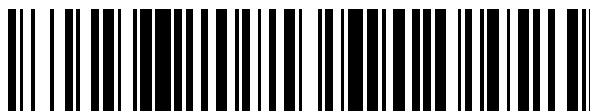


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 514 671**

51 Int. Cl.:

B23Q 9/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2011** **E 11740637 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014** **EP 2605886**

54 Título: **Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento**

30 Prioridad:

20.08.2010 DE 102010039594

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

28.10.2014

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es:

RYNKOWSKI, PATRICK y
VOGT, FELIX

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 514 671 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

Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento

La presente invención se refiere a un dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento para mecanizar taladros situados sobre un semicírculo de bridas de acoplamiento de un acoplamiento con un portal, que presenta dos montantes dispuestos mutuamente en paralelo y unidos entre sí, en especial configurados en forma de arco, y una unidad de mecanización que es guiada de forma que puede moverse sobre una guía en arco de círculo del portal en un plano X-Y.

Los dispositivos de mecanización de taladros de acoplamientos de la clase antes citada son conocidos y se usan en especial para someter a las bridas de acoplamiento de árboles de turbinas o generadores a una mecanización final con arranque de virutas y aquí, en especial, a una mecanización por bruñido.

El documento DD-126823 hace patente un dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento para mecanizar taladros situados sobre un semicírculo de bridas de acoplamiento de un acoplamiento con una unidad de mecanización, en donde están previstos unos medios de posicionamiento, a través de los cuales el dispositivo puede colocarse sobre la brida de acoplamiento de un acoplamiento a mecanizar y posicionarse respecto a éste, y se dispone de unos medios de fijación para fijar el dispositivo al acoplamiento.

Las centrales de energía con aportación de energía fósil y atómica aprovechan normalmente el principio de la generación de vapor con una expansión subsiguiente en una llamada parte de turbinas de vapor. Para obtener un grado de eficacia óptimo allí se expande el vapor de agua escalonadamente, en donde adicionalmente se materializa un calentamiento intermedio. De este modo se obtiene la estructura normal con una turbina de alta presión (HD) a través de una turbina de presión media (MD), hasta una turbina de baja presión (ND) ejecutada casi siempre de doble flujo. A partir de la expansión del vapor se obtiene un trabajo de rotación técnico. Los árboles de las turbinas HD, MD y ND están unidos entre sí mediante unas llamadas bridas de acoplamiento, que tienen la misión de transmitir el par de giro. La transmisión del par de giro se materializa mediante una unión positiva de forma de las bridas de acoplamiento. Para esto están previstos sobre un semicírculo dispuesto coaxialmente respecto al eje de árbol unos taladros de paso, en los que están encajados pernos de acoplamiento para una transmisión de par de giro en unión positiva de forma. A través de los pernos de acoplamiento también se fijan unas a otras las bridas de acoplamiento.

En un caso extremo cada acoplamiento debe poder resistir sin averiarse una parada repentina del generador, también llamada contacto a tierra. En este caso los pernos de acoplamiento sufren un enorme cizallamiento. No menos importante es que la mecanización final correcta de los taladros de acoplamiento es una garantía de un funcionamiento seguro de la central energética. De este modo es inevitable una mecanización por bruñido.

Esta mecanización por bruñido se lleva a cabo habitualmente sobre el terreno, para garantizar que los taladros de acoplamiento de las bridas de acoplamiento a unir estén orientados y se correspondan exactamente unos con otros. De forma correspondiente los dispositivos de mecanización de taladros de acoplamiento conocidos, también llamados abreviadamente HKB (máquina de mecanización de acoplamiento por bruñido), están previstos para el uso móvil sobre el terreno. Los HKBs conocidos poseen un portal de máquina, que está formado por dos montantes semicirculares exteriores, que en sus extremos inferiores están unidos entre sí mediante perfiles rectangulares situados horizontalmente. A través del portal se fija el HKB en su posición, en especial sobre la junta parcial de la caja de cojinete entre las carcasas de turbina. Asimismo el HKB soporta la verdadera unidad de mecanización, es decir las unidades de accionamiento y guiado de bruñido que pueden moverse, para el posicionamiento respecto al taladro de acoplamiento a mecanizar, sobre una guía en arco de círculo del portal.

Un inconveniente de los HKBs conocidos es la limitada capacidad de uso a causa del portal de máquina a fijar externamente. De este modo la máquina de bruñido depende básicamente de posibilidades de conexión "próximas al acoplamiento". Las condiciones sobre el terreno normalmente muy variables dificultan adicionalmente el uso. Con frecuencia es por ello necesario prever consolas o sistemas de fijación costosos que deben fabricarse adicionalmente. Aparte de esto el tiempo de uso es largo a causa de la elevada complejidad de montaje, con lo que la productividad de la máquina es relativamente reducida.

Por último el portal de máquina disponible limita el margen aplicativo potencial de diámetros exteriores, ya que no ofrece ningún espacio para posibles adaptaciones o mayores diámetros. Tampoco debe olvidarse que es mejorable el ajuste de la máquina, que debe llevarse a cabo de forma exclusivamente manual (traslación de la unidad de bruñido sobre la guía en arco de círculo del portal).

Con estos antecedentes, la tarea de la presente invención consiste en crear un dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento de la clase antes citada, que pueda usarse de forma variable e independiente y pueda

montarse, incluso en el caso de espacios estrechos, rápidamente y con una complejidad reducida en el lugar de mecanización.

Con ello el dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento debe hacer posible en especial una mecanización sencilla y rápida de los taladros de acoplamiento.

- 5 Esta tarea es resuelta conforme a la invención, en el caso de un dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento, por medio de que sobre los montantes del portal están previstos unos medios de posicionamiento, a través de los cuales el portal puede colocarse sobre las bridas de acoplamiento de un acoplamiento a mecanizar y posicionarse con relación a éste, y de que se dispone de unos medios de fijación para fijar al acoplamiento el portal colocado sobre el acoplamiento. La invención se basa de este modo en la idea de aplicar el dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento a través de los montantes del portal directamente al propio acoplamiento, es decir a las dos bridas de acoplamiento. Por medio de esto desaparece la dependencia de posibilidades de conexión ajenas al acoplamiento, con lo que se simplifica el montaje. Asimismo la configuración conforme a la invención ofrece la posibilidad de adaptar el tamaño de los montantes del portal al diámetro exterior del acoplamiento a mecanizar, de tal modo que el dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento conforme a la invención sea compacto y ahorre espacio. Frente a esto, los HKBs actuales con portal rígido están obligados a tomar como referencia el acoplamiento con las máximas dimensiones exteriores.

- De forma preferida puede estar con ello previsto que los montantes del portal estén unidos entre sí mediante puntales de unión, en donde la longitud de los puntales de unión puede variarse para ajustar la distancia entre los montantes. Esta configuración ofrece la posibilidad de adaptar las dimensiones del portal, no sólo al diámetro exterior del respectivo acoplamiento, sino también a la anchura del acoplamiento. Con ello es aplicable que los puntos de separación del portal tomen como referencia los diferentes acoplamientos lo más cerca posible del borde. De este modo, por un lado se garantiza una elevada estabilidad y, por otro lado, se reducen a un mínimo los momentos de basculamiento que se producen durante la mecanización. Mediante la capacidad de traslación prevista es posible seleccionar óptimamente los puntos de separación.

- Conforme a una forma de ejecución de la invención está previsto que los medios de fijación presenten al menos un medio tensor, para fijar con tensión en el acoplamiento el portal colocado sobre un acoplamiento a mecanizar y allí posicionado. Con ello a cada montante puede estar asociado un dispositivo tensor para fijarse a una brida de acoplamiento. Por ejemplo es posible que el dispositivo tensor comprenda bandas tensoras, a través de las cuales los montantes del portal se fijan con tensión a las bridas de acoplamiento, en donde las bandas tensoras pueden fijarse en especial a los extremos inferiores de los montantes del portal.

- Asimismo es conveniente que los medios de fijación presenten una protección contra basculamiento, que proteja el portal colocado sobre un acoplamiento contra un basculamiento. Por ejemplo la protección contra basculamiento puede presentar varios puntales de fijación que pueden fijarse al portal por un lado y al acoplamiento por otro lado, en especial fijarse por atornillado. Por ejemplo sobre las regiones terminales inferiores de los montantes pueden estar previstos unos taladros de paso, a través de los cuales pueden fijarse los puntales de fijación al portal. En el lado del acoplamiento los taladros existentes allí de todos modos pueden usarse para aplicar los puntales de fijación.

- En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que los medios de posicionamiento presenten pies de apoyo, que se sujeten sobre el portal de forma trasladable en una dirección Y situada radialmente respecto a la guía en arco de círculo. Mediante la capacidad de traslación de los pies de apoyo se crea la posibilidad de orientar de tal modo el portal, que el semicírculo del taladro de acoplamiento sea coaxial con relación al portal de arco de la máquina. Como consecuencia de esto, durante la mecanización sólo es necesaria una traslación de la unidad de mecanización a lo largo de la guía en arco de círculo del portal, para una mecanización sucesiva de los taladros de acoplamiento. Los pies de apoyo tienen con ello la misión de cubrir la separación radial entre el diámetro exterior del acoplamiento y el diámetro interior del portal y, asimismo, garantizar un contacto estable y seguro del portal con el acoplamiento. El recorrido en elevación necesario de los pies de apoyo toma con ello como referencia el abanico de diámetros exteriores a cubrir del acoplamiento.

- Para conseguir una orientación óptima con relación a una manipulación sencilla o a una posición exacta del portal, se han dispuesto de forma preferida sobre los soportes del portal en cada caso tres pies de apoyo repartidos a lo largo de la guía en arco de círculo. De aquí se obtienen tres parejas de líneas de contacto, cuya separación por pie aumenta conforme crece el diámetro de acoplamiento. Según esto se genera al mismo tiempo un aumento de la estabilidad del sistema portal-acoplamiento.

- De forma preferida cada pie de apoyo presenta en cada caso dos superficies de contacto, que en cada caso están orientadas en su región central casi tangencialmente respecto a la guía en arco de círculo. Las superficies de contacto pueden estar configuradas con ello sobre placas de contacto, que están aplicadas de forma desmontable a un cuerpo base del pie de apoyo correspondiente. La estructura desmontable permite una óptima selección de materiales. Por ejemplo son apropiados materiales blandos como el latón, que cuidan el acoplamiento y son fáciles de mecanizar. Asimismo se compensan en gran medida posibles elementos perturbadores del acoplamiento.

En una forma de ejecución de la invención está previsto que la unidad de mecanización presente un soporte básico, que es guiado de forma móvil sobre la guía en arco de círculo del portal y posee un punto de enlace para unirse a un módulo de mecanización de la unidad de mecanización. Con ello el punto de enlace del soporte básico puede presentar unos medios de guiado, a través de los cuales un módulo de mecanización de la unidad de mecanización puede aplicarse al soporte básico de forma trasladable en una dirección Y, situada radialmente con relación a la guía en arco de círculo del portal.

El módulo de mecanización puede estar configurado como un módulo de bruñido. Éste posee después un cuerpo base aplicable al soporte básico y un carro sujetado al cuerpo base de forma trasladable en una dirección Z, que está situada perpendicularmente al plano X-Y definido mediante la guía en arco de círculo, y sobre el cual está montada una cabeza de bruñido con un eje de rotación situado en la dirección Z. Con ello el cuerpo base puede estar aplicado al soporte básico de forma que puede moverse, es decir trasladarse en altura, en una dirección Y situada radialmente con relación a la guía en arco de círculo, para poder orientar la cabeza de bruñido con relación al semicírculo de taladro a mecanizar. Con ello la cabeza de bruñido está sujeta de forma giratoria a un soporte transversal, unido al carro, que se extiende en especial en la dirección Y y está dispuesto por debajo del carro. De forma preferida el soporte base está previsto en el lado superior del portal, mientras que la cabeza de bruñido tiene que estar posicionada en el lado inferior del portal.

En otra configuración de esta forma de ejecución está previsto que un accionamiento de bruñido del módulo de bruñido esté montado sobre el carro y esté unido a la cabeza de bruñido a través de un engranaje, el cual está alojado al menos fundamentalmente en el soporte transversal. De este modo se consigue una unidad constructiva compacta.

Además de esto puede estar previsto también un módulo de mecanización, que está configurado como un módulo de fresado circular, que presenta un cuerpo base aplicable al soporte básico, un husillo de fresado unido a un accionamiento, cuyo eje de husillo discurre en una dirección Z situada perpendicularmente al plano X-Y definido mediante la guía en arco de círculo y en el que está montada o puede montarse una cabeza de fresado de forma solidaria en rotación pero trasladable axialmente, unos brazos soporte unidos al cuerpo base, sobre los que está montado el husillo de fresado y que pueden trasladarse por motor mediante unos engranajes correspondientes con relación al cuerpo base en el plano X-Y, y un accionamiento para trasladar en la dirección Z una cabeza de fresado sujeta al husillo de fresado, en donde los accionamientos están acoplados o pueden acoplarse a un control, que controla el movimiento de los brazos soporte en el plano X-Y, la velocidad de giro del husillo de fresado y el avance en la dirección Z de una cabeza de fresado aplicada al husillo de fresado, para ejecutar un proceso de fresado circular. Este aspecto de la invención se basa en la idea de mecanizar los taladros de acoplamiento antes de la mecanización por bruñido mediante un proceso de fresado circular. La eliminación de virutas interrumpida en el caso de un fresado circular genera unas virutas cortas, que pueden extraerse fácilmente desde el taladro. Asimismo no tiene lugar una influencia negativa en el husillo de fresado a causa de acumulación o enredamiento. Aparte de esto, la calidad superficial a esperar es mejor que la calidad que puede conseguirse mediante la mecanización por husillo convencional. Como resultado se obtienen mejores premisas para la mecanización por bruñido final.

Por lo demás las cargas de mecanización por fresado relativamente pequeñas durante el fresado circular permiten una estructura compacta, que ahorra espacio y es de tipo miniatura, que es ventajosa en especial ante el hecho de que de todas formas se dispone de relativamente poco espacio. Como efecto final puede mecanizarse cualquier taladro de acoplamiento sucesivamente en corte de desbastado o encolado.

En funcionamiento primer se detectan los ejes parcialmente decalados, respectivamente los diferentes diámetros de los taladros de acoplamiento, a través de pulsadores de medición. El objetivo es un taladro de acoplamiento unitario (un eje común) con forma cilíndrica óptima (tolerancia 0,02 mm), en cuyas coordenadas absolutas (X-Y) puede influirse.

Sobre la base de los datos de medición establecidos se inicia, a través del control, un proceso de fresado circular controlado por CNC, en el que el husillo de fresado se hace girar con una velocidad de giro correspondientemente elevada. Sobre el husillo de fresado está montada una cabeza de fresado de forma solidaria en rotación, pero que puede trasladarse en la dirección Z mediante un sistema de avance lineal. El husillo de fresado está montado por ambos lados a través de unos brazos soporte, y precisamente a modo de un pivotamiento de fijación-liberación. Durante el fresado se mueven los brazos soporte en el plano X-Y, para modificar la posición del eje de husillo en el plano X-Y y, de este modo, ejecutar el proceso de fresado circular.

Conforme a una forma de ejecución preferida está previsto que los brazos soporte estén aplicados a un bastidor y puedan trasladarse con relación al mismo en una dirección Y, situada radialmente respecto a la guía en arco de círculo, y que el bastidor esté sujetado al cuerpo base de forma que puede trasladarse en una dirección X, que está situada perpendicularmente a la dirección Y y en paralelo al plano X-Y. En esta configuración los brazos soporte se gradúan en la dirección X sobre el bastidor y ejecutan por sí mismos el movimiento en la dirección Y. En otras palabras se produce un desacoplamiento de los movimientos, de tal modo que es posible un control preciso. De

forma sencilla es posible que con ello sólo uno de los brazos soporte sea guiado de forma trasladable sobre el cuerpo base o el bastidor, si los dos brazos soporte están unidos entre sí.

Para aumentar la flexibilidad y el campo de aplicación del módulo de fresado circular, los dos brazos soporte pueden trasladarse uno respecto al otro en la dirección Z. De este modo pueden usarse husillos de fresado de distinta longitud, que se seleccionan de forma correspondiente a la longitud de aprisionamiento del respectivo acoplamiento.

La cabeza de fresado está aplicada conforme a una forma de ejecución de la invención de forma desmontable a un soporte, en especial fijada por atornillado frontalmente, el cual está aplicado de forma solidaria en rotación al husillo de fresado y es guiado de forma axialmente desplazable. La aplicación desmontable de la cabeza de fresado al soporte permite montar diferentes cabezas de fresado. Esto abre la posibilidad de mecanizar circularmente también recortes (depresiones cilíndricas de acoplamiento). Con ello se garantiza una perpendicularidad respecto al taladro de acoplamiento del 100%, si están previstas unas superficies de centrado correspondientes. Por ejemplo sobre el soporte y/o la cabeza de fresado pueden estar previstas unas superficies de centrado cónicas mutuamente correspondientes.

En otra configuración está previsto que el husillo de fresado, por un lado y el soporte o la cabeza de fresado, por otro lado, presenten unos medios de guiado mutuamente correspondientes, que se extienden en dirección axial, en especial raíles configurados sobre el husillo de fresado y carros de guiado insertados en el husillo de fresado, en donde están previstas parejas correspondientes de medios de guiado, en especial en lados opuestos del eje de husillo.

Para el movimiento de la cabeza de fresado a lo largo del husillo de fresado puede estar previsto en el husillo de fresado un rebajo, que se extiende en la dirección Z y está posicionada en especial en la dirección periférica centralmente entre los medios de guiado, en el que está montado de forma giratoria un husillo roscado, en especial un husillo giratorio cónico que soporta una tuerca roscada fijada a la cabeza de fresado o al soporte. En otras palabras, la cabeza de fresado puede moverse de una forma conocida en sí misma axialmente, por medio de que el husillo roscado se hace rotar con relación al husillo de fresado.

Con ello el husillo roscado puede soportar un piñón de accionamiento, el cual engrana con el lado interior de una rueda hueca sujeta de forma giratoria coaxialmente respecto al husillo de fresado y puede accionarse. En funcionamiento se accionan tanto el husillo de fresado como la rueda hueca. Si el número de revoluciones de la rueda hueca es igual al número de revoluciones del husillo, la cabeza de fresado está parada, y si el número de revoluciones de la rueda hueca es menor o mayor que el del husillo, la cabeza de fresado se traslada en la dirección Z.

Con relación a otras configuraciones ventajosas de la invención se remite a las reivindicaciones subordinadas así como a la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución, haciendo referencia al dibujo adjunto. En el dibujo muestran

la figura 1 un dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento conforme a la presente invención, en una representación en perspectiva según se mira oblicuamente desde delante,

la figura 2 el dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento de la figura 1, que está montado sobre una brida de acoplamiento a mecanizar, en una vista delantera en perspectiva,

la figura 3 el dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento de la figura 2, en una representación en perspectiva según se mira oblicuamente desde detrás,

la figura 4 el dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento conforme de la figura 2 sin módulo de mecanización, en una representación en perspectiva,

la figura 5, en una vista en perspectiva, un montante de un portal del dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento,

la figura 6 un pie de apoyo del portal de la figura 5, en una representación en perspectiva,

la figura 7, en una vista en perspectiva, un puntal de fijación para proteger contra basculamiento un portal colocado sobre un acoplamiento,

la figura 8 un soporte básico para un alojamiento adaptativo del módulo de bruñido o fresado del dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento, en una representación en perspectiva,

la figura 9 el módulo de bruñido del dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento de la figura 1, en una representación en perspectiva,

la figura 10, en una representación en perspectiva, un cuerpo base del módulo de bruñido de la figura 9, con un carro elevador de bruñido guiado sobre el mismo, en una vista en perspectiva desde arriba,

5 la figura 11 el cuerpo base de la figura 10, en una vista en perspectiva desde abajo,

la figura 12 un módulo de fresado circular para un dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento conforme a la presente invención,

la figura 13 una cabeza de fresado montada sobre un husillo de fresado del módulo de fresado representado en la figura 12, en una representación aumentada en perspectiva,

10 la figura 14 la cabeza de fresado de la figura 13 en una vista fragmentada en perspectiva,

la figura 15 la cabeza de fresado con cabeza de herramienta alternativa para diámetros mayores, en una vista fragmentada en perspectiva,

la figura 16 la disposición de la figura 13 en sección transversal, a lo largo de la línea XVI-XVI,

la figura 17 la disposición de la figura 13 en sección transversal, a lo largo de la línea XVII-XVII,

15 la figura 18 la disposición de la figura 11 en corte longitudinal a través del husillo roscado o del husillo de accionamiento,

la figura 19, la disposición de la figura 13 en corte longitudinal a través de los medios de guiado, y

la figura 20 la viga transversal del módulo de fresado circular de la figura 12, con accionamiento integrado para el husillo de fresado.

20 En las figuras 1 a 4 se ha representado un dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento 1 conforme a la presente invención, que se usa para mecanizar unos taladros B situados sobre un semicírculo de bridas de acoplamiento 2a, 2b de un acoplamiento 2. El dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento comprende un portal 3, que presenta dos montantes 3a, 3b configurados en forma de arco, dispuestos mutuamente en paralelo y que están unidos entre sí mediante varios puntales de unión 3c que se extienden transversalmente respecto a los
25 montantes 3a, 3b. Con ello los puntales de unión 3c son de longitud variable, de tal modo que puede ajustarse la separación entre los montantes 3a, 3b y de este modo la anchura del portal.

Al dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento 1 pertenece asimismo una unidad de mecanización 4, que es guiada de forma móvil sobre una guía de arco de círculo 5 del portal 3 en un plano X-Y. En el dibujo y en especial en las figuras 1 a 3 puede reconocerse bien que la unidad de mecanización presenta un soporte básico 6,
30 el cual está colocado sobre el portal 3 y presenta dos guías 6a, 6b que sobresalen hacia abajo, que engranan con unos raíles de guiado 5a, 5b correspondientes de la guía en arco de círculo 5. No se ha representado que están previstos unos medios de retención, para fijar el soporte básico 6 en diferentes posiciones a lo largo del portal 3.

Conforme a la invención el portal 3 está configurado para colocarse directamente sobre el portal 3 y fijarse al mismo. Para esto el portal 3 presenta unos pies de apoyo 7, que se sujetan al portal 3 de forma trasladable en una dirección Y, situada radialmente con relación a la guía en arco de círculo 5. Concretamente sobre los montantes 3a, 3b del portal 3 está previsto en cada caso un juego de tres pies de apoyo 7, que están dispuestos repartidos
35 uniformemente a lo largo de la guía en arco de círculo 5 y pueden trasladarse en la dirección Y, a lo largo de unas guías prismáticas 7a aprisionables. Como puede reconocerse bien en especial en las figuras 5 y 6, cada pie de apoyo 7 presenta en cada caso dos superficies de contacto 8, que en su región central están orientadas casi tangencialmente respecto a la guía en arco de círculo 5. Las superficies de contacto 8 están configuradas sobre
40 placas de contacto 9, que están aplicadas de forma desmontable a un cuerpo base 7b del pie de apoyo 7 correspondiente, en especial fijadas por atornillado.

Los pies de apoyo 7 trasladables en la dirección Y permiten colocar los montantes 3a, 3b del portal 3 sobre las bridas de acoplamiento 2a, 2b y posicionarlos allí de tal manera, que la guía en arco de círculo 5 esté situada
45 coaxialmente respecto al semicírculo de los taladros B o del eje de acoplamiento. Como consecuencia de esto durante la mecanización sólo se necesita una traslación de las unidades de mecanización a lo largo de la guía en arco de círculo 5 del portal 3, para una mecanización sucesiva de los taladros de acoplamiento 2b. El pie de apoyo tiene con ello la misión de cubrir la separación radial entre el diámetro exterior del acoplamiento 2 y el diámetro

interior del portal 3 y, asimismo, garantizar un contacto estable y seguro del portal 3 con el acoplamiento 2. El recorrido en elevación necesario de los pies de apoyo 7 toma con ello como referencia el abanico de diámetros exteriores a cubrir del acoplamiento. Mediante la disposición de en cada caso tres pies de apoyo 7 en cada caso con dos superficies de contacto 8 se consigue un buen apoyo del portal 3 sobre las bridas de acoplamiento 2a, 2b.

5 Para fijar el portal 3 al acoplamiento 2 están previstos unos medios de fijación. Concretamente a cada montante 3a, 3b está asociada una banda tensora 10, la cual está colocada alrededor del lado inferior de las bridas de acoplamiento 2a, 2b y fijada/fijada con tensión a los extremos inferiores de los montantes 2a, 2b correspondientes. Para esto sobre las regiones terminales de los montantes 3a, 3b están previstos unos taladros de paso 11 para
10 pernos de fijación 12. Asimismo los medios de fijación presentan una protección contra basculamiento, que protege el portal 3 adicionalmente contra un basculamiento. La protección contra basculamiento presenta aquí dos puntales de fijación 13, que están fijados al portal 3 por un lado y al acoplamiento 2 por otro lado. En el lado del portal la fijación se realiza a través de los pernos de fijación 12, mediante los cuales también las bandas tensoras 10 están fijadas a los montantes 3a, 3b, y en el lado del acoplamiento se usan los taladros B allí disponibles de todas formas, para fijar los puntales de fijación 13 a través de unos pernos de fijación 14 correspondientes. Como se muestra en
15 especial en la figura 7, los puntales de fijación 13 presentan unos orificios longitudinales 13a, que hacen posible un ajuste en longitud.

El soporte básico 6 de la unidad de mecanización posee un punto de enlace para unirse a un módulo de mecanización de la unidad de mecanización. Este punto de enlace comprende unos medios de unión no representados con más detalle para establecer una unión eléctrica así como unos medios de unión para conectarse
20 a una instalación de control. Asimismo el punto de enlace del soporte básico 4 comprende unos raíles de guiado 15, a través de los cuales puede aplicarse un módulo de mecanización de la unidad de mecanización al soporte básico 6, de forma trasladable en una dirección Y situada radialmente con relación a la guía en arco de círculo 5 del portal 3.

Como se ha representado en las figuras 1 a 3, un módulo de mecanización puede estar configurado como un
25 módulo de bruñido. Éste comprende un cuerpo base 16 aplicable al soporte básico 6, que posee un punto de enlace que se corresponde con el punto de enlace del soporte básico 6. El cuerpo base 16 posee en especial unas ranuras de guiado 16a, que se corresponden con los raíles de guiado 15 del soporte básico 6 que discurren en la dirección Y. Al cuerpo base 16 está sujetado un carro 17 de forma trasladable en una dirección Z, que está situada perpendicularmente respecto al plano X-Y definido por la guía en arco de círculo 5. Para esto están previstos unos
30 raíles de guiado 17a correspondientes y unas ranuras 16b engranadas con estos sobre el carro 17 y sobre el cuerpo base 16. El carro 17 soporta a su vez sobre una de sus regiones terminales un soporte transversal 18 que se extiende en la dirección Y, en cuyo extremo inferior está montada una cabeza de bruñido 19 con un eje de rotación situado en una dirección Z. El carro 17 soporta además un accionamiento de bruñido 20, que está unido a la cabeza de bruñido 19 a través de un engranaje alojado en el soporte transversal 18 (véase también la figura 9).

Asimismo está previsto un módulo de mecanización, que está configurado como un modo de fresado circular. Éste
35 comprende un cuerpo básico 21 aplicable al soporte básico 6, que comprende un punto de enlace que se corresponde con el punto de enlace del soporte básico 6. El cuerpo base 21 soporta un bastidor 22, que está sujetado al cuerpo base 21 de forma trasladable en una dirección X, que está situada perpendicularmente respecto a la dirección Y y en paralelo al plano X-Y, para lo que el cuerpo base 21 y el bastidor 22 presentan unos medios de
40 guiado F correspondientes, que pueden reconocerse en la figura 12.

El bastidor 22 soporta dos brazos soporte 23, 24, en donde el primer brazo soporte 23 está aplicado, de forma trasladable en la dirección Y, a una región terminal axial del bastidor 22 y el otro brazo soporte 24 está unido de
45 forma trasladable en la dirección Z al primer brazo soporte 23, sobre su región terminal superior. En el extremo inferior de los brazos soporte 23, 24 está montado un husillo de fresado 25 con un eje de rotación, que discurre en la dirección Z, a modo de un pivotamiento de fijación-liberación, en donde el cojinete fijo está previsto sobre el brazo soporte 23 unido al bastidor 22. En este brazo soporte 23 está alojado también el engranaje 6, a través del cual el husillo de fresado 25 está unido a un accionamiento previsto sobre el cuerpo base 21. Del cuerpo base 6 puede reconocerse en la figura 20 una correa dentada, que engrana con un piñón de accionamiento 25a previsto en el extremo del husillo de fresado 25.

El husillo de fresado 25 soporta una cabeza de fresado 26, que está montada de forma solidaria en rotación sobre el
50 husillo de fresado 25, aunque de forma que puede moverse axialmente. La cabeza de fresado 26 está estructurada al estilo de una fresadora de esquinas estandarizada y soporta, en su lado frontal 5 dirigido hacia fuera del soporte 27, unas placas de varios filos de corte 31 habituales. La cabeza de fresado 26 está montada de forma desmontable, frontalmente, sobre un soporte 27 mediante cinco tornillos 28. Para una orientación precisa de la cabeza de fresado
55 26 sobre el soporte 27, ambas piezas constructivas 26, 27 están dotadas de superficies de centrado 29, 30 cónicas, que se corresponden una con la otra. La disposición desmontable de la cabeza de fresado 26 sobre el soporte 27 ofrece la posibilidad de intercambiar la cabeza de fresado 26, para lo que ésta puede estar ejecutada partida.

- El husillo de fresado 25 por un lado y el soporte 27 por otro lado poseen unos medios de guiado 32, 33 que se corresponden mutuamente y que se extienden en dirección axial – es decir, en la dirección Z. En el ejemplo de ejecución aquí representado están configurados en lados diametralmente opuestos del husillo de fresado 25 unos raíles de guiado 32, que engranan con unos carros de guiado 33 correspondientes, insertados en el soporte 27.
- 5 Asimismo está previsto en el husillo de fresado 25, según se mira en dirección periférica, centralmente entre los medios de guiado 32, 33 un rebajo 34, en el que está dispuesto situado en la dirección Z y montado de forma giratoria un husillo roscado – aquí un husillo giratorio esférico 35. El husillo giratorio cónico 35 soporta una tuerca roscada 36, que está engranada de tal modo con el soporte 27, que un giro del husillo giratorio cónico 33 se transforma en un movimiento axial del soporte 27 y de este modo de la cabeza de fresado 26.
- 10 El husillo giratorio esférico 35 está montado de forma giratoria en sus regiones terminales axiales, en unas bridas 37 correspondientes del husillo de fresado 25. Asimismo el husillo giratorio esférico 35 soporta un piñón de accionamiento 38, que engrana con el lado interior de una rueda hueca 39, que está sujeta de forma giratoria coaxialmente respecto al husillo de fresado 25 y está unida a un accionamiento, a través de una correa dentada 40 alojada en el brazo soporte 23.
- 15 En funcionamiento se fija el portal 3 con el soporte base 6 directamente al acoplamiento 2 a mecanizar. Para esto los montantes 3a, 3b del portal 3 se colocan sobre las dos bridas de acoplamiento 2a, 2b y con ello se posicionan lo más cerca del borde posible, por medio de que se ajusta de forma correspondiente la longitud de los puntales de unión 3c, a través de los cuales están unidos entre sí los montantes 3a, 3b. A continuación se gradúan los pies de apoyo 7 a través de las guías prismáticas 7a, de tal manera que la guía en arco de círculo 5 esté situada
- 20 coaxialmente respecto al eje de acoplamiento y de este modo al semicírculo de los taladros B. De esta forma durante la mecanización sólo es necesaria una traslación de la unidad de mecanización a lo largo de la guía en arco de círculo 5 del portal 3, para una mecanización sucesiva de los taladros de acoplamiento B.
- Una vez realizada la orientación de los montantes 3a, 3b, estos se fijan a las bridas de acoplamiento 2a, 2b a través de las bandas tensoras 10. Además de esto los puntales de fijación 13 se fijan, a través de los pernos de unión 14,
- 25 al portal 3 por un lado y al acoplamiento 2 por otro lado. Mediante esta sujeción mediante los puntales de fijación 13 así como el apoyo a través de los dos grupos de en cada caso tres pies de apoyo 7, el portal 3 se apoya de forma óptima en el acoplamiento 2 y se protege contra un basculamiento.
- A continuación se monta el módulo de fresado sobre el soporte básico 6 a través de su cuerpo base 21. En el caso de este montaje están extraídos el husillo de fresado 25 y el brazo soporte 24, que forma el cojinete libre para el
- 30 husillo de fresado 25. A continuación el husillo de fresado 26 con la cabeza de fresado 26 montada es desplazado a través de una pareja de taladros a mecanizar de las dos bridas de acoplamiento 2a, 2b y montado sobre el brazo soporte 23, que forma el cojinete fijo para el husillo de fresado 25. Para esto se gradúa de forma correspondiente al soporte básico 6 a lo largo de la guía en arco de círculo 5 del brazo soporte 23, con relación al bastidor 22, y el bastidor 22 con relación al cuerpo base 21 del módulo de fresado.
- 35 Tras realizarse así el montaje y la orientación del módulo de fresado se lleva a cabo el proceso de fresado circular. Para esto se acciona el husillo de fresado 25 con el número de revoluciones adecuado y, asimismo, se activan los accionamientos para el husillo giratorio esférico 35, el bastidor 22 y el brazo soporte 23, para mover los brazos soporte 24, 24 en el plano X-Y y, de este modo, modificar la posición del eje del husillo en el plano X-Y y así ejecutar el proceso de fresado circular y, de forma para ello coordinada, mover la cabeza de fresado 26 a lo largo del husillo
- 40 de fresado 25. Este proceso se ejecuta automáticamente a través de un control central.
- Para mecanizar otro taladro se extraen primero el cojinete libre-brazo soporte 24 y el husillo de fresado 25. A continuación se traslada la unidad de mecanización a lo largo de la guía en arco de círculo del portal 3 hasta la posición apropiada, antes de que se monten de nuevo el husillo de fresado 25 y el cojinete libre-brazo soporte 24 para ejecutar el siguiente proceso de fresado circular.
- 45 Durante la mecanización por fresado la cabeza de fresado 26 puede sustituirse para poder mecanizar diámetros de diferente dimensiones, respectivamente llevar a cabo una mecanización por desbastado y encolado.
- Una vez terminada la mecanización por fresado se extrae el módulo de fresado, se monta el módulo de bruñido sobre el soporte básico 6 y se ejecuta el proceso de bruñido de un modo conocido por sí mismo, para llevar a cabo la mecanización final. Este proceso puede realizarse de forma totalmente automática, ya que para una mecanización
- 50 sucesiva de los taladros de acoplamiento B, el soporte básico 6 sólo tiene que trasladarse a lo largo de la guía en arco de círculo del portal 3.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) para mecanizar unos taladros (B) situados sobre un semicírculo de bridas de acoplamiento (2a, 2b) de un acoplamiento (2) con un portal (3), que presenta dos montantes (3a, 3b) dispuestos mutuamente en paralelo y unidos entre sí, en especial configurados en forma de arco, y una unidad de mecanización (4) que es guiada de forma que puede moverse sobre una guía en arco de círculo (5) del portal (3) en un plano X-Y, caracterizado porque sobre los montantes (3 a, 3b) del portal (3) están previstos unos medios de posicionamiento, a través de los cuales el portal (3) puede colocarse sobre las bridas de acoplamiento (2a, 2b) de un acoplamiento (2) a mecanizar y posicionarse respecto a éste, y porque se dispone de unos medios de fijación para fijar al acoplamiento (2) el portal (3) colocado sobre el acoplamiento (2).
2. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque sobre cada montante (3a, 3b) del portal (3) está configurada una pista de guiado (5a, 5b) de la guía en arco de círculo (5).
3. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque los montantes (3a, 3b) del portal (3) están unidos entre sí mediante puntales de unión (3c), en donde la longitud de los puntales de unión (3c) puede variarse para ajustar la distancia entre los montantes (3a, 3b).
4. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de fijación presentan al menos un medio tensor, para fijar con tensión al acoplamiento (2) el portal (3) colocado sobre un acoplamiento (2) a mecanizar y allí posicionado.
5. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque a cada montante (3a, 3b) está asociado un dispositivo tensor para fijarse a en cada caso una brida de acoplamiento (2a, 2b).
6. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque el al menos un dispositivo tensor comprende unas bandas tensoras (10).
7. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque las bandas tensoras (10) pueden fijarse a los extremos inferiores de los montantes (3a, 3b) del portal (3).
8. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de fijación presentan una protección contra basculamiento, que protege el portal (3) colocado sobre un acoplamiento (2) contra un basculamiento.
9. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque la protección contra basculamiento presenta varios puntales de fijación (13) que pueden fijarse al portal (3) por un lado y al acoplamiento (2) por otro lado, en especial fijarse por atornillado.
10. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de posicionamiento presentan unos pies de apoyo (7), que se sujetan al portal (3) de forma trasladable en una dirección Y situada radialmente respecto a la guía en arco de círculo.
11. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 10, caracterizado porque se han dispuesto sobre los soportes (3a, 3b) del portal (3) en cada caso tres pies de apoyo (7) repartidos a lo largo de la guía en arco de círculo (5).
12. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque cada pie de apoyo (7) presenta en cada caso dos superficies de contacto (8), que en cada caso están orientadas casi tangencialmente respecto a la guía en arco de círculo (5).
13. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 12, caracterizado porque las superficies de contacto (8) están configuradas sobre placas de contacto (9), que están aplicadas a un cuerpo base del pie de apoyo (7) correspondiente.
14. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de mecanización (4) presenta un soporte básico (6), que es guiado de forma móvil sobre la guía en arco de círculo (5) del portal (3) y posee un punto de enlace para unirse a un módulo de mecanización de la unidad de mecanización (4).

15. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 14, caracterizado porque el punto de enlace del soporte básico (6) presenta unos medios de guiado (15), a través de los cuales un módulo de mecanización de la unidad de mecanización (4) puede aplicarse al soporte básico (6) de forma trasladable en una dirección Y, Y situada radialmente con relación a la guía en arco de círculo del portal (3).
- 5 16. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 14 ó 15, caracterizado porque un módulo de mecanización está configurado como un módulo de bruñido, con un cuerpo base (16) aplicable al soporte básico (6) y un carro (17) sujetado al cuerpo base (16) de forma trasladable en una dirección Z, que está situada perpendicularmente al plano X-Y definido mediante la guía en arco de círculo (5), y sobre el cual está montada una cabeza de bruñido (19) con un eje de rotación situado en la dirección Z.
- 10 17. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 16, caracterizado porque el cuerpo base (16) está aplicado al soporte básico (6) de forma que puede trasladarse en una dirección Y situada radialmente con relación a la guía en arco de círculo (5).
- 15 18. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la cabeza de bruñido (19) está situada, distanciada por debajo del carro (17), en la dirección Y situada radialmente con relación a la guía en arco de círculo (5), y está sujeta de forma giratoria a un soporte transversal (18), unido al carro (17) y que se extiende en especial en la dirección Y.
- 20 19. Dispositivo de mecanización de taladros de acoplamiento (1) según la reivindicación 18, caracterizado porque un accionamiento de bruñido (20) del módulo de bruñido está montado sobre el carro (17) y está unido a la cabeza de bruñido (19) a través de un engranaje, el cual está alojado al menos fundamentalmente en el soporte transversal (18).

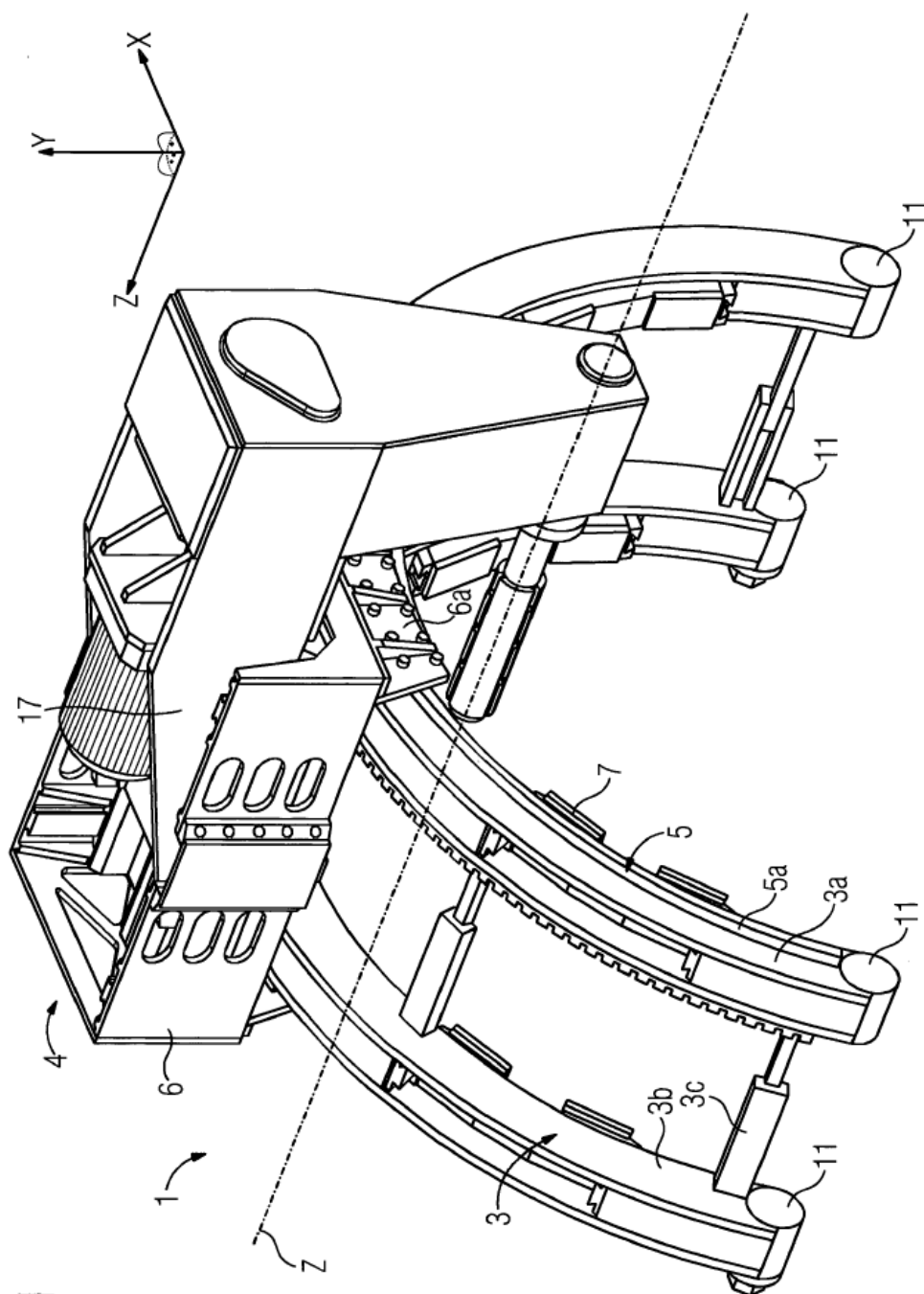


FIG 1

FIG 2

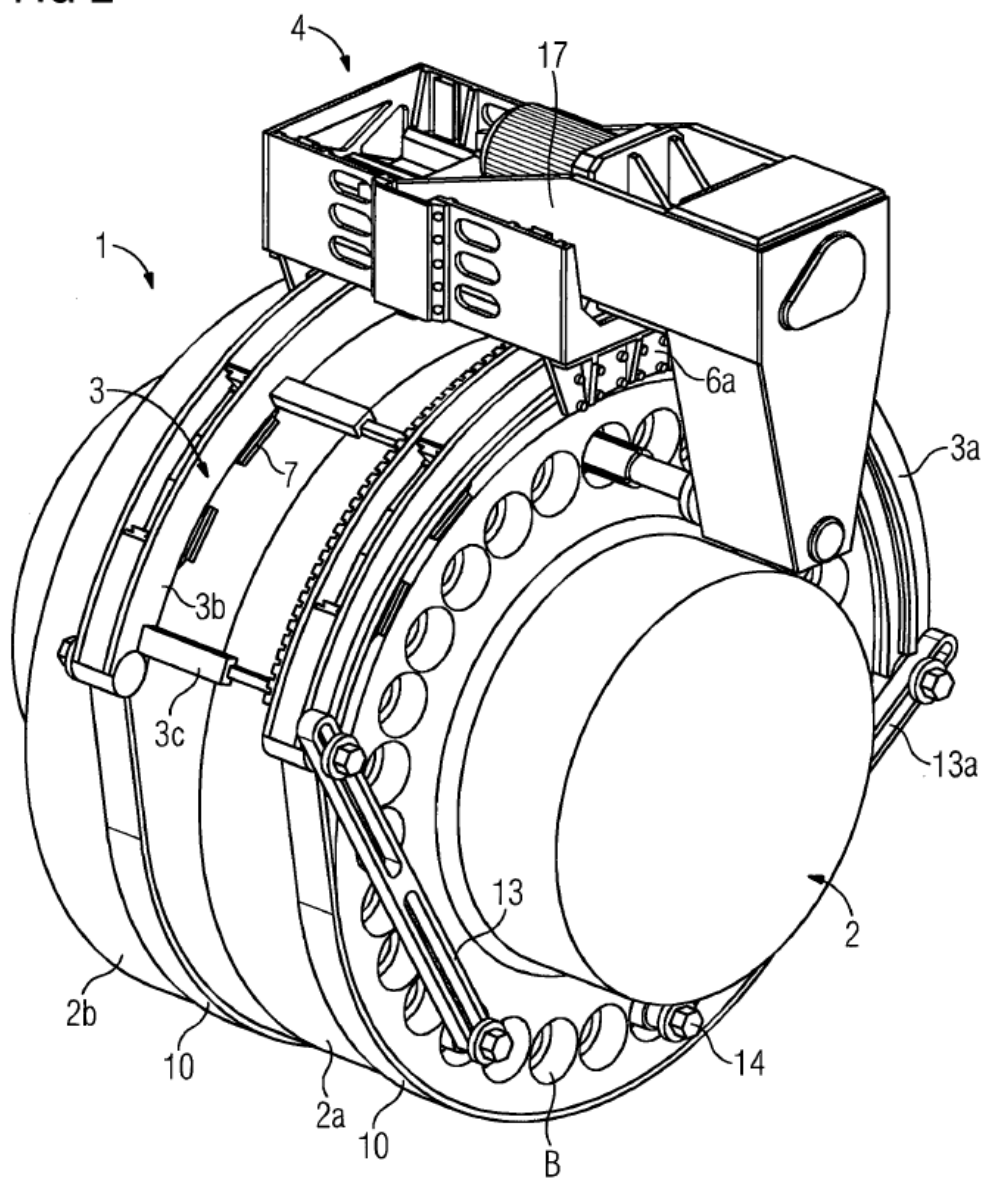


FIG 3

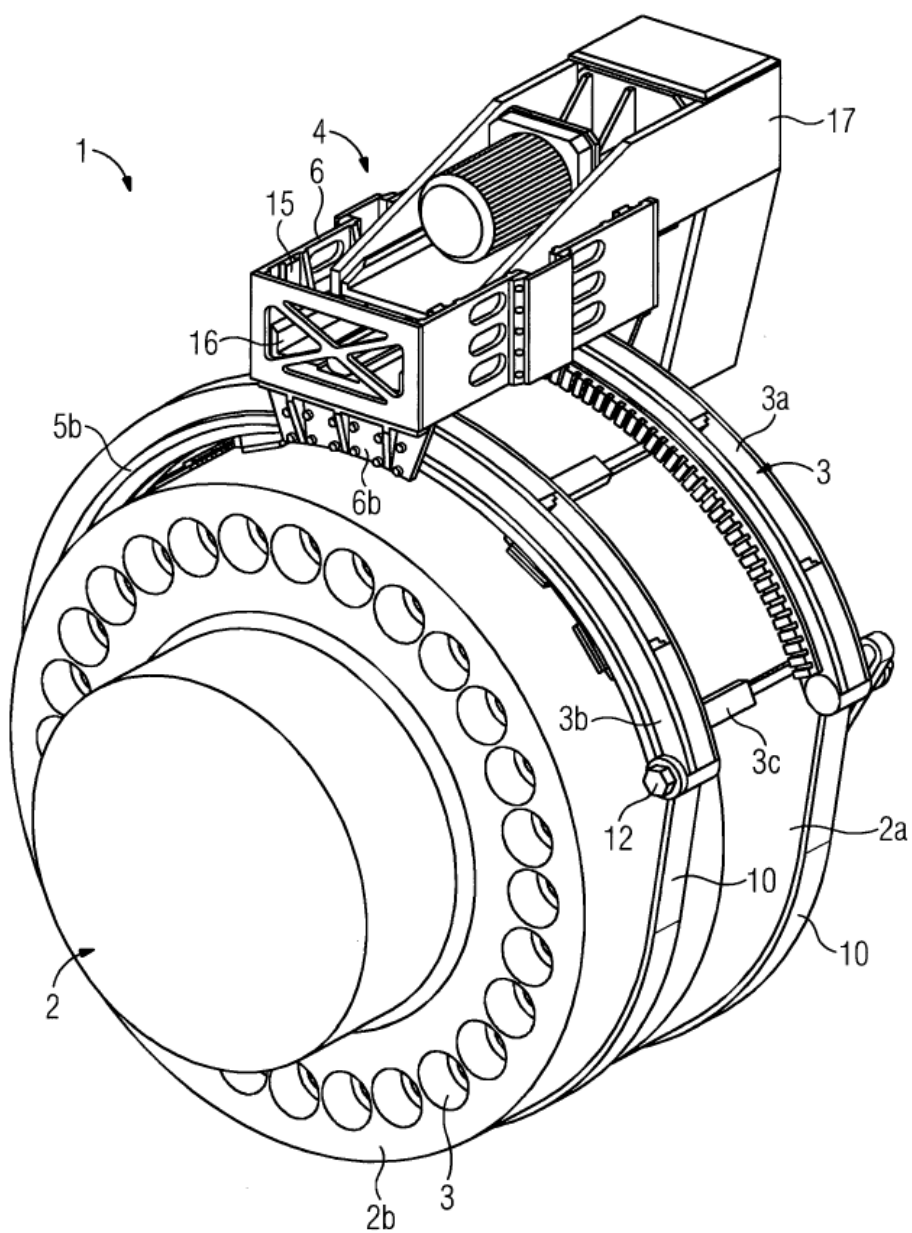


FIG 4

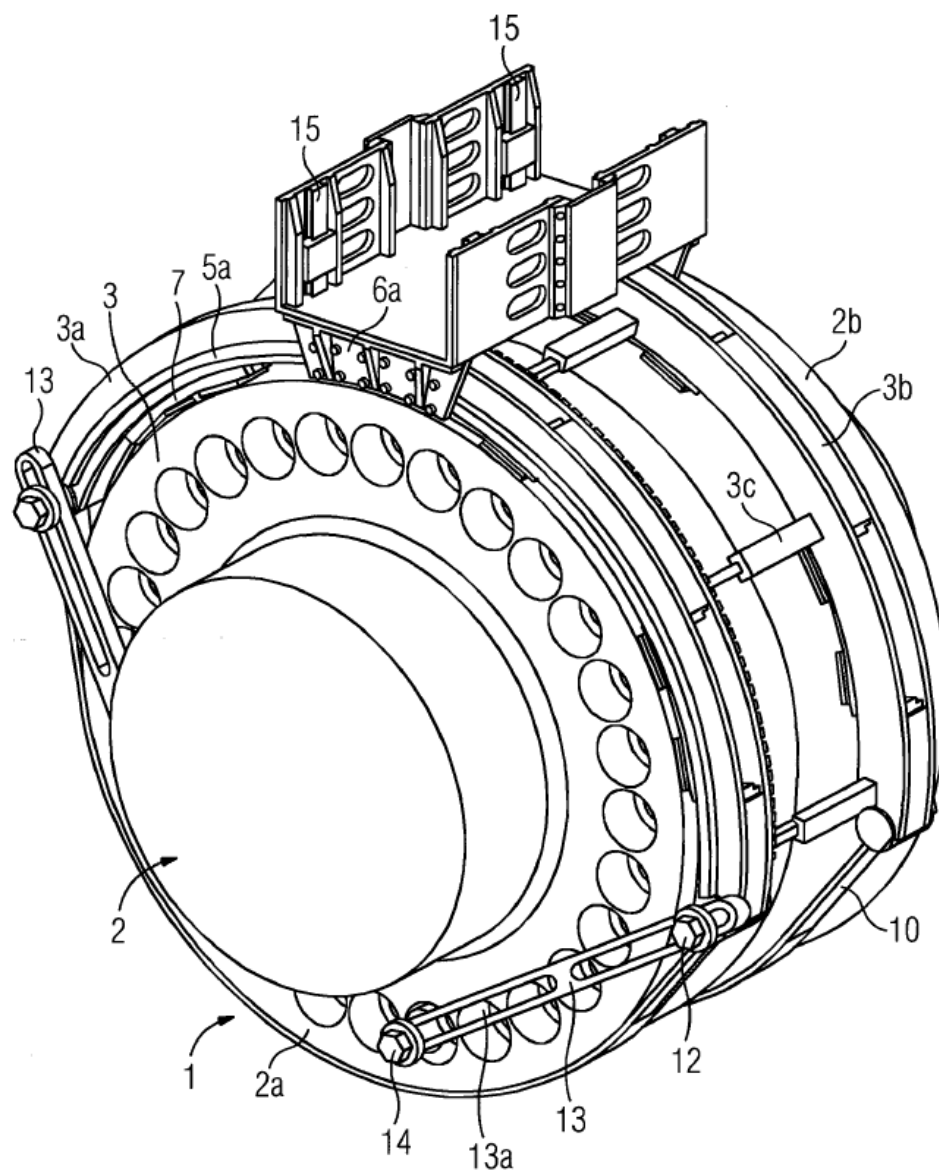
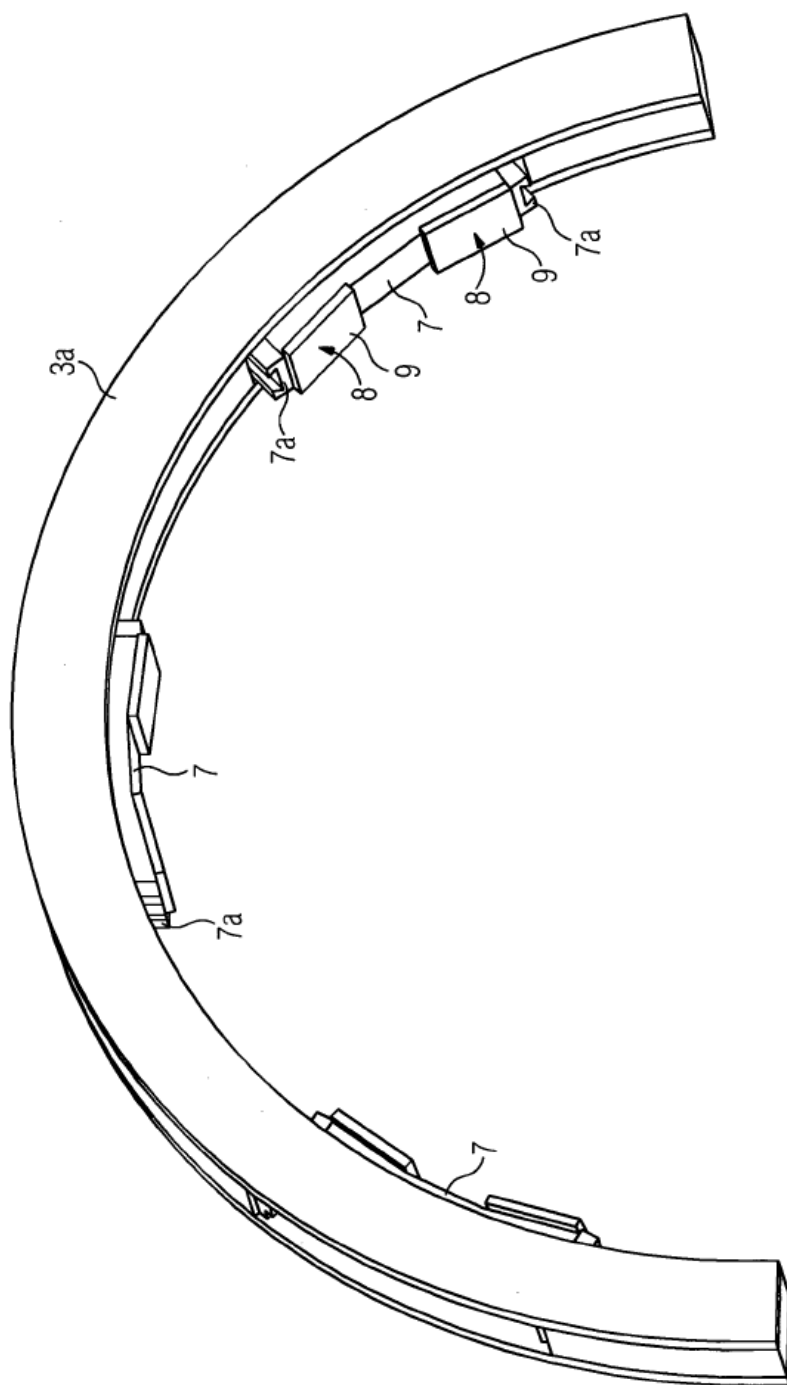
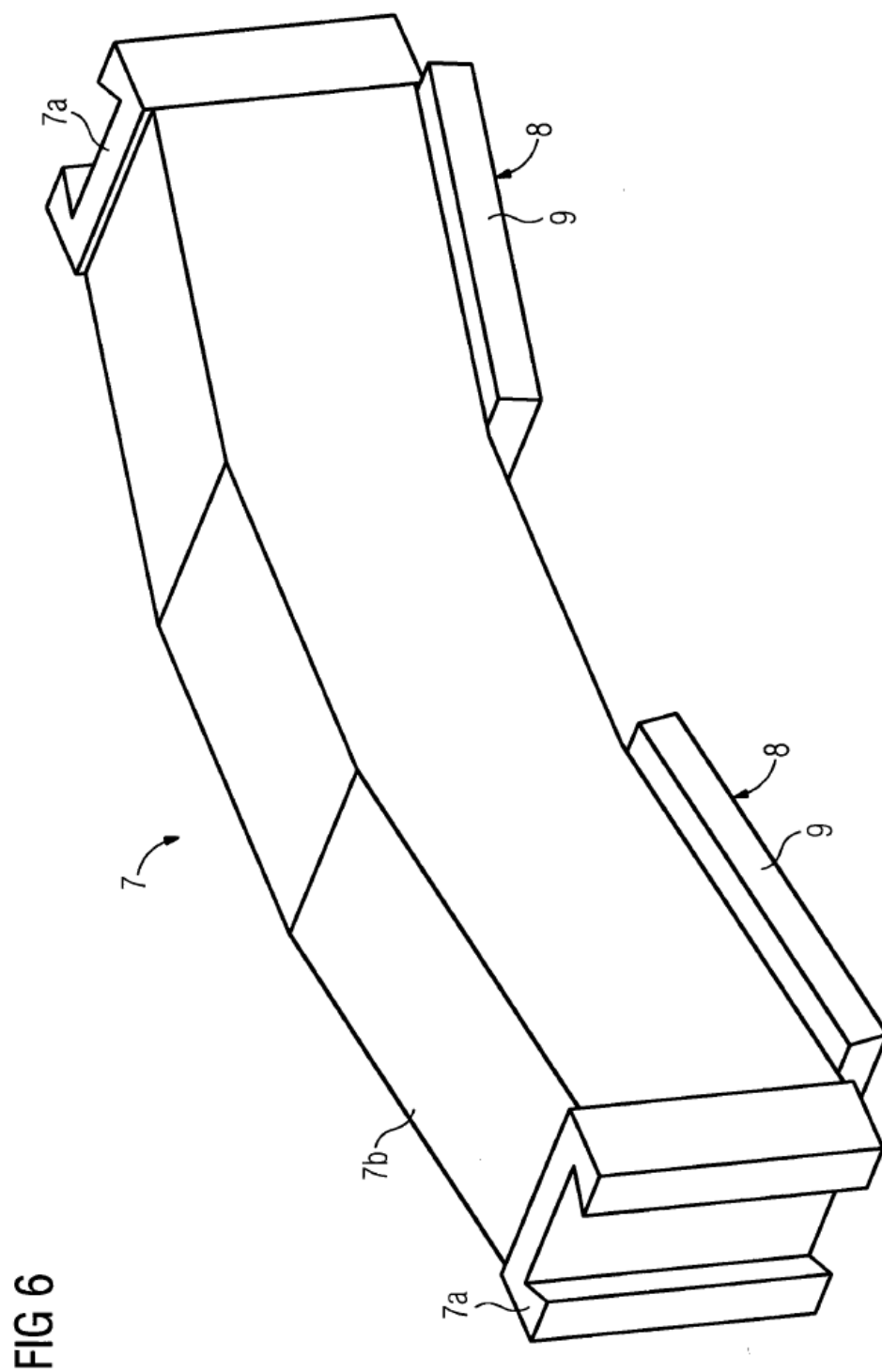
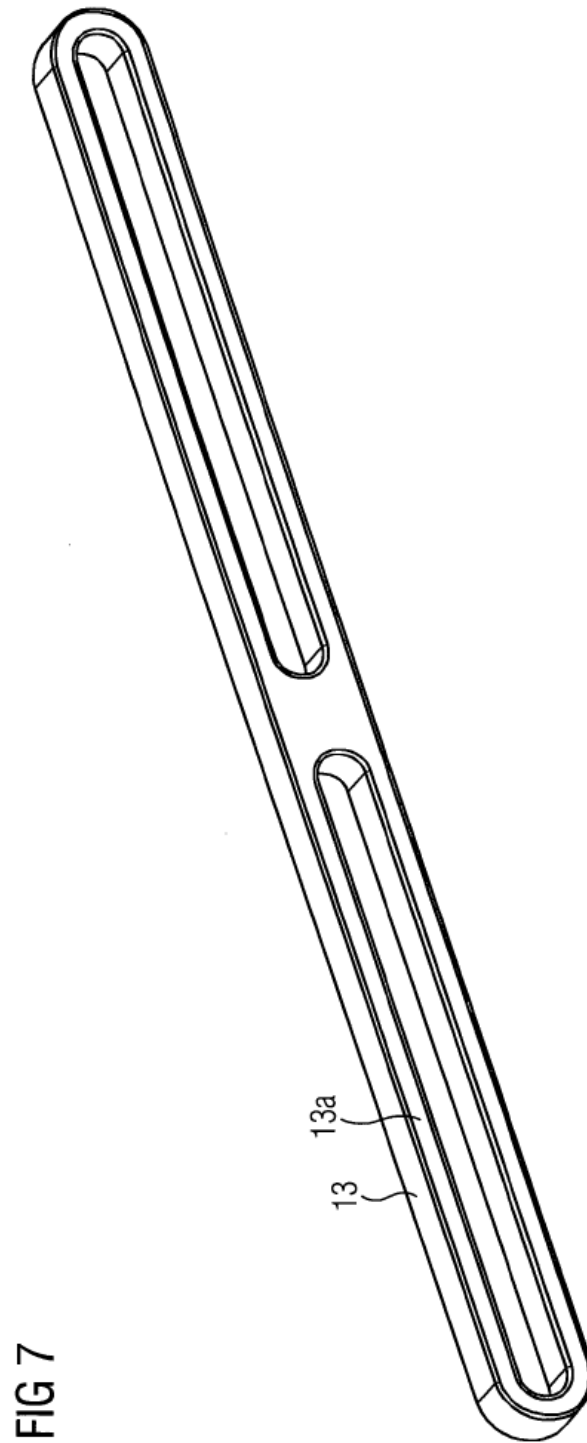
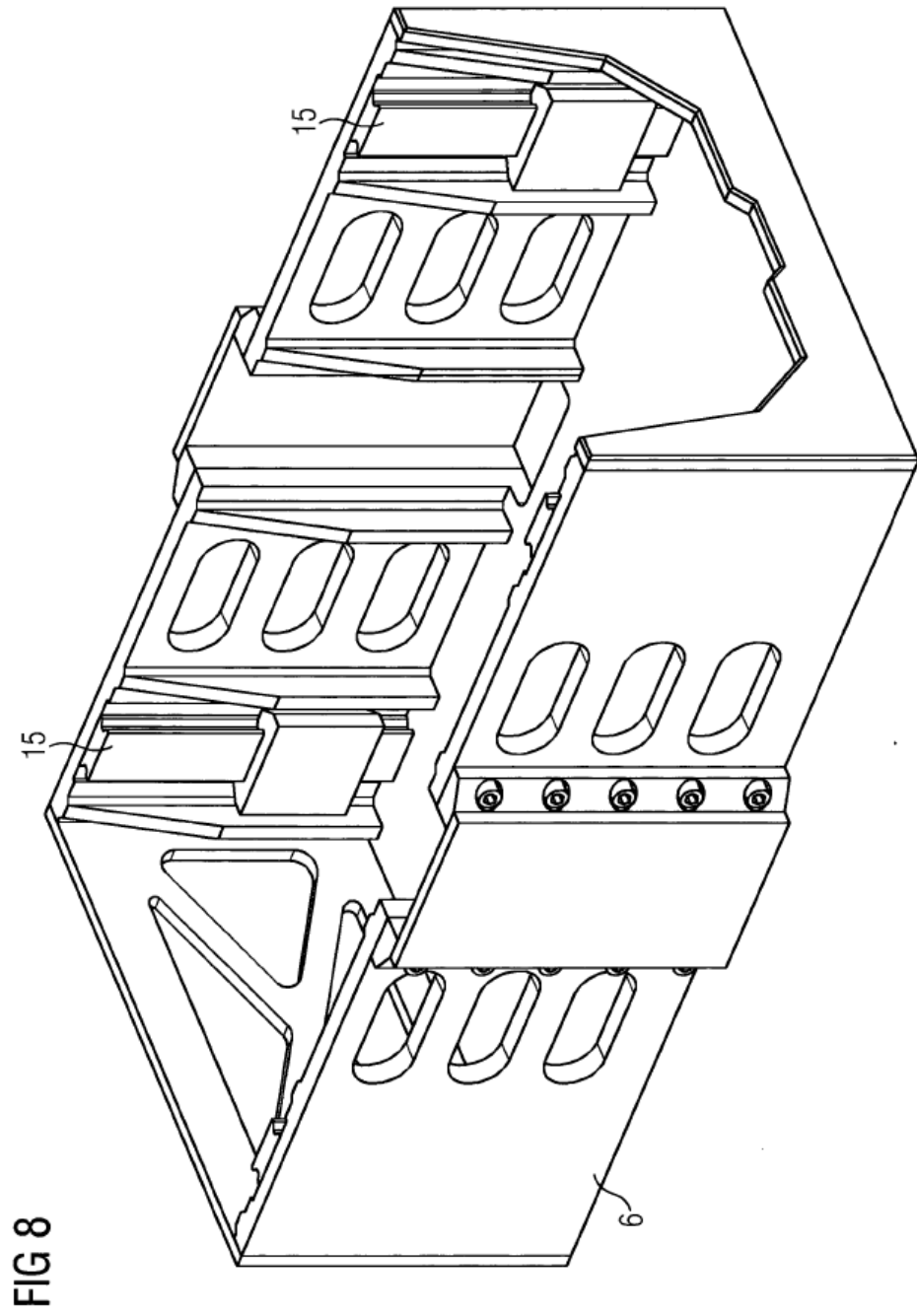


FIG 5









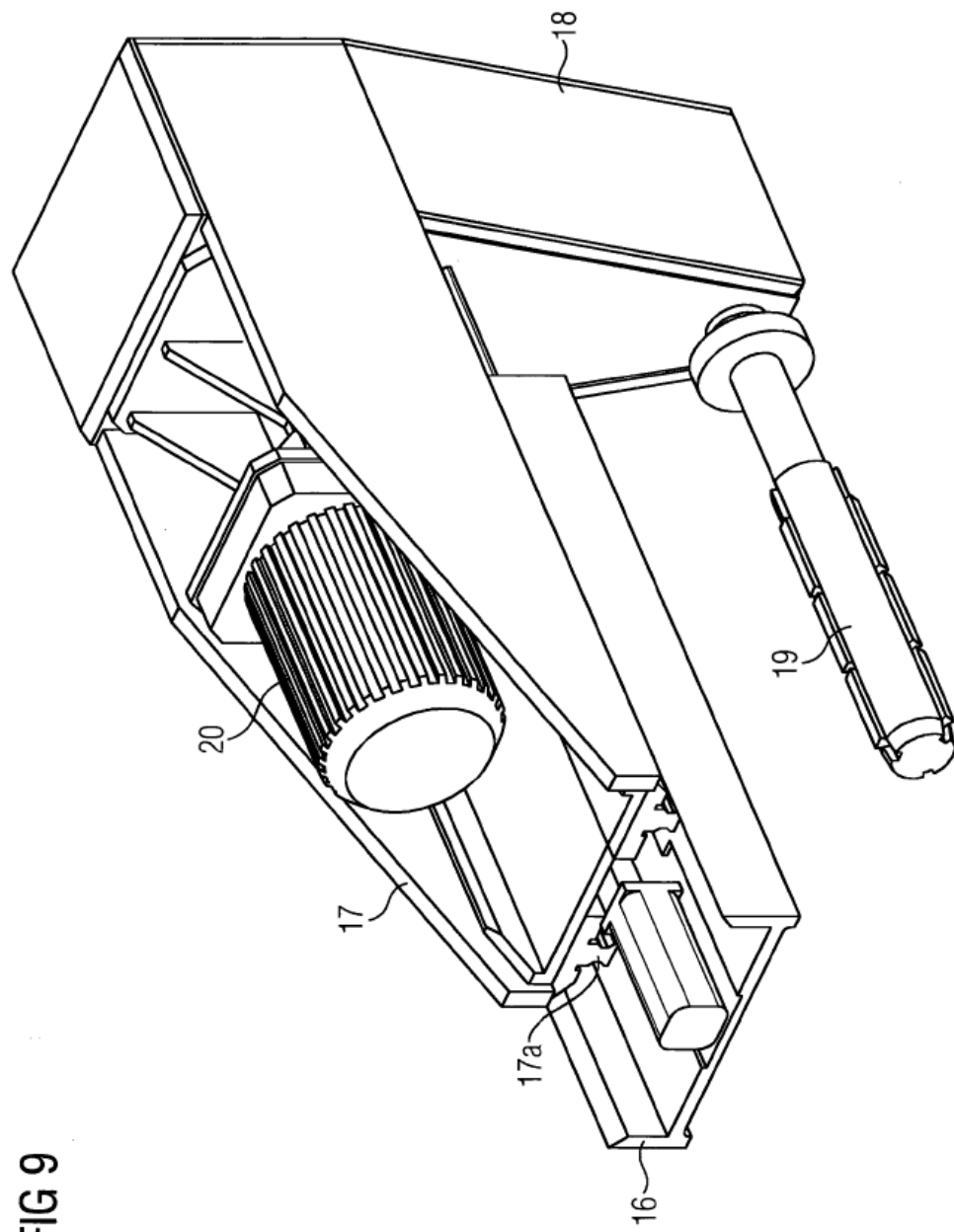


FIG 10

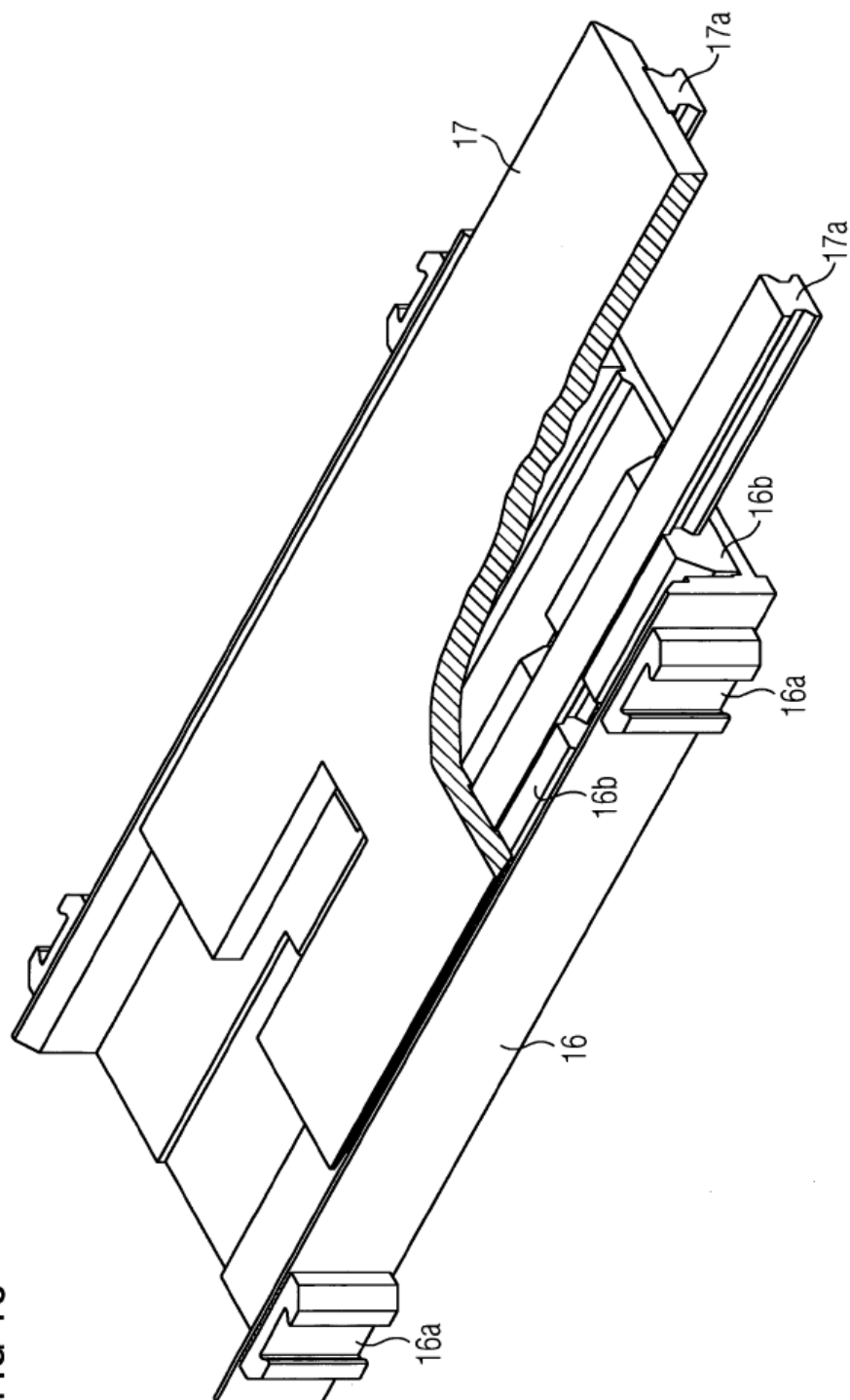
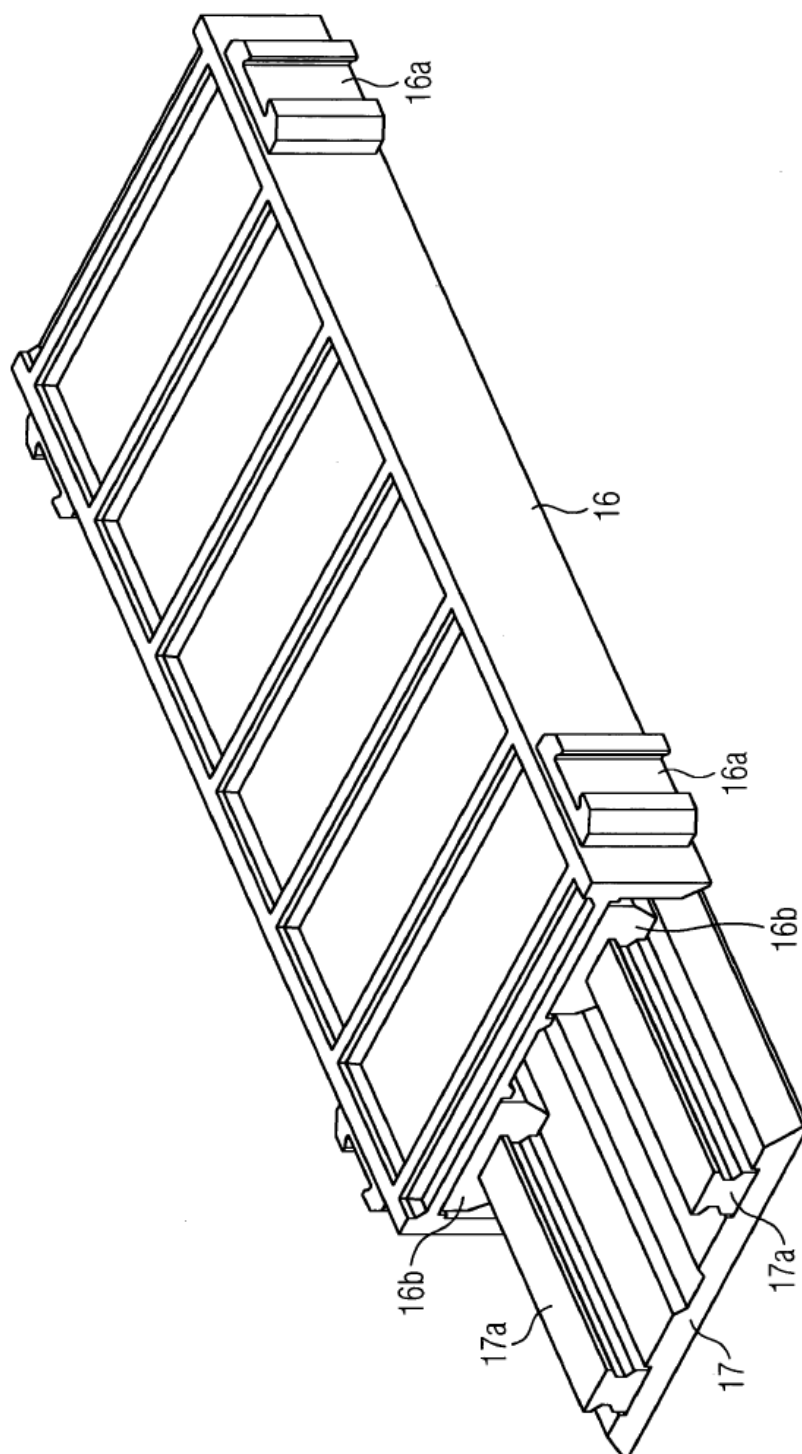


FIG 11



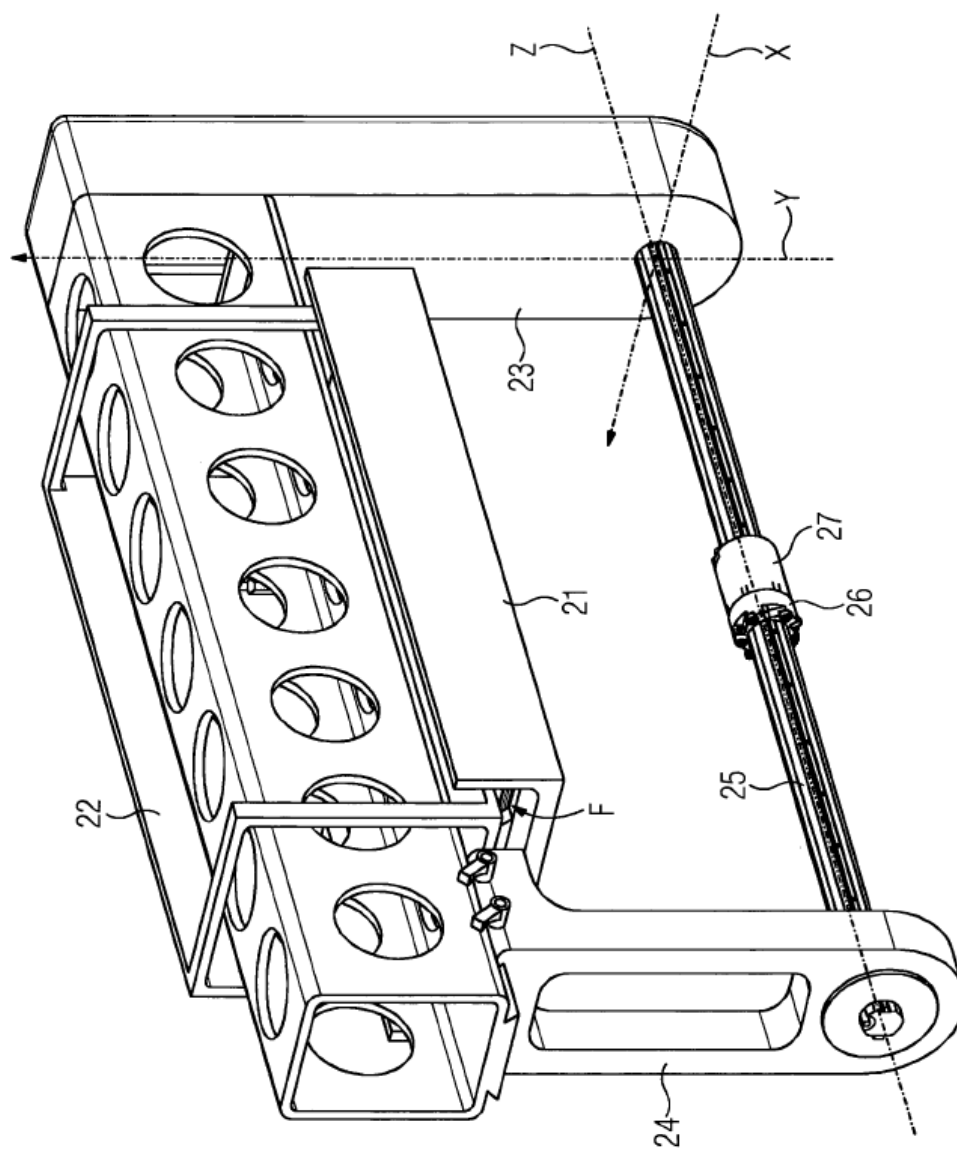


FIG 12

FIG 13

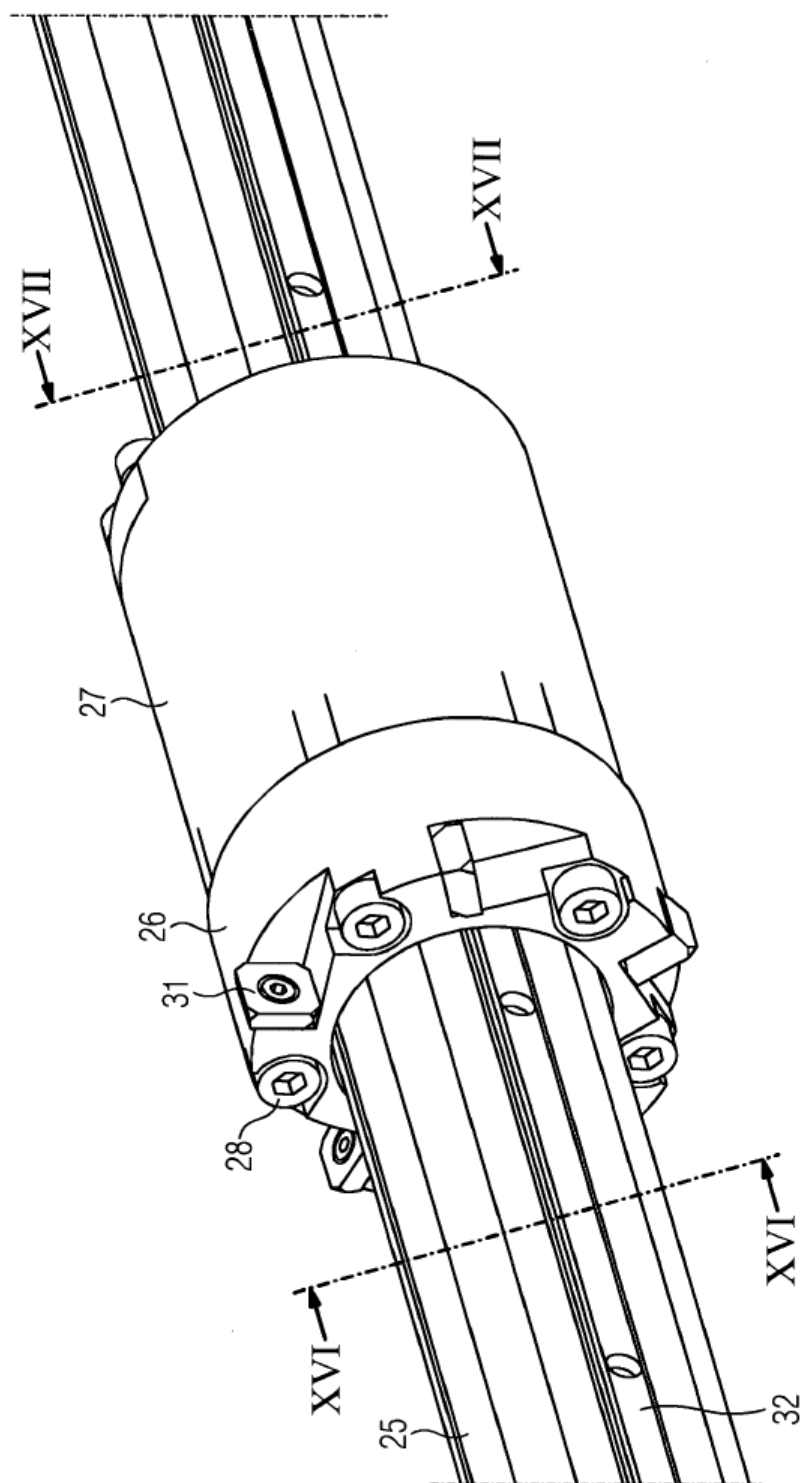


FIG 14

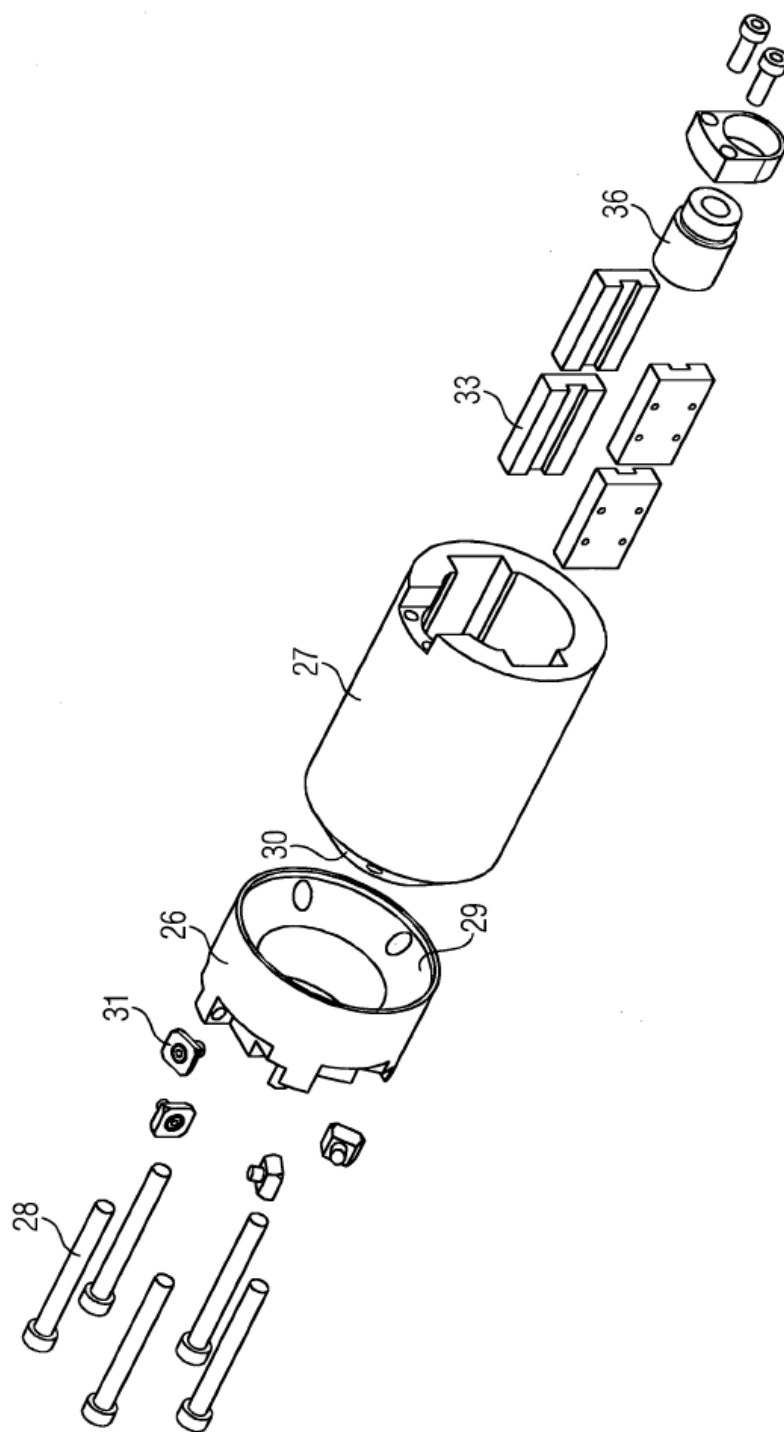


FIG 15

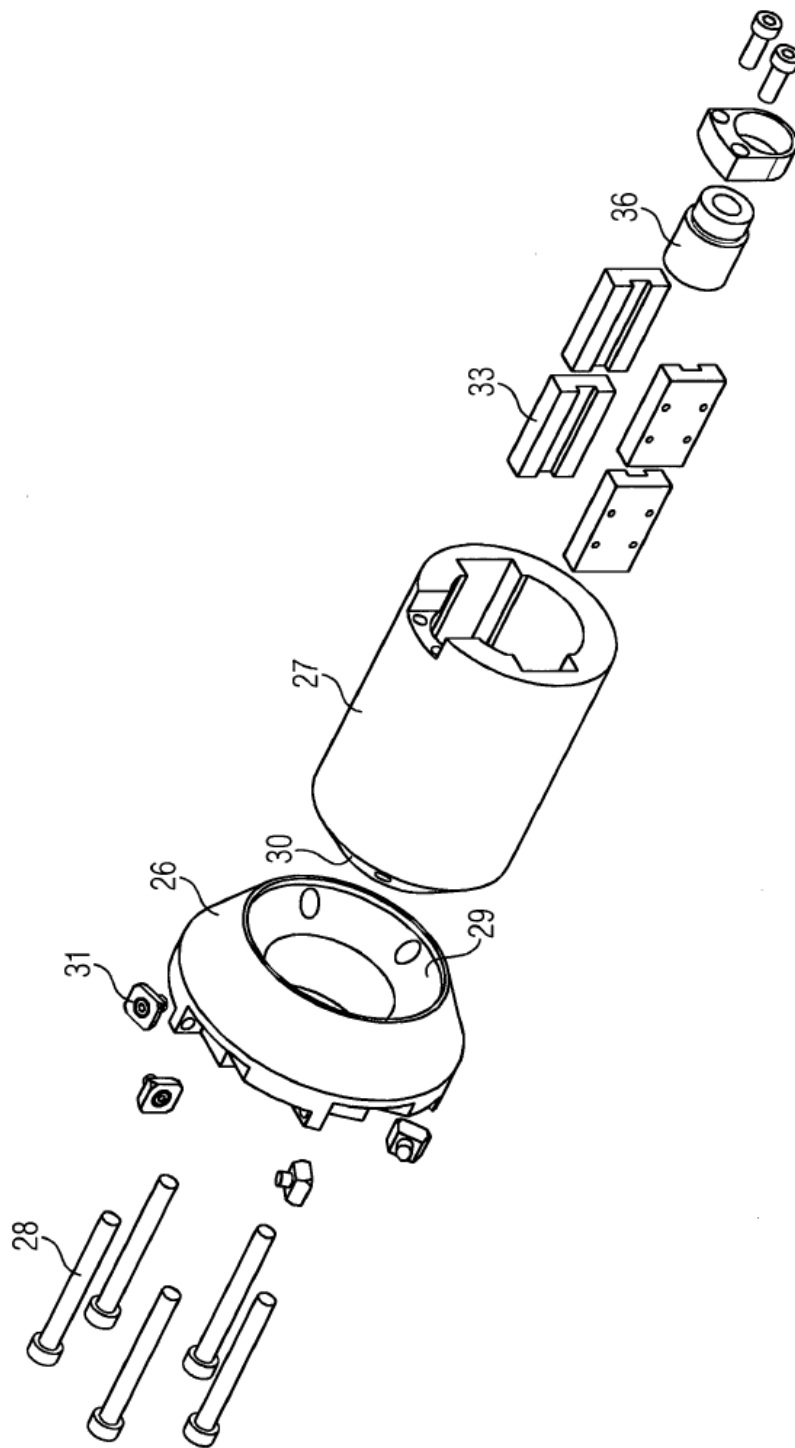


FIG 16

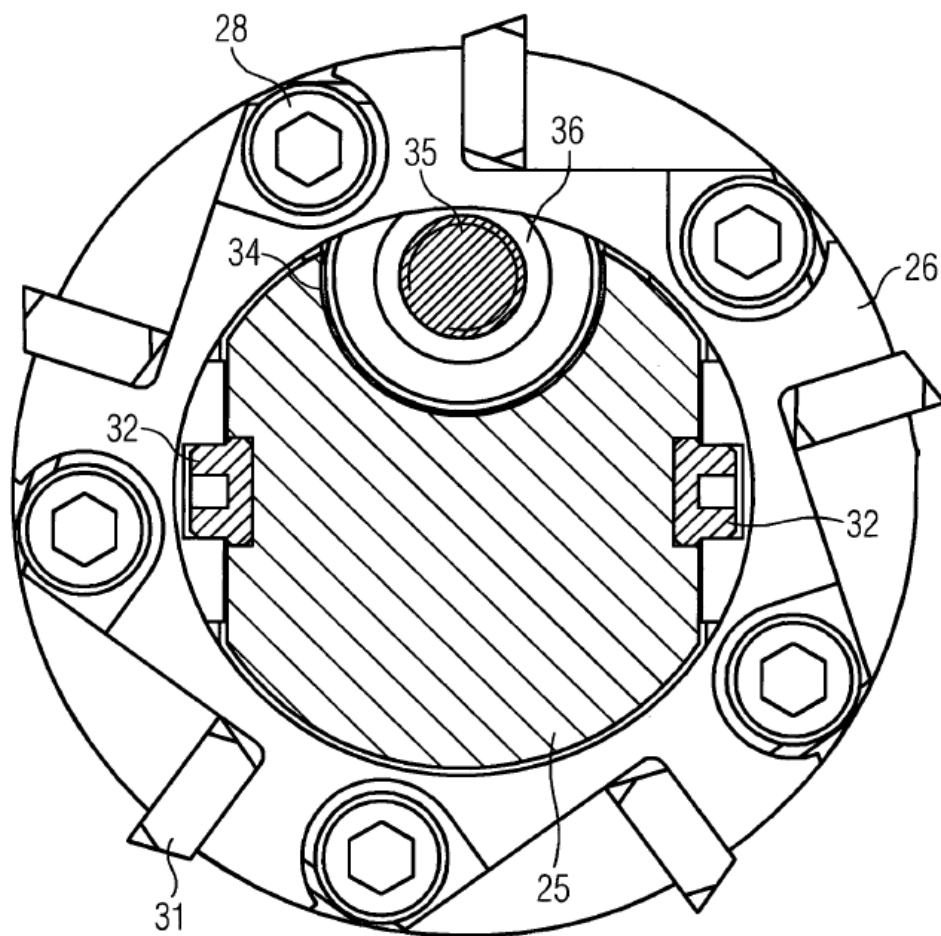
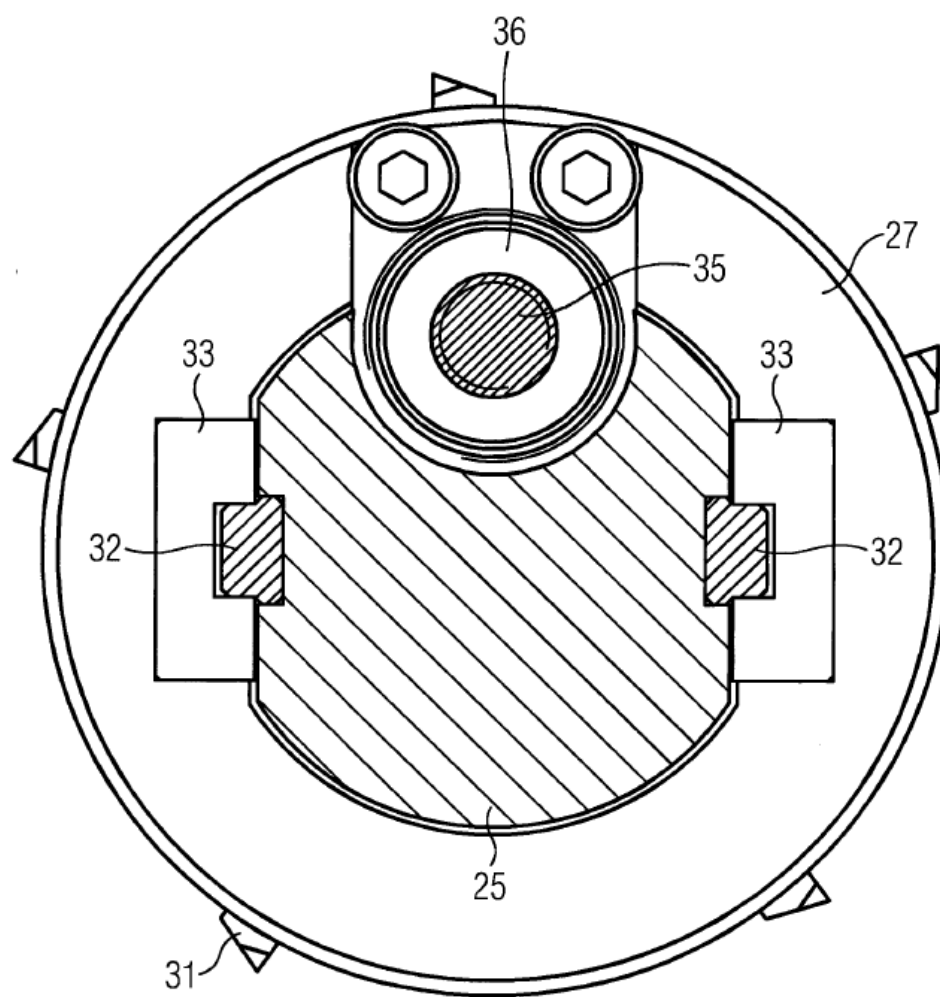
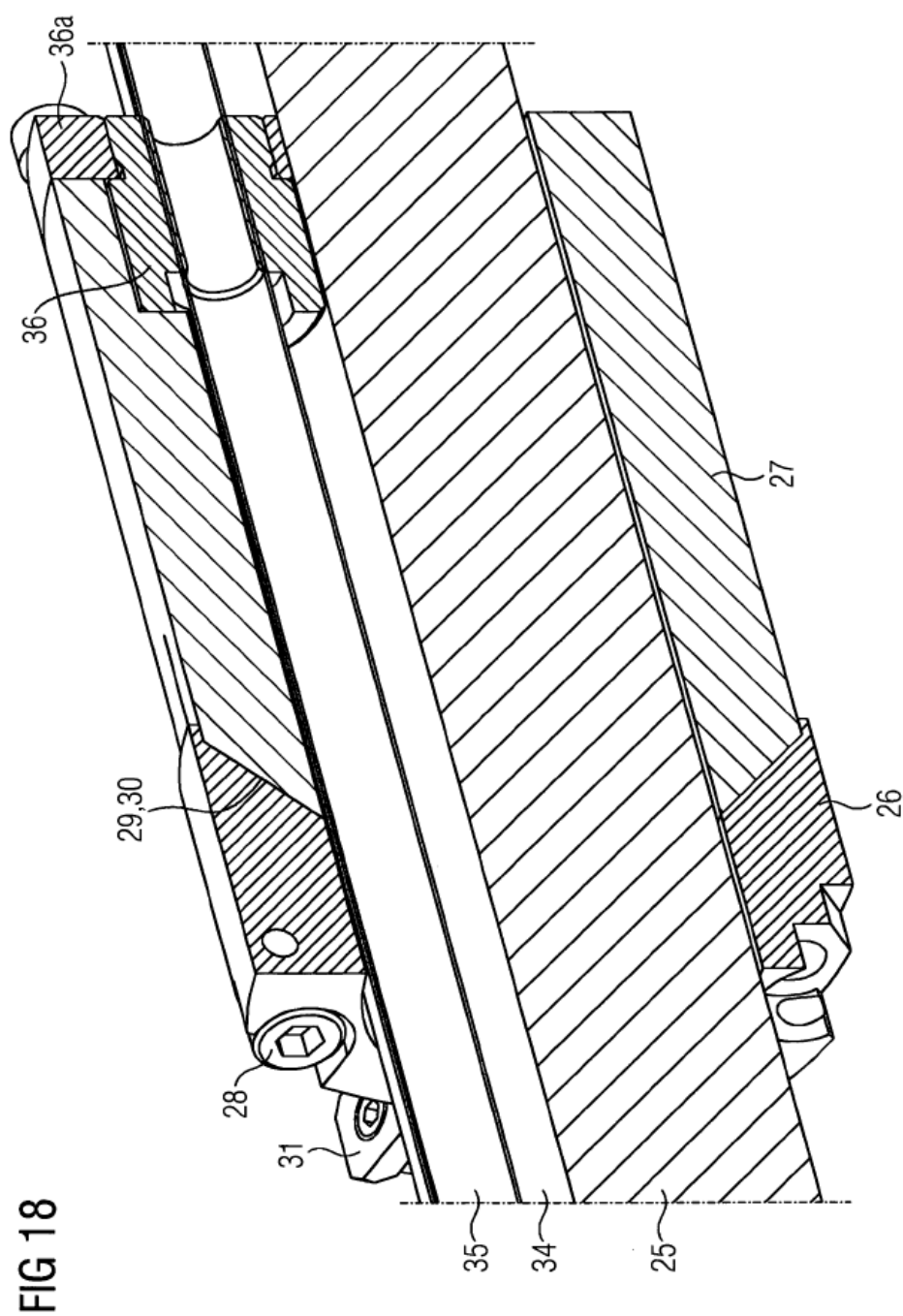


FIG 17





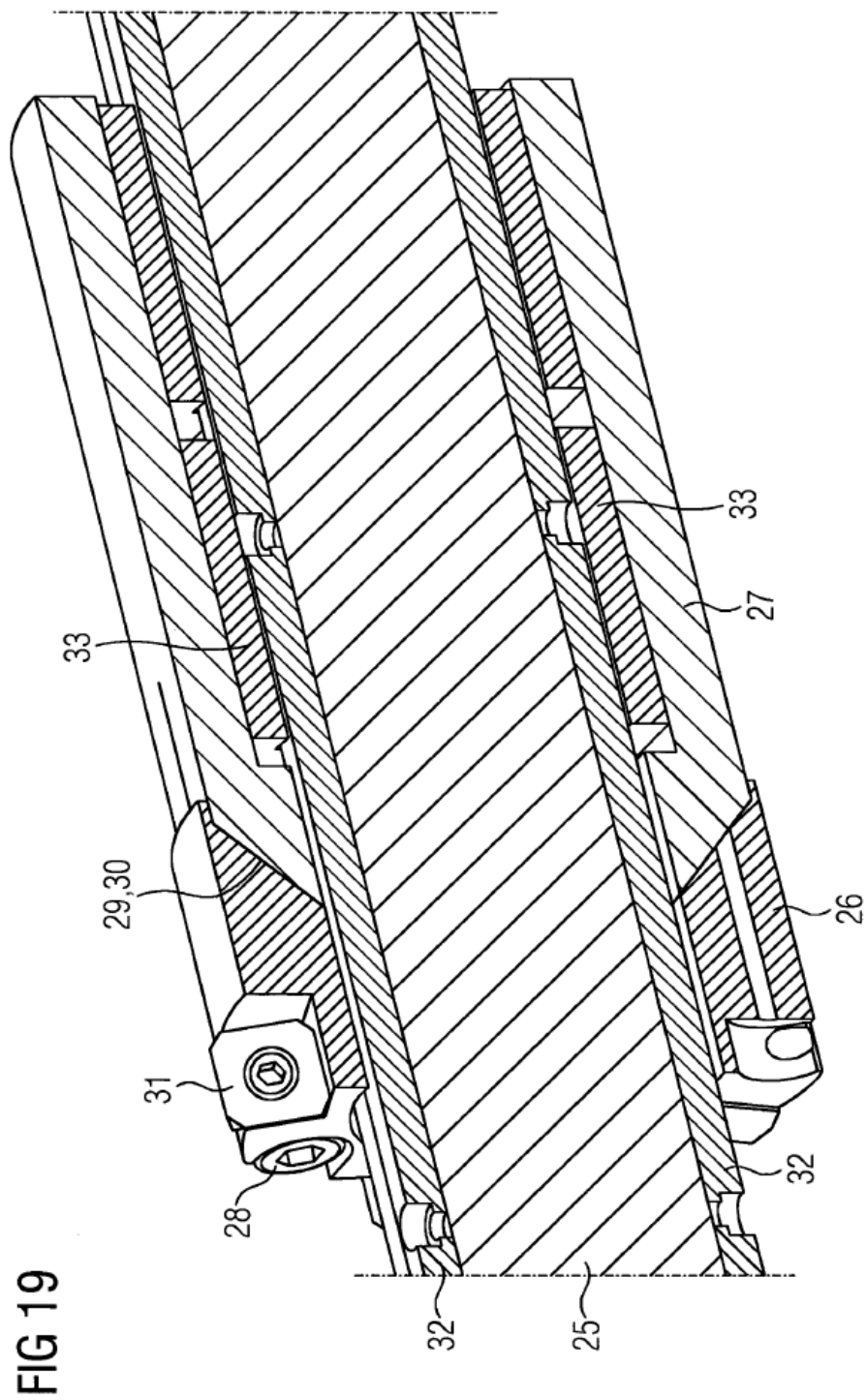


FIG 20

