

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 477**

51 Int. Cl.:

**B23D 21/14** (2006.01)

**B23D 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.04.2009 PCT/EP2009/054076**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2009 WO09130122**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2009 E 09733893 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017 EP 2265404**

54 Título: **Procedimiento y aparato de corte**

30 Prioridad:

**21.04.2008 GB 0807237**

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

**06.07.2017**

73 Titular/es:

**CROWN PACKAGING TECHNOLOGY, INC.  
(100.0%)  
11535 South Central Avenue  
Alsip, Illinois 60803-2599, US**

72 Inventor/es:

**DUNWOODY, PAUL, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 622 477 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato de corte

**Campo técnico**

5 La presente invención versa acerca del corte de la pared lateral de un cuerpo de lata de chapa metálica con forma de copa, cierre o artículo similar. En particular, versa acerca del corte de un cuerpo embutido de cierre con forma de copa que tiene una o más características que se proyectan hacia dentro en su borde, al interior un anillo separado y un artículo más superficial con forma de copa.

**Técnica antecedente**

10 Se conocen varios procedimientos mediante los que se cortan (recortan) cuerpos de lata hasta una altura deseada para producir un anillo separado. Se utilizan estos procedimientos en maquinaria giratoria suministrada habitualmente, por ejemplo, por Belvac Production Machinery y por CarnaudMetalbox Engineering, y son muy aptos para un recorte en el que normalmente se desecha el anillo, y en el que la altura del anillo cortado es normalmente significativamente menor que la altura del cuerpo recortado de lata.

15 Los documentos WO 08053013 A (CROWN PACKAGING TECHNOLOGY, INC.) y EP2254806 describen procedimientos de fabricación de un cierre de dos partes y de los cierres resultantes de dos partes, respectivamente. La producción de tales cierres requiere el corte de un artículo embutido con forma de copa cerca de su panel extremo, de forma que la altura de la parte cortada de anillo sea mayor que la altura de la parte extrema cortada. Para fabricar los cierres descritos en estas patentes, sería útil que el artículo con forma de copa tenga un reborde que se proyecta hacia dentro ya formado en el borde antes del corte. Sería aún mejor poder cortar un artículo con forma de copa que también tuviera patillas sobresaliendo hacia dentro.

20 Es difícil utilizar los procedimientos conocidos de corte para cortar tales cierres debido a la proximidad del extremo cerrado de la copa a las herramientas de corte.

25 Los procedimientos más convencionales de corte utilizan un par de cuchillas para cortar el metal en una acción giratoria de cizallamiento y puede dejar rebabas no deseables en lados opuestos del borde cortado. Si se utilizan procedimientos similares de corte con metal revestido, entonces se pueden crear hebras de material revestido durante el corte y/o la formación subsiguiente de los bordes cortados.

30 Las tensiones residuales en las partes embutidas de chapa metálica pueden tener como resultado la distorsión de las partes cortadas durante el corte. Esto puede hacer que los bordes cortados del anillo y que las partes extremas se desvíen de un trayecto circular según avanza el corte en torno a la periferia, razón por la cual se pueden producir flecos afilados, no deseables.

35 Los bordes cortados producidos mediante procedimientos conocidos de corte giratorio producen poca o ninguna flexión hacia dentro o hacia fuera ("abocinamiento") del borde cortado, no aumentando ni reduciendo así el diámetro de la pared significativamente en el borde cortado. Sin embargo, si se desea dotar de reborde subsiguientemente a los bordes cortados o rebordados bien hacia dentro o bien hacia fuera, o en ambos sentidos, como en el caso de producir los cierres descritos en los documentos WO 08053013 A (CROWN PACKAGING TECHNOLOGY, INC.) y EP-08153134, sería ventajoso que el borde cortado ya tenga un abocinamiento en la misma dirección después del corte.

La mayoría de aparatos conocidos de corte no pueden ser utilizados para cortar un cuerpo de lata que no tenga ningún borde que se proyecte hacia dentro.

40 Otros procedimientos conocidos de corte también tienen desventajas. El corte por láser produce restos vaporizados, que puede contaminar el artículo acabado. El recorte descrito en el documento WO 08053013 A (CROWN PACKAGING TECHNOLOGY, INC.), solo puede llevarse a cabo en un artículo que no tenga características que se proyectan hacia dentro en la pared lateral. El documento US3157080 da a conocer un procedimiento de corte de un cuerpo con forma de copa utilizando anillos de corte a ambos lados de la pared lateral. El documento US2139682 da a conocer un procedimiento para producir un borde rebordado en un corte utilizando una cuchilla de corte en un lado de una sección metálica y dos anillos presionados contra el otro lado de la sección.

50 Se conocen los procedimientos de "hacer una incisión" y de "separación" para producir dos cilindros de extremo abierto a partir de un cilindro de extremo abierto. Esto implica producir en primer lugar una "incisión" o hendidura lineal sobre una preforma plana de chapa metálica normalmente rectangular. Entonces, se enrolla la preforma formando un cilindro de extremo abierto, de forma que la incisión se hace circunferencial a cierta altura subiéndose por el exterior del cilindro, y luego se unen los bordes adyacentes de la preforma mediante soldadura. Entonces, se separa el cilindro haciendo rodar una herramienta circular en torno al interior del cilindro adyacente a la incisión mientras que se soporta el exterior del cilindro por medio de un par de carriles curvados colocados a ambos lados de la incisión. Sin embargo, este procedimiento solo puede ser utilizado en una preforma plana de chapa metálica, para producir cilindros que están abiertos en ambos extremos.

El documento US3157080 da a conocer un procedimiento para producir un objeto de dos cuerpos a partir de un artículo con forma de copa utilizando dos cuchillas giratorias a ambos lados de la superficie metálica a ser cortada.

El documento US2139682 da a conocer un procedimiento para cortar metal utilizando una cuchilla giratoria de corte en un lado del metal y dos rodillos de soporte en el otro.

5 **Divulgación de la invención**

Según un primer aspecto, se proporciona un procedimiento de fabricación de un artículo de dos partes a partir de una copa que tiene una pared lateral y una base integral, formada a partir de una única preforma de chapa metálica, comprendiendo el procedimiento las características de las reivindicaciones 1.

10 Esta fabricación rentable, por ejemplo, de ciertos cierres de dos partes o combinaciones de cuerpo de lata y componente extremo a partir de una preforma embutida de chapa metálica utiliza, por lo tanto, un procedimiento giratorio (y aparato complementario) para cortar una porción sustancialmente cilíndrica de la pared lateral del artículo ("copa") con forma de copa con una altura uniforme. El procedimiento de corte de la invención es adecuado para cortar un artículo con forma de copa que tiene una o más características que se proyectan hacia dentro ya formadas en su borde antes del corte.

15 De forma ventajosa, el procedimiento de corte produce una curva o "abocinamiento" ligeramente hacia dentro para contribuir a una formación subsiguiente de características tales como rebordes para ocultar o proteger el borde cortado. El procedimiento de la invención también garantiza que el extremo del corte coincida con el inicio del corte para evitar la formación de flecos. Idealmente, el procedimiento de corte coloca cualquier rebaba o revestimiento debilitado que se forma durante el procedimiento de corte, de manera que se evite su desprendimiento mediante operaciones subsiguientes de formación.

20 En una realización, el procedimiento comprende la limitación del movimiento axial de la copa.

25 En una realización, la profundidad del surco es desde aproximadamente la mitad hasta tres cuartos del grosor de la pared y el ángulo de penetración se encuentra entre aproximadamente 45 grados y 90 grados, preferentemente entre aproximadamente 50 grados y 75 grados, por lo que el material en la base del surco forma una "incisión residual".

En un segundo aspecto se proporciona un aparato para llevar a cabo un procedimiento según el primer aspecto, en el que se disponen uno o más anillos de corte para girar en torno a un eje central y el yunque es concéntrico a dicho eje.

30 En una realización, el eje de un anillo central de corte es estacionario y el yunque gira, teniendo el yunque una porción de radio constante para hacer contacto con la copa.

En una realización, el aparato comprende, además, superficies de guía para controlar el deslizamiento axial de la copa.

En una realización, cada lado del surco en el anillo perfilado es asimétrico, por lo que se forma un abocinamiento distinto en el anillo cortado del de la parte extrema cortada.

35 **Breve descripción de las figuras en los dibujos**

Se describirán ahora las realizaciones preferentes de la invención únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los que:

40 Las Figuras 1a, 1b, 1c y 1d son vistas lateral, desde arriba, en sección y en perspectiva de una copa; las Figuras 2a, 2b, 2c y 2d son una vista en sección de una pieza extrema cortada, una vista en sección de un anillo cortado y vistas detalladas ampliadas en sección parcial de sus bordes cortados respectivos; las Figuras 3a y 3b son una vista en sección y una vista detallada ampliada en sección parcial de una copa con incisión ;

45 las Figuras 4a, 4b, 4c y 4d son una vista en sección de una pieza extrema separada, una vista en sección de un anillo separado y vistas detalladas ampliadas en sección parcial de sus bordes separados respectivos; las Figuras 5a y 5b son vistas en perspectiva y lateral de un aparato operado manualmente utilizado para hacer una incisión en una copa ;

50 las Figuras 6a, 6b, 6c y 6d son una vista en sección de un aparato operado manualmente siendo utilizado para hacer una incisión en una copa , vistas detalladas ampliadas en sección parcial de las herramientas de hacer una incisión y una vista en sección de un aparato operado manualmente siendo utilizado para hacer una incisión en una copa , seccionado en el plano de la incisión ;

las Figuras 7a, 7b y 7c son una vista en sección de un aparato operado manualmente siendo utilizado para separar una copa y vistas detalladas ampliadas en sección parcial de las herramientas de separación; la Figura 8 es una vista esquemática de una disposición alternativa para hacer una incisión en copas ;

las Figuras 9a, 9b, 9c y 9d son vistas en perspectiva, desde arriba, en sección y detallada ampliada en sección de una disposición alternativa para separar copas;

las Figuras 10a, 10b y 10c son una vista en sección de un aparato operado manualmente siendo utilizado para hacer una incisión en una copa , y vistas detalladas ampliadas en sección parcial de las herramientas de hacer una incisión ; y

las Figuras 11 a, 11 b y 11 c son una vista en sección de un aparato operado manualmente siendo utilizado para separar una copa y vistas detalladas ampliadas en sección parcial de las herramientas de separación.

### **Modo(s) para llevar a cabo la invención**

Las Figuras 1 a a 1 d muestran una copa 1 que comprende un extremo 2 y una pared lateral integral 3. El extremo 2 está perfilado formando nervaduras 4 y un panel central 5 durante el procedimiento de formación de copas (véanse la figura 1 b y la sección a través de A-A en la figura 1 c). La pared lateral 3 termina con un reborde 6 hacia dentro que se ve de forma óptima en la figura 1c.

La Figura 2 muestra la pieza extrema cortada 10 (figura 2a) y el anillo cortado 11 (figura 2b) a partir de un procedimiento de una única etapa. En las figuras 2c y 2d se muestran sus bordes cortados 12 y 13 respectivos.

La opción de dos etapas de las figuras 3 y 4 forma en primer lugar una incisión 15 en la pared lateral 3 hacia el extremo 2 con un corte con forma de "V" entre la mitad y tres cuartos del grosor de la pared que tiene un ángulo interno total 16 de aproximadamente 60° (grados). Cuando se separa la pieza extrema 2 de la figura 4a de la pared lateral (anillo) 3, se abocinan hacia dentro los bordes separados 17 y 18.

Se muestra un aparato 20 de corte o de hacer una incisión manual en vistas en perspectiva y lateral, respectivamente, en las figuras 5a y 5b. El aparato comprende un anillo 21 de corte colocado por debajo de un recorte de la placa superior 22. Por debajo de la placa superior 22, se puede ver un yunque 25 en la vista lateral de la figura 5b.

En la figura 6d se puede apreciar mejor la forma del yunque 25. El yunque 25 tiene una porción de radio constante y también una porción de radio reducido que coincide con el recorte de la placa superior 22. La longitud de la porción de radio constante del yunque 25 es mayor que la circunferencia de la copa 30. El mango 26 está conectado por medio de tornillos al yunque giratorio 25 y a la placa superior 22.

En la vista en sección del aparato de hacer una incisión de las figuras 6a, 6b y 6c, se ha colocado una copa 30 sobre una superficie inferior 23 de guía y una superficie superior de guía de la placa superior 22 atrapa la copa 30 en una posición sobre el anillo 21 de corte. Según se hace girar el mango, el yunque 25 gira hasta que empuja la copa 30 contra el borde 24 del anillo 21 de corte. El borde del anillo de corte tiene un ángulo de 60°-70° (grados), que forma un surco correspondiente en la copa 30. La rotación de la porción de radio constante del yunque 25 hace girar la copa 30 y el anillo 21 de corte en torno a sus ejes respectivos, de forma que la copa 30 rota al menos un giro completo.

Aunque la placa superior 22 está conectada con el yunque 22, y gira con el mismo, en aras de la conveniencia de carga de la copa a través del recorte, se puede proporcionar una superficie superior 22 de guía con cualquier parte de superficie plana fijada al aparato adyacente a la copa en la posición mostrada en la figura 6b.

Se puede controlar la profundidad del surco ajustando la distancia entre los ejes 27 y 27', en el que están montados el anillo de corte y el yunque. En el aparato de la fig 6a, estos ejes se apoyan sobre cojinetes 28 que están montados en alojamientos 29 pudiendo tener cualquiera o ambos de los cuales diámetros interiores que son excéntricos con respecto a sus diámetros exteriores. La rotación de tal alojamiento excéntrico alterará la distancia entre los ejes.

La profundidad del surco puede controlarse adicionalmente mediante el radio del anillo 27 de reglaje de la profundidad con respecto al radio del anillo 21 de corte. Si la profundidad del surco es suficiente, se dividirá la parte inferior del surco por medio del borde 24 del anillo de corte, y el corte se completará en una única fase. Si la profundidad del surco es superficial y hay un grosor residual suficiente de metal, entonces se completa el corte utilizando el aparato 40 de separación de la figura 7.

En otra versión de la presente realización, el yunque puede tener dos porciones de radio constante, teniendo cada una suficiente longitud cordal para rotar la copa al menos una revolución. La primera porción que haría contacto con la copa tendría un radio ligeramente menor que la segunda, de manera que se formase un surco superficial con la primera porción y se hiciese más profundo con la segunda porción. En esta versión, se reduciría la distorsión de la copa durante la formación del surco superficial, y este surco proporcionaría entonces un guiado para la copa hasta el anillo de corte durante la profundización de la segunda porción. Tal aparato también podría ser utilizado para completar el corte de la copa si la segunda porción del yunque profundizó el corte, de forma que hizo que se escindiera.

Esta etapa de hacer una incisión produce un surco que es separado entonces por el aparato de la figura 7. El borde 24 de corte de la figura 6c produce un surco circunferencial en la pared lateral interna 32 de la copa 30. En el aparato 40 de separación, una herramienta 42 de separación empuja y entra en la pared lateral exterior 34 de la copa 30 adyacente al surco 15 para escindir la parte inferior del surco y producir una curva o abocinamiento 36 ligeramente hacia dentro.

La distancia de penetración de la herramienta 42 de separación al interior de la pared de la copa puede ser controlada ajustando la distancia entre los ejes 68, 68', a la que se montan los anillos 44 de soporte y la herramienta 42 de separación. En el aparato de la fig 7a, estos ejes se apoyan sobre cojinetes 68 que están montados en alojamientos 69, pudiendo tener cualquiera o ambos de los cuales diámetros interiores que son excéntricos con respecto a sus diámetros exteriores. La rotación de tal alojamiento excéntrico alterará la distancia entre los ejes.

Los anillos 44 de soporte permiten que se forme metal en torno a los radios de cada vértice 45 según se mueve la herramienta 42 de separación radialmente hacia dentro. Esto contribuye a cualquier operación subsiguiente de formación que ha de ser llevada a cabo sobre la copa o anillo cortada, tales como rebordes, costuras o rebordes. Al utilizar este aparato, se forma el corte completamente circunferencial, con el extremo del corte colocado con precisión, de forma que coincida con el inicio del corte. Esto garantiza que se evita la formación de flecos de metal.

En otra versión de la presente realización, la herramienta 42 de separación puede tener dos porciones de radio constante, teniendo cada una suficiente longitud cordal para rotar la copa al menos una revolución. La primera porción que hace contacto con la copa tendría un radio ligeramente menor que la segunda, de manera que se formaría una hendidura superficial con la primera porción y se haría más profunda con la segunda porción para hacer que se escindiera la parte inferior del surco. En esta versión, se formaría el abocinamiento más uniformemente en torno a la periferia de los bordes cortados, especialmente donde la escisión comienza y termina.

Una disposición alternativa de hacer una incisión para un movimiento giratorio de la copa 1 podría portar una serie de copas soportadas por un mandril 46 de incisión o de corte haciendo rodar las copas a lo largo de un carril curvado 47, que actúa como yunque. Esta disposición se muestra en la figura 8. Se puede utilizar una disposición similar para la separación.

El aparato alternativo 50 de separación de la figura 9 comprende una placa inferior 51 y un carril 52 de guía, un carril externo fijo 53 de separación que tiene un borde 54 y una rueda giratoria 55 de separación que tiene un borde 56. La copa 30 es introducida entre el carril 53 y la rueda 55. Se mantiene la copa en un plano mediante el ajuste apretado de la placa inferior 51 y el carril 52 de guía. El diámetro de la copa 30 es ligeramente menor que la diferencia entre los radios de los bordes 54 y 56 y, por lo tanto, la copa es rotada en torno al aparato según se indica mediante la flecha, y se entalla progresivamente la pared lateral para formar un abocinamiento 36 y está dividida para formar una pieza extrema cortada 10 y un anillo cortado 11.

Se pueden fijar uno o más anillos adicionales de soporte en cualquiera de los lados, o en ambos, de la rueda de separación, y se pueden fijar carriles adicionales de soporte en cualquiera de los lados, o en ambos, del carril externo de separación, para hacer contacto con la copa, y ayudar a rotar la misma, en torno al aparato durante la separación.

El aparato de hacer una incisión de las figuras 10a, 10b y 10c muestra características adicionales y alternativas al aparato de hacer una incisión de las figuras 6a, 6b y 6c. En la figura 10, se mantiene el borde (70) de la copa (30) contra una superficie plana (71), aplicando una succión al interior de la copa a través del canal (72). La rotación del mango (26) mueve ambos ejes (27 y 27') por medio de ruedas (73 y 73'). Esta disposición evita que la copa patine, y garantiza una formación completa del surco con forma de "V" en torno a la copa.

La aplicación de un lubricante a los anillos de corte bien de la figura 6 o bien de la figura 10, antes de que se coloque la copa en el aparato, puede mejorar la vida del anillo de corte y contribuir a un rendimiento subsiguiente en su fabricación y uso.

El aparato de separación de las figuras 11 a, 11 b y 11 c muestra un ejemplo que no se encuentra protegido por las reivindicaciones con características adicionales y alternativas al aparato de hacer una incisión de las figuras 7a, 7b y 7c. En la figura 11, la copa (30) con incisión puede girar y deslizarse entre las superficies planas (81 y 82). Se aplica succión por medio de los canales (85, 86) de interconexión, que tracciona el borde de la copa (30) contra la superficie plana (81).

La rotación del mango (26) pone la herramienta (83) de separación en contacto con la pared lateral externa de la copa, inmediatamente por encima del surco con forma de "V", y empuja la pared lateral interna de la copa contra el anillo (84) inmediatamente por debajo del surco con forma de "V". La acción de cizallamiento de la herramienta de separación y del anillo escinde la copa (30) en una pieza extrema cortada (10) y un anillo cortado (11). La rotación del mango (26) hace girar la herramienta (83) de separación y hace girar el anillo (84), la copa (30) y la superficie (81) por medio de los ejes (27 y 27') y las ruedas (73 y 73'). Esta disposición evita que la copa patine, y garantiza un corte completo en torno a la copa. El aire que es aspirado a través del hueco que se forma entre la pieza extrema cortada (10) y el anillo cortado (11) aleja cualquier resto liberado durante el corte a través de los canales (85, 86) de

interconexión. Aunque la figura 11 muestra un anillo en el interior de una copa por debajo de una herramienta de separación fuera de una copa, es igualmente posible colocar un anillo en el interior de una copa por encima de una herramienta de separación fuera de una copa.

5 El aparato de la figura 6 o 10 podría ser utilizado dos veces en cualquier combinación —en primer lugar para formar un surco utilizando un anillo de corte, y en segundo lugar para completar el corte dividiendo a lo largo del surco utilizando otro anillo de corte—.

Son posibles procedimientos adicionales para lograr un corte uniforme sin riesgo de desgarrar material dentro del alcance de la invención, incluyendo, por ejemplo, combinaciones de cualquiera de los procedimientos y de los aparatos descritos.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de fabricación de un artículo (10, 11) de dos partes de una copa (1) que tiene una pared lateral (3) y una base integral, formado a partir de una única preforma de chapa metálica, comprendiendo el procedimiento: colocar la copa sobre un anillo circular (21) de corte que tiene un borde periférico afilado (24);  
5 presionar un yunque (25) que tiene una superficie curvada, contra el exterior de la copa y hacer rodar el yunque (25) contra la copa, y en torno a la misma, para hacer que el borde del anillo de corte penetre en la pared lateral de la copa para formar un surco circunferencial continuo con forma de "V", en el que el procedimiento comprende, además, en una segunda etapa, colocar la copa sobre un anillo perfilado que tiene un perfil acanalado (44); alinear el perfil opuesto al surco con forma de "V"; presionar y hacer rodar una  
10 herramienta (42) de separación contra el exterior de la copa opuesto al surco, por lo que la penetración de la herramienta de separación en la pared de la copa provoca que se escinda el material en la parte inferior del surco, y que el material a ambos lados de la escisión se doble o "abocine" hacia dentro.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende, además, limitar el movimiento axial de la copa.
3. Un procedimiento según una cualquiera de la reivindicación 1 o 2, en el que la profundidad del surco es desde  
15 aproximadamente la mitad hasta tres cuartos del grosor de la pared y el ángulo de penetración es entre aproximadamente 45 grados y 90 grados, preferentemente entre aproximadamente 50 grados y 75 grados, por lo que el material en la base del surco forma una " incisión residual ".
4. Un aparato para llevar a cabo el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que se  
20 disponen uno o más anillos de corte para una rotación en torno a un eje central y el yunque es concéntrico con ese eje.
5. Un aparato para llevar a cabo el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el eje de un anillo central de corte es estacionario y el yunque gira, teniendo el yunque una porción de radio constante para hacer contacto con la copa.
6. Un aparato según la reivindicación 4 o 5, que comprende, además, superficies de guía para un deslizamiento  
25 axial controlado de la copa.
7. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que cada lado del surco en el anillo perfilado es asimétrico, por lo que se forma un abocinamiento en el anillo cortado distinto del de la parte extrema cortada.

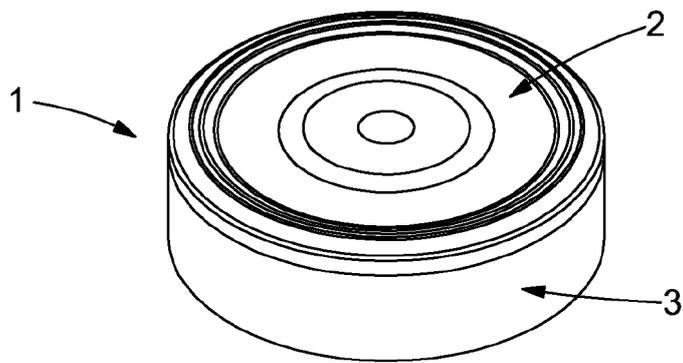
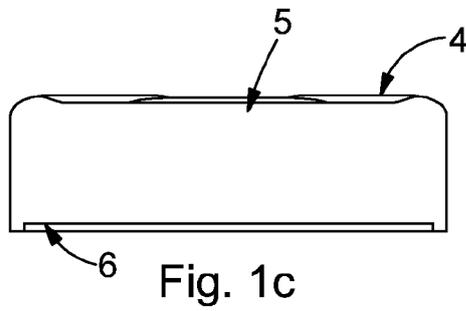
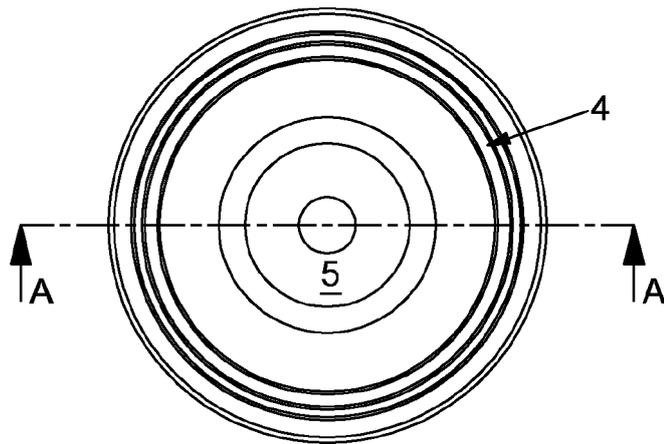
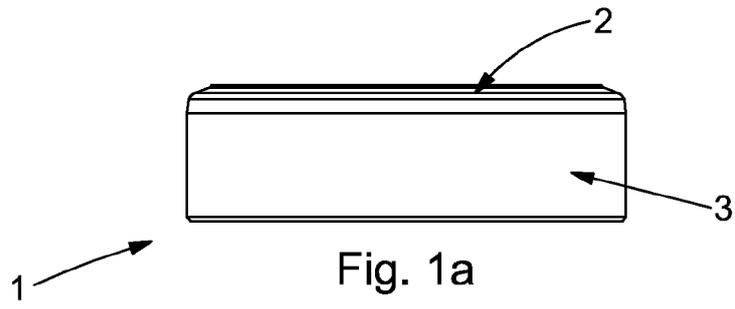




Fig. 2a

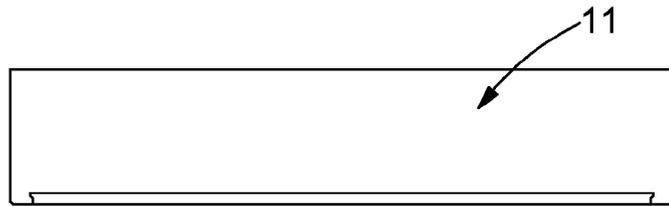


Fig. 2b

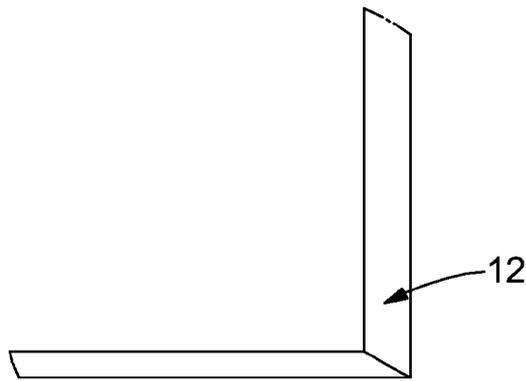


Fig. 2c

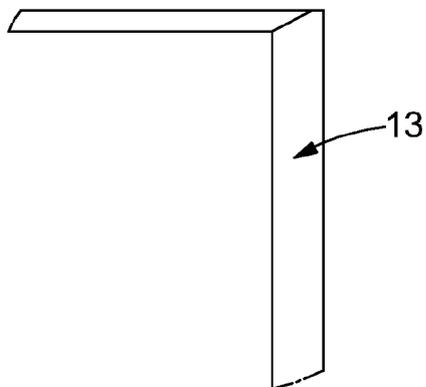


Fig. 2d

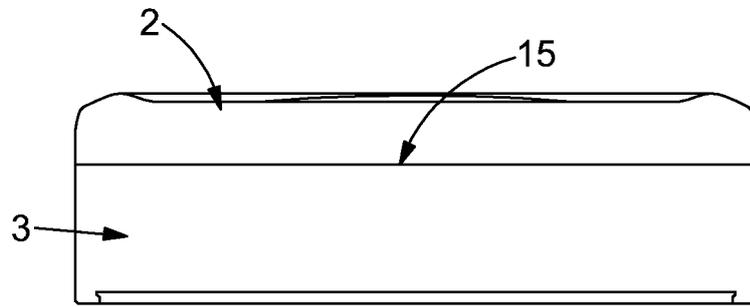


Fig. 3a

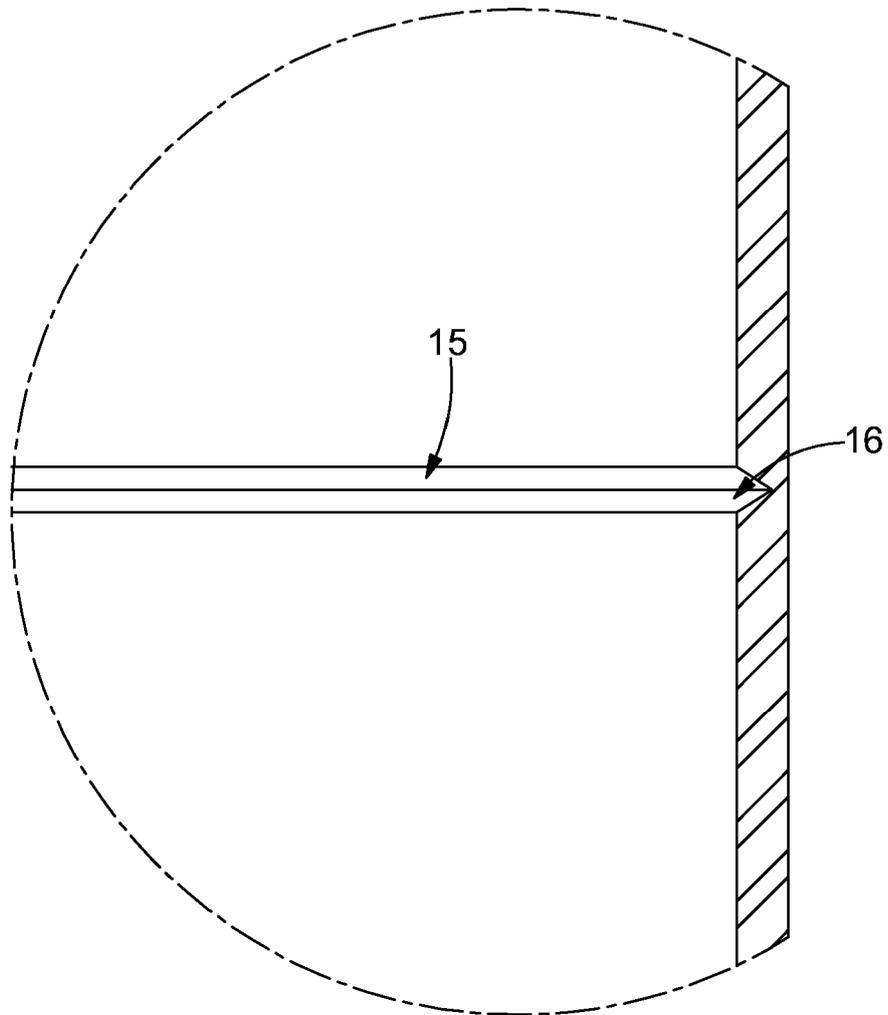


Fig. 3b

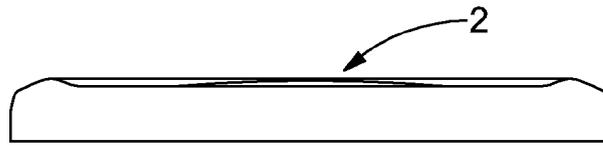


Fig. 4a



Fig. 4b

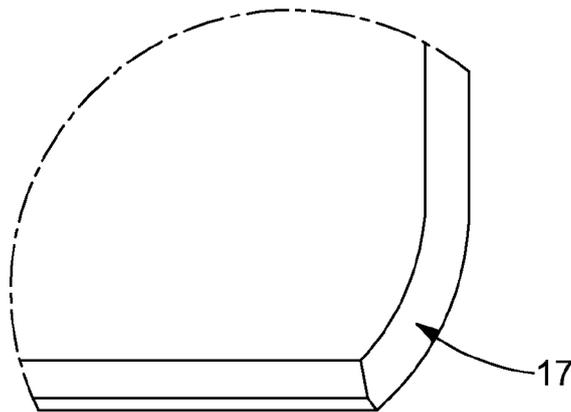


Fig. 4c

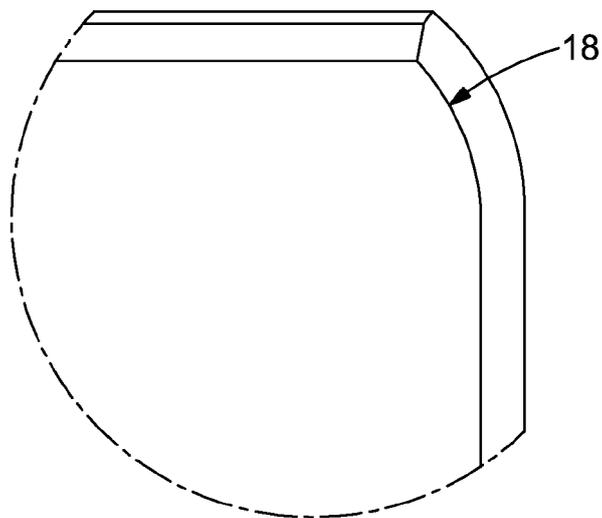


Fig. 4d

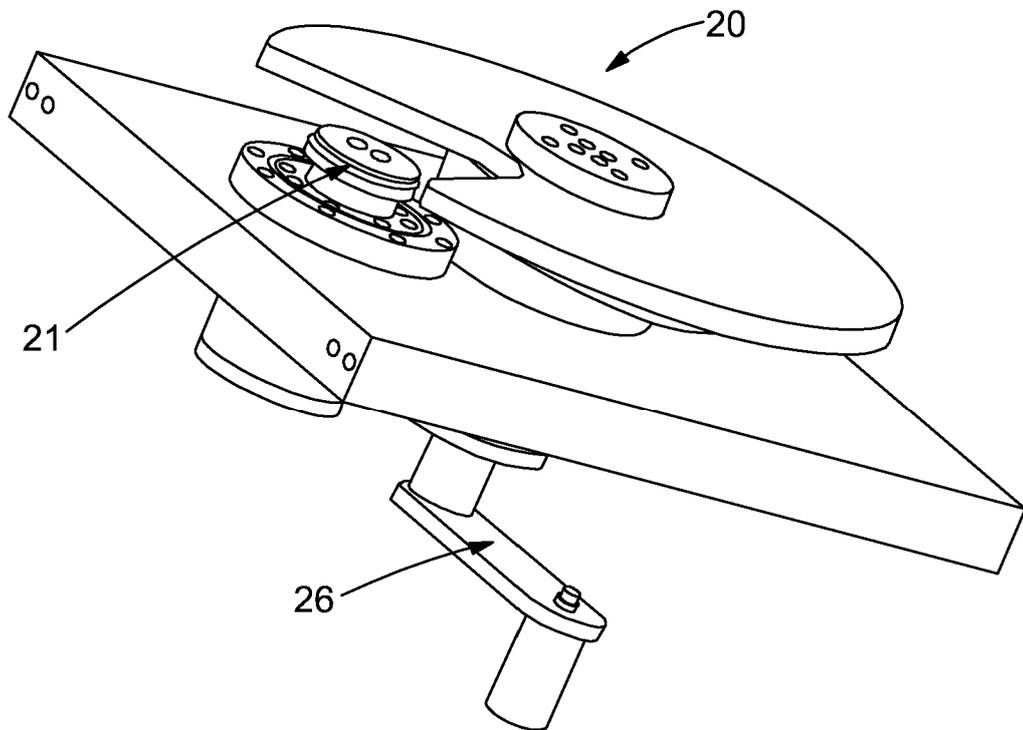


Fig. 5a

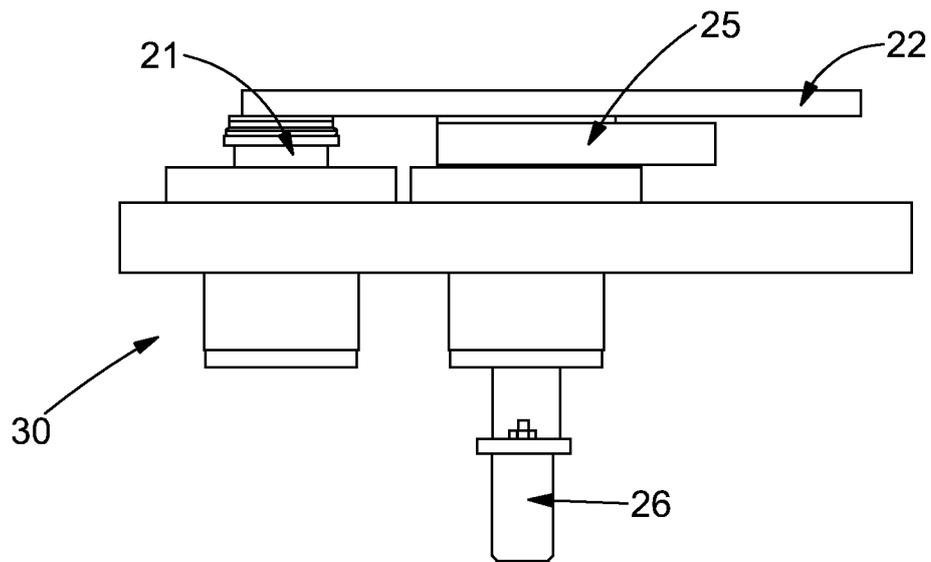


Fig. 5b

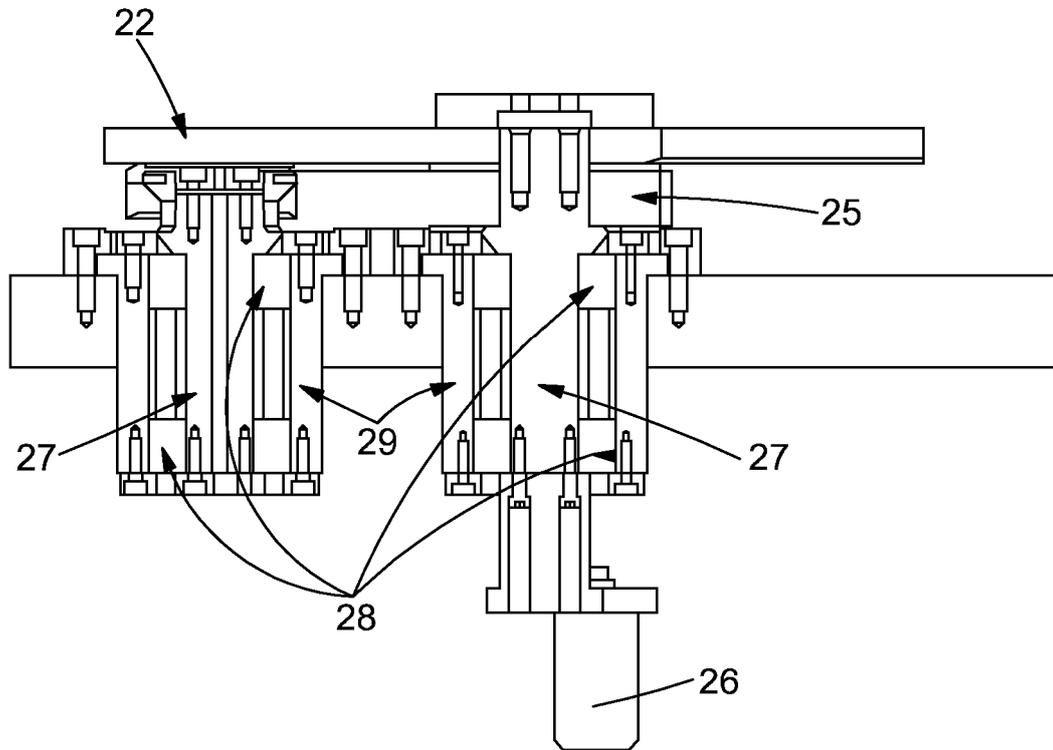


Fig. 6a

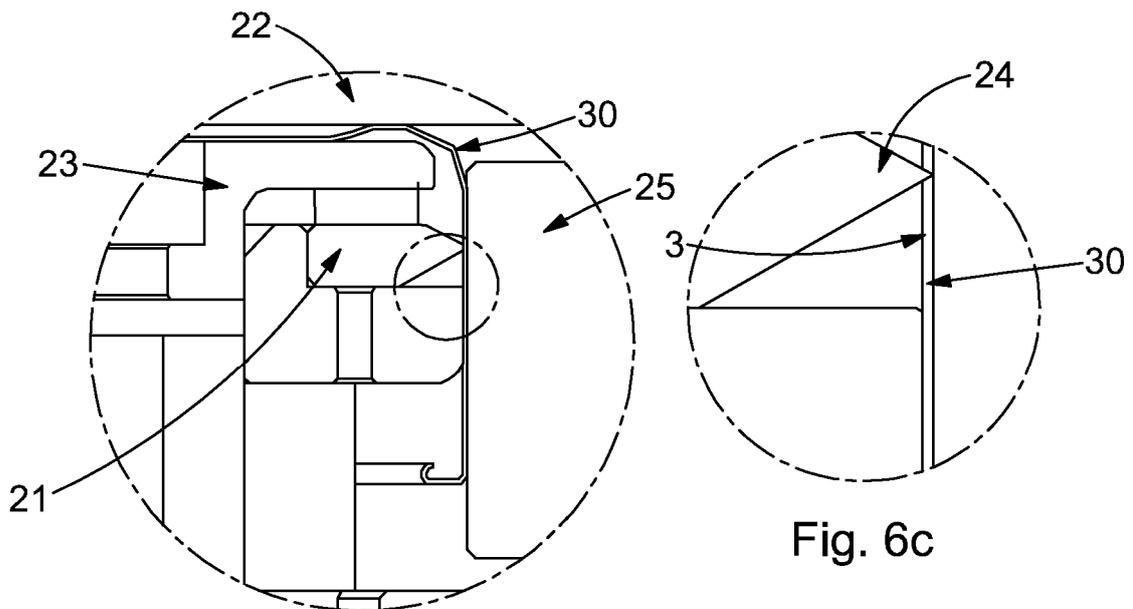


Fig. 6b

Fig. 6c

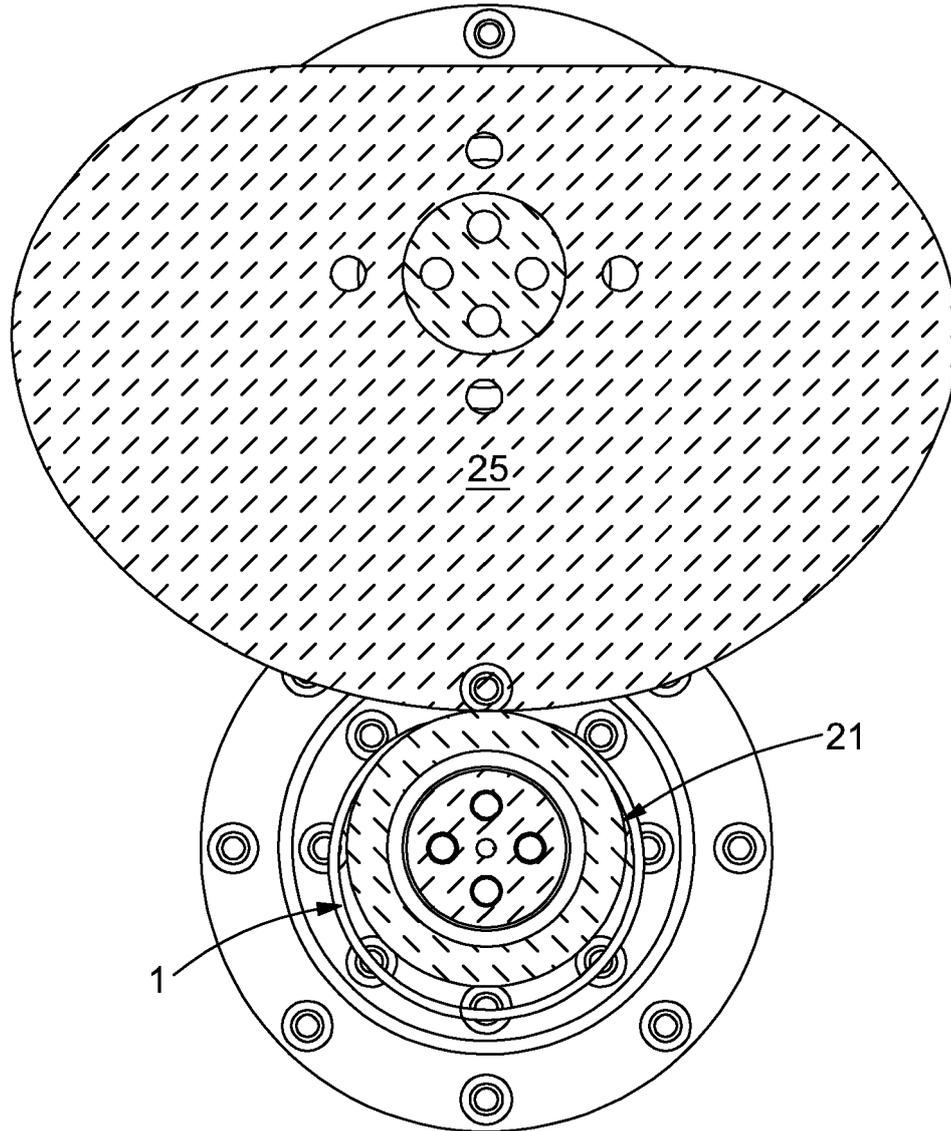


Fig. 6d

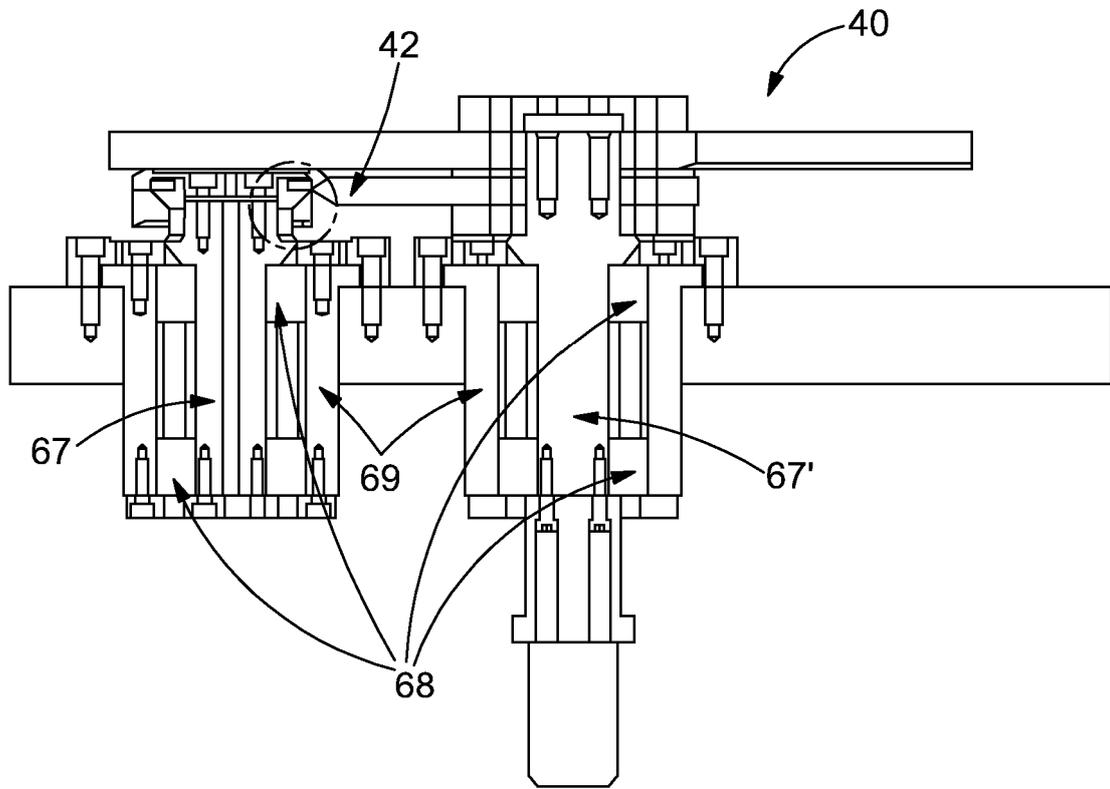


Fig. 7a

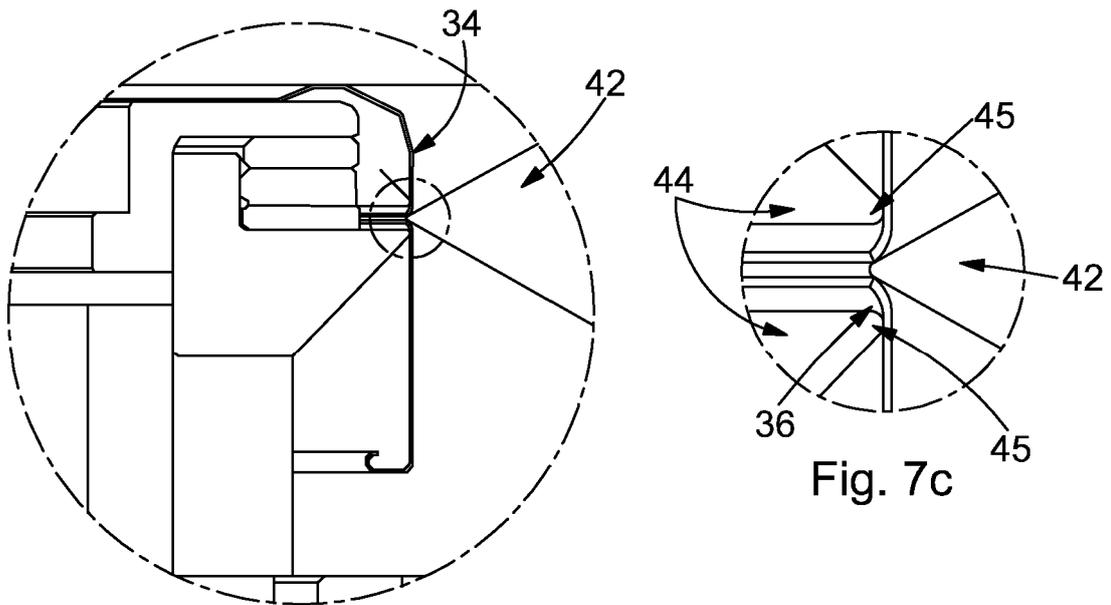


Fig. 7b

Fig. 7c

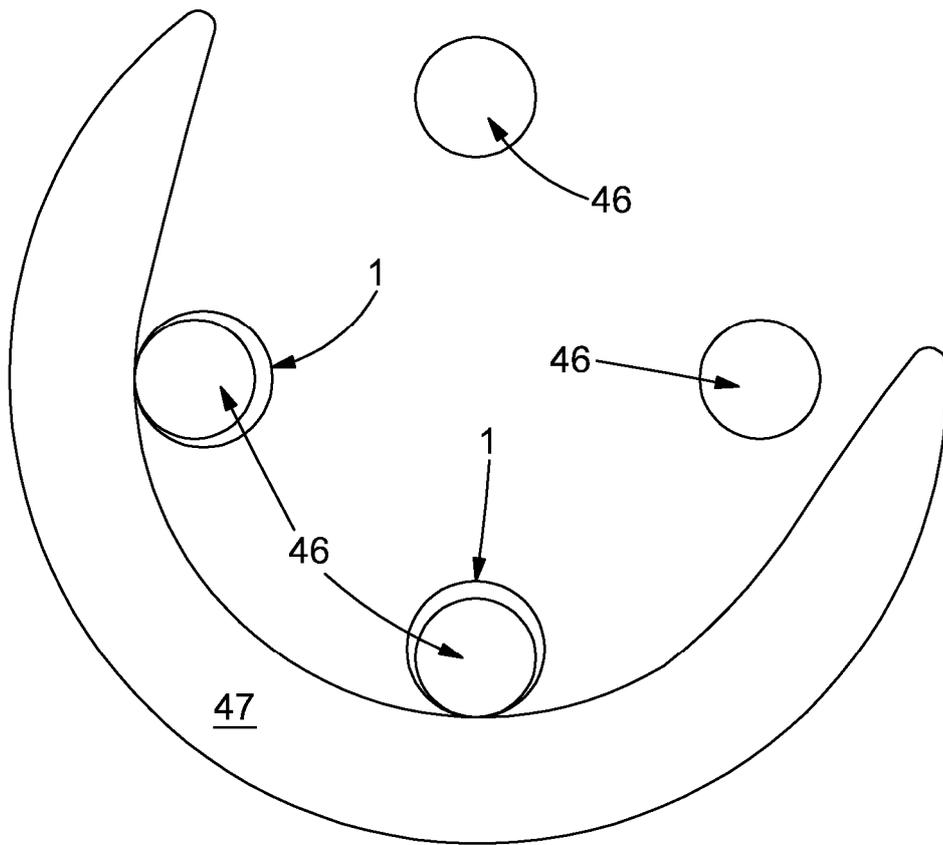


Fig. 8

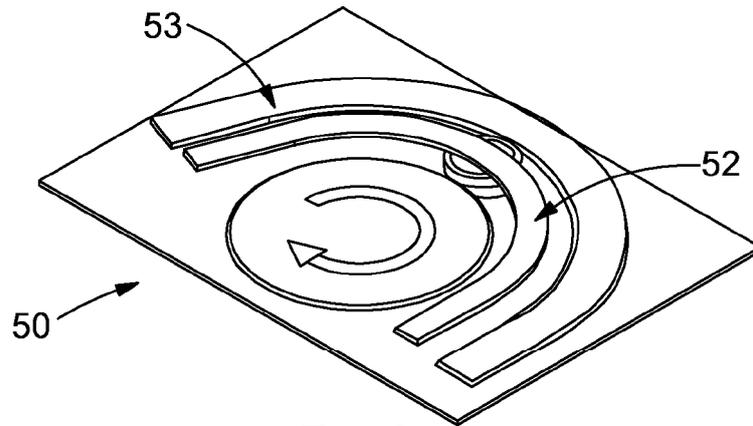


Fig. 9a

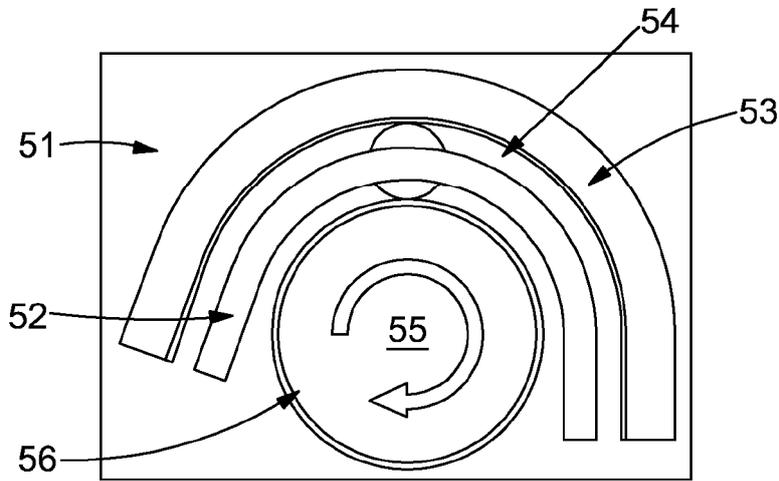


Fig. 9b

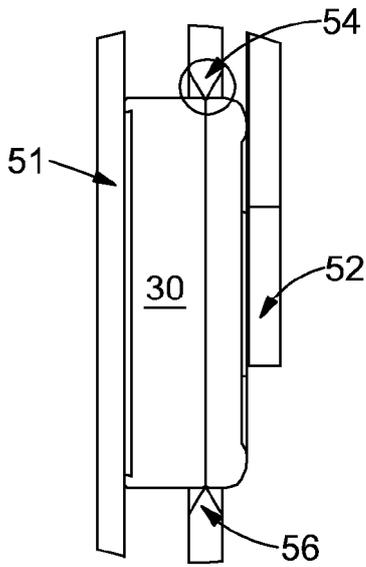


Fig. 9c

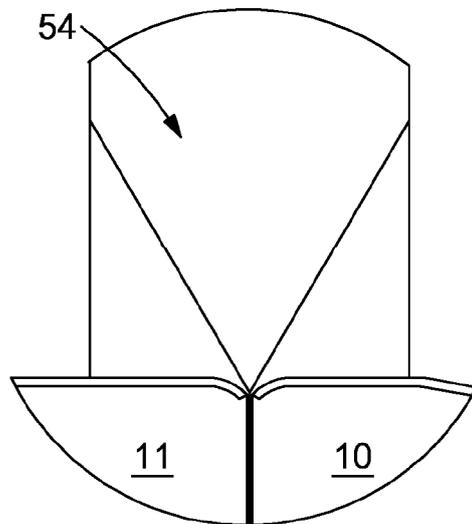
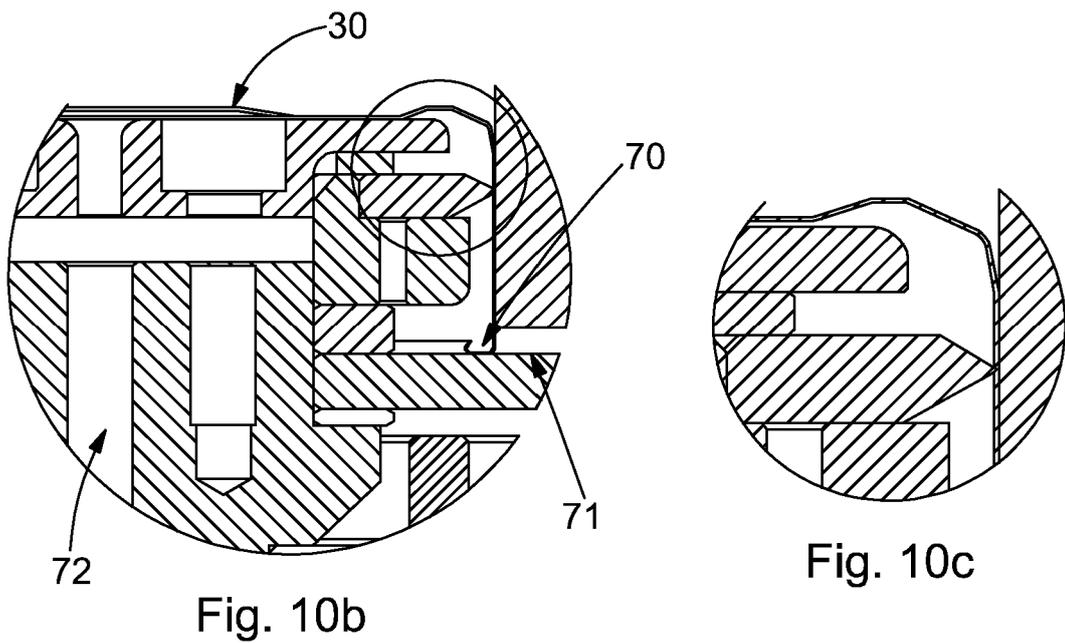
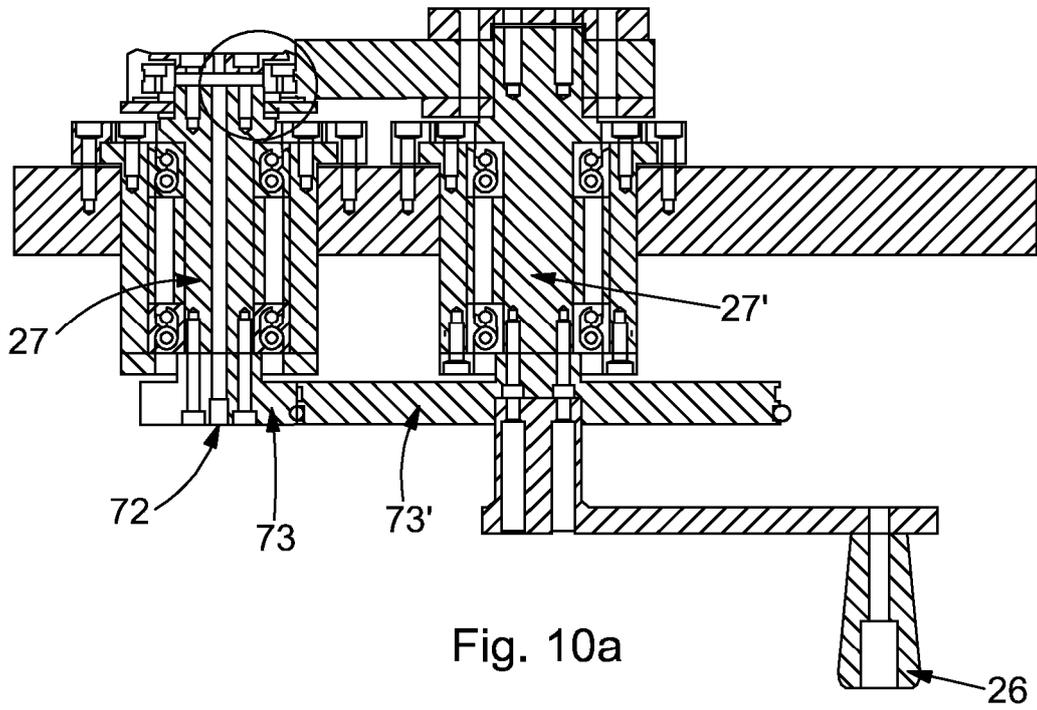


Fig. 9d



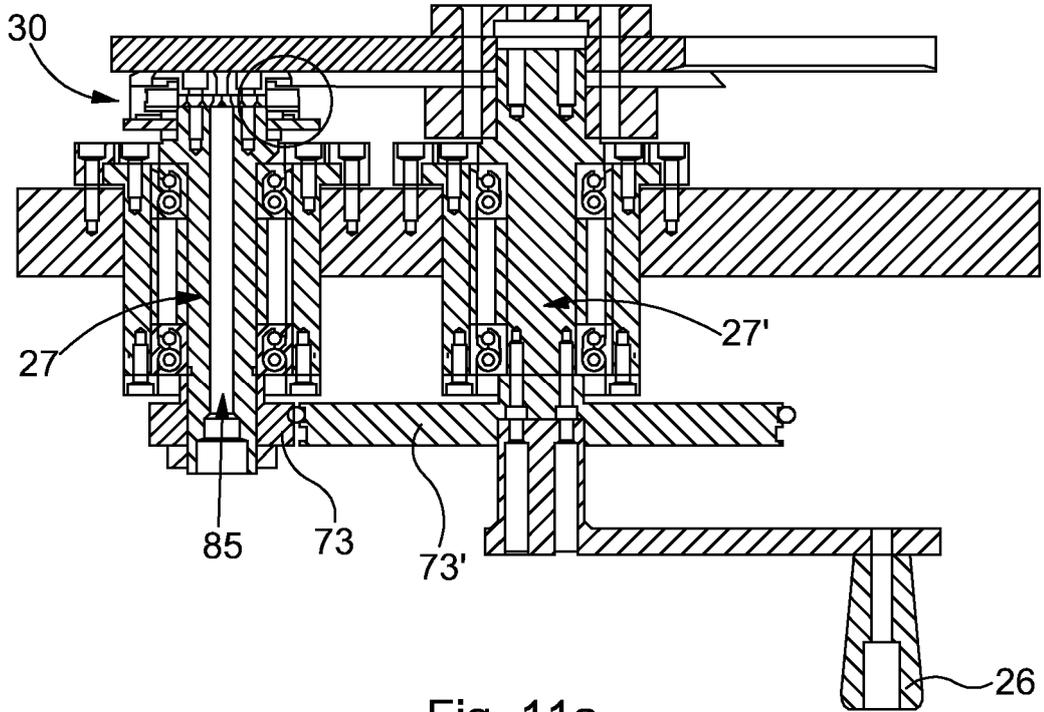


Fig. 11a

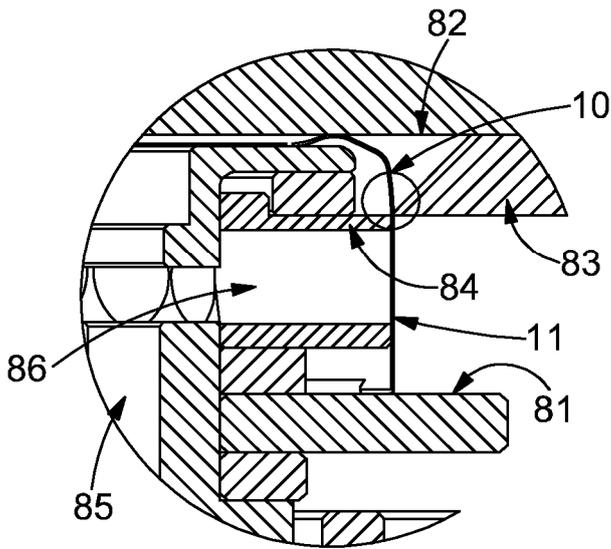


Fig. 11b

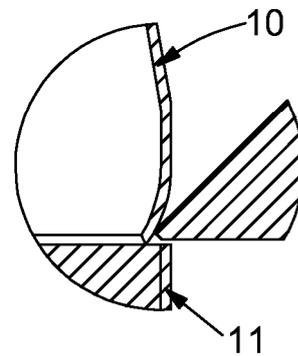


Fig. 11c