG. 8C

FIG. 8D





**FIG. 9B**



**FIG. 9C**

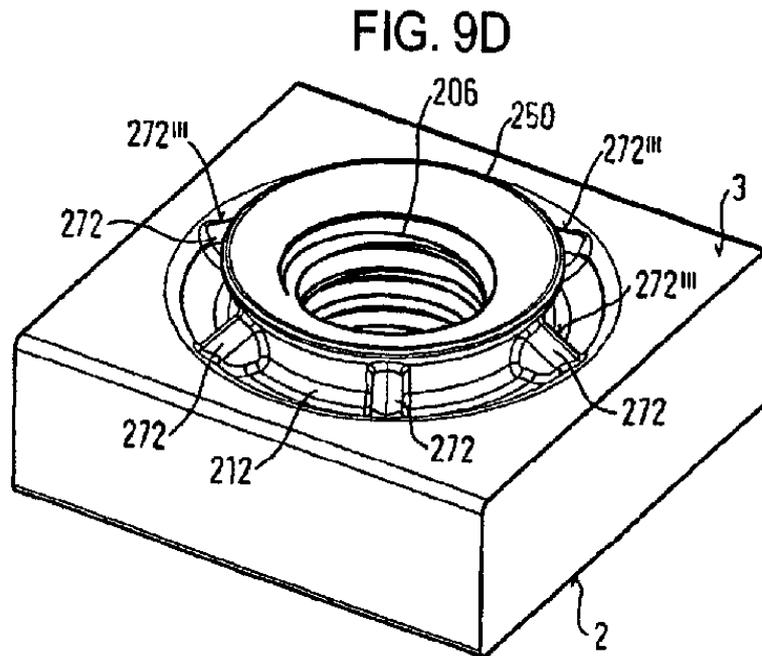


FIG. 10A

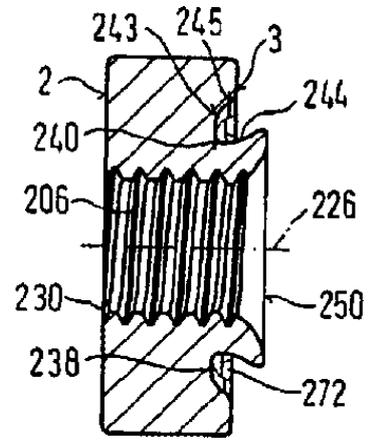
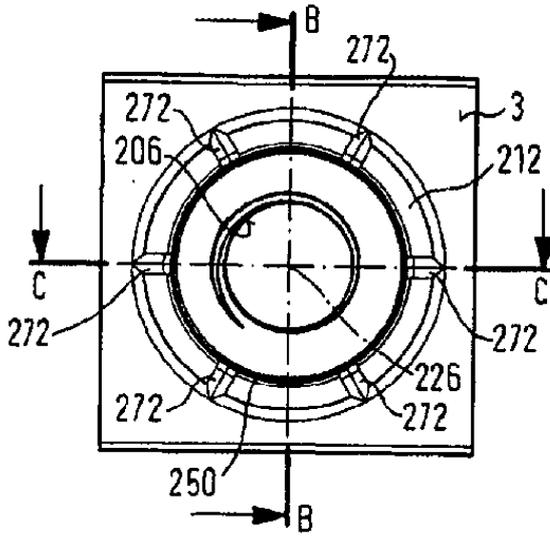


FIG. 10B

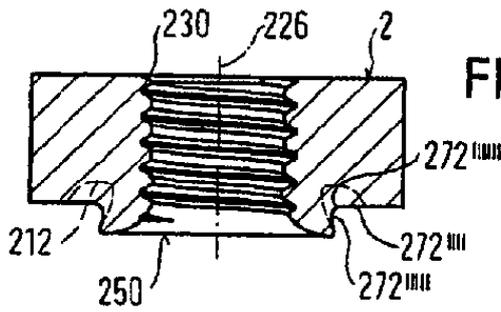
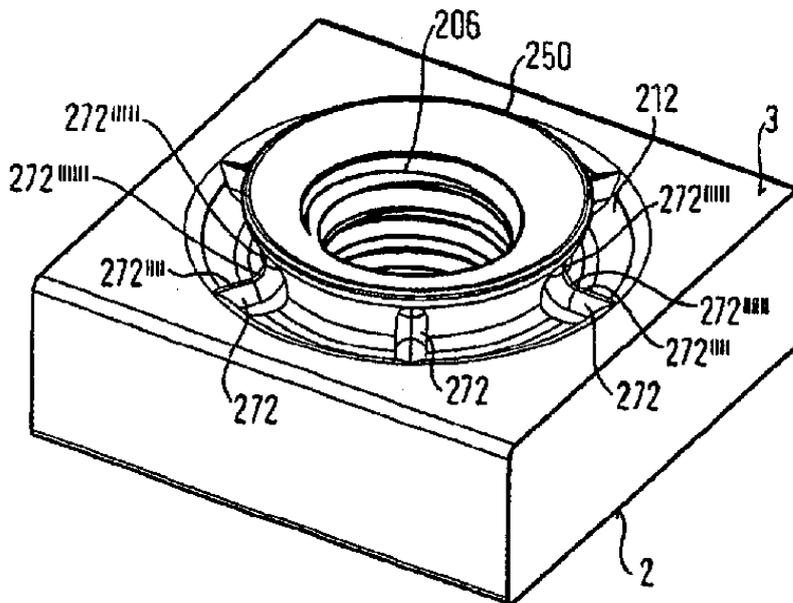
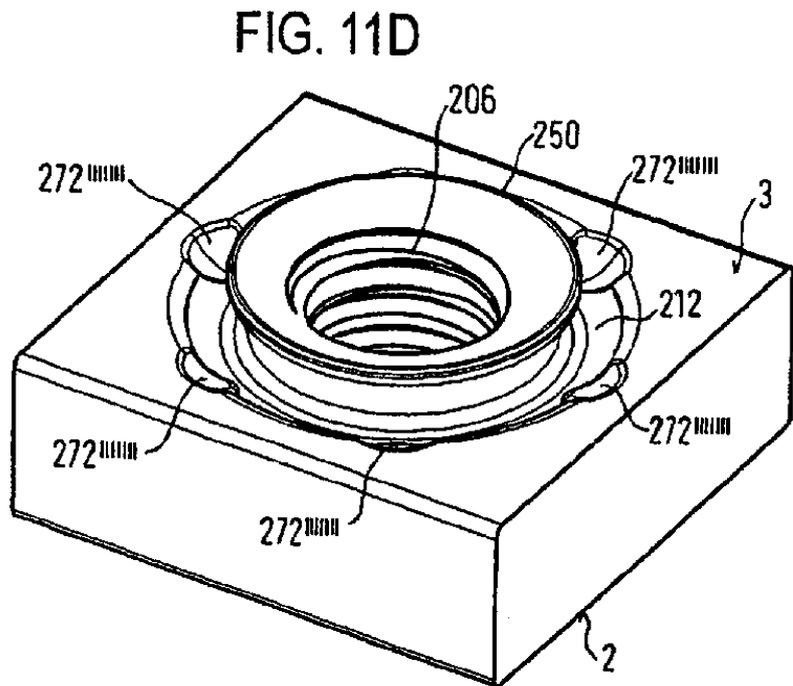
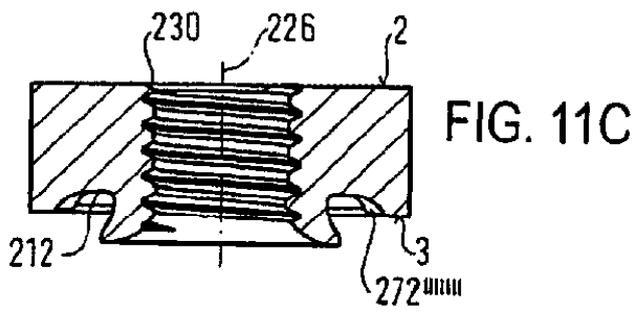
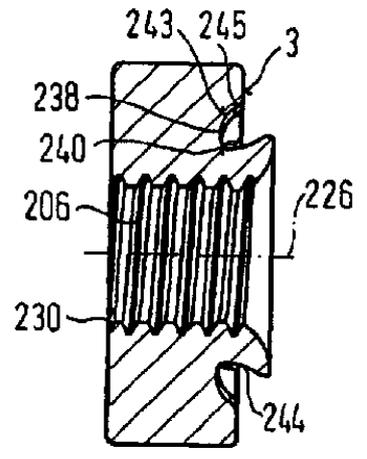
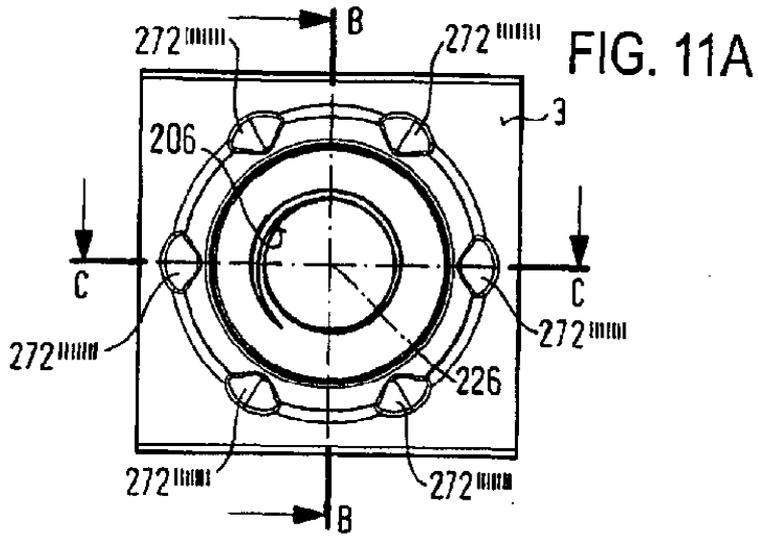


FIG. 10C

FIG. 10D





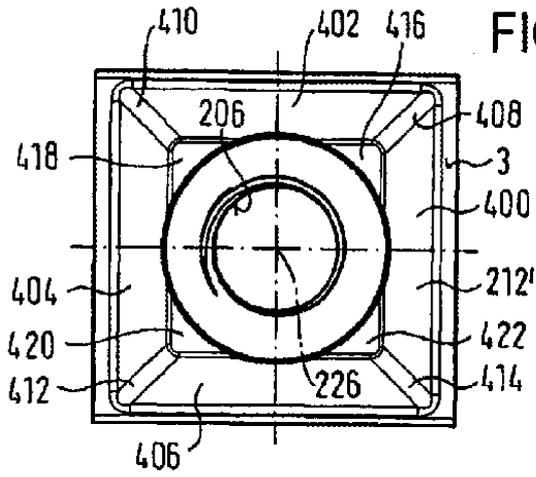


FIG. 12A

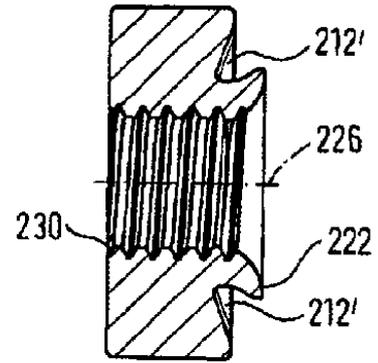


FIG. 12B

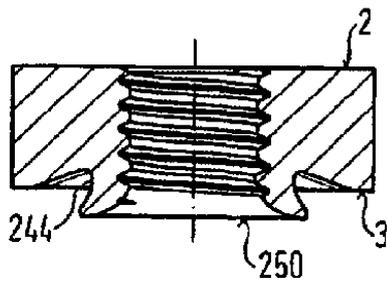


FIG. 12C

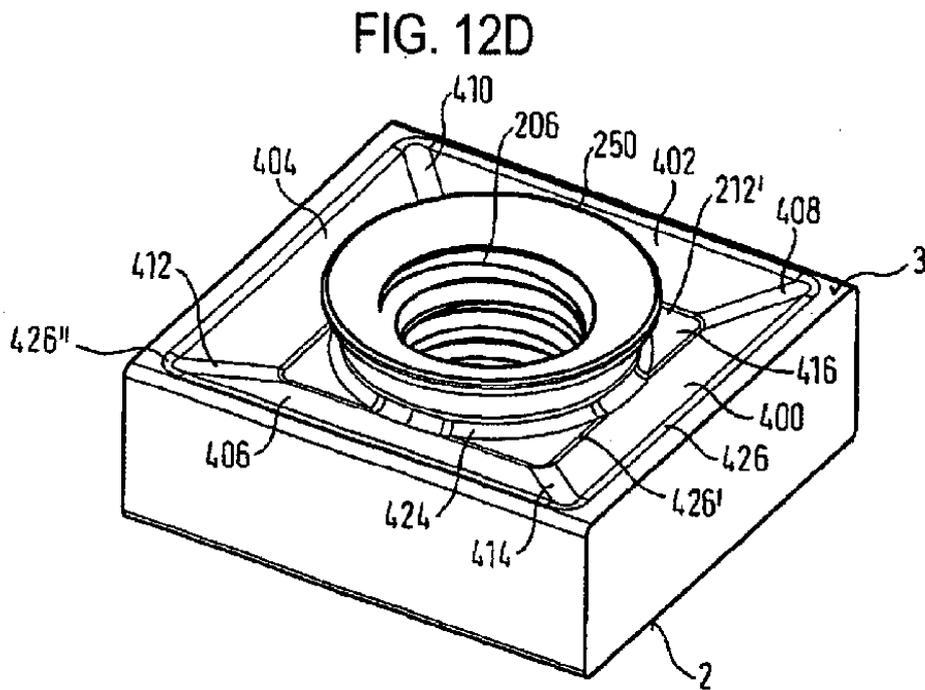


FIG. 12D

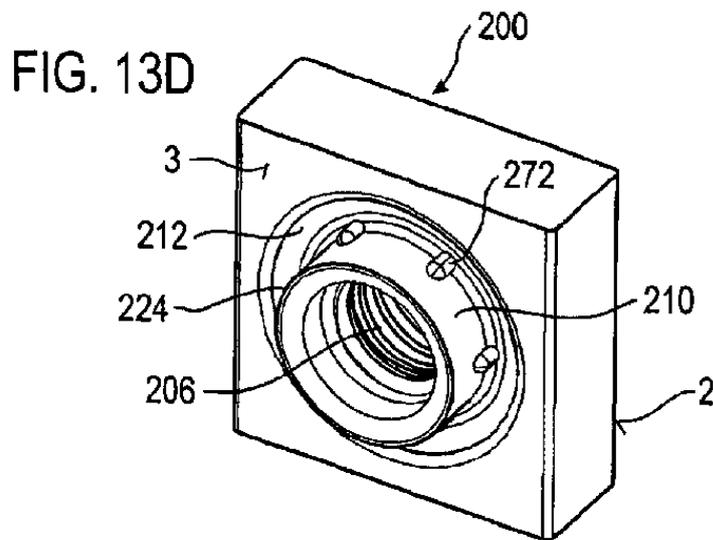
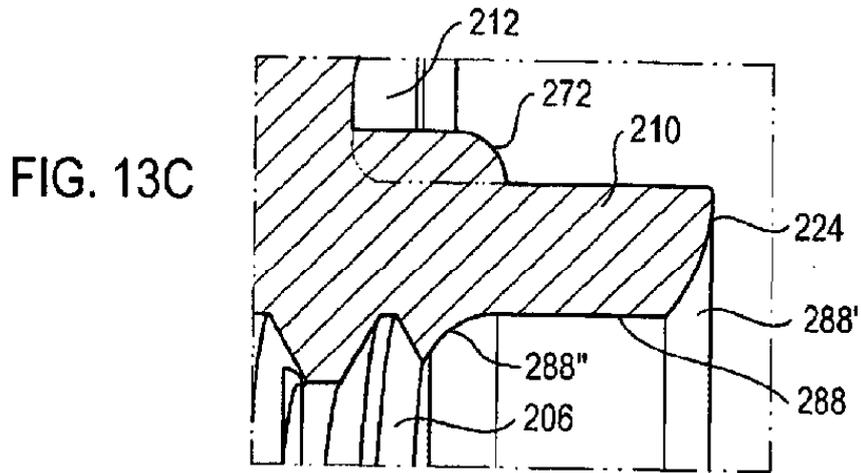
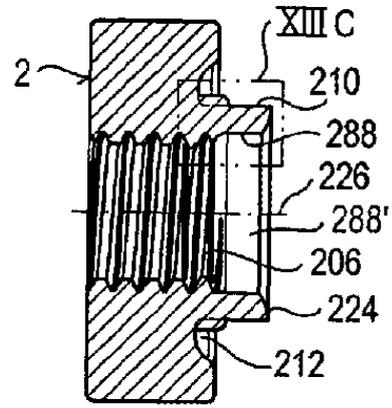
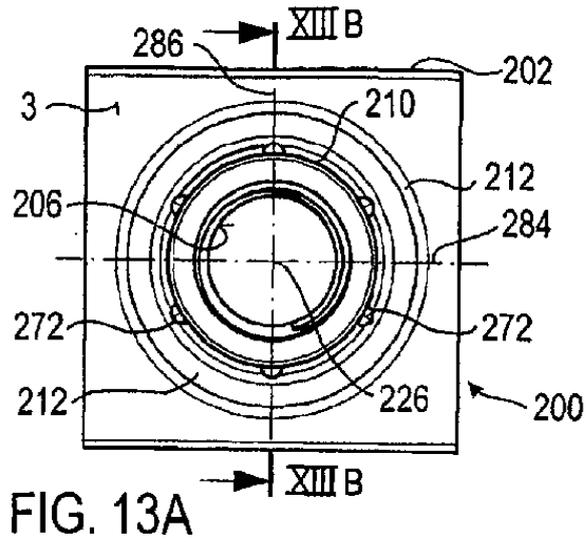


FIG. 14A

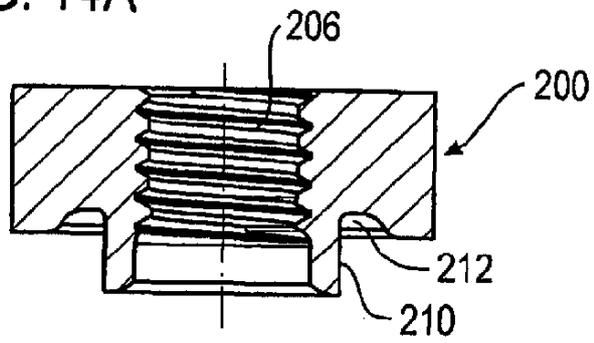


FIG. 14B

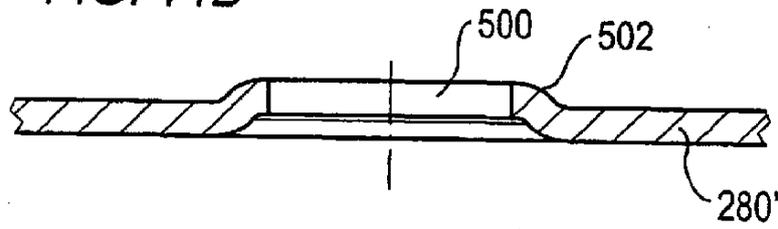


FIG. 14C

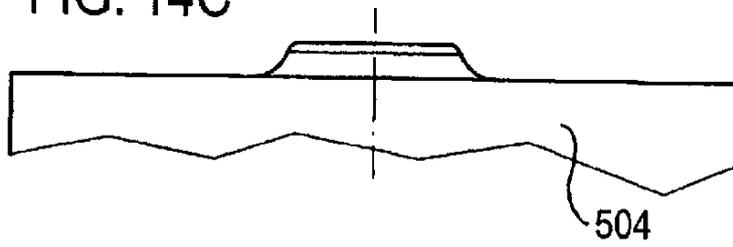


FIG. 14D

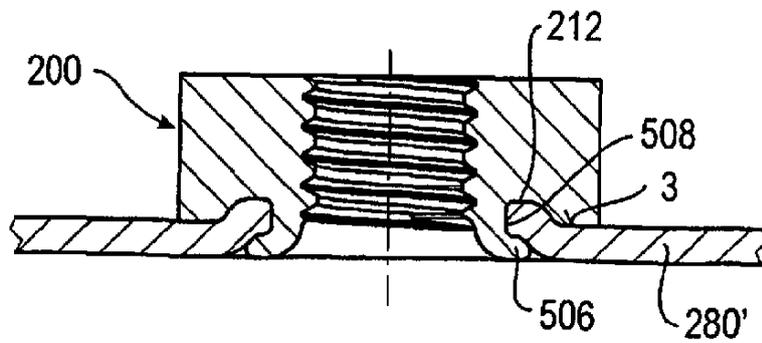


FIG. 15

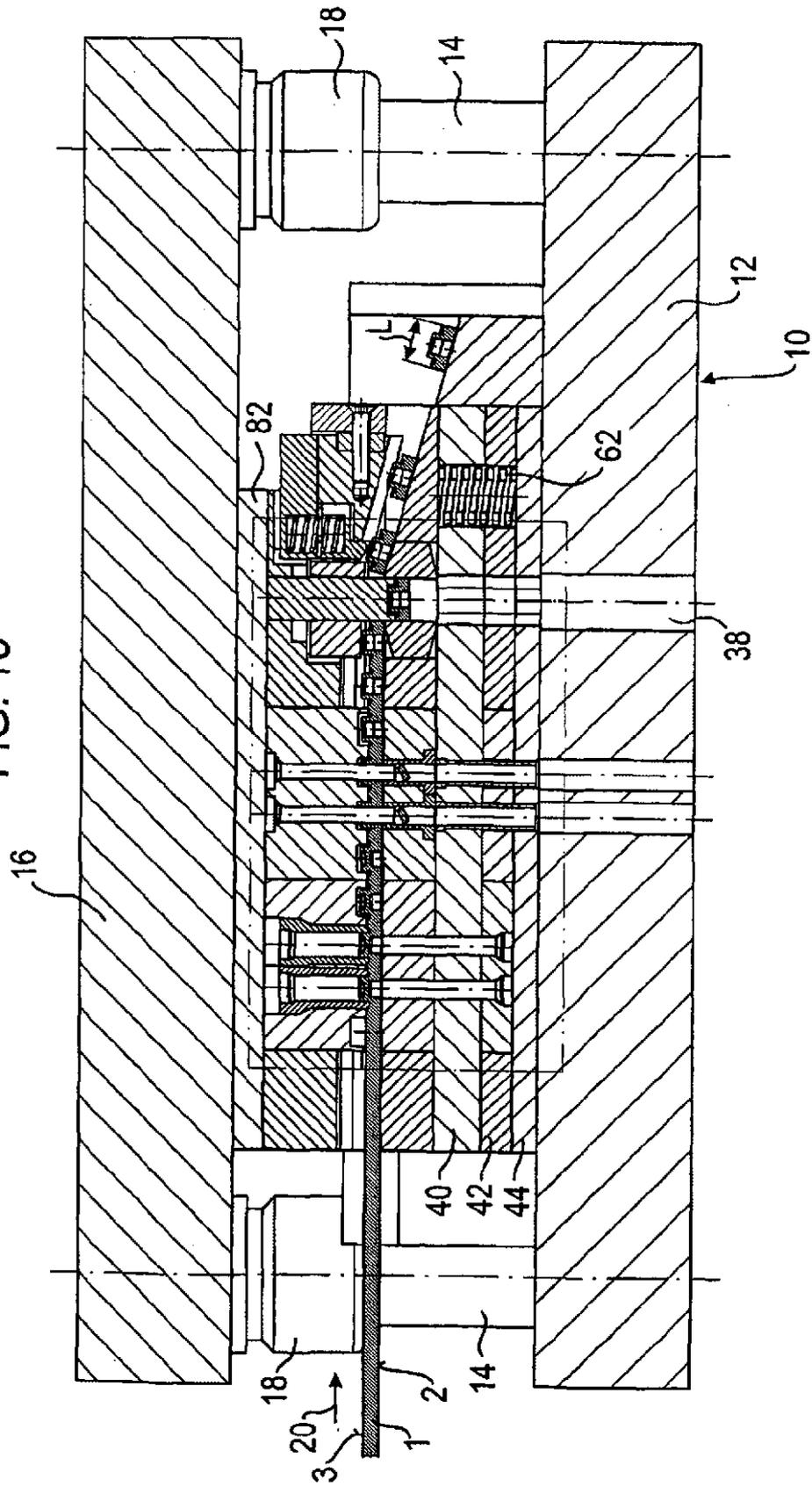
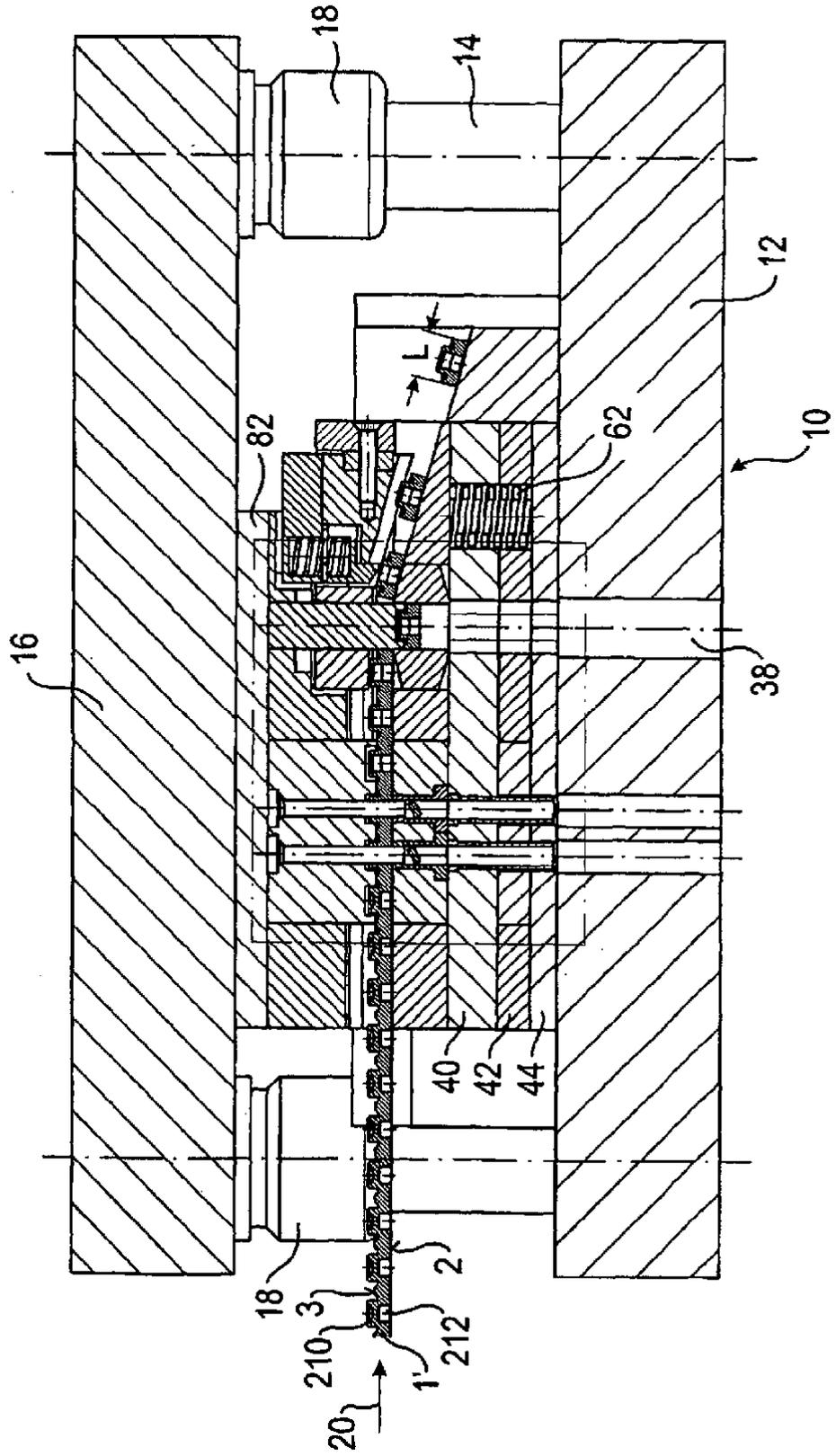
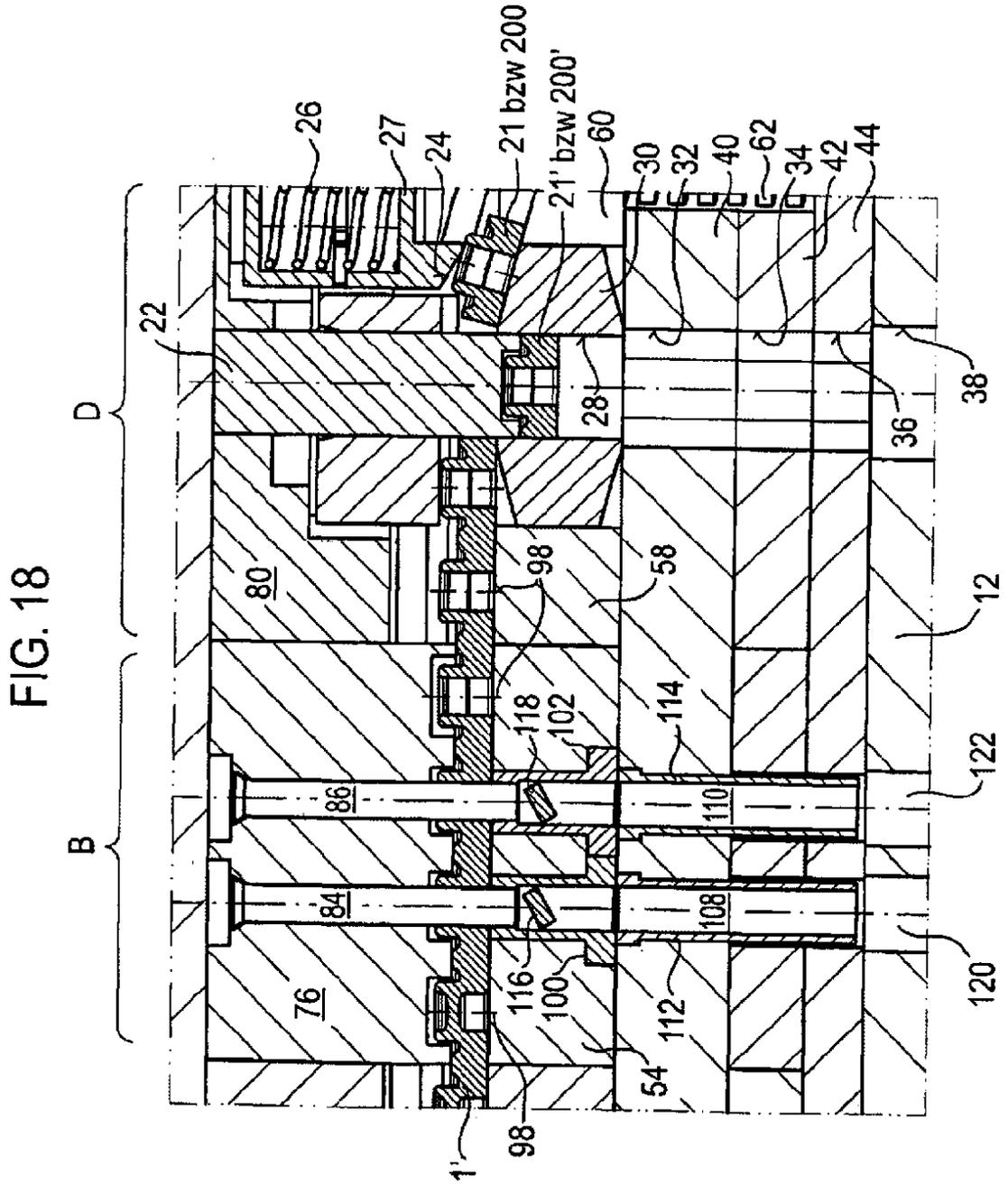




FIG. 17





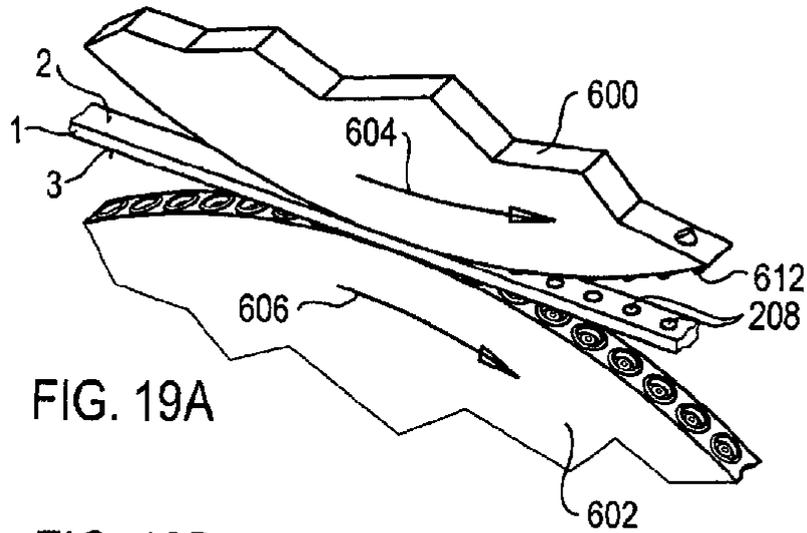


FIG. 19A

FIG. 19B

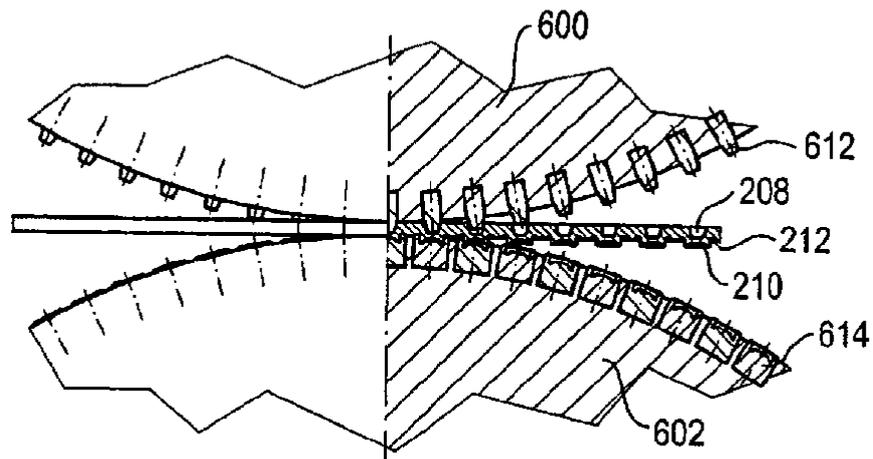
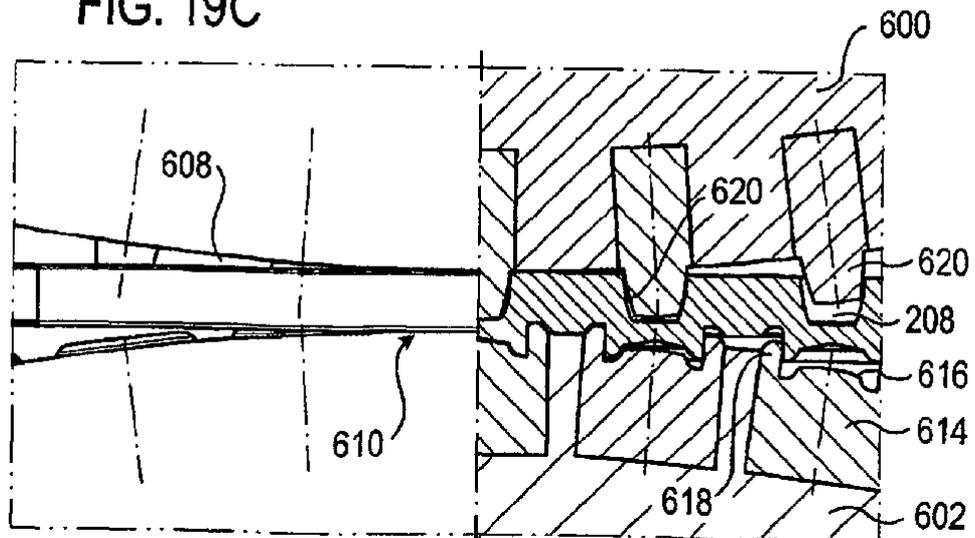


FIG. 19C



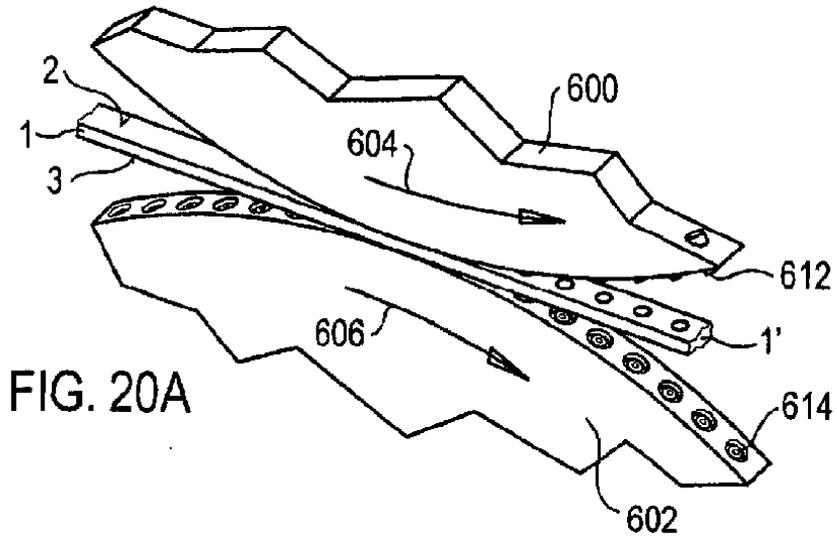


FIG. 20A

FIG. 20B

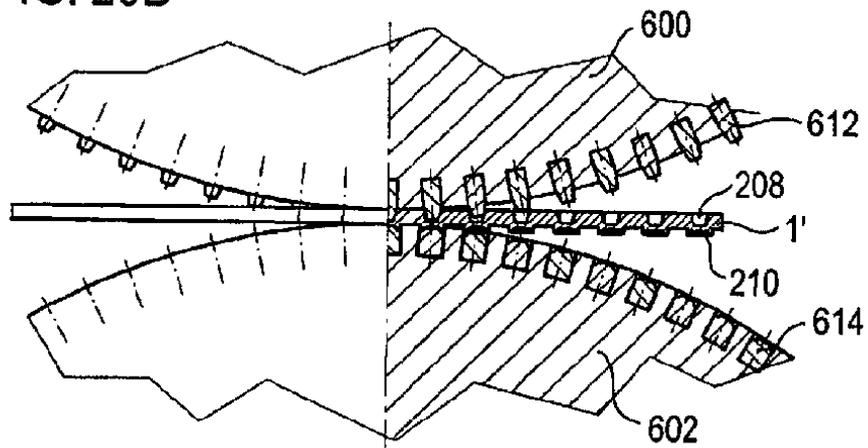
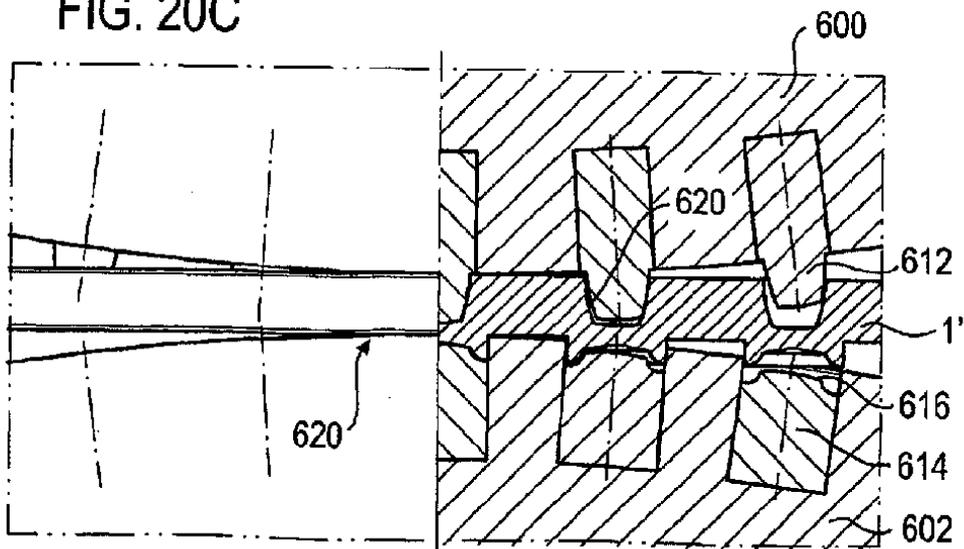


FIG. 20C



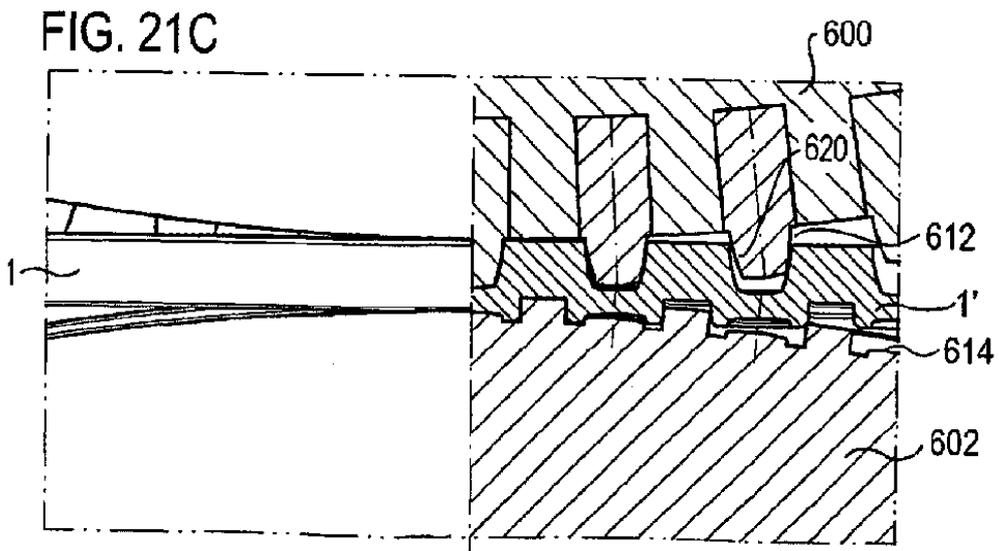
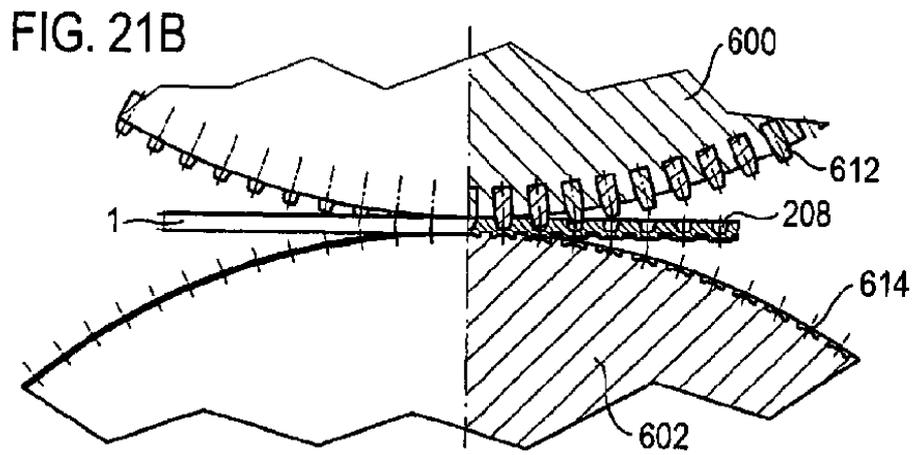
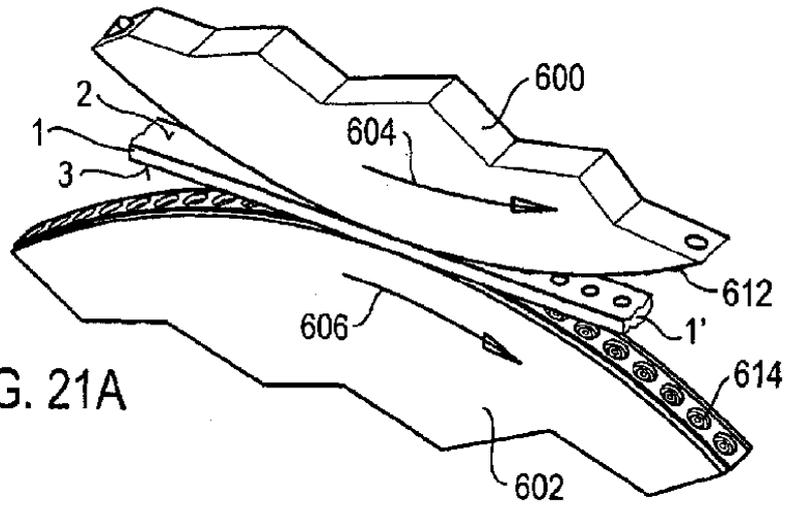


FIG. 22A

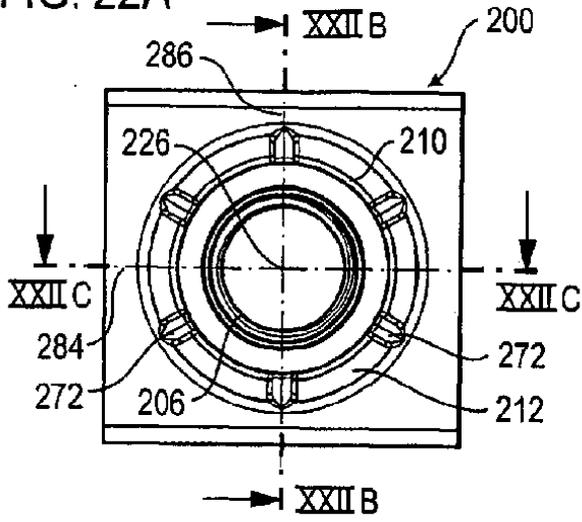


FIG. 22B

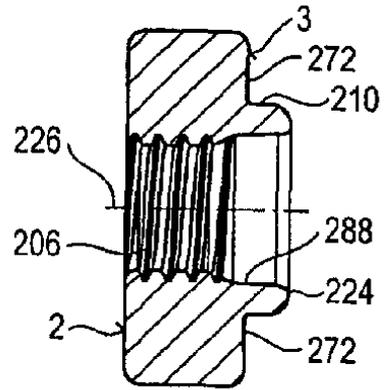


FIG. 22C

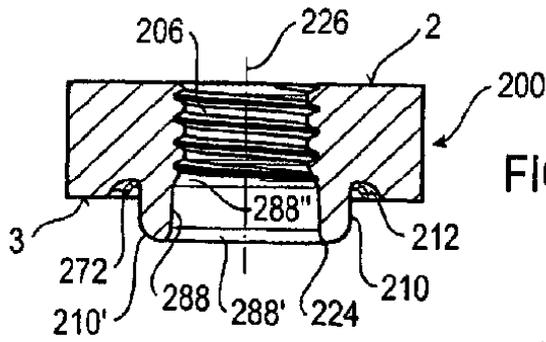


FIG. 22D

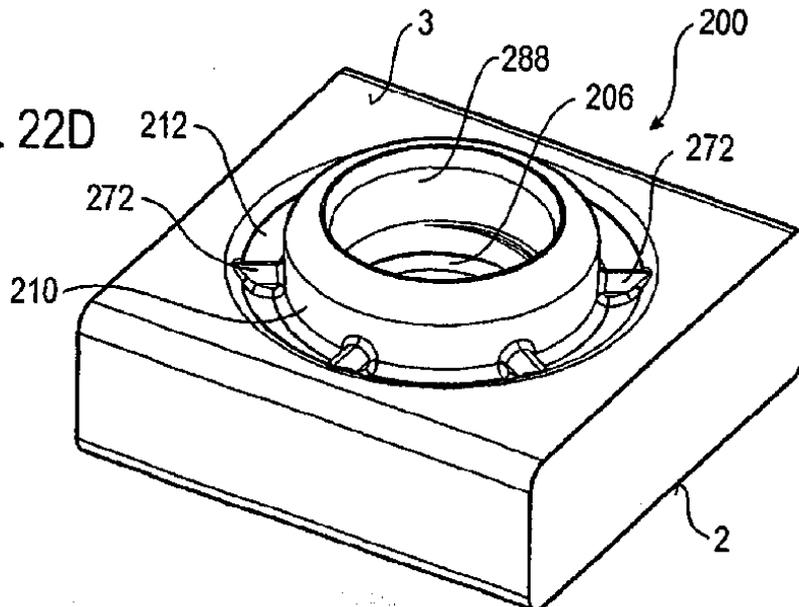


FIG. 23A

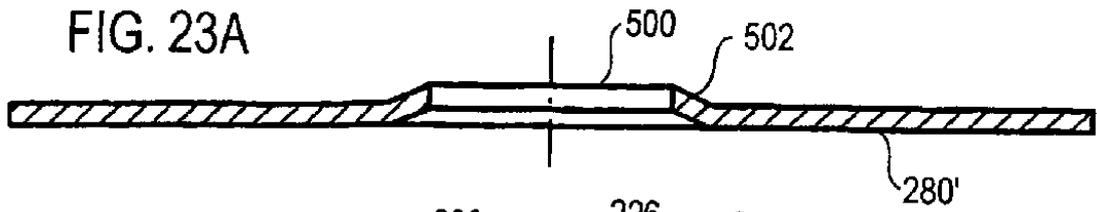


FIG. 23B

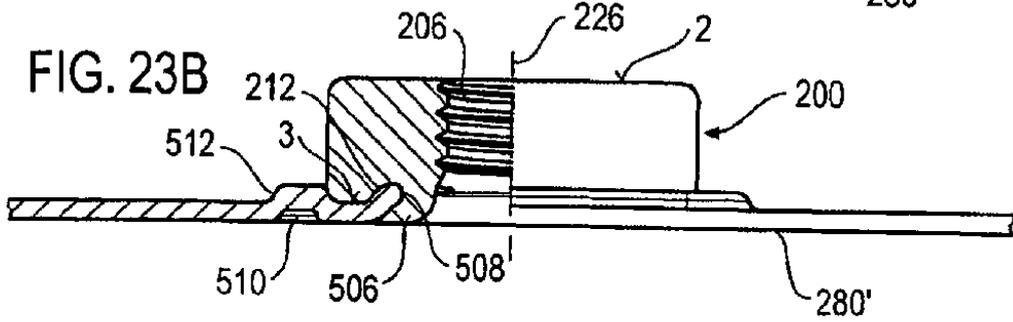


FIG. 23C

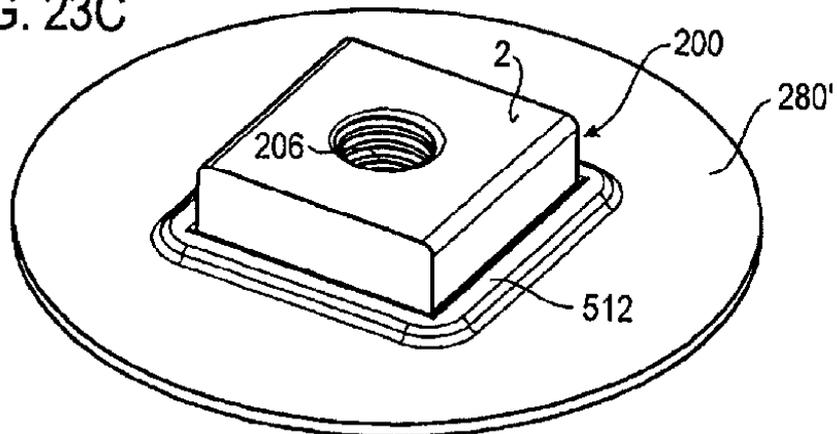
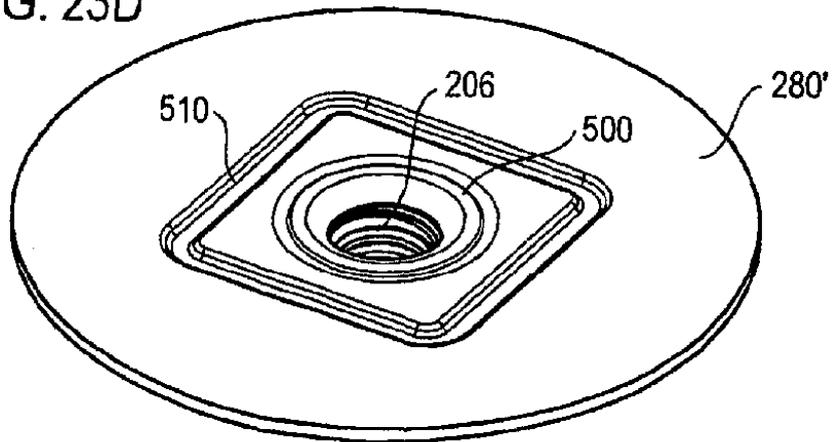


FIG. 23D





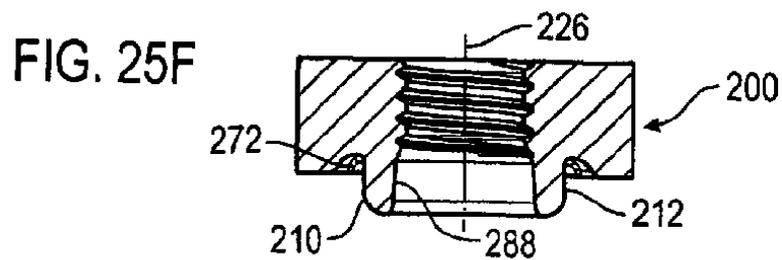
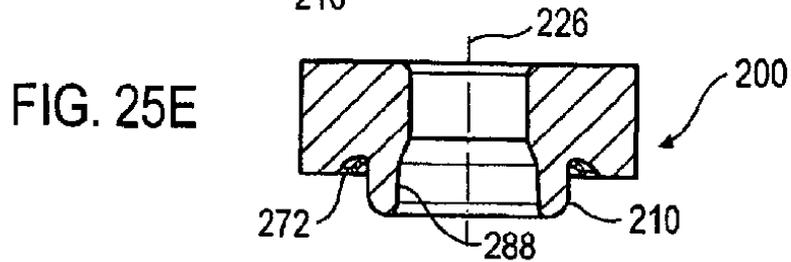
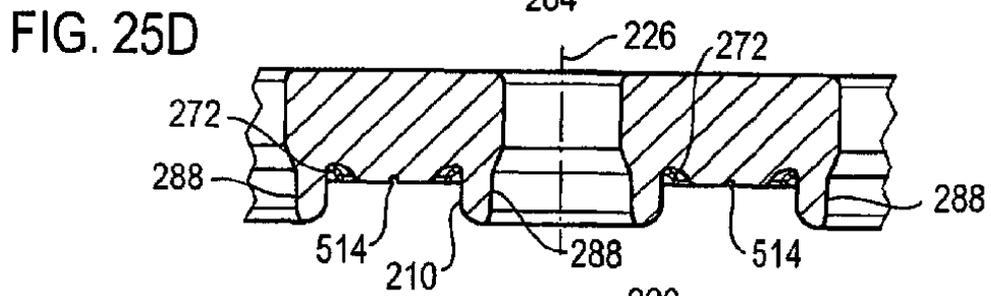
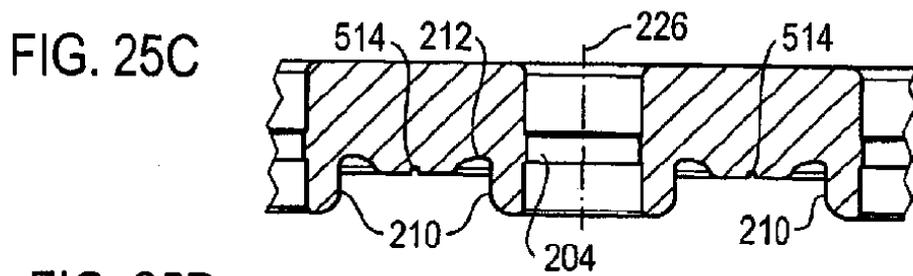
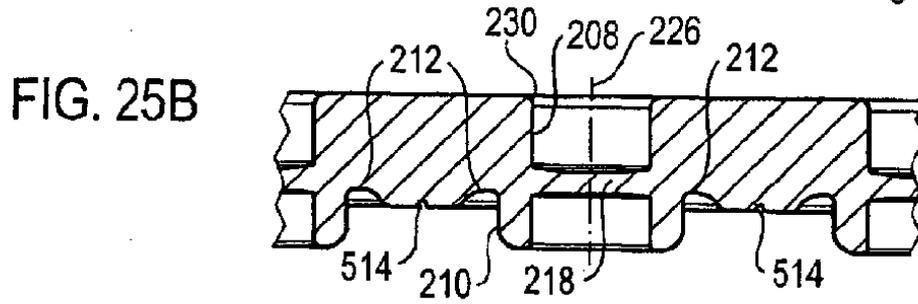
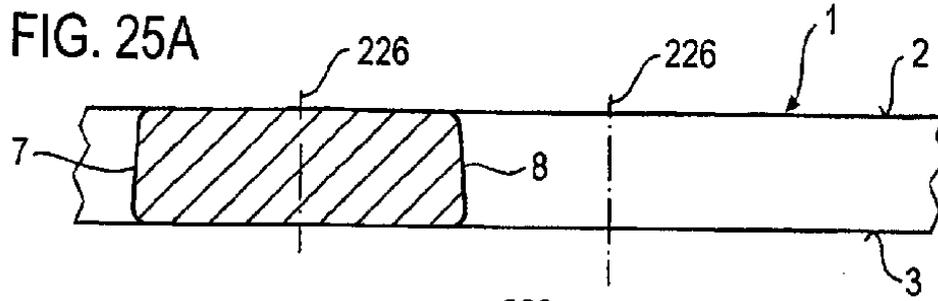


FIG. 26

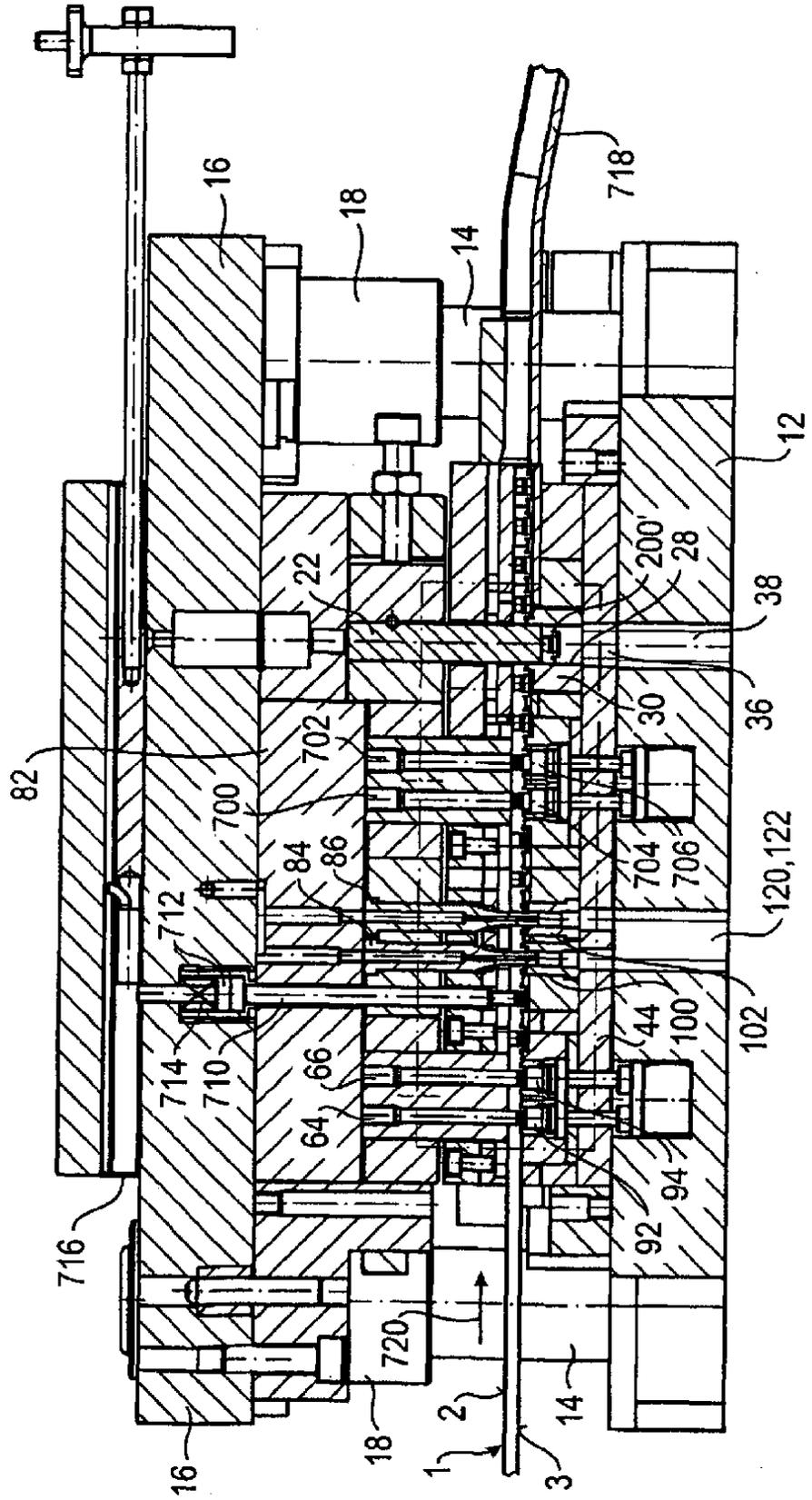


FIG. 27

