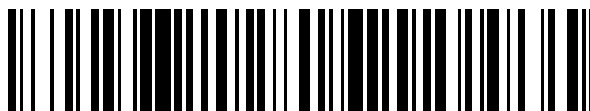


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 286**

51 Int. Cl.:

B21J 13/02 (2006.01)
B21K 1/44 (2006.01)
B21C 3/12 (2006.01)
B21C 25/02 (2006.01)
B21J 13/03 (2006.01)
B23P 15/24 (2006.01)
B30B 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2015** **E 15176682 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016** **EP 2992978**

54 Título: **Juego de módulos de matriz para herramientas de prensado para la fabricación de tornillos**

30 Prioridad:

18.08.2014 DE 102014111724

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
19.04.2017

73 Titular/es:

KAMAX HOLDING GMBH & CO. KG (100.0%)
Dr.-Rudolf-Kellermann-Strasse 2
35315 Homberg (Ohm), DE

72 Inventor/es:

GENSERT, HILMAR

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 609 286 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

Juego de módulos de matriz para herramientas de prensado para la fabricación de tornillos

5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a una herramienta de prensado para la fabricación de componentes por conformación y especialmente por conformación en frío. La herramienta de prensado presenta una matriz y un punzón. Los componentes son especialmente tornillos, pernos roscados, pernos esféricos y otros componentes sustancialmente rotacionalmente simétricos, especialmente de metal.

En primer lugar, de un material de partida - el llamado alambre - se separa una sección y se suministra a la herramienta de prensado de la prensa. Después, mediante el accionamiento del punzón, dicha sección se introduce a presión en la matriz y durante lo cual se conforma, por ejemplo para producir una cabeza o un vástago. La pieza de trabajo producida de esta manera se denomina también pieza en bruto y a continuación se sigue tratando. Por ejemplo, se pueden producir, por ejemplo por rodadura, determinados contornos exteriores - y en especial, secciones roscadas, moleteados y otros perfiles.

Para poder absorber mejor las altas fuerzas originadas en la matriz, la matriz está reforzada. Esto significa que la matriz presenta un núcleo interior y un anillo de refuerzo que lo circunda.

Estado de la técnica

En el estado de la técnica, por lo general, se conocen matrices para herramientas de prensado. La matriz correspondiente se compone de un núcleo y un anillo de refuerzo o de dos anillos de refuerzo superpuestos. El diámetro exterior de la matriz y por tanto del anillo de refuerzo exterior está predefinido por el alojamiento correspondiente de la prensa, en la que se inserta la matriz. El diámetro interior está predefinido por la pieza de trabajo que ha de ser prensada. En función de la diferencia del diámetro exterior del núcleo y las medidas del alojamiento de la prensa, el constructor de herramientas determina entonces, dentro de estrechos márgenes, si se van a usar un anillo de refuerzo o dos anillos de refuerzo.

Las matrices para herramientas de prensado se dieron a conocer por la solicitud de patente alemana DE19624004A1 y la solicitud de patente japonesa JP2011-218419A. La matriz se compone de un núcleo y un anillo de refuerzo.

Objetivo de la invención

La invención tiene el objetivo de poder fabricar de manera más rápida y más flexible diferentes matrices para herramientas de prensado para la fabricación de diferentes piezas de trabajo.

Solución

Según la invención, el objetivo de la invención se consigue con las características de la reivindicación 1 independiente.

Otras formas de realización preferibles según la invención figuran en las reivindicaciones subordinadas.

Descripción de la invención

La invención se refiere a un juego de módulos de matriz para una herramienta de prensado con dos núcleos diferentes y con dos anillos de refuerzo diferentes que están realizadas de forma adaptada uno a otro de tal forma que a partir de ellos se puede ensamblar una primera matriz con un núcleo y con los anillos de refuerzo o, alternativamente, una segunda matriz con el otro núcleo y con solo uno de los anillos de refuerzo.

Además, la invención se refiere a un set de juegos de módulos de matriz para una herramienta de prensado. El set de juegos de módulos de matriz presenta un primer juego de módulos de matriz descrito anteriormente y un segundo juego de módulos de matriz descrito anteriormente. Los núcleos y los anillos de refuerzo del segundo juego de módulos de matriz están realizados de forma distinta con respecto a los núcleos y los anillos de refuerzo del primer juego de módulos de matriz.

Definiciones

Por núcleo se entiende el componente radialmente interior de la matriz, que circunda el componente que ha de ser conformado en la matriz, se pone en contacto con él y determina su geometría. El término "núcleo" no significa que este presente material en el centro, visto en sección transversal. Más bien, precisamente allí, para el alojamiento de la pieza de trabajo que ha de ser conformada no está presente ningún material, sino aire. El término "núcleo" se

refiere a la estructura de la matriz, y con respecto a los demás módulos - en concreto, los anillos de refuerzo - significa que está dispuesto radialmente dentro visto en sección transversal.

Si el núcleo está dividido en dirección axial y, por tanto, en esta dirección se compone de diferentes segmentos, en el marco de la invención, por ello se entiende un solo núcleo. Lo correspondiente es válido también para los anillos de refuerzo. Por lo tanto, un anillo de refuerzo axialmente dividido no se considerará como dos anillos de refuerzo.

El término "anillo" de refuerzo significa que - al igual que el núcleo - no presenta ningún material radialmente dentro, visto en sección transversal, es decir que está hueco. Pero el término "anillo" no significa que en la dirección axial tenga solo una reducida extensión. El término "anillo" por lo tanto no supone ninguna limitación con respecto a los términos "tubo" o "sección tubular".

Descripción detallada

Por lo tanto, según la invención se proporciona un juego de módulos, a partir del que pueden ensamblarse diferentes matrices para una herramienta de prensado. La fabricación individual de una matriz, conocida en el estado de la técnica, para la adaptación a la respectiva pieza de trabajo que ha de ser conformada y al alojamiento de la prensa se sustituyen por tanto por un sistema modular. A partir de este sistema modular pueden ensamblarse de manera flexible y rápida diferentes matrices.

Los diferentes núcleos y los diferentes anillos de refuerzo son parte del juego de módulos de matriz y también se designan en sí como módulos. El juego de módulos está estructurado de tal forma que a partir del mismo pueden ensamblarse al menos dos matrices distintas. Pero también puede estar estructurado de tal forma que a partir de él se puedan ensamblar una mayor pluralidad de matrices diferentes o, dado el caso, iguales, especialmente tres, cuatro, cinco, seis o más matrices. Para ello, el juego de módulos puede presentar una pluralidad de anillos de refuerzo idénticos - especialmente anillos de refuerzo más grandes en comparación - que entonces se pueden usar en combinación con diferentes núcleos para la formación de varias matrices diferentes a partir de un juego de módulos.

El núcleo está revestido en dirección radial por al menos un anillo de refuerzo y está pretensado con este. El pretensado previsto se produce por un ajuste de prensado entre el núcleo y el anillo de refuerzo - ese decir, entre el diámetro exterior del núcleo y el diámetro interior del anillo de refuerzo. Cuanto más pretensado se introduce en el núcleo, más se podrá cargar este durante el proceso de conformación.

En cuanto su diámetro interior y su diámetro exterior, los módulos están dimensionados de forma adaptada unos a otros de tal forma que a partir de ellos pueden ensamblarse matrices diferentes. Por una matriz diferente se entiende especialmente una matriz que presenta otro núcleo que otra matriz. Por ejemplo, el núcleo de la primera matriz con un diámetro comparativamente menor y con un diámetro exterior compasivamente menor puede sustituirse por un núcleo de una segunda matriz con un diámetro interior comparativamente mayor. Para que se cumpla el grosor mínimo necesario del núcleo está aumentado también el diámetro exterior. Por lo tanto, en la segunda matriz se suprime el anillo de refuerzo que tiene el mismo diámetro exterior que el núcleo de la segunda matriz. Por lo tanto, dicho de otra manera, el primer núcleo y el anillo de refuerzo siguiente, más interior, de la primera matriz se sustituye por un segundo núcleo de la segunda matriz. El segundo anillo de refuerzo de la primera matriz se usa entonces de manera idéntica como primer anillo de refuerzo de la segunda matriz. Este sistema modular se puede continuar de manera correspondiente también para una tercera, una cuarta, una quinta, una sexta matriz, etc.

El juego de módulos de matriz puede presentar especialmente un primer núcleo, un segundo núcleo, un primer anillo de refuerzo y un segundo anillo de refuerzo. El primer núcleo presenta un primer diámetro interior y un primer diámetro exterior. El segundo núcleo presenta un segundo diámetro interior y un segundo diámetro exterior. El segundo diámetro exterior del segundo núcleo es mayor que el primer diámetro exterior del primer núcleo. El primer anillo de refuerzo presenta un tercer diámetro interior y un tercer diámetro exterior. El tercer diámetro exterior del primer núcleo de refuerzo es igual al segundo diámetro exterior del segundo núcleo. El segundo anillo de refuerzo presenta un cuarto diámetro interior y un cuarto diámetro exterior. El primer diámetro exterior del primer núcleo y el tercer diámetro interior del primer anillo de refuerzo así como el tercer diámetro exterior del primer anillo de refuerzo y el cuarto diámetro interior del segundo anillo de refuerzo están adaptados uno a otro de tal forma que se puede ensamblar la primera matriz con el primer núcleo, con el primer anillo de refuerzo y con el segundo anillo de refuerzo. El segundo diámetro exterior del segundo núcleo y el cuarto diámetro interior del segundo anillo de refuerzo están adaptados uno a otro de tal forma que, alternativamente, se puede ensamblar la segunda matriz con el segundo núcleo y con el segundo anillo de refuerzo, pero sin el primer anillo de refuerzo.

Por lo tanto, el segundo diámetro interior del segundo núcleo puede ser mayor que el primer diámetro interior del primer núcleo. Pero también es posible que el primer y el segundo núcleo tengan un diámetro interior idéntico o que el segundo diámetro interior del segundo núcleo sea menor que el primer diámetro interior del primer núcleo. Por lo tanto, los núcleos pueden diferenciarse por sus diámetros interiores y/o sus diámetros exteriores.

El diámetro exterior de un núcleo y el diámetro interior de un anillo de refuerzo pueden estar adaptados uno a otro de tal forma que puedan unirse uno a otro para formar un ajuste de prensado. Alternativamente o adicionalmente, el diámetro exterior de un anillo de refuerzo y el diámetro interior de otro anillo de refuerzo pueden estar adaptados uno a otro de tal forma que puedan unirse uno a otro para formar un ajuste de prensado. De esta manera, a partir de los

5 módulos se ensambla una matriz apta para recibir las considerables fuerzas originadas durante el proceso de prensado en la herramienta de prensado.

El grosor de los anillos de refuerzo puede aumentar con su diámetro interior y/o diámetro exterior. La proporción del grosor con respecto al diámetro interior de los anillos de refuerzo puede situarse entre aproximadamente 5 y 25 %, especialmente entre aproximadamente 10 y 20 %, ascendiendo preferentemente a aproximadamente 15 %. Mediante una proporción de este tipo se garantiza que los anillos de refuerzo proporcionen por una parte el efecto de refuerzo deseado, pero que por otra parte se consiga la estructura flexible deseada del juego de módulos.

10

Los núcleos pueden presentar varios segmentos divididos en dirección axial. Como ya se ha descrito anteriormente, en los segmentos de este tipo no se trata de núcleos separados. Más bien, en este caso, un núcleo está dividido en varios segmentos. Estos segmentos pueden presentar diferentes diámetros interiores y/o diferentes diámetros exteriores (véase especialmente la figura 5 que se describe más adelante). En este caso, por lo tanto, no solo el núcleo correspondiente está dividido en varios segmentos en dirección axial, sino que a causa de los diferentes diámetros exteriores de estos segmentos existen también anillos de refuerzo en forma de anillos de relleno. Estos

15 20 anillos de relleno compensan las diferencias de diámetro exterior entre los diferentes segmentos del núcleo, de tal forma que hacia fuera, en dirección radial, a continuación de los anillos de relleno puede estar dispuesto un anillo de refuerzo completo.

Pero los segmentos de los núcleos y/o de los anillos de refuerzo que entonces forman un núcleo o un anillo de refuerzo en una matriz montada también pueden presentar diámetros interiores y/o diámetros exteriores total o parcialmente idénticos. Por ejemplo, un segmento puede servir para la fabricación de una sección de vástago, el segmento siguiente puede servir para la fabricación de la sección de vástago siguiente y de una sección de cabeza y el segmento siguiente puede servir para la fabricación de la sección de cabeza siguiente (véase la figura 15).

25

El juego de módulos de matriz puede presentar al menos tres núcleos diferentes y tres anillos de refuerzo diferentes. De esta manera, ya se pueden ensamblar tres matrices diferentes. Pero el juego de módulos de matriz también puede presentar cuatro, cinco, seis o más núcleos diferentes y cuatro, cinco, seis o más anillos de refuerzo diferentes.

30

Los al menos tres núcleos pueden presentar diámetros interiores diferentes y/o diámetros exteriores diferentes. Los al menos tres anillos de refuerzo pueden presentar diámetros interiores diferentes y diámetros exteriores diferentes. Por los diámetros interiores diferentes de los núcleos pueden fabricarse piezas de trabajo diferentes. Los diámetros exteriores diferentes garantizan alternativamente o adicionalmente que se mantenga el grosor de pared necesario de los núcleos. Los diámetros interiores de los anillos de refuerzo están adaptados a los diámetros exteriores de los núcleos. Los diámetros exteriores de los anillos de refuerzo por una parte están elegidos de tal forma que están adaptados a los diámetros interiores del anillo de refuerzo situado a continuación en dirección radial hacia fuera y, por otra parte, de tal forma que queda garantizado el espesor de pared o el grosor necesarios de los anillos de refuerzo.

35 40

Las matrices pueden ser matrices de herramientas de extrusión en frío de una prensa accionada mecánicamente. La prensa puede ser una prensa de una sola etapa o una prensa de múltiples etapas.

45

Las matrices pueden estar realizadas para la fabricación de tornillos. Entonces, sirven para la conformación de una sección de alambre transformándola en una pieza en bruto o para la conformación adicional de la pieza en bruto. Estos pasos de conformación se realizan especialmente antes de la aplicación por rodadura de la sección de rosca del tornillo.

50

Además, la invención se refiere a un set de juegos de módulos de matriz para una herramienta de prensado. El set de juegos de módulos de matriz presenta un primer juego de módulos de matriz descrito anteriormente y un segundo juego de módulos de matriz descrito anteriormente. Los núcleos y los anillos de refuerzo del segundo juego de módulos de matriz están realizados de manera diferente de los núcleos y los anillos de refuerzo del primer juego de módulos de matriz. Por lo tanto, los dos - o más de dos - juegos de módulos de matriz forman un set de juegos de módulos de matriz común.

55

Los núcleos y los anillos de refuerzo del segundo juego de módulos de matriz pueden presentar otros diámetros exteriores que los núcleos y los anillos de refuerzo del primer juego de módulos de matriz. Alternativamente o adicionalmente, los núcleos y anillos de refuerzo del segundo juego de módulos de matriz pueden presentar otros diámetros interiores que los núcleos y anillos de refuerzo del primer juego de módulos de matriz. Además, puede existir un tercer, un cuarto, un quinto, un sexto o más juegos de módulos de matriz correspondientes.

60

Los diversos juegos de módulos de matriz diferentes, combinados en un set, tienen el objetivo de poder ensamblar a partir de este una matriz para muchos núcleos diferentes. Para poder tratar los módulos e insertarlos unos en otros por presión, tienen que tener cierto grosor mínimo o espesor mínimo de pared. Por este espesor mínimo de pared quedan definidos saltos de diámetro mínimo. Cuando se ha de integrar un nuevo núcleo en el juego de módulos que a causa de un diámetro interior aumentado y del grosor mínimo que se ha de cumplir tiene también un diámetro exterior mínimo aumentado que es mayor que el diámetro exterior que cabe en el primer juego de módulos de matriz, este diámetro exterior no tiene que aumentarse hasta el siguiente salto de diámetro, sino solo hasta el salto de diámetro menos alejado del segundo juego de módulos de matriz. Al mismo tiempo, hay que tener en cuenta que el espesor de pared de los núcleos también tiene un límite superior. Por encima de dicho límite superior ya no es efectivo el refuerzo, porque ya no se pueden aplicar las fuerzas de pretensado necesarias.

Los juegos de módulos contenidos en el set están especialmente adaptados unos a otros de tal forma que los saltos de diámetro en dos juegos de módulos están desplazados uno respecto a otro de forma aproximadamente céntrica. En el caso de tres juegos de módulos, el desplazamiento es de aproximadamente $1/3$, en el caso de cuatro juegos de módulos es de aproximadamente $1/4$, en el caso de cinco juegos de módulos es de aproximadamente $1/5$ etc.

Con los módulos novedosos pueden ensamblarse cualesquiera diámetros y longitudes necesarios de matrices. Para obtener también con la longitud la flexibilidad deseada, se pueden montar tubos de núcleo y tubos de refuerzo comparativamente largos, de los que se separa entonces la sección necesaria respectivamente para formar los núcleos y los anillos de refuerzo deseados. Estos tubos se pueden montar especialmente ya en forma mejorada.

El diámetro exterior de la matriz y por tanto del anillo de refuerzo radialmente más situado al exterior está determinado por el alojamiento en la prensa. Si la geometría necesaria para el alojamiento difiere de la geometría de los anillos de refuerzo, el anillo de refuerzo más exterior se repasa de manera correspondiente después de haber ensamblado completamente la matriz.

La geometría interior de los núcleos define la geometría exterior de la pieza de trabajo que ha de ser tratada por prensado y, por lo tanto, puede estar realizada de distintas maneras. Por ejemplo, se puede tratar de un taladro cilíndrico o cónico. En función del tamaño del diámetro interior, esta geometría se elabora especialmente mediante torneado, amolado o avellanado por electroerosión.

Para simplificar este tratamiento y poder alcanzar también la zona axialmente central del respectivo módulo, este módulo se puede dividir en varios segmentos axiales, tal como se ha descrito anteriormente.

Los núcleos pueden componerse de acero, especialmente de acero mejorado y preferentemente de metal duro. Los anillos de refuerzo pueden componerse especialmente de acero mejorado o de material compuestos de fibras, por ejemplo materiales compuestos de fibras de carbono.

Preferentemente, los módulos están realizados como elementos anulares cerrados. Por lo tanto, en esta dirección no están divididos, de manera que pueden absorber bien las fuerzas originadas durante el proceso de conformación.

Variantes ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones, la descripción y los dibujos. Las ventajas de características y de combinaciones de varias características, mencionadas en la descripción, tienen tan solo carácter de ejemplos y pueden tener efecto de forma alternativa o cumulativa, sin que las ventajas se tengan que conseguir obligatoriamente con formas de realización según la invención. Sin modificar el objeto de las reivindicaciones adjuntas, en cuanto al contenido dado a conocer por la documentación de solicitud original y de la patente es válido lo siguiente: características adicionales se desprenden de los dibujos - especialmente de las geometrías representadas y de las dimensiones relativas de varios componentes unos respecto a otros así como de la disposición relativa y la unión activa de estos. La combinación de características de diferentes formas de realización de la invención o de características de diferentes reivindicaciones también es posible de manera distinta a las retrorreferencias de las reivindicaciones y se sugiere por tanto. Estas características también se pueden combinar con características de diferentes reivindicaciones. Asimismo, características indicadas en las reivindicaciones pueden suprimirse para formas de realización adicionales de la invención.

En cuanto a su cantidad, las características indicadas en las reivindicaciones y en la descripción se entienden de tal forma que existe exactamente esta cantidad o una cantidad superior a la cantidad mencionada, sin necesidad de usar explícitamente el adverbio "al menos". Por lo tanto, cuando se habla por ejemplo de un núcleo, esto se entenderá de tal forma que existen exactamente un núcleo, dos núcleos o más núcleos. Estas características pueden ser sustituidas por otras características o ser las únicas características de las que se componga el producto correspondiente.

Los signos de referencia contenidos en las reivindicaciones no constituyen ninguna limitación del alcance de los objetos protegidos por las reivindicaciones. Sirven tan solo para el fin de hacer más entendibles las reivindicaciones.

En las reivindicaciones, los signos de referencia se indican solamente para una o varias formas de realización, a título de ejemplo. Por ejemplo, los diferentes núcleos están provistos de los signos de referencia 5 y 14. Pero en

estos núcleos también se puede tratar de otros núcleos, como por ejemplo los núcleos 14 y 18 o 18 y 19. Lo análogo se refiere a los anillos de refuerzo.

En parte, determinados componentes de formas de realización en los dibujos no están provistos de signos de referencia. Esto conduce por ejemplo a que en la reivindicación se habla de tres diámetros exteriores, aunque allí se indiquen solo dos signos de referencia. Esto no significa que existan solo dos diámetros exteriores diferentes, sino que el diámetro exterior no tiene ningún signo de referencia.

Breve descripción de las figuras

A continuación, la invención se explica y se describe en detalle con la ayuda de ejemplos de realización preferibles, representados en las figuras.

- La **figura 1** muestra una sección longitudinal según la línea I-I en las figuras 9 y 11 a través de un primer ejemplo de forma de realización de una matriz ensamblada a partir de varios módulos.
- La **figura 2** muestra una sección longitudinal según la línea II-II en las figuras 10 y 12 a través de un segundo ejemplo de forma de realización de una matriz ensamblada a partir de varios módulos.
- La **figura 3** muestra una sección longitudinal a través de un primer ejemplo de forma de realización de un juego de módulos de matriz.
- La **figura 4** muestra una sección longitudinal a través de un primer ejemplo de forma de realización de un set de juegos de módulos de matriz con dos juegos de módulos de matriz.
- La **figura 5** muestra una sección longitudinal a través de otro ejemplo de forma de realización de una matriz ensamblada a partir de módulos.
- La **figura 6** muestra una sección longitudinal a través de otro ejemplo de forma de realización de una matriz ensamblada a partir de módulos.
- La **figura 7** muestra una sección transversal según la línea VII-VII en la figura 9 a través de la primera forma de realización de la matriz.
- La **figura 8** muestra una sección transversal según la línea VIII-VIII en la figura 10 a través del segundo ejemplo de forma de realización de la matriz.
- La **figura 9** muestra un alzado lateral de la primera forma de realización de la matriz.
- La **figura 10** muestra un alzado lateral de la segunda forma de realización de la matriz.
- La **figura 11** muestra una vista de un lado frontal de la primera forma de realización de la matriz.
- La **figura 12** muestra una vista de un lado frontal de la segunda forma de realización de la matriz.
- La **figura 13** muestra una sección longitudinal a través de otro ejemplo de forma de realización de una matriz ensamblada a partir de varios módulos.
- La **figura 14** muestra una sección longitudinal a través de otro ejemplo de forma de realización de una matriz ensamblada a partir de varios módulos.
- La **figura 15** muestra una vista en perspectiva de una sección longitudinal a través de otro ejemplo de forma de realización de una matriz ensamblada a partir de varios módulos.

Descripción de las figuras

Las **figuras 1, 2 y 7, 8 y 9, 10 y 11, 12** muestran juntos un primer ejemplo de forma de realización de un juego de módulos de matriz 1 novedoso para una herramienta de prensado. El juego de módulos de matriz 1 presenta una pluralidad de módulos. Una parte de estos módulos están ensamblados para la formación de una primera matriz 2 y está representada en las figuras 1, 7, 9 y 11. En las figuras 2, 8, 10 y 12 está representada otra matriz que se puede ensamblar alternativamente a partir de una parte de los módulos.

Como se puede ver en las figuras, los módulos son anillos superpuestos en dirección radial. Presentan una sección transversal circular. Esta continua de forma cilíndrica en la dirección longitudinal, aunque también podría estar configurada de forma cónica o de otra manera. Lo análogo es válido también para la geometría exterior. Pero esta también podría tener una forma no redonda y especialmente estar adaptada al alojamiento de la prensa.

De forma simétrica con respecto al eje longitudinal 3, la matriz 2 presenta un taladro 4 que define la geometría de la pieza de trabajo que ha de ser fabricada mediante conformación en frío por medio de la matriz 2.

La primera matriz 2 representada en las figuras 1, 7, 9 y 11 presenta radialmente dentro un primer núcleo 5 con un primer diámetro interior 6 y con un primer diámetro exterior 7. Sobre el primer diámetro exterior 7 del primer núcleo 5 está dispuesto por medio de un ajuste prensado un primer anillo de refuerzo 8 con un tercer diámetro interior 9 y con un tercer diámetro exterior 10. Sobre este primer anillo de refuerzo 8 está dispuesto a su vez un segundo anillo de refuerzo 11 con un cuarto diámetro interior 12 y con un cuarto diámetro exterior 13.

En las figuras 2, 8, 10 y 12, a partir del juego de módulos de matriz 1 se ensambló otra matriz 2. Esta matriz 2 presenta, en lugar del primer núcleo 5, un segundo núcleo 14 con un segundo diámetro interior 15 y con un segundo diámetro exterior 16. El segundo diámetro interior 15 del segundo núcleo 14 es mayor que el primer diámetro interior 6 del primer núcleo 5. El segundo diámetro exterior 16 del segundo núcleo 14 es mayor que el primer diámetro exterior 7 del primer núcleo 5. Con la ayuda de las líneas discontinuas 17 dibujadas entre las figuras 1 y 2 para la ilustración se puede ver bien que el segundo diámetro exterior 16 del segundo núcleo 14 corresponde al tercer diámetro exterior 10 del primer anillo de refuerzo 8. Por lo tanto, se ha suprimido el primer anillo de refuerzo 8. Sobre el segundo núcleo 14 está dispuesto en su lugar, mediante un ajuste prensado, el segundo anillo de refuerzo 11.

Por lo tanto, de esta manera, a partir de diferentes módulos del juego de módulos de matriz 1 pueden ensamblarse de manera flexible y rápida diferentes matrices 2 para la fabricación de diferentes piezas de trabajo.

En las figuras 1, 2, 7, 8, 11 y 12 se puede ver además que los módulos tienen diferentes grosores. Por grosor se entiende el espesor de pared del anillo correspondiente - es decir, la distancia entre el diámetro interior y el diámetro exterior del módulo correspondiente en un lado del eje longitudinal 2 que constituye al mismo tiempo el eje de simetría. Los grosores están elegidos de tal forma que el grosor de los anillos de refuerzo 8, 11 aumenta con su diámetro interior 9, 12 y con su diámetro exterior 10, 13. En el presente caso, esto significa que el grosor del segundo anillo de refuerzo 11 es mayor que el grosor del primer anillo de refuerzo 8.

En la **figura 3** está representado a título de ejemplo otro juego de módulos de matriz 1. En la matriz 2 representada arriba del todo en la figura 3 están montados el núcleo 5 más pequeño y todos los anillos de refuerzo. En las matrices 2 representadas por debajo no está representada una parte de estos anillos de refuerzo radialmente exteriores. Estos anillos de refuerzo pueden existir o no en todas las matrices 2 representadas en la figura 3.

La figura 3 ilustra que el juego de módulos de matriz 1 también puede presentar una mayor cantidad de diferentes núcleos y anillos de refuerzo. En el presente caso, además del primer núcleo 5 y del segundo núcleo 14 existen también otros núcleos 18 y 19. Además de los anillos de refuerzo 8 y 11 forman parte del juego de módulos de matriz 1 otros anillos de refuerzo 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

La primera matriz 2 presenta el núcleo 5 así como los anillos de refuerzo 8, 11 y 21. La segunda matriz 2 presenta el núcleo 14 y los anillos de refuerzo 11, 21 y 22. Se ha suprimido el anillo de refuerzo 8. La tercera matriz 2 presenta el núcleo 18 y los anillos de refuerzo 21, 22 y 23. Se ha suprimido el anillo de refuerzo 11. La cuarta matriz 2 presenta el núcleo 19 y los anillos de refuerzo 22, 23 y 24. Se ha suprimido el anillo de refuerzo 21.

En la **figura 4** está representada una sección longitudinal a través de un primer ejemplo de forma de realización de un set de juegos de módulos de matriz 20 novedoso con dos juegos de módulos de matriz 1. Para mayor facilidad o claridad está representada solamente la mitad izquierda más allá del eje de simetría o longitudinal 3. El set de juegos de módulos de matriz 20 presenta dos juegos de módulos de matriz 1 diferentes. El juego de módulos de matriz 1 representado en la zona superior de la figura 4 coincide con el juego de módulos de matriz 1 representado en las figuras 1, 2, 3, 7 y 8, de manera que se prescinde de descripciones adicionales al respecto. Pero se entiende que son posibles las mismas variaciones con respecto a la composición de diferentes matrices 2 en el marco de dicho juego de módulos de matriz 1.

Con la ayuda de las líneas discontinuas 17 se puede ver que el segundo juego de módulos de matriz 2 representado en la zona inferior de la figura 4 presenta un núcleo 28 con un diámetro interior idéntico, pero con un diámetro exterior distinto (más pequeño) al núcleo 5. A continuación, radialmente hacia fuera, se encuentran anillos de refuerzo 29 a 37. Estos anillos de refuerzo 29 a 37 presentan otros diámetros interiores y diámetros exteriores que los anillos de refuerzo 8, 11 y 21 a 27. Esta dimensión de trama lograda por el desplazamiento de diámetro está prevista de forma desplazada aproximadamente a mitad con respecto a la dimensión de trama o la división del primer juego de módulos de matriz 1. Dicho de otra manera, un diámetro exterior de un anillo de refuerzo del segundo set de juegos de módulos 20 está situado de forma aproximadamente céntrica entre el diámetro interior y el diámetro exterior de un anillo de refuerzo correspondiente del primer set de juegos de módulos de matriz 20.

En la **figura 5** está representada una sección longitudinal a través de otro ejemplo de forma de realización de una matriz 2 ensamblada a partir de módulos. En este caso, la matriz 2 presenta un núcleo 5 realizado de forma dividida en la dirección axial - es decir en la dirección del eje longitudinal 3. El núcleo 5 presenta tres segmentos 38, 39 y 40. En este caso, los dos segmentos 39 y 40 presentan un diámetro interior idéntico que se diferencia del diámetro interior del otro segmento 38. Los tres segmentos 38, 39, 40 presentan diámetros exteriores diferentes. Para la

compensación de estos diámetros exteriores diferentes existen anillos de relleno 41, 42. Estos anillos de relleno 41, 42 están realizados como anillos de refuerzo. Se solapan en parte radialmente con el núcleo 5. Radialmente a continuación están dispuestos entonces anillos de refuerzo adicionales 43, 44 y 45.

5 En la **figura 6** está representada una sección longitudinal a través de otro ejemplo de forma de realización de una matriz 2 ensamblada a partir de módulos. En este caso, los anillos de refuerzo 46, 47, 48 y 49 están divididos respectivamente en la dirección axial. De manera correspondiente, presentan respectivamente segmentos 51 y 52. Estos segmentos 51, 52 no se solapan radialmente con el núcleo 5.

10 Las figuras 13 y 16 muestran juntas otro ejemplo de forma de realización del juego de módulos de matriz 1 novedoso. La representación corresponde a la de las figuras 1 y 2, de manera que a este respecto se remite a las descripciones hechas anteriormente.

15 En el ejemplo representado, la primera matriz 2 representada en la figura 13 presenta el segundo núcleo 14 con dos secciones de conformación diferentes. En la zona de la primera sección de conformación, el núcleo 14 presenta el segundo diámetro interior 15. Pero este no se extiende a lo largo de la longitud axial completa del núcleo 14. En la segunda sección de conformación, el núcleo 14 tiene un mayor diámetro interior 53. Por lo tanto, el taladro 4 está realizado de forma escalonada.

20 La zona de conformación formada por el diámetro interior 15 menor sirve especialmente para la conformación del vástago de un tornillo. La zona de conformación formada por el diámetro interior 53 mayor sirve especialmente para la formación de la cabeza del tornillo.

25 La matriz 2 representada aquí presenta, además del núcleo 14 realizado de forma escalonada por dentro, los anillos de refuerzo 11, 21 y 22.

30 La matriz 2 representada en la figura 14 presenta el núcleo 5 que también aquí está realizado de forma escalonada por dentro así como los anillos de refuerzo 8, 11, 21 y 22. El diámetro interior 6 que aquí define la primera zona de conformación coincide con el diámetro interior 15. En cambio, el diámetro interior 54 que define la segunda zona de conformación es mayor que el diámetro interior 53. De esta manera, con este núcleo 5 se puede fabricar un tornillo con un vástago que coincide con el de la figura 13, pero con una cabeza con un mayor diámetro exterior.

35 En la **figura 15** está representada una visita en perspectiva de una sección longitudinal a través de otro ejemplo de forma de realización de una matriz 2 ensamblada a partir de módulos. Aquí, el núcleo 5 está dividido axialmente y presenta los segmentos 38, 39 y 40. Los segmentos 38, 39 y 40 presentan aquí los diferentes diámetros interiores 6 y 53. Pero también pueden presentar diámetros interiores idénticos. El segmento 39 está realizado aquí como pieza de transición en la que está realizado el salto de diámetro.

40 Los segmentos 38, 39 y 40 no solo presentan diámetros interiores diferentes, sino también diámetros exteriores diferentes. Pero también podrían tener diámetros exteriores idénticos. Los diámetros exteriores están elegidos de tal forma que cumplen la ley de formación del juego de módulos de matriz 1. Esto significa entre otras cosas que se usan también anillos de refuerzo axialmente divididos. Así, los segmentos 38, 39, 40 dentro del sistema modular se combinan con diferentes anillos de refuerzo del sistema modular. En el ejemplo representado, el anillo de refuerzo 8 presenta los segmentos 55, 56 y 57. A continuación, radialmente hacia fuera, se encuentran entonces los anillos de refuerzo 11 y 21.

50 Por lo tanto, estos diferentes núcleos y anillos de refuerzo pueden usarse no solo en diferentes combinaciones para la construcción de diferentes matrices 2, sino también juntos en una matriz 2 compuesta por segmentos. De esta manera, sobre la base de los módulos del juego de módulos de matriz 1 se puede fabricar de manera flexible una multiplicidad de diferentes herramientas de prensado.

Lista de signos de referencia

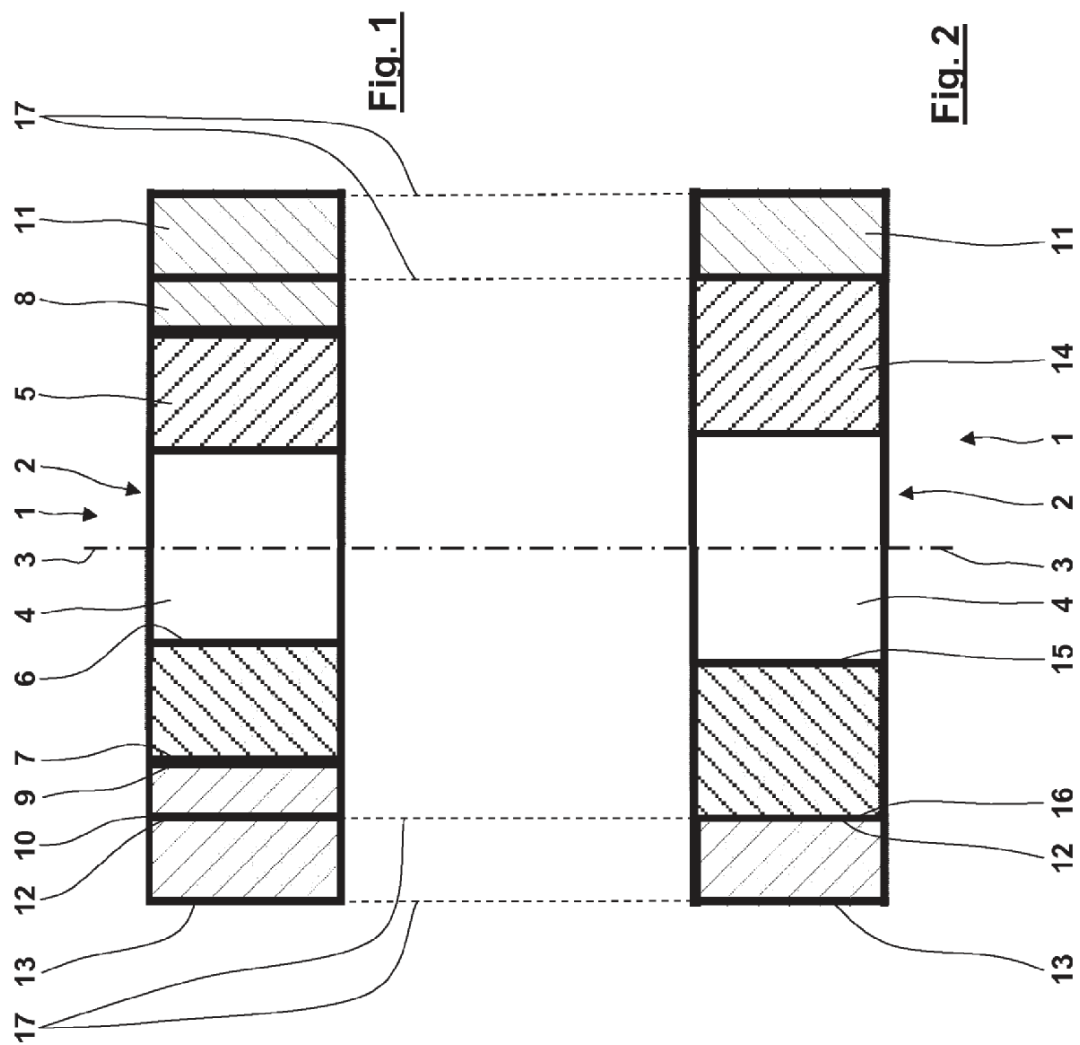
1	Juego de módulos de matriz
55 2	Matriz
3	Eje longitudinal
4	Taladro
5	Primer núcleo
6	Primer diámetro interior
60 7	Primer diámetro exterior
8	Primer anillo de refuerzo
9	Tercer diámetro interior
10	Tercer diámetro exterior
11	Segundo anillo de refuerzo
65 12	Cuarto diámetro exterior
13	Cuarto diámetro exterior

	14	Segundo núcleo
	15	Segundo diámetro interior
	16	Segundo diámetro exterior
	17	Línea discontinua
5	18	Núcleo
	19	Núcleo
	20	Set de juegos de módulos de matriz
	21	Anillo de refuerzo
	22	Anillo de refuerzo
10	23	Anillo de refuerzo
	24	Anillo de refuerzo
	25	Anillo de refuerzo
	26	Anillo de refuerzo
	27	Anillo de refuerzo
15	28	Núcleo
	29	Anillo de refuerzo
	30	Anillo de refuerzo
	31	Anillo de refuerzo
	32	Anillo de refuerzo
20	33	Anillo de refuerzo
	34	Anillo de refuerzo
	35	Anillo de refuerzo
	36	Anillo de refuerzo
	37	Anillo de refuerzo
25	38	Segmento
	39	Segmento
	40	Segmento
	41	Anillo de relleno
	42	Anillo de relleno
30	43	Anillo de refuerzo
	44	Anillo de refuerzo
	45	Anillo de refuerzo
	46	Anillo de refuerzo
	47	Anillo de refuerzo
35	48	Anillo de refuerzo
	49	Anillo de refuerzo
	50	Anillo de refuerzo
	51	Segmento
	52	Segmento
40	53	Diámetro interior
	54	Diámetro interior
	55	Segmento
	56	Segmento
	57	Segmento
45		

REIVINDICACIONES

1. Juego de módulos de matriz (1) para una herramienta de prensado, con dos núcleos (5, 14) diferentes y dos anillos de refuerzo (8, 11) diferentes, que están realizados de forma adaptada uno a otro de tal manera que a partir de ellos puede ensamblarse una primera matriz (2) con un núcleo (5) y con los anillos de refuerzo (8, 11) o como alternativa una segunda matriz (2) con el otro núcleo (14) y con solo uno de los anillos de refuerzo (11).
2. Juego de módulos de matriz (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer núcleo (5) presenta un primer diámetro interior (6) y un primer diámetro exterior (7), el segundo núcleo (14) presenta un segundo diámetro interior (15) y un segundo diámetro exterior (16), siendo el segundo diámetro exterior (16) del segundo núcleo (14) mayor que el primer diámetro exterior (7) del primer núcleo (5), el primer anillo de refuerzo (8) presenta un tercer diámetro interior (9) y un tercer diámetro exterior (10), siendo el tercer diámetro exterior (10) del primer anillo de refuerzo (8) idéntico al segundo diámetro exterior (16) del segundo núcleo (14); y el segundo anillo de refuerzo (11) presenta un cuarto diámetro interior (12) y un cuarto diámetro exterior (13), estando adaptados unos a otros el primer diámetro exterior (7) del primer núcleo (5) y el tercer diámetro interior (9) del primer anillo de refuerzo (8) así como el tercer diámetro exterior (10) del primer anillo de refuerzo (8) y el cuarto diámetro interior (12) del segundo anillo de refuerzo (11) de tal forma que se puede ensamblar la primera matriz (2) con el primer núcleo (5), el primer anillo de refuerzo (8) y el segundo anillo de refuerzo (11), y estando adaptados uno a otro el segundo diámetro exterior (16) del segundo núcleo (14) y el cuarto diámetro interior (12) del segundo anillo de refuerzo (11) de tal forma que alternativamente se puede ensamblar la segunda matriz (2) con el segundo núcleo (14) y el segundo anillo de refuerzo (11), pero sin el primer anillo de refuerzo (8).
3. Juego de módulos de matriz (1) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el segundo diámetro interior (15) del segundo núcleo (14) es mayor que el primer diámetro interior (6) del primer núcleo (5).
4. Juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el diámetro exterior (7) de un núcleo (5) y el diámetro interior (9) de un anillo de refuerzo (8) están adaptados uno a otro de tal forma que se pueden unir uno a otro para formar un ajuste prensado y/o el diámetro exterior de un anillo de refuerzo y el diámetro interior de otro anillo de refuerzo están adaptados uno a otro de tal forma que se pueden unir uno a otro para formar un ajuste prensado.
5. Juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el grosor de los anillos de refuerzo (8, 11) aumenta con su diámetro interior (9, 12) y/o con su diámetro exterior (10, 13).
6. Juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la proporción del grosor con respecto al diámetro interior (9, 12) de los anillos de refuerzo (8, 11) se sitúa entre aproximadamente el 5 y el 25 %.
7. Juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los núcleos (5, 14) presentan varios segmentos (38, 39, 40) divididos en la dirección axial.
8. Juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por tres** núcleos (5, 14, 18) diferentes y tres anillos de refuerzo (8, 11, 21) diferentes.
9. Juego de módulos de matriz (1) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** los tres núcleos (5, 14, 18) presentan diámetros interiores (6, 15) diferentes y diámetros exteriores (7, 16) diferentes, y los tres anillos de refuerzo (8, 11, 21) presentan diámetros interiores (9, 12) diferentes y diámetros exteriores (10, 13) diferentes.
10. Juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las matrices (2) son matrices de herramientas de extrusión en frío de una prensa accionada mecánicamente.
11. Juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las matrices (2) están realizadas para la fabricación de tornillos.
12. Set de juego de módulos de matriz (20) para una herramienta de prensado, con un primer juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores; y con un segundo juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando realizados los núcleos (28) y los anillos de refuerzo (29, 30) del segundo juego de módulos de matriz (1) de manera diferente de los núcleos (5, 14) y los anillos de refuerzo (8, 11) del primer juego de módulos de matriz (1).
13. Set de juego de módulos de matriz (20) según la reivindicación 12, **caracterizado por que** los núcleos (28) y los anillos de refuerzo (29, 30) del segundo juego de módulos de matriz presentan otros diámetros exteriores que los núcleos (5, 14) y los anillos de refuerzo (8, 11) del primer juego de módulos de matriz (1); y/o por que los núcleos (28) y los anillos de refuerzo (29, 30) del segundo juego de módulos de matriz (1) presentan otros diámetros interiores que los núcleos (5, 14) y los anillos de refuerzo (8, 11) del primer juego de módulos de matriz (1).

14. Set de juego de módulos de matriz (20) según las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado por** un tercer juego de módulos de matriz (1) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, estando realizados los núcleos y los anillos de refuerzo del tercer juego de módulos de matriz (1) de manera diferente de los núcleos (5, 14) y los anillos de refuerzo (8, 11) del primer juego de módulos de matriz (1) y del segundo juego de módulos de matriz (1).



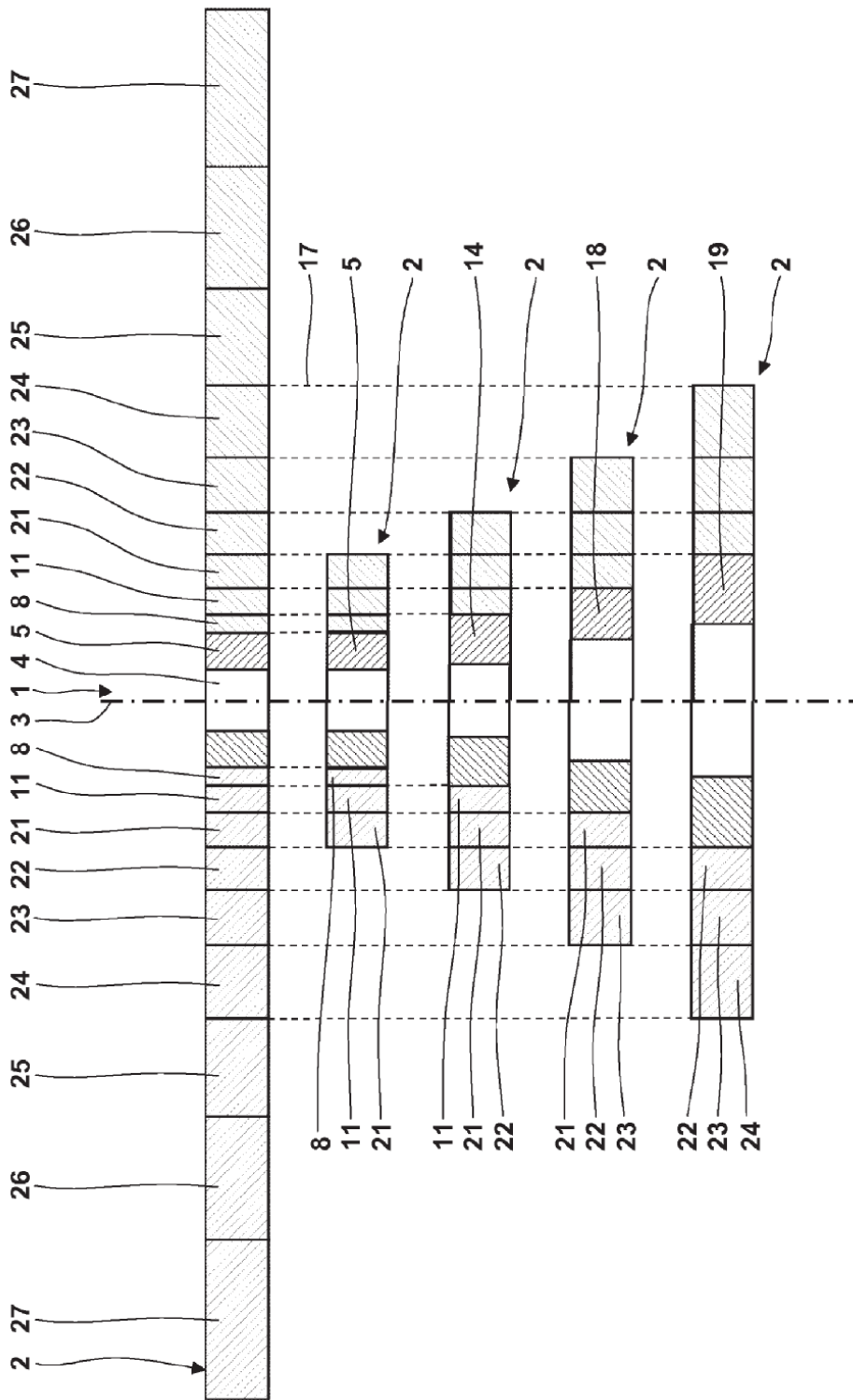


Fig. 3

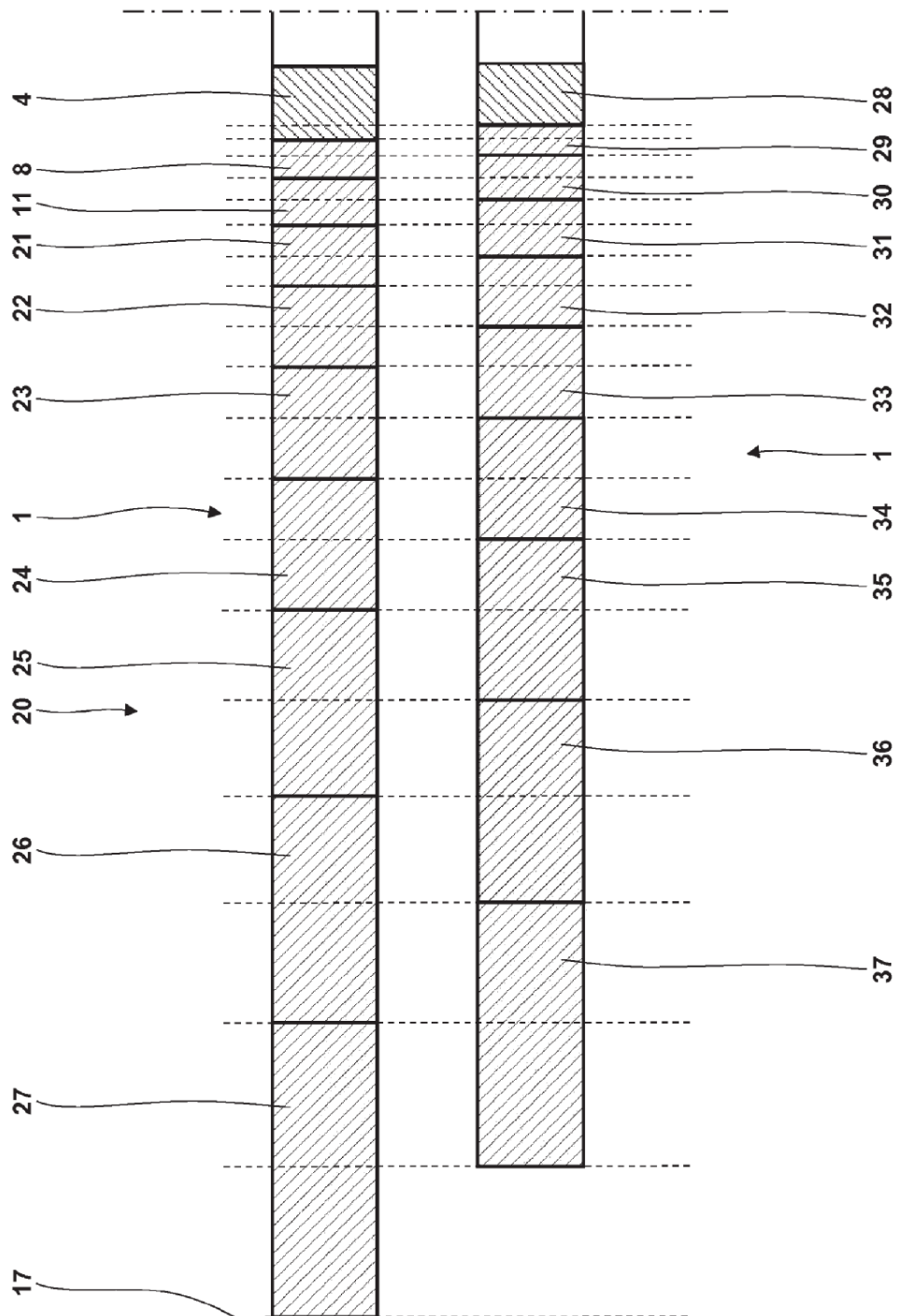


Fig. 4

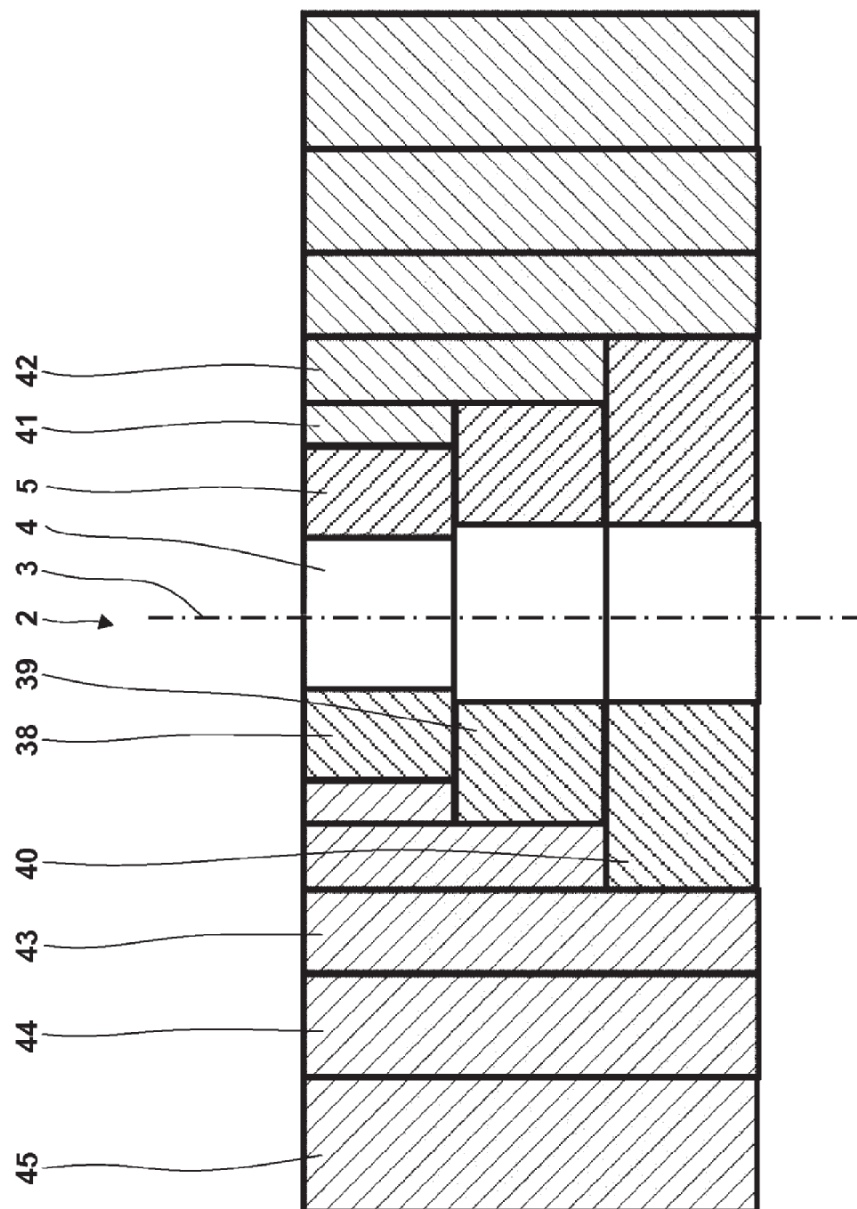


Fig. 5

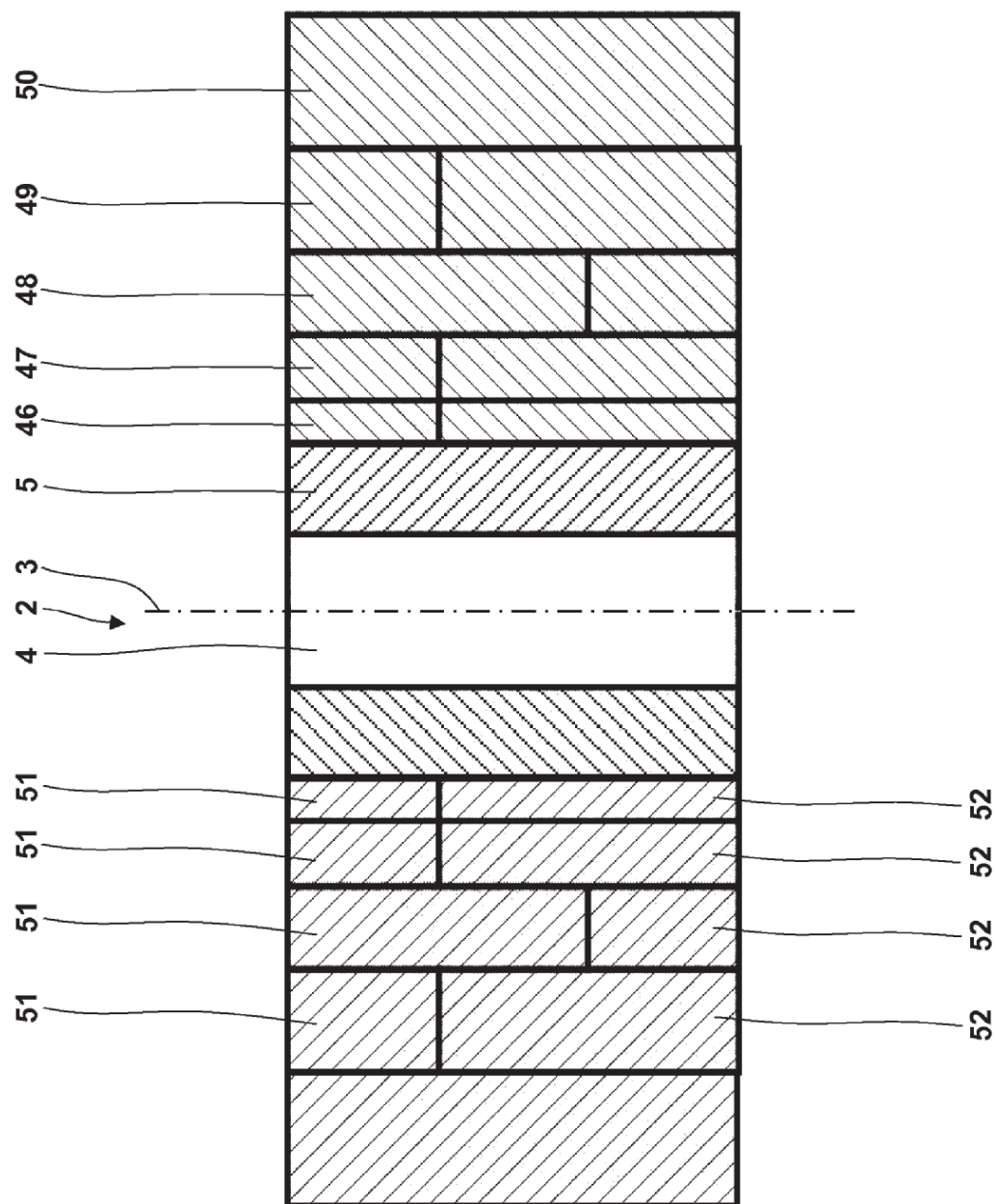


Fig. 6

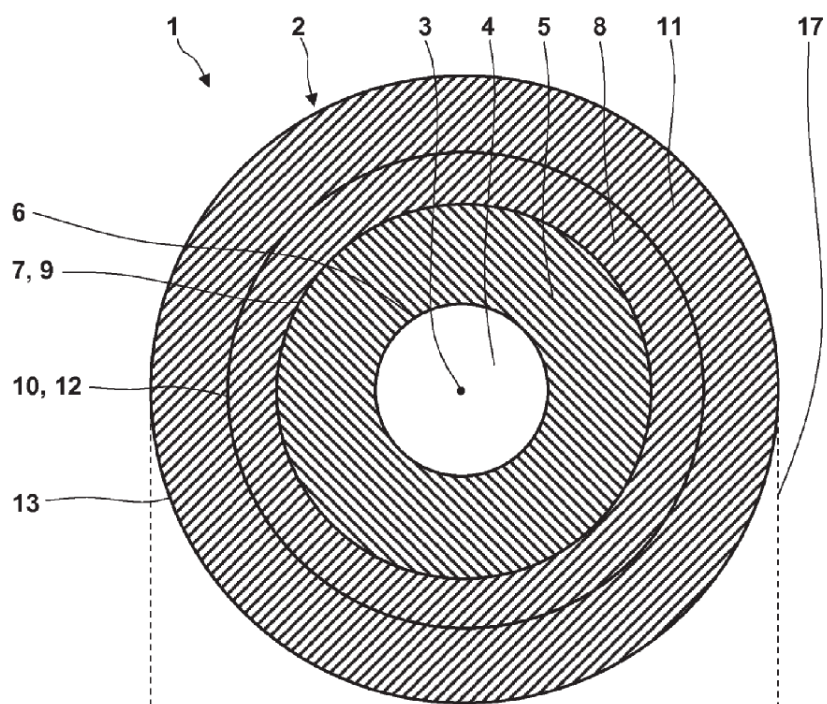


Fig. 7

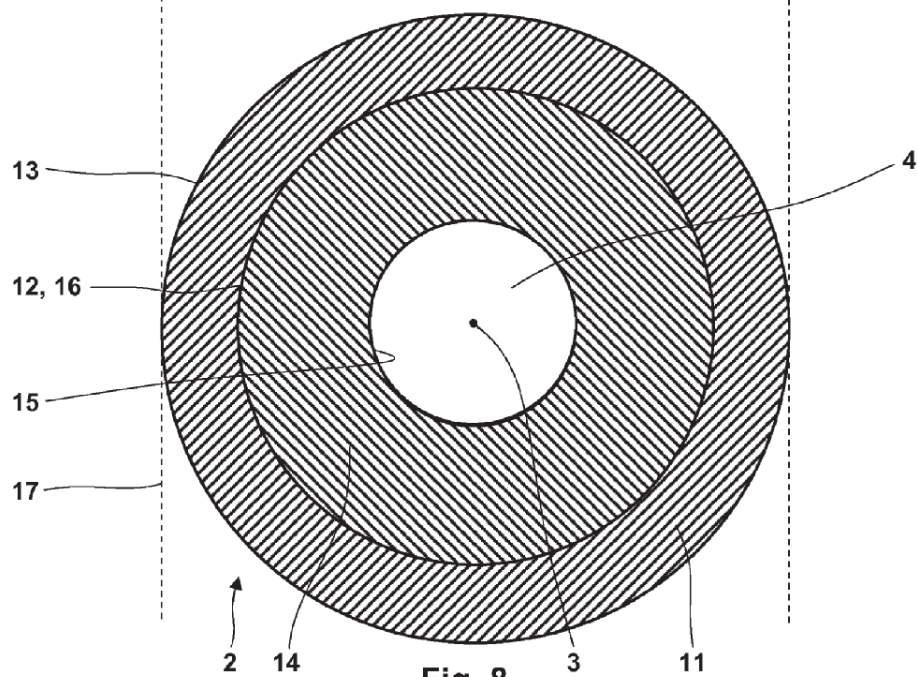
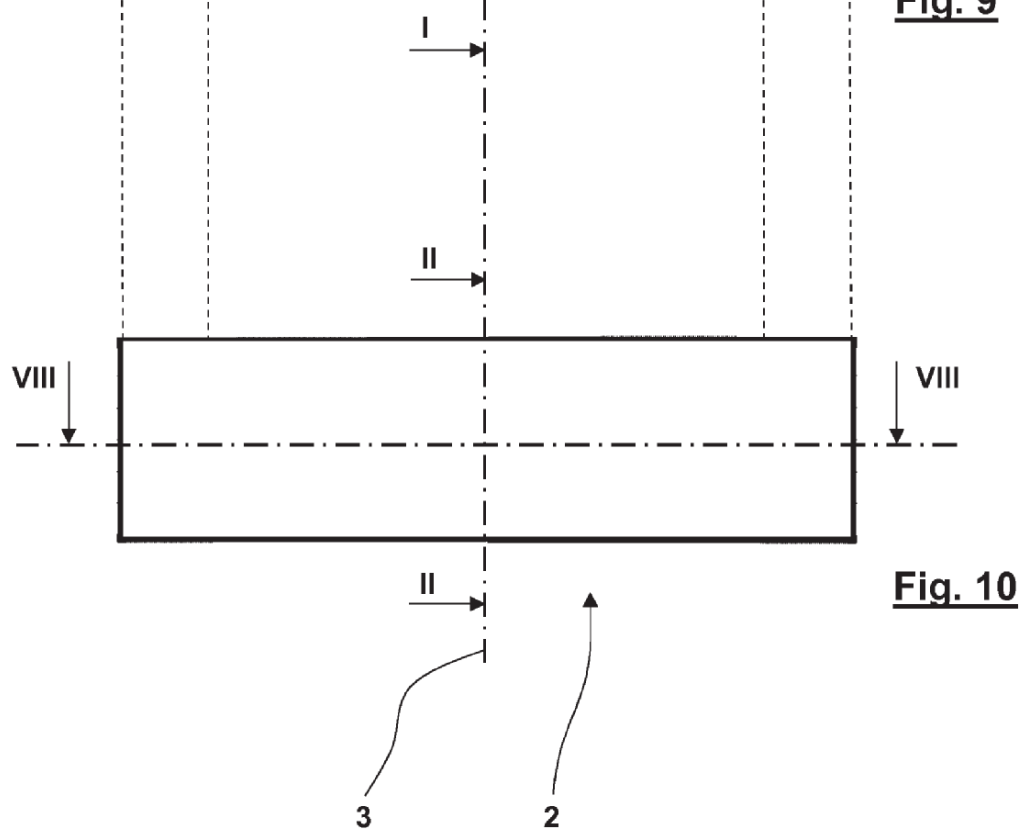
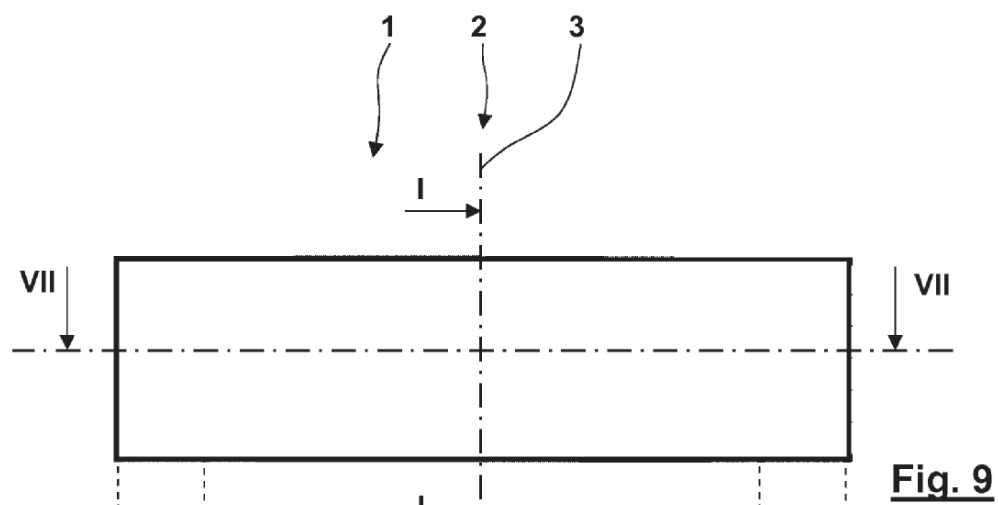


Fig. 8



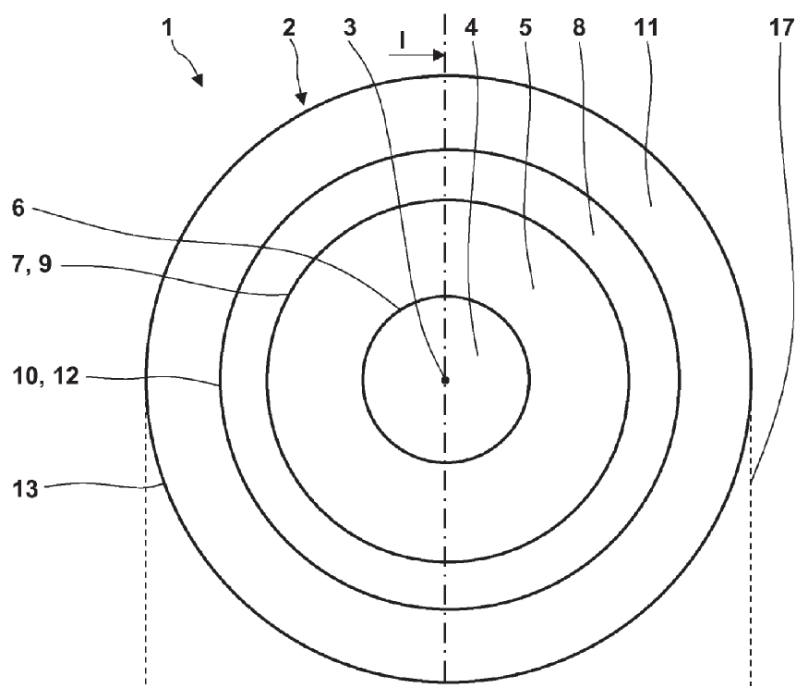


Fig. 11

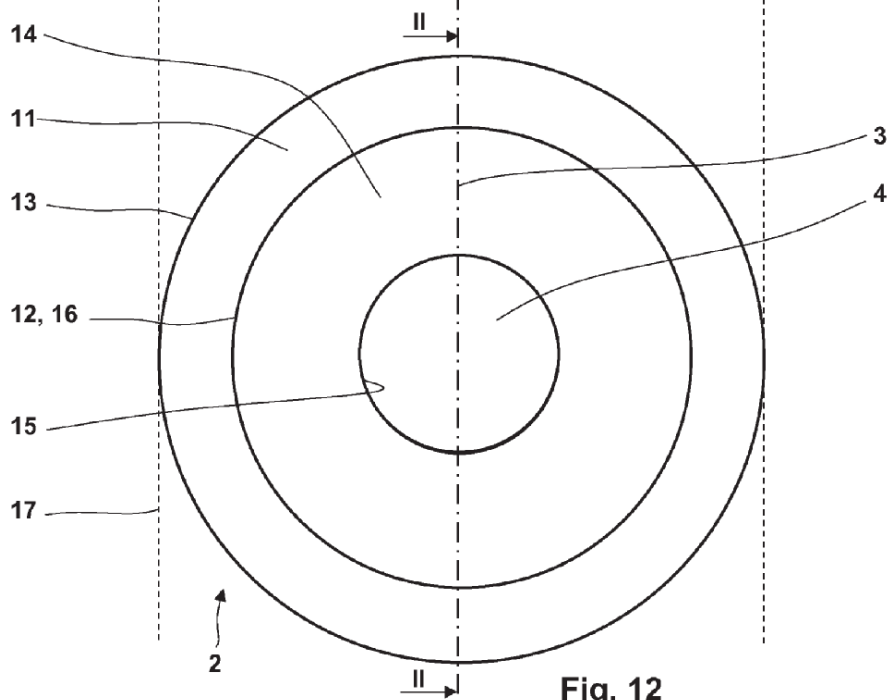
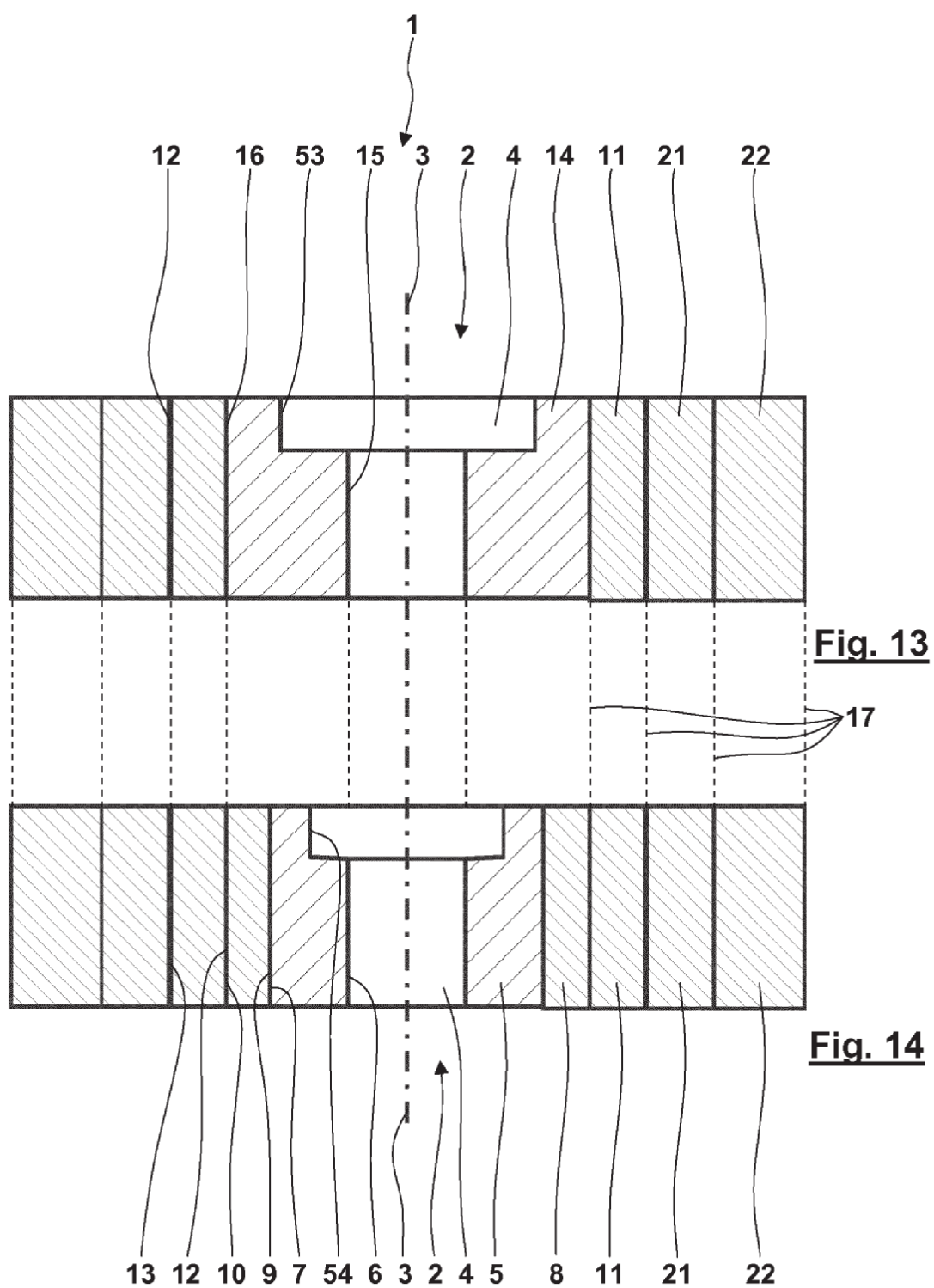


Fig. 12



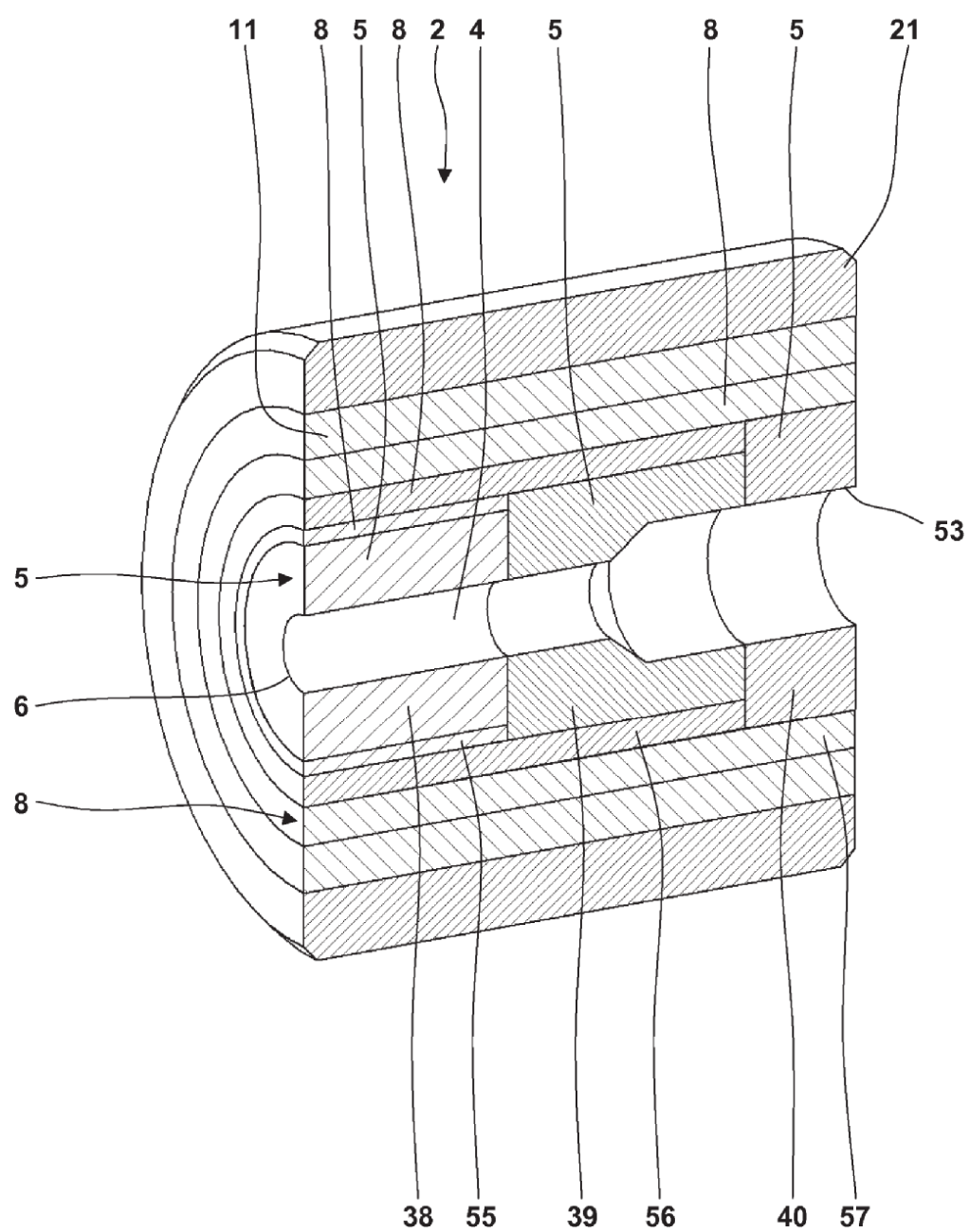


Fig. 15