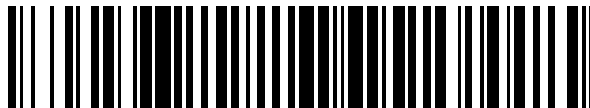


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 770**

51 Int. Cl.:

B21H 1/06 (2006.01)

B21H 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.04.2016 PCT/EP2016/058075**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16166133**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2016 E 16717329 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 3283243**

54 Título: **Dispositivo de laminación de anillos con rodamientos axialmente fijos**

30 Prioridad:

17.04.2015 CH 5342015

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

05.03.2019

73 Titular/es:

**HATEBUR UMFORMMASCHINEN AG (100.0%)
General Guisan-Strasse 21
CH-4153 Reinach, CH**

72 Inventor/es:

**MARITZ, ANDREAS;
MATT, ANDREAS y
CHRISTOFFEL, THOMAS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 702 770 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de laminación de anillos con rodamientos axialmente fijos

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Una variante conocida para la fabricación de anillos, por ejemplo para cojinetes de bolas, consiste en forjar en primer lugar una pieza bruta de anillo, que se procesa a continuación a través de cilindros anulares. Para la laminación de anillos se aloja la pieza bruta de anillo alrededor de un mandril y entonces se lamina entre el mandril y un cilindro de transformación. En este caso, se reduce el espesor de la pieza bruta de anillo y al mismo tiempo se incrementa su perímetro, puesto que no se retira material. Para la reducción del espesor de la pieza bruta de anillo, debe reducirse continuamente el intersticio de laminación entre el mandril y el cilindro de transformación, lo que se puede realizar, por ejemplo, a través de un desplazamiento del mandril con respecto al cilindro de transformación o a la inversa.

15 En el documento DE 703 436 C se publica un dispositivo de laminación de anillos, que comprenden de un cilindro como elemento de prensa y una mesa giratoria con varios mandriles alojados allí de forma giratoria, alrededor de los cuales están alojadas las piezas brutas de anillos que deben laminarse. Por medio de la rotación de la mesa giratoria se pueden mover los mandriles con respecto al elemento de prensa en vaivén dese éste. En este caso, entre el mandril y el elemento de prensa se forma un intersticio de laminación que se va reduciendo, en el que se lamina la pieza bruta de anillo. Los mandriles encajan en la parte inferior en cada caso en un taladro cónico en un pivote de cilindros de mandril alojados de forma giratoria en la mesa giratoria y están unidos entre sí en la parte superior, respectivamente, con un segundo pivote de cilindros de mandril.

25 Los inconvenientes de este dispositivo de laminación de anillos son el alojamiento relativamente impreciso de los mandriles, lo que conduce a inexactitudes de laminación y la mesa giratoria grande, relativamente pesada, lo que ralentiza el funcionamiento.

Un dispositivo de laminación de anillos del tipo indicado al principio para el ensanchamiento de una pieza bruta de anillo se describe en el documento CH 706 844 A1. Comprende un elemento de prensa, varios mandriles alojados de forma giratoria, alrededor de los cuales se puede alojar en cada caso una pieza bruta de anillo, y un tambor de revólver giratorio, en el que están alojados de forma giratoria los mandriles. A través de la rotación de los tambores de revólver se pueden mover los mandriles en vaivén fuera de éste. El tambor de revólver está dispuesto con relación al elemento de prensa de tal manera que a través de la rotación del tambor de revólver entre el mandril respectivo y el elemento de prensa se forma un intersticio de laminación que se va reduciendo, en el que se lamina la pieza bruta de anillo durante la rotación del tambor de revólver. Para el alojamiento giratorio de los mandriles, el tambor de revólver presenta por cada mandril, por ejemplo, dos rodamientos y al menos dos rodillos de apoyo alojados de forma giratoria, que apoyan el mandril en dirección al eje de giro del tambor de revólver, de manera que el mandril se encuentra durante la laminación entre los rodillos de apoyo y el elemento de prensa. Los al menos dos rodillos de apoyo alojados de forma giratoria posibilitan un apoyo del mandril durante la laminación para la absorción de las fuerzas de laminación sobre una longitud deseada del mandril así como una rotación del mandril durante la laminación alrededor de su eje de giro del mandril, de manera que el mandril se lamina sobre sus rodillos de apoyo.

45 El dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con el documento CH 706 844 A1 tiene la ventaja de que tanto la alimentación de la pieza bruta de anillo a la posición de laminación como también la laminación de la pieza bruta de anillo se realizan a través de la rotación del tambor de revólver hacia el elemento de prensa, A través de esta rotación se forma en primer lugar un intersticio de laminación y se llena la pieza bruta de anillo a contacto con el elemento de prensa y a continuación se reduce el intersticio de laminación, con lo que se lamina la pieza bruta de anillo entre el mandril y el elemento de prensa, es decir, que se reduce el espesor de pared de la pieza bruta de anillo. Los al menos dos rodillos de apoyo alojados de forma giratoria posibilitan un apoyo del mandril durante la laminación para la absorción de las fuerzas de laminación sobre una longitud deseada del mandril. De esta manera se puede conseguir una buena precisión de laminación. Un inconveniente de este dispositivo de laminación de anillos conocido consiste, sin embargo, en la complejidad del dispositivo, condicionada por la pluralidad de rodillos de apoyo y su alojamiento, que tiene también una influencia negativa sobre la rigidez de la instalación, y las masas relativamente grandes que deben moverse condicionadas, entre otras cosas, de la misma manera por los rodillos de apoyo.

60 Por lo tanto, la presente invención tiene el cometido de simplificar en el diseño un dispositivo de laminación de anillos del tipo indicado al principio. En este caso, debe mejorarse en la mayor medida posible la precisión de laminación alcanzable, deben mantenerse lo más reducidas posible las masas movidas y debe elevarse lo más posible la rigidez.

Este cometido se soluciona por medio del dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención, como se define en la reivindicación independiente 1 de la patente. Las variantes de realización especialmente ventajosas de

la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes de la patente.

5 La esencia de la invención consiste en lo siguiente: un dispositivo de laminación de anillos para el ensanchamiento de una pieza bruta de anillo comprende un elemento de prensa, un mandril alojado de forma giratoria, que presenta una primera pieza extrema, una segunda pieza extrema y en medio una pieza central, alrededor de la cual está alojada la pieza bruta de anillo, y un dispositivo de ajuste, en el que está alojado de forma giratoria el mandril con su primera pieza extrema en un primer rodamiento y con su segunda pieza extrema en un segundo rodamiento, de manera que la pieza central del mandril está libre para el alojamiento de la pieza bruta de anillo. Por medio del dispositivo de ajuste se puede mover el mandril hacia el elemento de prensa y de nuevo fuera de éste, de modo que entre el mandril y el elemento de prensa se forma un intersticio de laminación que se van reduciendo, en el que se lamina la pieza bruta de anillo. El segundo rodamiento está dispuesto axialmente fijo estacionario en el dispositivo de ajuste y el mandril está alojado axialmente móvil con relación al segundo rodamiento, de manera que la segunda pieza extrema del mandril se puede extraer fuera del segundo rodamiento o bien se puede insertar en éste. De acuerdo con la invención, también el primer rodamiento está dispuesto axialmente fijo estacionario en el dispositivo de ajuste y el mandril está alojado de forma axialmente móvil con relación al primer rodamiento.

20 El alojamiento giratorio del mandril en cojinetes axial mente fijos estacionarios es en cuanto al diseño menos costoso que el alojamiento sobre cojinetes de otro tipo y adicionalmente sobre rodillos de apoyo. Además, durante el movimiento del dispositivo de ajuste como también durante la inserción del mandril a través de la pieza bruta de anillo y la introducción en el segundo rodamiento o bien a la inversa se mueven menos cargas cuando se extrae de nuevo el mandril. Este último es el caso porque los rodamientos propiamente dichos están fijos axialmente y sólo el mandril propiamente dicho debe moverse axialmente, es decir, en su dirección longitudinal. Esto posibilita una velocidad alta durante la alimentación y la laminación de piezas brutas de anillos en el ciclo de la máquina.

25 Con preferencia, el primero y el segundo rodamientos están configurados como cojinetes móviles tangencialmente, en particular cojinetes de rodillos pendulares o cojinetes de bolas pendulares. Los cojinetes de rodillos pendulares y los cojinetes de bolas pendulares resistente cargas radiales y también axiales altas y son bien adecuados para compensar errores de nivelación. Además, son relativamente compactos.

30 De manera más preferida, en el primero y en el segundo rodamientos están alojados de forma giratoria unos casquillos en forma de manguitos fijos axialmente para el alojamiento del mandril. Los casquillos posibilitan una inserción sencilla del mandril en los rodamientos.

35 Con preferencia, los casquillos están dispuestos de forma abatible con relación al eje de rotación del primero y del segundo rodamientos, de manera que de forma más conveniente la capacidad de articulación de los casquillos está limitada por medio de topes. Esto posibilita una inserción segura del mandril en los rodamientos o bien en sus casquillos.

40 Para facilitar la inserción del mandril en el segundo rodamiento, de manera más ventajosa el casquillo dispuesto en el segundo rodamiento presenta un chaflán de entrada en forma de tolva. Por este motivo, de manera más ventajosa, el mandril está configurado cónico o redondeado en su extremo delantero en la segunda pieza extrema.

45 Para la elevación de la precisión de laminación, el dispositivo de ajuste presenta en una variante de realización ventajosa un elemento de tope con preferencia regulable para el extremo delantero del mandril para el posicionamiento del mandril en la dirección longitudinal del mandril. Esto posibilita un posicionamiento exacto del mandril y de la pieza bruta de anillo dispuesta encima del mismo y es especialmente importante cuando el mandril y/o el elemento de prensa presentan un perfilado, que debe transmitirse sobre la pieza bruta de anillo.

50 De manera más conveniente, el elemento de tope penetra parcialmente en el segundo rodamiento y está configurado con un conducto de alimentación, que desemboca en el espacio interior del segundo rodamiento, para un agente de limpieza y/o refrigerante. De esta manera, se pueden limpiar y/o refrigerar de una forma sencilla los casquillos en instantes, en los que no está alojado ningún mandril en ellos o el mandril está al menos parcialmente extraído.

55 De manera más ventajosa, el elemento de tope está alojado de forma giratoria. De este modo se puede reducir el desgaste considerablemente en virtud de un mandril apoyado giratorio.

60 En una variante de realización alternativa, el dispositivo de ajuste comprende de manera más conveniente un elemento de tope alternativo para un collar de tope en la primera pieza extrema del mandril para el posicionamiento del mandril en su dirección longitudinal. Con preferencia, en este caso, el elemento de tope alternativo está formado por el casquillo alojado de forma giratoria en el primer rodamiento. Esta configuración del elemento de tope es especialmente sencilla en el diseño.

De acuerdo con una forma de realización preferida, el dispositivo de ajuste es un tambor de revólver giratorio, en el que el tambor de revólver está dispuesto con relación al elemento de prensa de tal manera que a través de la

rotación del tambor de revólver se forma entre el mandril y el elemento de prensa un intersticio de laminación que se va reduciendo. El alojamiento del mandril sobre el tambor de revólver es favorable en cuanto al diseño y permite un ciclo alto de la máquina.

5 Con preferencia, el tambor de revólver comprende dos piezas de tambor del tipo de disco, conectadas entre sí de forma rígida contra giro, distanciadas una de la otra, en las que están dispuestos el primer rodamiento y el segundo rodamiento para el mandril de manera axialmente fija estacionaria. Por medio de las dos partes del tambor del tipo de disco, conectadas entre sí de forma rígida contra giro, se puede alojar el mandril sobre los dos lados de la pieza central que aloja la pieza bruta de disco de una manera estable y al mismo tiempo giratoria.

10 De manera más ventajosa, el primero y el segundo rodamientos están montados en cada caso como conjunto sustituible en las partes del tambor. De esta manera, el dispositivo de laminación de anillos se puede transformar de una manera rápida y sencilla a otro diámetro del mandril.

15 Con ventaja, al menos el casquillo dispuesto en el segundo rodamiento presenta un elemento de unión positiva configurado con preferencia como ranura anular para la colocación de una herramienta de montaje. De esta manera, se puede retirar el segundo rodamiento por medio de la herramienta fácilmente fuera del dispositivo de laminación de anillos.

20 De manera más ventajosa, el dispositivo de laminación de anillos presenta un sistema de refrigeración con preferencia cerrado para los rodamientos y/o dispositivo de ajuste.

25 Con ventaja, el dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención presenta un dispositivo de desplazamiento del mandril para el desplazamiento del mandril en dirección longitudinal del mandril. Esto posibilita disponer o bien alojar a través del retroceso del mandril, la alimentación de una pieza bruta de anillo a una posición de carga de nuevo el avance del mandril y el paso del mandril a través de la pieza bruta que se encuentra en la posición de carga a través de esta pieza bruta de anillo de una manera sencilla alrededor del mandril. A la inversa, con el mismo o con otro dispositivo de desplazamiento del mandril se puede retirar el anillo laminado acabado a través de la retirada del mandril de nuevo fuera del mandril.

30 Con preferencia, el dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención presenta una instalación de alimentación de la pieza bruta de anillo, con la que se pueden alimentar piezas brutas de anillo individualmente a un lugar, en el que el mandril se puede pasar a través de la pieza bruta de anillo alimentada. Esto posibilita junto con el dispositivo de desplazamiento del mandril de una manera sencilla el alojamiento o bien la disposición de una pieza bruta alrededor del mandril.

35 Con ventaja, en el dispositivo de ajuste están alojados varios mandriles de forma giratoria. De esta manera se pueden ejecutar al mismo tiempo diferentes procedimientos en diferentes estaciones. Por ejemplo, en una primera estación se puede alojar una pieza bruta de anillo alrededor de un mandril, en una segunda estación se puede laminar la pieza bruta de anillo y en una tercera estación se puede retirar la pieza bruta de anillo fuera de un mandril. El rendimiento de laminación se puede elevar considerablemente, es decir, que se pueden laminar en menos tiempo más piezas brutas de anillo en anillos.

40 En virtud del rendimiento más elevado de laminación es posible una laminación de anillos en el ciclo de la fabricación de piezas brutas de anillo y el dispositivo de laminación de anillos se puede dividir, por ejemplo, en una máquina de transformación en frío o en caliente. En el caso de la división de la máquina de transformación en caliente se puede aprovechar la ventaja de que se pueden laminar directamente piezas brutas de anillos fabricadas todavía en caliente con el dispositivo de laminación en caliente. Pero en principio es posible un calentamiento previo de las piezas brutas de anillo antes de la laminación de anillos y los dispositivos de laminación de anillos de acuerdo con la invención se pueden emplear tanto para una laminación de anillos en caliente como también una laminación de anillos en frío.

45 En el caso de la laminación de anillos en caliente se puede prever, dado el caso, una refrigeración de los componentes del dispositivo de laminación, como por ejemplo mandril, elemento de prensa, cilindro de accionamiento, etc.

50 Con preferencia, el dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención presenta una instalación de accionamiento para el accionamiento del elemento de prensa, de manera que la pieza bruta de anillo es giratoria durante la laminación a través del movimiento del elemento de prensa. Esto posibilita hacer girar varias veces la pieza bruta de anillo sobre el mandril alojado giratorio con la ayuda del elemento de prensa durante la laminación, de manera que la pieza bruta de anillo se lamina durante cada rotación para un espesor más pequeño. De esta manera se puede conseguir una reducción mayor del espesor y una laminación más uniforme cuidadosa del material.

55 Con ventaja, el elemento de prensa es un cilindro de accionamiento alojado de forma giratoria. Tal cilindro de

accionamiento puede ser accionado de manera continua, por ejemplo, por medio de un motor y se transmite, por su parte, su movimiento giratorio sobre la pieza bruta de anillo alojado alrededor del mandril, tan pronto como entra en contacto con el cilindro de accionamiento. En comparación con un elemento de prensa lineal, que sería concebible también en el caso del dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención, se puede realizar la rotación del cilindro de accionamiento de una manera continua y con velocidad constante, y se puede suprimir un retroceso del elemento de prensa después de la laminación.

A continuación se describe de manera más detallada el dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención con referencia a los dibujos adjuntos con la ayuda de ejemplos de realización. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una sección a través del dispositivo de laminación de anillos de la figura 1 poco antes de la laminación de una pieza bruta de anillo.

La figura 3 muestra una sección a través del dispositivo de laminación de anillos de la figura 1 de manera similar a la figura 2, pero durante la laminación de una pieza bruta de anillo.

Las figuras 4 y 5 muestran diferentes vistas de detalle en perspectiva de partes del dispositivo de laminación de anillos de la figura 1.

La figura 6 muestra una vista en sección de un tambor de revólver del dispositivo de laminación de anillos de la figura 1.

La figura 7 muestra una vista ampliada del fragmento VII de la figura 6.

La figura 8 muestra una vista axial a través de una disposición de tope del dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con un segundo ejemplo de realización.

Las figuras 9 y 10 muestran dos vistas en perspectiva de la disposición de tope de la figura 8.

La figura 11 muestra un mandril alternativo del dispositivo de laminación de anillos.

La figura 12 muestra una sección de detalle del dispositivo de laminación de anillos con un mandril que se encuentra en posición de tope de acuerdo con la figura 11; y

La figura 13 muestra una sección a través de una herramienta de montaje y desmontaje empleada en un rodamiento del dispositivo de laminación de anillos.

Para la descripción siguiente se aplica la siguiente consideración: si se indican en una figura signos de referencia para mayor claridad del dibujo, pero no se mencionan en la parte de la descripción inmediatamente respectiva, entonces se remite para su explicación a partes anteriores o posteriores de la descripción. A la inversa, para evitar la sobrecarga en el dibujo para la comprensión inmediata, los signos de referencia menos relevantes no se indican en todas las figuras. A tal fin se remite a las restantes figuras respectivas.

El ejemplo de realización representado en las figuras 1 y 2 de un dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención comprende como elemento de prensa un cilindro de accionamiento 1, que presenta en su periferia una superficie de laminación 11, que está delimitada en ambos lados por un collar 12 y 13, respectivamente. Los collares 12 y 13 impiden durante la laminación del anillo una dilatación lateral de la pieza bruta de anillo 9. El cilindro de accionamiento 1 está alojado de forma giratoria sobre un árbol 14 en una placa de cojinete 15 y se acciona por medio de una instalación de accionamiento 10.

La placa de cojinete 15 está instalada, por ejemplo, sobre tres elementos de agarre de carriles 151, 152 y 153 de manera desplazable en la dirección de un eje de giro del tambor de revólver 39 (figura 2) en la parte superior e inferior, respectivamente, en un carril 81 y 82, que están amarrados, por su parte, fijamente en un bastidor de máquina 8. Por medio de un husillo de ajuste 154 se puede desplazar la placa de cojinete 15 y, por lo tanto, el cilindro de accionamiento 1 alojado allí en la dirección del intersticio de laminación, con lo que se puede ajustar el tamaño del intersticio de laminación en su lugar más estrecho. El husillo de ajuste 154 presenta con esta finalidad, por ejemplo, una rosca exterior, que engrana en una rosca interior en un paso 83 a través del bastidor de la máquina 8, a través del que está dispuesto el husillo de ajuste 154.

Durante la laminación de anillos se lamina la pieza bruta de anillo 9 entre el cilindro de accionamiento 1 y un mandril 2, que está alojado de forma giratoria en una disposición de ajuste en forma de un tambor de revólver 3. A partir de

la figura 2 se puede deducir que en el presenta tambor de revólver 3 están alojados distribuidos de una manera uniforme cinco mandriles 2, de forma giratoria con respecto al eje de giro 3 del tambor de revólver a una distancia angular de 72°. El tambor de revólver 3 está alojado de forma giratoria sobre un árbol 33 en el bastidor de la máquina 8 y es girado por medio de una instalación de accionamiento 30, por ejemplo un accionamiento eléctrico o bien servomotor.

Para la alimentación de piezas brutas de anillo 9 hacia los mandriles 2 en el tambor de revólver, el dispositivo de laminación de anillos representado presenta una instalación de alimentación de piezas brutas 5. La instalación de alimentación de piezas brutas 5 presenta una caja de reserva 51, en la que se pueden almacenar varias piezas brutas de anillos 9. La caja de reserva 51 está provista en su extremo inferior con un orificio, a través del cual llega una pieza bruta de anillo 9 en virtud de la fuerza de la gravedad directamente a la posición de carga. Para impedir que caigan piezas brutas de anillos 9 de manera incontrolada en la dirección de la posición de carga está presente un elemento de retención 52 dispuesto de forma articulada, que se retiene por medio de un elemento de resorte 54, que actúa sobre un rodillo de levas 53 en una posición de retención, en la que retiene las piezas brutas de anillos 9 que en la caja de reserva 51. Para la liberación de una pieza bruta de anillo 9 individual, se actúa por medio de una leva de control 55 dispuesta de forma giratoria alrededor del eje de giro 39 del tambor de revolver fácilmente en contra de la fuerza de resorte sobre el rodillo de levas 53.

Para poder alojar una pieza bruta de anillo 9 alrededor del mandril 2 y más tarde para poder retirar un anillo 90 laminado de nuevo fuera del mandril 2, el dispositivo de laminación de anillos presenta una instalación de desplazamiento del mandril 4 para el desplazamiento del mandril 2 en la dirección longitudinal del mandril 2. Puesto que el alojamiento de la pieza bruta del anillo 9 alrededor del mandril 2 y la retirada del anillo 90 laminado a partir de la pieza bruta 9 desde el mandril 2 se realice en dos lugares diferentes, a saber, por una parte directamente debajo de la caja de reserva 51 y, por otra parte, poco después de una rotación del tambor de revólver 3 alrededor de 150° aproximadamente, la instalación de desplazamiento del mandril 4 comprende dos cilindros de ajuste 41 y 42, que están fijados en el bastidor de la máquina 8.

Para la descarga de anillo laminado 90 después de la retirada desde el mandril 2, en el dispositivo de laminación de anillo representado está dispuesto un canal de descarga 6 debajo del lugar 6 debajo del lugar de la retirada del anillo.

La figura 3 corresponde en gran medida a la figura 2, sólo con la diferencia de que el tambor de revólver 3 es girado en la figura 3 aproximadamente 10° más en el sentido horario contrario que en la figura 2.

En la figura 2, una primera pieza bruta de anillo 9 se encuentra en la posición de carga directamente debajo de la caja de reserva 51 y se pasa precisamente un primer mandril 2 a través de esta primera pieza bruta de anillo 9. Una segunda pieza bruta de anillo 9, que está alojada alrededor de un segundo mandril 2, que se encuentra a una distancia angular de 72° con respecto al primer mandril 2, se encuentra poco antes del contacto con el cilindro de accionamiento 1, pero no ha sido laminada todavía

Para llegar a la situación representada en la figura 3, se gira el tambor de revólver 3 alrededor de aproximadamente 10° en sentido horario contrario. En este caso, la primera pieza bruta de anillo 9 permanece en primer lugar todavía en la posición de carga directamente debajo de la caja de reserva 51, pero se puede reconocer que el primer mandril 2 ha girado alrededor de aproximadamente 10° y ahora se apoya en el lado interior izquierdo de la primera pieza bruta de anillo 9, de manera que ésta es arrastrada durante un giro siguiente.

La segunda pieza bruta de anillo 9 se ha puesto en contacto a través de la rotación del tambor de revólver 3 en virtud de la reducción entre el mandril 2 y el cilindro de accionamiento con este último y ha sido laminada a un espesor más reducido. A través del contacto con el cilindro de accionamiento 1 con preferencia giratorio a velocidad constante, accionado a través de la instalación de accionamiento 10 transmite un par de torsión sobre la pieza bruta de anillo 9, de manera que este par de torsión se pone en rotación junto con el segundo mandril 2 alojado de forma giratoria alrededor del eje de giro del mandril, es decir, su eje medio. Se ha revelado que es especialmente ventajosa una rotación de la pieza bruta -en función del tamaño de la pieza bruta de anillo y de la reducción pretendida del espesor de pared - de tres a treinta veces, en particular de ocho a doce veces, con preferencia aproximadamente diez veces - durante la laminación. Para conseguirlo, se seleccionan de una manera adecuada las velocidades de giro del cilindro de accionamiento 1 y del tambor de revólver 3. La rotación múltiple de la pieza bruta de anillo 9 durante la laminación del anillo posibilita una reducción mayor del espesor y una laminación más uniforme cuidadosa del material.

En las figuras 4 y 5 se representa de una manera más detallada la instalación de desplazamiento del mandril 4. Como ya se ha descrito más arriba, la instalación de desplazamiento del mandril 4 comprende dos cilindros de ajuste 41 y 42 separados, fijados en el bastidor de la máquina 8. El cilindro de ajuste 41 comprende un pistón 411 extensible, en el que está fijada la cabeza de empuje 412. La cabeza de empuje 412 empuja en la situación representada en la figura 4 contra una cabeza 21 del mandril 2 y de esta manera durante la extensión del pistón 411

empuja el mandril 2 en la dirección longitudinal del mandril en el interior del tambor de revólver, donde se inserta a través de una pieza bruta de anillo 9 que se encuentra en la posición de carga.

5 El cilindro de cierre 42 comprende un pistón 421 extensible, en el que está fijada una cabeza de enganche trasero 422. La cabeza de enganche trasero 422 engancha, en las situaciones representadas en las figuras 4 y 5, detrás de la cabeza de mandril 21 de otro mandril 2 y extiende de esta manera durante la inserción del pistón 411 este mandril en la dirección longitudinal del mandril fuera del tambor de revólver 3 y de esta manera también fuera del anillo 9 laminado acabado en esta posición del tambor de revólver. En la figura 4, el mandril 2 se encuentra todavía en la posición de partida en el tambor de revólver 3, mientras que en la figura 5 está parcialmente extendido desde el
10 tambor de revólver 3. El enganche de la cabeza de mandril 21 a través de la cabeza de enganche trasero 422 se realiza a través de la rotación del tambor de revólver 3, con lo que se desplaza la cabeza de mandril 21 sobre una parte de enganche trasero 4220 de la cabeza de enganche trasero 422.

15 Para que el mandril 2 no se mueva de manera involuntaria durante la rotación del tambor de revólver 3 en sentido horario contrario de nuevo fuera del tambor de revólver 3, el dispositivo de laminación de anillos presenta un sujetador 40, que está fijado a modo de pestaña alrededor de un tubo de montaje 81 fijado en el bastidor de la máquina 8. Este sujetador 40 forma un tope para la cabeza de mandril 21, como se puede deducir mejor a partir de la figura 5.

20 A partir de la figura 6 se puede deducir que el tambor de revólver 3 comprende en el ejemplo de realización representado, dos partes de tambor 31 y 32 del tipo de disco, distanciadas una de la otra, conectadas entre sí de forma rígida contra giro sobre el árbol común 33 (ver la figura 2), en las que una pieza extrema del mandril 2 está alojada de forma giratoria, de modo que en cada caso una pieza central del mandril 2, alrededor de la cual está alojada una pieza bruta de anillo 9, permanece libre entre las dos partes del tambor 31, 32 del tipo de disco. Entre
25 las dos partes del tambor 31, 32 del tipo de disco está dispuesto un espaciador 34 (figura 2), que fija la distancia mutua de las partes de tambor 31 y 32.

30 La diferencia esencial del dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención frente al dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con el documento CH 706 844 A1 consiste en el modo en que los mandriles 2 están alojados de forma giratoria en el tambor de revólver 3. En el dispositivo de laminación de anillos conocido, los mandriles están alojados, entre otras cosas, en rodillos de apoyo giratorios. A diferencia de ello, los mandriles 2 en el dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la invención están alojados en dos rodamientos dispuestos fijos estacionarios axialmente en el tambor de revólver 3, como se representa esto en la figura 6 y en particular en la
35 vista de detalle ampliada de la figura 7.

En las dos partes del tambor 31 y 32 del tipo de disco están dispuestos de manera fija estacionaria axialmente cinco primeros rodamientos 310 o bien cinco segundos rodamientos 320 distribuidos de una manera uniforme sobre la periferia, de manera que un primer rodamiento 310 y un segundo rodamiento 320 están alineados axialmente entre sí. En los rodamientos 310 y 320 están alojados en cada caso unos casquillos 311 y 321 en forma de manguito,
40 respectivamente y están asegurados contra movimiento axial (figura 7). En cada caso un casquillo 311 y un casquillo 321 alojan en común un mandril 2. En el mandril 2 insertado en el tambor de revólver 3 (parte inferior de la figura 6) se encuentra una primera pieza extrema del mandril 2 en el casquillo 311 del primer rodamiento 310 y una segunda pieza extrema del mandril 2 se encuentra en el casquillo 321 del segundo rodamiento 320. Entre las dos piezas extremas se encuentra la pieza central del mandril 2, sobre la que descansa la pieza 9 a laminar. En el mandril 2
45 parcialmente extraído desde el tambor de revólver 3 de acuerdo con la parte superior de la figura 6 se encuentra la segunda pieza extrema delantera, izquierda en el dibujo, del mandril 2, que había sido alojada previamente en el casquillo 321 del segundo rodamiento 320, ahora en el casquillo 311 del primer rodamiento 310. Durante el movimiento de entrada o bien de salida de los mandriles 2, los rodamientos 310 y 320 así como los casquillos 311 y 321 alojados de forma giratoria en ellos permanecen fijos estacionarios axialmente, por lo que sólo se mueven los
50 mandriles propiamente dichos. Esto tiene la ventaja de una masa desplazada menor lo que posibilita un desplazamiento más rápido y más sencillo.

Los primeros y segundos rodamientos 310 y 320 están configurados, como se representa aquí, con preferencia como cojinetes de rodillos pendulares, por ejemplo tal vez de acuerdo con la Norma DIN 635-2. Los cojinetes de
55 rodillos pendulares resisten cargas radiales y también cargas axiales altas y son bien adecuados para compensar los errores de alineación. Además, son comparativamente compactos. Los casquillos 311 y 321 giratorios en los cojinetes de rodillos pendulares 310 y 320 son basculantes en virtud de las propiedades inherentes de los cojinetes de rodillos pendulares hasta un cierto grado frente al eje de rotación de los cojinetes, lo que posibilita precisamente la compensación de errores de alineación. La capacidad basculante de los casquillos 311 y 321 está limitada por
60 topes radiales 312 y 22 hasta el punto de que los mandriles se pueden insertar sin interferencias en los segundos rodamientos, sin que se impida el movimiento giratorio en el caso de flexión máxima.

Además de los cojinetes de rodillos pendulares existen todavía otros cojinetes, que están libres tangencialmente en una cierta zona (por ejemplo, cojinetes de rodillos carburados y toroidales, cojinetes de bolas pendulares o cojinetes

combinados). Es decisiva la libertad tangencial. Por libertad tangencial debe entenderse en este caso que se pueden compensar los errores de alineación entre el eje de rotación de los cojinetes y el eje de rotación del mandril alojado. Se prefieren los cojinetes de rodillos pendulares debido a su tiempo de actividad largo.

5 Para facilitar la inserción de los mandriles 2 en los casquillos 321 del segundo rodamiento 320, en los casquillos 321 está configurado un chaflán de entrada 323 en forma de tolva. Además, los mandriles 2 están configurados de forma cónica o redondeada en sus extremos delanteros 2a. De esta manera, los rodamientos se pueden alinear de una manera sencilla y rápida entre sí, sin que tenga lugar un enclavamiento del mandril en el casquillo.

10 Para el posicionamiento de los mandriles 2 en su dirección longitudinal, en la parte del tambor 32 del tambor de revólver 3, coaxialmente a los segundos rodamientos 320 está previsto en cada caso un elemento de tope 325 desplazable axialmente (por ejemplo, por medio de una rosca de tornillo), que se extiende un poco en el interior de los segundos rodamientos 320 o bien casquillos 321. A través de la posibilidad de desplazamiento del elemento de tope se reducen los requerimientos planteados a la exactitud de procesamiento y se posibilita un reajuste o sustitución en el caso de desgaste. El elemento de tope 325 presenta un conducto de alimentación 326, que desemboca a través de conductos de derivación más pequeños no designados en el interior del casquillo 321. A través de este conducto de alimentación se puede alimentar al casquillo 321 en tiempos, en los que no se encuentra ningún mandril 2 en ellos, desde el exterior un agente de limpieza y/o un refrigerante.

20 En lugar del elemento de tope 325 fijo contra rotación puede estar previsto también un dispositivo de tope con un elemento de tope alojado de forma giratoria, tal como se representa esto en las figuras 8 a 10. El dispositivo de tope 3250 comprende una parte 3252 fija estacionaria provista en el exterior con una rosca 3251, en la que está alojado de forma giratorio por medio de un cojinete de bolas 3253 un elemento de tope 3254. El elemento de tope 3254 presenta un conducto de alimentación 3355, que desemboca a través de conductos de derivación más pequeños 3256 en el interior del casquillo. A través de este conducto de alimentación se puede alimentar al casquillo 321 en tiempos, en los que no se encuentra ningún mandril 2 en él, desde el exterior un agente de limpieza y/o agente refrigerante. La disposición de tope 3250 está enroscada como el elemento de tope 325 en la pieza de tambor 32 del tambor de revólver y se puede desplazar axialmente por medio de la rosca.

30 De manera alternativa al posicionamiento longitudinal del mandril 2 sobre su extremo delantero 2a, se puede realizar el posicionamiento longitudinal también por medio de un elemento de tope alternativo, que colabora con un collar 22 configurado en el extremo trasero del mandril directamente en la cabeza de mandril 21. La figura 11 muestra un mandril 200 configurado con tal collar 22.

35 Como se deduce a partir de la figura 12, el elemento de tope alternativo está formado aquí por el casquillo 311 alojado de forma giratoria en el primer rodamiento 10, en cuyo lado frontal se apoya el frontal 22 cuando el mandril 200 está insertado. El elemento de tope alternativo puede girar al mismo tiempo que el mandril, de manera que se evita la fricción entre el mandril y el elemento de tope. El collar 22 es en el diámetro un poco menor que la cabeza de mandril 21, de manera que este último puede ser enganchado todavía con seguridad por detrás por la cabeza de enganche trasero.

40 El lado frontal de la cabeza de mandril 21 está configurada ligeramente arqueada para que sobre el mandril actúa un momento de fricción más pequeño en el caso de que éste presione en dirección a la cabeza. De manera alternativa, el lado frontal podría estar configurado también cónico o plano.

45 Los rodamientos 310 y 320 están configurados como insertos, que se pueden montar como conjunto fácilmente en el tambor de revólver 3 y se pueden desmontar de nuevo fuera de éste. De esta manera se puede convertir el dispositivo de laminación de anillos de una manera rápida y sencilla a otro diámetro del mandril. También estos insertos posibilitan la refrigeración de los cojinetes y de las dos partes del tambor de revólver en un circuito cerrado.

50 Se deduce a partir de figura 7 que los rodamientos 310 y 320 están rodeados en forma de espiral por un canal de refrigerante 316 y 327, respectivamente, que están en conexión con ranuras anulares 318a y 318b o bien 328a y 328b, a través de las cuales se alimenta refrigerante o bien se puede descargar de nuevo. Los canales de refrigerante 317 y 327 en forma de espiral y las ranuras anulares 318a y 318b o bien 328a y 328b forman con conductos de alimentación de refrigerante y conductos de descarga de refrigerante exteriores no representados un sistema de refrigerante cerrado para la refrigeración de los rodamientos 310 y 320 o bien las dos partes del tambor de revólver 31 y 32. Unas juntas de estanqueidad no representadas en detalle en los insertos impiden la penetración de suciedad y de agua tanto durante la laminación como también cuando no se utilizan.

60 Los primeros rodamientos 310 representados en cada caso en el lado derecho de los dibujos son accesibles desde el lado delantero (igualmente representado a la derecha) del dispositivo de laminación de anillos y, por lo tanto, se pueden montar y desmontar fácilmente. En los segundos rodamientos 320 representados en el lado izquierdo, en cambio, esto es más complicado, en el caso de que el tambor de revólver 3 no deba desmontarse. Para poder desmontar o bien volver a insertar fácilmente también los segundos rodamientos 320, sus casquillos 321 están

configurados con un elemento de unión positiva, que posibilita la introducción de una herramienta de montaje especial, configurada con elementos de agarre. El elemento de unión positiva está configurado en el ejemplo de realización mostrado en la figura 7 como una ranura anular 329 circundante interior. Los casquillos 311 de los primeros rodamientos 310 presentan de la misma manera una ranura anular 319, que se puede utilizar en todo caso igualmente para la aplicación de una herramienta.

Un ejemplo de una herramienta de montaje 1000 se representa en la figura 13. Comprende un mango 1010 en forma de tubo con una pestaña 1011 y un apéndice en forma de tubo 1012, cuyo diámetro exterior corresponde al diámetro interior de los casquillos 321. En el mango 1010 está dispuesto un empujador 1013 en contra de la fuerza de un muelle helicoidal 1014 desplazable hacia dentro (hacia la izquierda en la figura). En el extremo delantero (interior) del empujador 1013 se asienta una corredera de bloqueo 1015, cuyo diámetro exterior es un poco menor que el diámetro interior del casquillo 321 y que presenta un chaflán cónico sobre el lado dirigido hacia el apéndice 1012.

Para el desmontaje de un segundo rodamiento 320 se retira en primer lugar el primer rodamiento 310 que está alineado axialmente fuera de la pieza de tambor 31 del tambor de revólver 3. Entonces se inserta la herramienta 1000 a través de la abertura que se forma de esta manera en la pieza de tambor 31 con su corredera de bloqueo 1015 delante en el casquillo 321 del segundo rodamiento 320, tal como se representa esto en la figura 13. El empujador 1013 se retiene en este caso presionado hacia dentro, de manera que entre la corredera de bloqueo 1015 y el apéndice 1012 se forma un intersticio anular, en el que se encuentra al menos una bola de bloqueo 1016. A través de la liberación del empujador 1013, el muelle helicoidal 1014 desplaza la corredera de bloqueo 1015 hacia fuera (hacia la derecha en la figura). Por medio del chaflán de la corredera de bloqueo 1015 se presiona de esta manera la bola de bloqueo 1016 radialmente hacia fuera hasta que encaja en la ranura anular 329 del casquillo 321. Ahora el segundo rodamiento 320 se puede extraer por medio de la herramienta 1000 fuera de la segunda pieza de tambor 32 y se puede retirar a través de la primera pieza de tambor 32 fuera del dispositivo de laminación de anillos. Para la inserción de un segundo rodamiento 320 se procede a la inversa, de manera que se puede extraer la herramienta 1000 cuando el empujador 1013 está introducido fuera del rodamiento insertado 320.

En el ejemplo mostrado, la herramienta 100 presenta como elemento de agarre una bola 1016 o también varias bolas. Las bolas tienen la ventaja de que se pueden bloquear fácilmente en su posición final, sin que deban alinearse para ello.

La configuración descrita anteriormente de la disposición de ajuste como tambor de revólver, en particular con varios mandriles alojados de forma giratoria es, en efecto, preferida, pero la invención no está limitada a ello. Así, por ejemplo, el dispositivo de ajuste puede estar realizado, por ejemplo, también como dispositivo de cojinete de mandril móvil, que es móvil por medio de dispositivos de accionamiento correspondientes en una o dos dimensiones, de manera que el mandril se lleva a la posición de carga, se mueve contra el cilindro de accionamiento y se lleva por el cilindro de accionamiento a la posición de descarga.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de laminación de anillos para el ensanchamiento de una pieza bruta de anillo (9), con un elemento de prensa (1), un mandril (2; 200) alojado de forma giratoria, que presenta una primera pieza extrema, una segunda
 10 pieza extrema y en medio una pieza central, alrededor de la cual se puede alojar la pieza bruta de anillo (9), y con un dispositivo de ajuste (3), en el que está alojado de forma giratoria el mandril (2; 200) con su primera pieza extrema
 15 en un primer rodamiento (310) y con su segunda piza extrema en un segundo rodamiento (320), de manera que la pieza central del mandril (2; 200) es móvil hacia el elemento de prensa (1) y de nuevo fuera de éste, en el que entre el mandril (2; 200) y el elemento de prensa (1) se forma un intersticio de laminación que se va reduciendo, en el que se lamina la pieza bruta de anillo (9), en el que el segundo rodamiento (320) está dispuesto en el dispositivo de ajuste (3) de forma fija estacionaria axial y el mandril (2; 200) está alojado de forma móvil axial con relación al segundo rodamiento (320), de manera que la segunda pieza extrema del mandril (2; 200) se puede extraer fuera del segundo rodamiento (320) o bien se puede insertar en éste, **caracterizado** porque también el primer rodamiento (310) está dispuesto fijo estacionario axial en el dispositivo de ajuste (3) y el mandril (2; 200) está alojado móvil axialmente con relación al primer rodamiento (310).
- 2.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el primero y el segundo rodamientos (310, 320) están configurados como cojinetes móviles tangencialmente.
- 20 3.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el primero y el segundo rodamientos (310, 320) están configurados como cojinetes de rodillos pendulares o cojinetes de bolas pendulares.
- 25 4.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, **caracterizado** porque en el primero y en el segundo rodamientos (310, 320) están alojados de forma giratoria unos casquillos (311, 321) en forma de manguitos fijos estacionarios axiales para el alojamiento del mandril (2; 200).
- 30 5.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque los casquillos (311, 321) están dispuestos de forma basculante con relación al eje de rotación del primero y del segundo rodamientos (310, 320).
- 35 6.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la capacidad basculante de los casquillos (311, 321) está limitada por medio de topes (312, 322).
- 40 7.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 4 a 6, **caracterizado** porque al menos el casquillo (321) dispuesto en el segundo rodamiento (320) presenta un chaflán de entrada (323) en forma de tolva.
- 45 8.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 4 a 7, **caracterizado** porque al menos el casquillo (321) dispuesto en el segundo rodamiento (320) presenta un elemento de unión positiva configurado con preferencia como ranura anular (329) para la colocación de una herramienta de montaje (1000).
- 50 9.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, **caracterizado** porque el mandril (2; 200) está configurado en su extremo delantero (2a) en la segunda pieza extrema de forma cónica o redondeada.
- 55 10.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste (3) presenta un elemento de tope (325; 3254) con preferencia desplazable para el extremo delantero (2a) del mandril (2) para el posicionamiento del mandril (2) en su dirección longitudinal.
- 60 11.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque el elemento de tope (325; 3254) penetra parcialmente en el segundo rodamiento (320) y está configurado con un conducto de alimentación (326; 3255), que desemboca en el espacio interior del segundo rodamiento (320) para un agente de limpieza y/o refrigerante.
- 12.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque el elemento de tope (3254) está alojado de forma giratorio.
- 13.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste (3) presenta un elemento de tope para un collar de tope (22) en la primera pieza extrema del mandril (200) para el posicionamiento del mandril (200) en su dirección longitudinal.
- 14.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 4 a 13,

caracterizado porque el elemento de tope está formado por el casquillo (311) alojado giratorio en el primer rodamiento (310).

5 15.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 14, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste es un tambor de revólver giratorio (3), en el que el tambor de revólver (3) está dispuesto con relación al elemento de prensa (1) de tal manera que a través de la rotación del tambor giratorio (3) se forma un intersticio que se va reduciendo entre el mandril (2; 200) y el elemento de prensa (1).

10 16.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado** porque el tambor de revólver (3) comprende dos partes de tambor (31, 32) del tipo de disco, conectadas de forma rígida contra giro entre sí, distanciadas una de la otra, en la que el primer rodamiento (310) y el segundo rodamiento (320) están dispuestos fijos estacionarios axiales para el mandril (2; 200).

15 17.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 16, **caracterizado** porque el primero y el segundo rodamientos (310, 320) están montados en cada caso como conjunto sustituible en el dispositivo de ajuste (3).

20 18.- Dispositivo de laminación de anillos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 17, **caracterizado** porque presenta un sistema de refrigeración (317, 318a, 318b, 327, 328a, 328b) con preferencia cerrado para los rodamientos (310, 320) y/o el dispositivo de ajuste (3).

Fig. 1

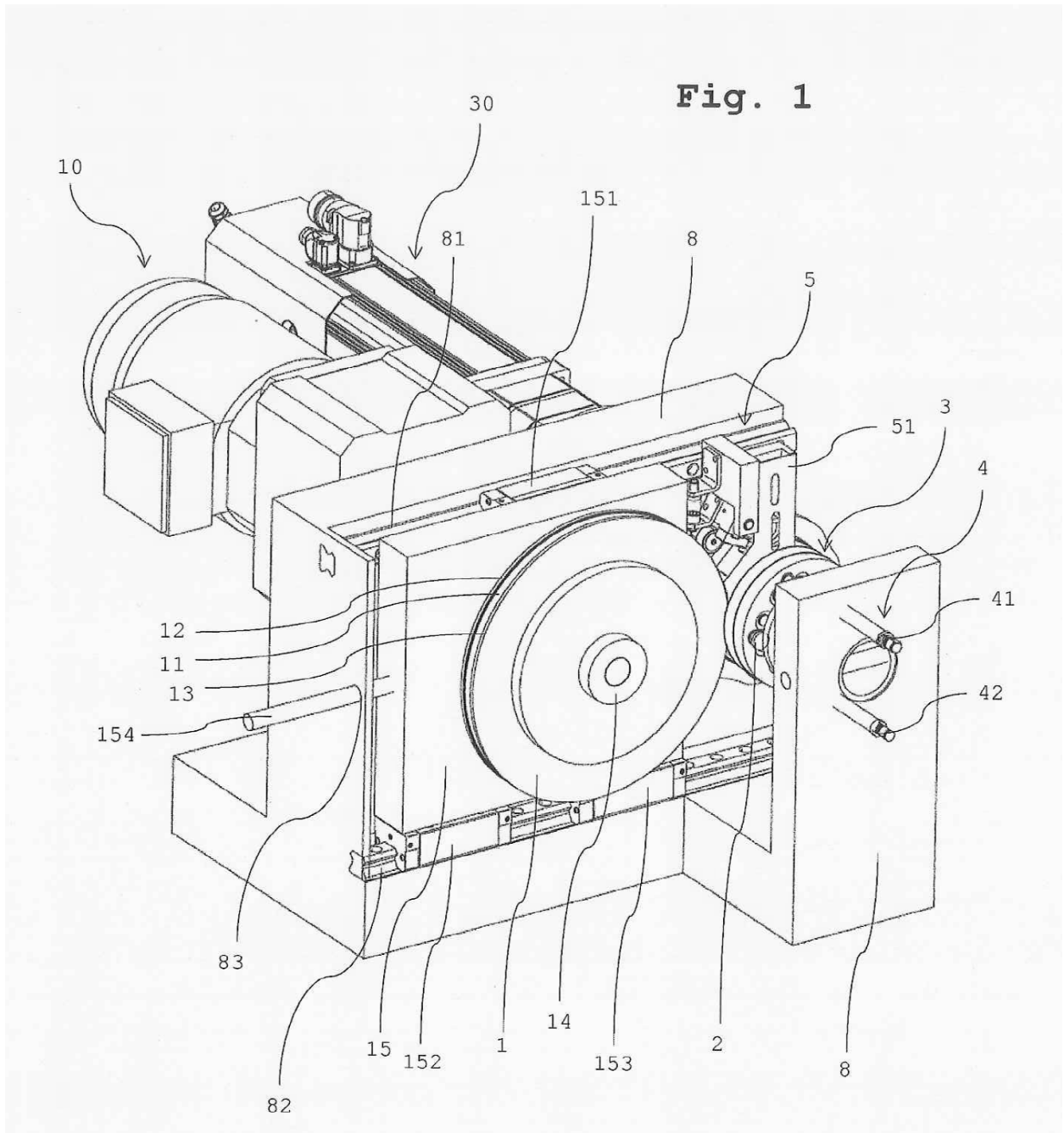


Fig. 2

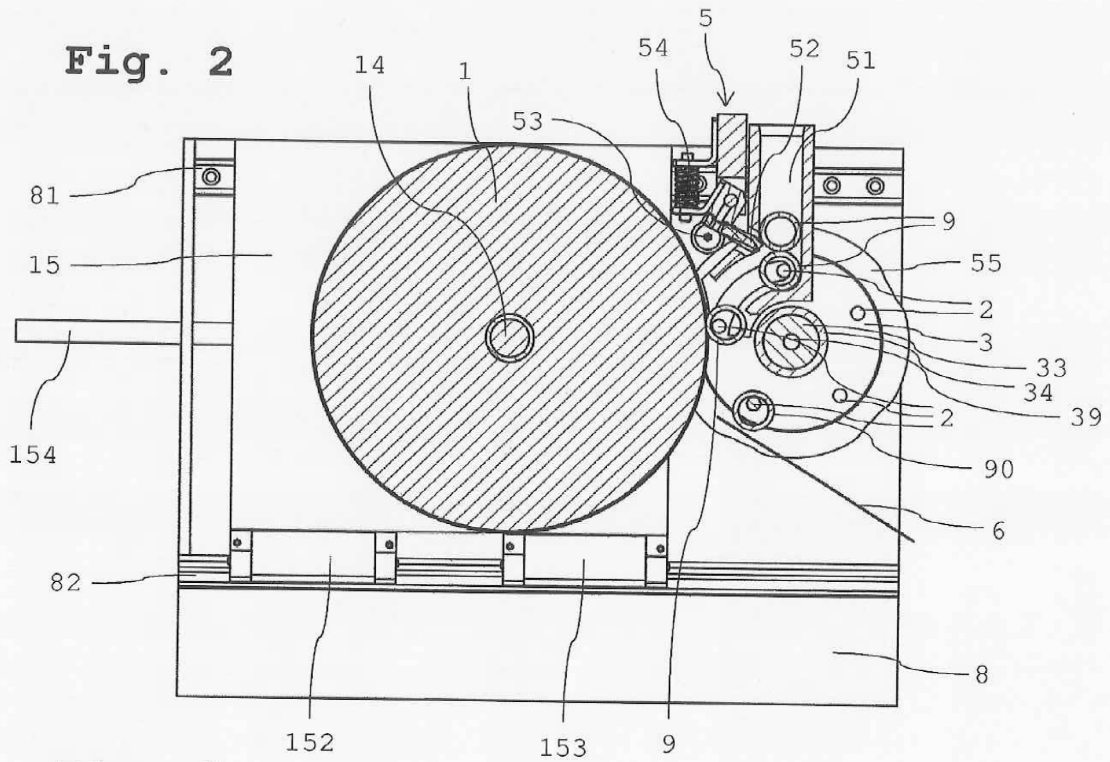


Fig. 3

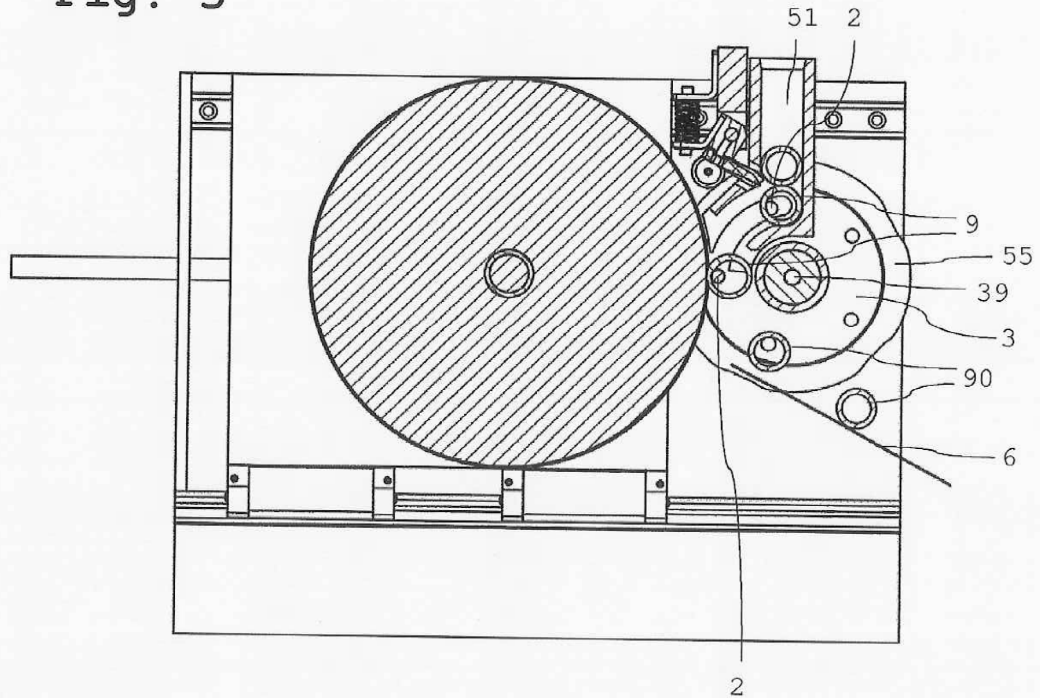


Fig. 4

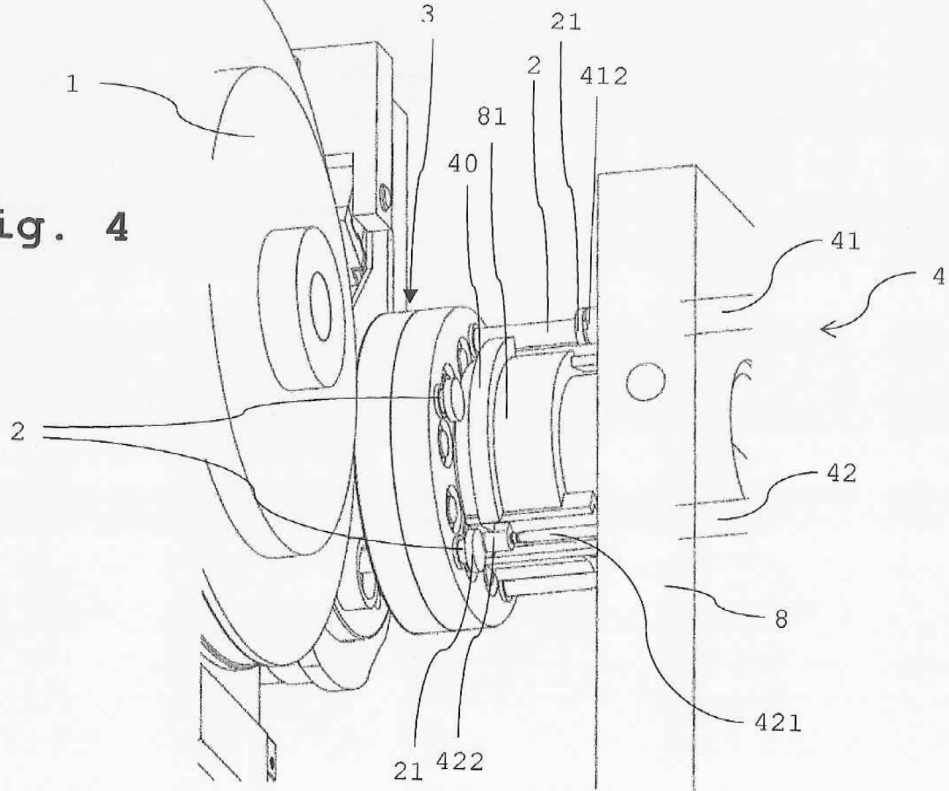
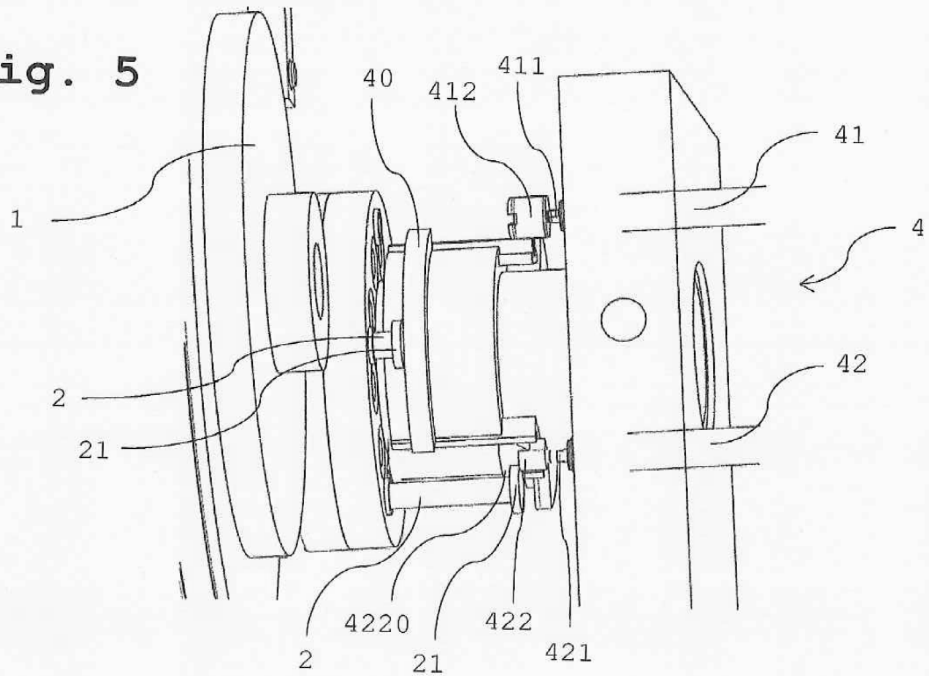


Fig. 5



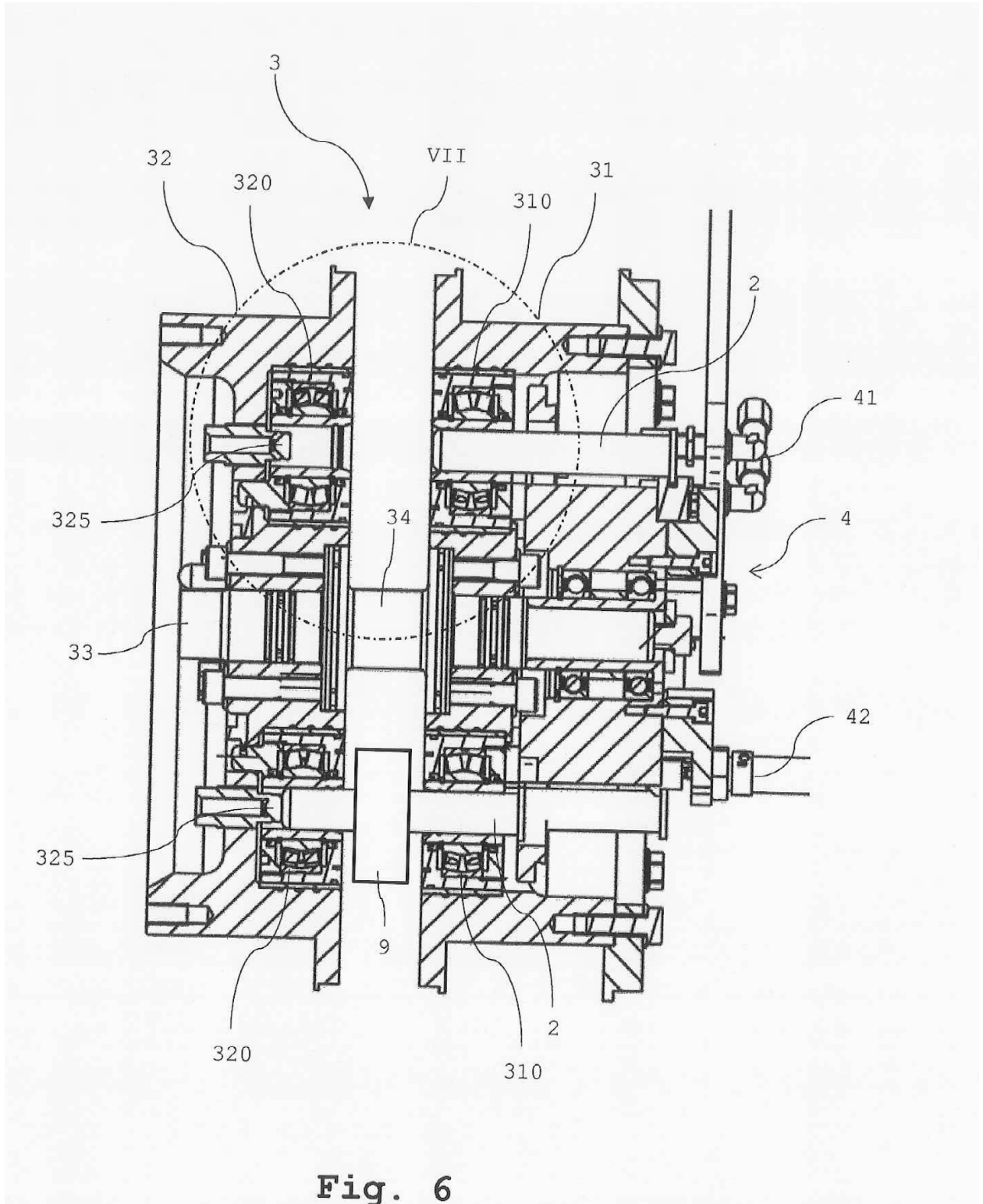


Fig. 6

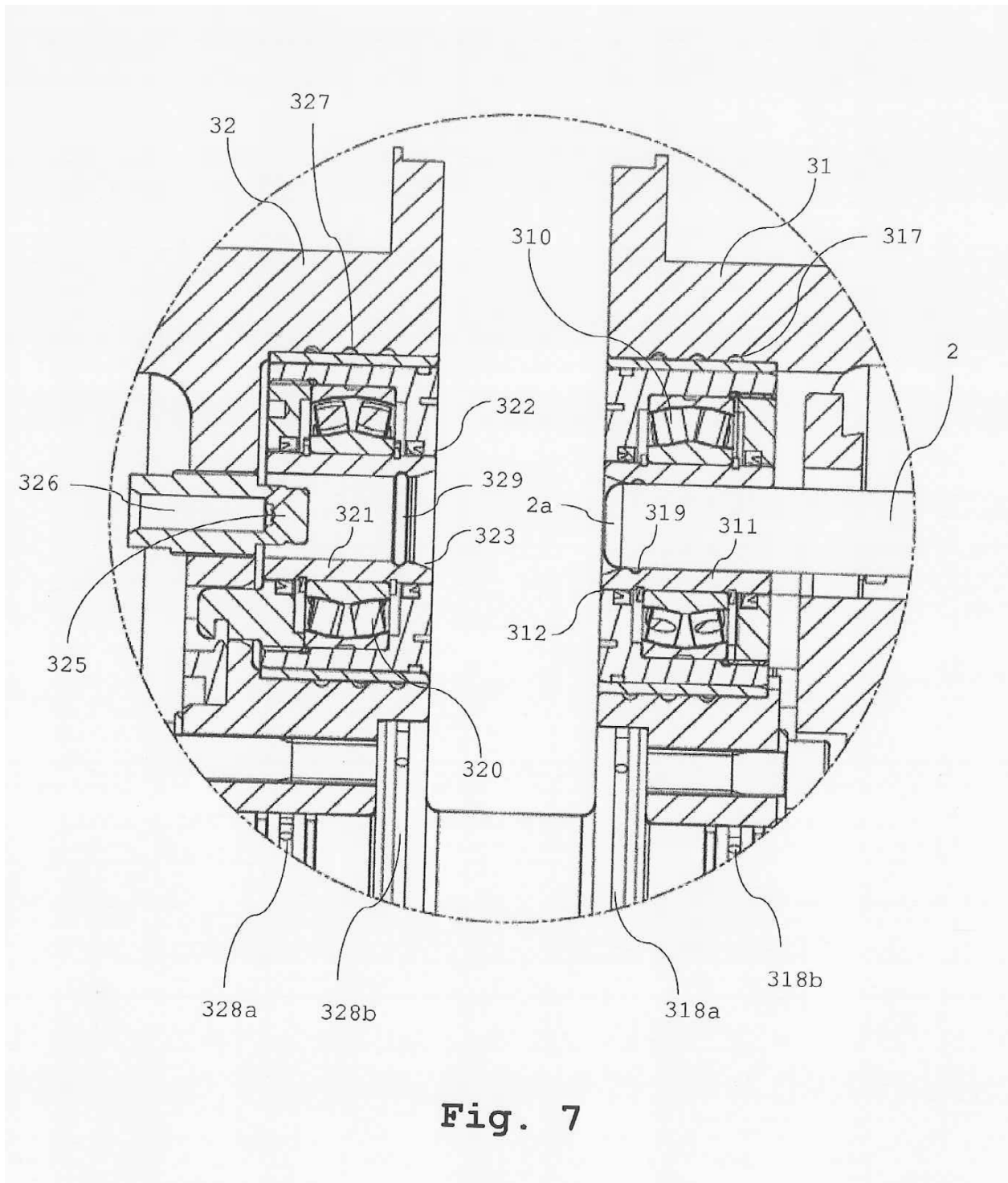


Fig. 7

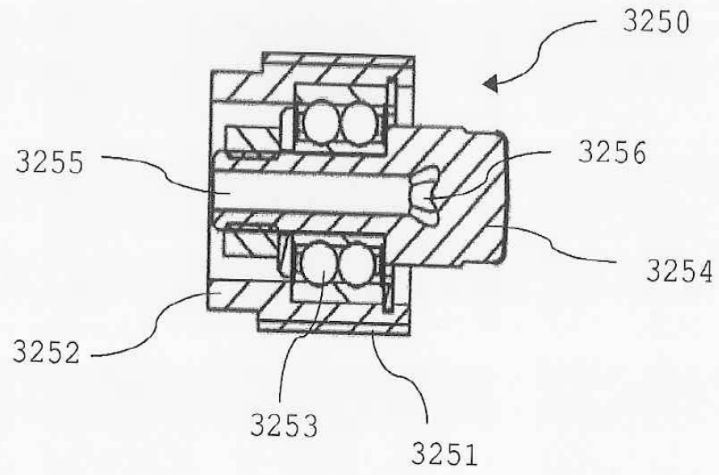


Fig. 8

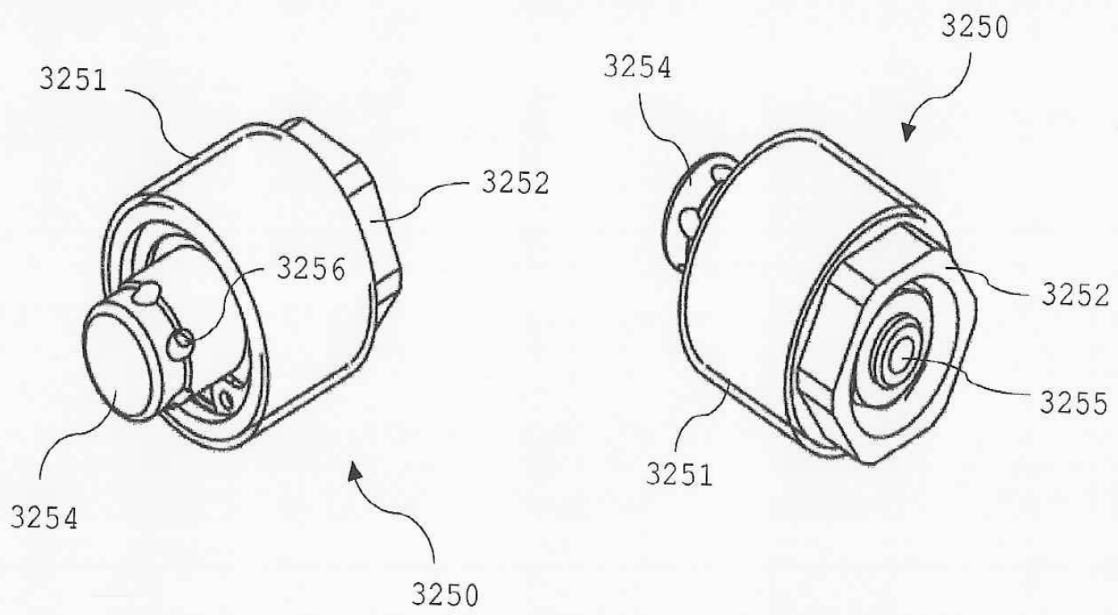


Fig. 9

Fig. 10

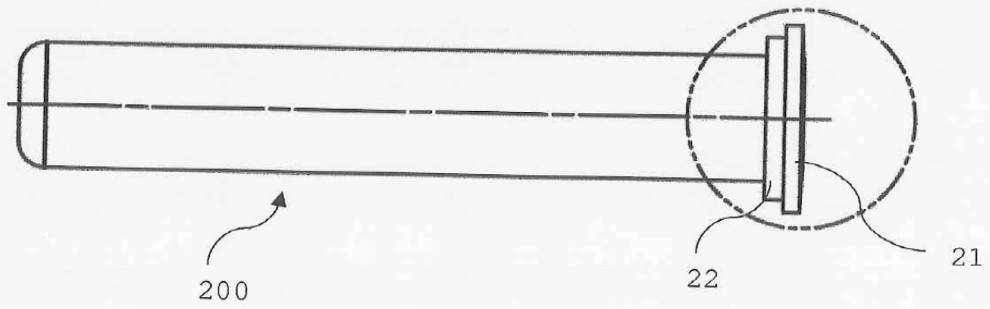


Fig. 11

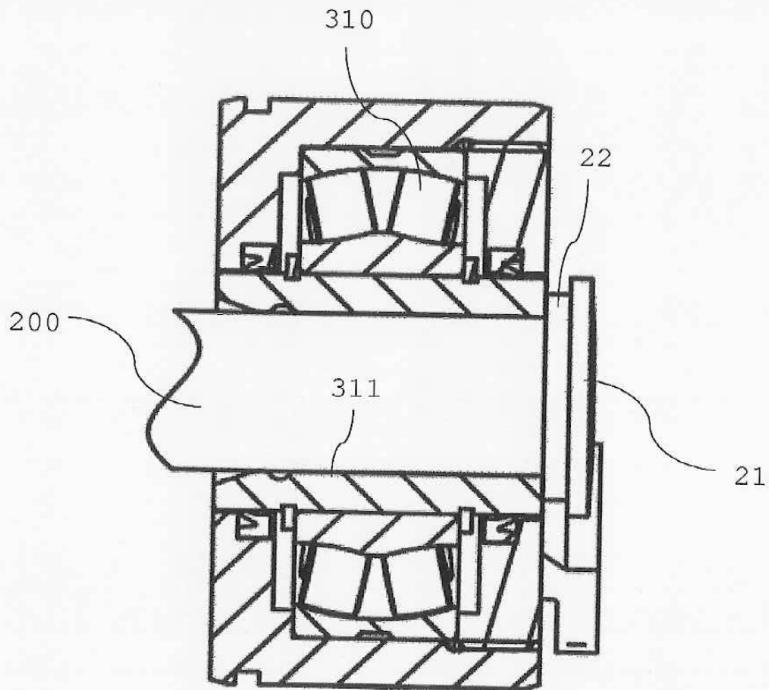


Fig. 12

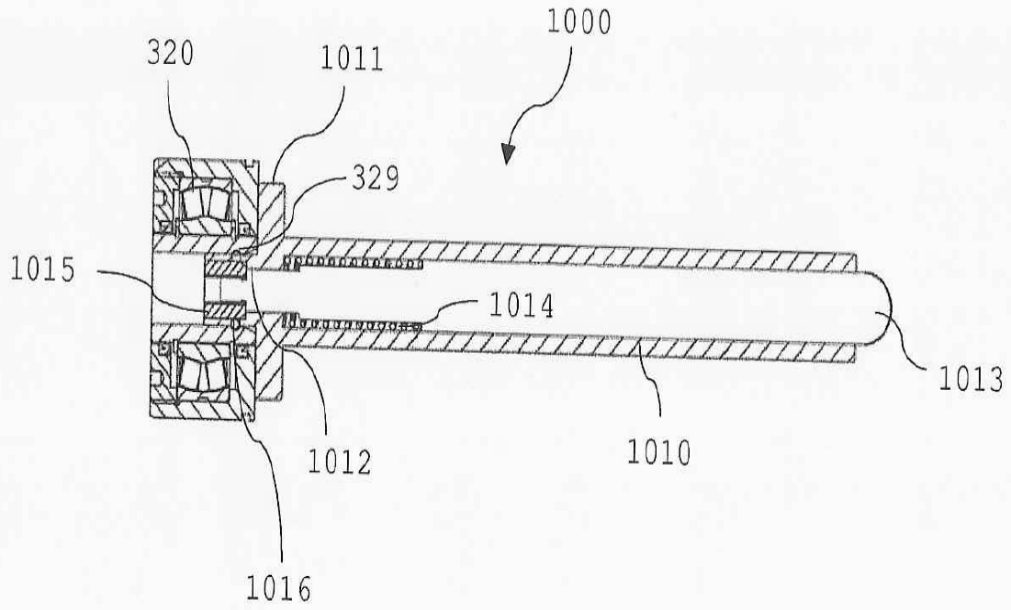


Fig. 13