

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 653**

51 Int. Cl.:

**B21D 51/26** (2006.01)

**B21D 22/30** (2006.01)

**B21D 22/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.01.2018 PCT/US2018/013522**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2018 WO18136329**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2018 E 18742281 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2024 EP 3554733**

54 Título: **Conjunto formador de fondos de lata**

30 Prioridad:  
**20.01.2017 US 201715411822**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.11.2024**

73 Titular/es:  
**PRIDE ENGINEERING, LLC (100.0%)  
9401 73rd Avenue North 200  
Minneapolis, MN 55428, US**

72 Inventor/es:  
**SWEDBERG, RICK**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 986 653 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**

Conjunto formador de fondos de lata

5 **Campo técnico**

Las realizaciones descritas y reivindicadas en el presente documento se refieren en general a métodos, sistemas y dispositivos de formación de fondos para la fabricación de latas.

10 **Antecedentes**

Las presentes realizaciones se refieren en general a conjuntos utilizados en la fabricación de recipientes metálicos. En el proceso de formación de fondos, hay una serie de alineaciones y fuerzas críticas que afectan la calidad y repetibilidad de la fabricación de latas de calidad aceptable. En sistemas anteriores, el montaje de la maquinaria para formar fondos dependía en gran medida de la habilidad y experiencia de la persona que montaba la maquinaria. Para mejorar esto, existe la necesidad de contar con equipos que eliminen las conjeturas del proceso de configuración y eliminen las variaciones perjudiciales debidas a mediciones inexactas, desgaste y otros factores.

20 La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número US 2.075.847 A se refiere a un mecanismo de prensa de estirado, con especial referencia a un dispositivo de tracción y retención compensador autónomo para dar forma y sujetar el material sobre el que se trabaja.

25 La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número US 5.125.257 A se refiere a un aparato de domo que incluye una carcasa que tiene una cavidad en su interior; un troquel interno que se dispone en la cavidad y que se dispone alrededor de un eje de ariete longitudinal; un troquel externo que se dispone en la cavidad, que se dispone alrededor del eje longitudinal del ariete, y que se dispone circunferencialmente alrededor del troquel interno; segundo, tercero y cuarto resortes que se disponen en la cavidad radialmente hacia fuera desde el eje longitudinal del ariete, que están separados circunferencialmente y acoplados operativamente al troquel interno; y un resorte neumático que se dispone hacia fuera de la carcasa distalmente del troquel externo, y que proporciona una fuerza resiliente al troquel externo a lo largo de una pluralidad de trayectorias que incluyen una pluralidad de varillas de empuje, que están dispuestas radialmente hacia fuera del eje de ariete longitudinal y que se extienden longitudinalmente más allá del segundo, tercer y cuarto resortes.

35 La publicación de solicitud de patente internacional número WO 02/092254 A1 se refiere a un formador de fondos de doble acción para formar y dar forma a una preforma de lata de metal que comprende un miembro de carcasa de cilindro integral que tiene paredes laterales que forman una primera y segunda cámaras axiales, en donde la segunda cámara axial aloja un conjunto de suspensión de pistón para el posicionamiento resiliente de un anillo de sujeción y la primera cámara axial aloja un tapón de cúpula, que se coloca resilientemente mediante el uso de un resorte tipo donut. Además de servir como medio para desviar el tapón de cúpula, el resorte tipo donut comprende un espacio cilíndrico interior que define una tercera cámara axial para aumentar la capacidad volumétrica de la segunda cámara axial para una mayor capacidad de control del posicionamiento resiliente del anillo de sujeción en la medida en que permita un funcionamiento cíclico elevado del formador de fondos durante un período de tiempo sostenido sin un impacto perjudicial sobre otros componentes operativos que comprenden el equipo de fabricación de carrocería.

45 La solicitud de patente internacional con número de publicación WO 99/14000 A1, que se considera que constituye la base del preámbulo de la reivindicación 1, divulga un conjunto de accionadores para formar fondos tipo cúpula en la fabricación de latas.

**Sumario**

50 La presente invención se define por la reivindicación independiente adjunta. Ciertos aspectos más específicos se definen mediante las reivindicaciones dependientes.

**Breve descripción de los dibujos**

55 La Figura 1 es una vista en sección de un conjunto de detección y ajuste de troquel con punzón;  
la Figura 2 es una vista final del formador de fondos visto desde el frente;  
60 la figura 3 es una vista en sección del formador de fondos visto desde un lado;  
la figura 4 es una vista lateral del formador de fondos con punzón;  
la figura 5 es una vista en sección de un conjunto de detección y ajuste de fuerza de ajuste visto desde un lado;  
65 la Figura 6 es una vista final de un formador de fondos visto desde atrás;

la Figura 7 es una vista en sección de un formador de fondos que muestra un mecanismo de ajuste de troquel; y

la Figura 8 es una vista en sección de un formador de fondos que muestra una configuración de varilla de torque.

5

### Descripción detallada de realizaciones preferentes

La presente invención está dirigida a un conjunto de accionadores operado por torque para formar fondos tipo cúpula en la fabricación de latas. Para mayor claridad, el conjunto de accionadores reivindicado se describe en relación con un punzón formador de latas 45 y un juego de troqueles que comprende un anillo de sujeción 4 y un troquel tipo cúpula 5. Se entiende que, como la presente reivindicación independiente está dirigida a un conjunto de accionadores, las características descritas a continuación en relación con el juego de troqueles y el punzón formador de latas que no forman parte del conjunto de accionadores reivindicado no se reivindican en la presente solicitud y no son limitativas del conjunto de accionadores reivindicado.

10

15

Las figuras muestran un juego de troqueles que comprende un anillo de sujeción 4 y un troquel tipo cúpula 5. Estos actúan juntos, en combinación con el punzón formador de latas 45, para formar la estructura del fondo de una lata de dos piezas.

20

La Figura 1 muestra el espacio necesario 46 formado entre el juego de troqueles 4 y 5 y el retenedor de anillo de sujeción 3. Este espacio se forma mediante el uso del diseño de "anillo de sujeción flotante" mencionado anteriormente. El espacio es pequeño, normalmente entre 0,127 mm (0,005") y 0,381 mm (0,015").

25

Este espacio determina la cantidad de ajuste de compensación potencial que se puede obtener dentro del mecanismo. El espacio se mantiene uniformemente mediante el uso de un resorte de elastómero 8 y anillo de desgaste 9.

30

Aún con referencia a la Figura 1, el resorte de elastómero 8 y anillo de desgaste 9 están asentados dentro de un canal circunferencial en el anillo de sujeción 4. El anillo de desgaste 9 está hecho de un material resistente al desgaste diseñado para proporcionar una vida útil más larga que el material de interfaz de junta tórica utilizado en las soluciones de anillo de sujeción flotante de la técnica anterior. Por ejemplo, el anillo de desgaste 9 puede construirse de un termoplástico de poliéter éter cetona (PEEK) o un material similar de bajo desgaste. El resorte de elastómero 8 está construido preferiblemente de un material comprimible flexible y está construido y dispuesto para comprimirse radialmente. Por ejemplo, el resorte de elastómero 8 puede construirse de un material fluoroelastomérico o polimérico similar. Las últimas composiciones de materiales están formuladas para funcionar en condiciones de alta temperatura. El resorte de elastómero 8 tiene una configuración de sección transversal multifacética y que se muestra asentada dentro de un canal circunferencial del anillo de sujeción 4. Al poderse comprimir radialmente, el resorte de elastómero 8 proporciona la flexibilidad necesaria para permitir el contacto de un punzón desalineado para mover el anillo de sujeción 4 en una dirección que mejore su alineación axial con el punzón y el cuerpo de la lata correspondiente. La forma generalmente rectangular o multifacética del resorte de elastómero 8 se muestra en la Figura 1 y se utiliza con el anillo de desgaste cooperante 9, a diferencia de una junta tórica, ya que aumenta la vida útil del material y evita fallas en la espiral del material. Además, el resorte de elastómero 8 proporciona una mayor superficie de contacto con el anillo de desgaste 9, proporcionando así una mayor fuerza resistiva inicial para reducir la flacidez del anillo de sujeción 4, lo que puede provocar una desalineación.

35

40

45

Suponiendo que el punzón 45 golpea el juego de troqueles 4 y 5 del formador de fondos perfectamente recto a lo largo del eje central, el movimiento del juego de troqueles 4 y 5 volverá directamente al formador de fondos. Esta condición es ideal para la fabricación de latas, pero no se puede obtener en la práctica debido al uso y desgaste del equipo de fabricación de latas, imprecisiones en la configuración inicial, cambios de velocidad del equipo y otras variables. El juego de troqueles 4 y 5 está diseñado para "flotar" alrededor del eje central para coincidir con la posición del punzón 45 a medida que se acopla al juego de troqueles 4 y 5 del formador de fondos. En algunas realizaciones de un diseño de anillo de sujeción flotante, el ajuste entre el anillo de sujeción 4 y el troquel tipo cúpula 5 puede ser una conicidad. Este ajuste cónico permite que el anillo de sujeción oscile sobre el troquel tipo cúpula fijo 5 para facilitar la función de alineación. Como se muestra en la realización de la Figura 1, el ajuste entre el anillo de sujeción 4 y el troquel tipo cúpula 5 es un ajuste recto apretado. Al utilizar un ajuste recto, el troquel tipo cúpula 5, en este diseño, puede moverse con el anillo de sujeción a medida que se manipula. Esto se logra mediante el uso de pernos salientes 14. Los orificios a través del troquel tipo cúpula 5 son más grandes que el saliente del perno saliente, permitiendo un movimiento descentrado. Este sistema se amplía mediante el uso de arandelas elásticas 15 que mantienen una fuerza constante sobre el troquel tipo cúpula 5 a lo largo del eje de desplazamiento del punzón. Esta fuerza también se utiliza para proporcionar compresión contra el sello ambiental 33 del tipo cúpula. Este sello evita que el refrigerante y los lubricantes ingresen a la cavidad del formador de fondos.

50

55

60

La Figura 1 muestra el conjunto de detección y ajuste del juego de troqueles 2 tal como se ensambla al anillo de sujeción flotante 4 y al troquel tipo cúpula 5. El tubo de soporte de sensor 31 tiene un ajuste por fricción en la cavidad del troquel tipo cúpula 5 con un sello 32 para evitar que el refrigerante y los lubricantes entren y contaminen la unión. El ajuste por fricción permite que cualquier movimiento de golpe de compensación del punzón se transfiera a la porción de pared fina del tubo de soporte de sensor 31, resultando en un momento flector. Este momento flector crea una

65

tensión en las paredes del tubo **31**. La tensión se detecta a través de una serie de sensores de tensión **38** que se colocan estratégicamente alrededor del diámetro del tubo. Las señales que se producen desde estos sensores **38** se pueden procesar para indicar la dirección y amplitud del momento flector, indicando así la posición del golpe de compensación del punzón entre el punzón **45** y el juego de troqueles **4 y 5** del formador de fondos.

Las señales procesadas de los sensores de tensión **38** pueden utilizarse por el operador durante la configuración inicial del equipo para alinear el formador de fondos con el punzón. Los datos también se pueden utilizar para monitorear la alineación durante el proceso de fabricación de latas para indicar problemas en el proceso y el equipo y requisitos de mantenimiento. Los datos también se pueden utilizar para la elaboración de tendencias de procesos.

La información de los sensores de tensión **38** también se puede utilizar para realizar ajustes de centrado de golpes de compensación del juego de troqueles, dentro del propio formador de fondos, ya sea de forma manual o automática en un bucle de retroalimentación. Por ejemplo, la información de sensor se puede utilizar para realizar ajustes en la posición del juego de troqueles **4 y 5** del formador de fondos dinámicamente durante el proceso de fabricación de latas. Mientras los sensores de tensión **38** siguen brindando información que indica que el troquel **45** está realizando golpes descentrados, la información se puede utilizar para conducir (eléctrica, neumática o hidráulicamente) uno o más de los accionadores para mejorar la alineación del juego de troqueles **4 y 5** relativo al puñetazo. Como se muestra en la **Figura 7**, una matriz de accionadores **44** puede manipularse manualmente mediante el uso de una herramienta manual (como un destornillador o una llave hexagonal) o funcionar automáticamente mediante el uso de energía eléctrica, neumática o hidráulica. Como sólo un ejemplo, los accionadores **44** pueden accionarse mediante el giro manual o eléctrico de un componente roscado que se traduce en movimiento lineal. Durante una operación de ajuste, los sensores de tensión **38** pueden enviar señales eléctricas a un instrumento que monitorea la magnitud y dirección de uno o más impactos descentrados. Esta información se convierte en señales que se envían a los accionadores **44**.

Los accionadores **44**, a través de sus mecanismos de varillaje **48**, proporcionan una fuerza lineal, en cualquier dirección, correspondiente a la dirección y distancia requeridas para centrar el juego de troqueles **4 y 5** del formador de fondos con respecto al punzón **45**. En el caso de manipulación manual, la información de golpes de compensación se puede mostrar para que un operador la use durante el ajuste. Para realizar un ajuste de la posición x-y del troquel tipo cúpula y del anillo de sujeción, los accionadores **44** pueden girarse o accionarse de otro modo, y el movimiento de los mecanismos de varillaje **48** se transfiere a las lanzaderas de varillaje transversales **43**. Por ejemplo, si el accionador superior en la **Figura 7** se usa, la lanzadera de varillaje transversal vertical **43**, asociada con las varillas de torsión **35A y 35C**, se moverá hacia arriba o hacia abajo.

Las lanzaderas de varillaje transversal **43** accionan los varillajes **42** de la varilla de torsión a través de un pasador común. A medida que giran los varillajes **42** de la varilla de torsión, se aplica una fuerza de torsión a las varillas de torsión **35**. En el ejemplo descrito anteriormente, si la lanzadera de varillaje transversal se mueve hacia arriba, se aplicará una torsión en el sentido horario a la barra **35A**, mientras que se aplicará una torsión en sentido antihorario a la barra de torsión **35C**. Cabe destacar que, aunque solo una lanzadera de varillaje transversal común **43** se muestra, que puede aplicar torque a dos varillas de torsión a la vez, son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, es posible una disposición que implica un único accionador que proporcione torque a cada barra de torsión.

Las varillas de torsión **35** (cuatro en la realización ilustrada) se extienden a través del conjunto de ajuste y detección **2** del juego de troqueles hasta una posición cercana al juego de troqueles **4 y 5**. El extremo de los varillajes **42** de la varilla de torsión están formados de manera que transfieran la fuerza de torsión sobre ellos a una fuerza lineal que actuará sobre el tubo de soporte de sensor **31** a través de un orificio en el tubo de soporte por donde pasan las varillas de torsión cerca de las curvas de las varillas. La fuerza lineal mueve a su vez el juego de troqueles **4 y 5** con relación al punzón **45**.

El anillo de anclaje **36** de la barra de torsión proporciona un punto de anclaje para la fuerza lineal opuesta producida por las barras de torsión **35**. El anillo de anclaje **36** de la barra de torsión se mantiene en su lugar en la carcasa de cilindro **7** (véase Figura 3) por un anillo de retención **34** y se asegura de manera que se evite el movimiento radial a través de un ajuste por fricción en una cavidad correspondiente en la carcasa de cilindro **7**. El giro del anillo de anclaje **36** se evita mediante una pestaña de seguridad **49** que encaja en una ranura correspondiente en la carcasa **7**. En otras palabras, el anillo de anclaje **36** se mantiene en su lugar en todas las direcciones dentro de la carcasa de cilindro **7**. Sin embargo, hay una holgura entre el diámetro exterior del tubo de soporte **31** y el diámetro interior del anillo de anclaje **36**, que permite que el tubo de soporte **31** se mueva con respecto al anillo de anclaje **36**.

La fuerza de accionamiento de las varillas de torsión **35** se aplica al tubo de soporte de sensor **31** cerca de, y proporcionando movimiento radial, al juego de troqueles **4 y 5**. Con referencia al detalle de la barra de torsión en la **Figura 1**, el movimiento x-y del tubo de soporte **31** se produce de la siguiente manera: se aplica torque en el extremo **52** como se ha descrito antes. El extremo **50** de barra de torsión **35** se mantiene estacionario mediante el anillo de anclaje **36**. Por consiguiente, se produce un movimiento lineal dentro o fuera de la página cerca de la curva **51**. Dado que la varilla de torque se dobla como se indica en **51** existen en todas las varillas de torsión cerca de los orificios en el tubo de soporte de sensor **31** por donde pasan las varillas de torsión, se pueden aplicar fuerzas x-y al tubo de soporte **31** que a su vez mueven el troquel tipo cúpula **5** y anillo de sujeción **4**. Esto también se ilustra en la **Figura 8**. En el ejemplo que se muestra aquí, donde el accionamiento da como resultado que se aplique torque a las varillas de

torsión en pares y en direcciones opuestas (en sentido horario y en sentido antihorario para cada par), el torque en ambas varillas resultará en una fuerza resultante (y, por tanto, movimiento) en una sola dirección, arriba en la ilustración de la **Figura 8**.

5 Las varillas de torsión **35** se puede utilizar solo o en combinación para proporcionar la distancia de deflexión deseada y la dirección requerida para centrar el juego de troqueles **4 y 5** con respecto al troquel, mientras está en reposo o durante el proceso de fabricación de latas. Debido a que las varillas de torsión **35** y el tubo de soporte del sensor se puede desviar mecánicamente mientras están en cualquier posición operativa, los sensores de tensión **38** permanecen funcionales y continúan detectando los cambios de posición del juego de troqueles **4 y 5** aplicados a los mismos desde el punzón **45**, como, por ejemplo, golpes descentrados. El anillo de anclaje **36** de la barra de torsión contiene un sello de anillo de anclaje **37** que proporciona protección contra la intrusión de refrigerante y lubricante en los mecanismos detrás del mismo. El sello de anillo de anclaje **37** también permite la desviación del tubo de soporte de sensor **31**. La cubierta de varillaje **6** protege el mecanismo de contaminantes mediante un sello de cubierta **16** entre la cubierta de varillaje **6** y el tubo de soporte de sensor **31**.

15 El tubo de soporte de sensor **31** es hueco para permitir el paso del refrigerante y lubricantes atrapados, que se usan en el proceso de fabricación de latas, desde los puertos de alivio de refrigerante **29** en el troquel tipo cúpula, hasta el puerto de escape de refrigerante **30**. Después, el refrigerante y el lubricante se expulsan desde el formador de fondos a través de una abertura en el puerto de escape de la carcasa de cilindro **47 (Figura 3)**.

20 **Monitoreo y ajuste de la alineación del juego de troqueles del formador de fondos**

El conjunto de detección y ajuste **2** del juego de troqueles en combinación con el troquel tipo cúpula flotante **5** y el anillo de sujeción flotante **4** crean un mecanismo que permite ajustar la alineación entre el punzón formador de latas **45**, el anillo de sujeción flotante **4** y el troquel tipo cúpula flotante **5**. Los cambios en esta alineación se pueden realizar de forma manual o automática.

30 Durante la configuración inicial del formador de fondos en la formadora, se usarán métodos de montaje estándar. Esto alineará la línea central del punzón formador de latas **45** con respecto a la línea central del anillo de sujeción flotante **4** y el troquel tipo cúpula flotante **5**. Esta alineación es crucial para fabricar latas adecuadas. Cualquier desviación de esta alineación, en cualquier dirección, afectará negativamente la calidad y la velocidad de producción de las latas a través de la formadora. Durante el proceso de fabricación de latas, esta alineación puede cambiar debido a muchas variables en el equipo. Las variaciones en la velocidad de producción de las latas también pueden provocar problemas de desalineación.

35 El conjunto de detección y ajuste **2** del juego de troqueles tiene sensores de tensión **38** rodeando una porción del tubo de soporte de sensor **31** como se muestra en la Figura 1. Estos sensores de tensión envían señales eléctricas a un controlador para su visualización y manipulación. Estas señales se procesan en datos de fuerza direccional y datos de amplitud de fuerza. Estos datos se usan para determinar la dirección y la amplitud de la distancia descentrada, el punzón formador de latas **45** está golpeando el juego de troqueles del formador de latas. Durante el proceso inicial de configuración y alineación, el usuario avanza manualmente el punzón formador de latas **45** en el juego de troqueles **4 y 5** del formador de latas. El controlador mostrará la información de alineación en la pantalla. Cualquier desalineación indicada se puede corregir ajustando manualmente el mecanismo de varillaje **48** del accionador, o hacer que el controlador envíe una señal a uno o ambos accionadores de varillaje **44** para mover el juego de troqueles **4 y 5** del formador de latas en alineación. El controlador monitoreará los sensores durante cualquier tipo de ajuste, manual o automático, para determinar cuándo los sensores de tensión **38** comienzan a enviar una señal que indica más movimiento en la dirección de compensación. Esto indicará que se ha logrado la distancia de ajuste adecuada (x-y). El controlador, o usuario, puede o no decidir revertir el ajuste en una pequeña cantidad por sobrecompensación. Luego, el valor de las señales del medidor de tensión se almacena en el controlador como referencia y el valor de estas señales se utiliza en cálculos posteriores como ubicación de alineación base. Se puede usar una ubicación base secundaria, durante el proceso de fabricación de latas, para establecer puntos base de posición para la comparación durante la operación. La naturaleza de la forma tubular del tubo de soporte de sensor **31** y la composición de alambre de resorte de las varillas de torsión **35** permiten que el mecanismo se flexione después de cualquier acción de movimiento de alineación. Esto permite que los sensores de tensión **38** para continuar monitoreando la alineación durante y después de un ajuste de alineación.

60 Si bien la formadora crea las latas y el formador de fondos crea la geometría del fondo, la alineación del punzón formador de latas **45** con el juego de troqueles **4 y 5** del formador de fondos puede ser monitoreada y mostrada en el controlador. Esta información se puede mostrar de tal manera que permita al usuario determinar la dirección y la magnitud del desplazamiento de desalineación. A medida que se produce una desalineación durante la producción de latas, el operador puede ajustar manualmente la alineación utilizando uno o más de los mecanismos de varillaje **48** del accionador, o el controlador puede enviar señales a uno o más de los accionadores **44** para ajustar la alineación dinámicamente. Este proceso de realineación permite que el punzón formador de latas **45** para permanecer alineado con el juego de troqueles del extrusor inferior **4 & 5**.

65 A medida que cambia la tasa de producción de latas a través de la formadora, la alineación entre el punzón formador

de latas **45** y el juego de troqueles 4 y 5 del formador de fondos tiende a cambiar. El reajustar automáticamente la alineación puede resultar en una mayor tasa de producción de latas. De forma adicional, el resultado de la alineación de los componentes da como resultado la creación de más latas dentro de la especificación adecuada. Los datos de alineación recopilados se pueden almacenar y analizar para determinar problemas a largo plazo. Estos problemas a largo plazo pueden incluir el desgaste de los componentes de la formadora, problemas de configuración y alineación del formador de fondos, desgaste de los componentes del formador de fondos y variaciones en el material de lata. Los datos se pueden almacenar y reproducir para su uso durante el cambio de geometrías de latas y compartirse entre formadoras y plantas de latas.

#### 10 **Ajuste de la fuerza del anillo de sujeción**

Durante el proceso de formación de fondos, el punzón **45**, con el material de la lata envuelto alrededor del mismo, golpea el anillo de sujeción **4** primero. Como se muestra en la **Figura 3**, el anillo de sujeción **4** proporciona presión al anillo exterior en la parte inferior de la lata a medida que el punzón **45** se mueve hacia el formador de fondos (de izquierda a derecha en la **Figura 3**). Esta presión soporta el material, y los sujeta entre el troquel **45** y el anillo de sujeción **4**, permitiendo que el siguiente proceso formación de cúpula estire y fije el material en la forma deseada del fondo de lata. La fuerza sobre el anillo de sujeción **4** se produce por la presión del anillo de sujeción del pistón **17**, y es transferida al anillo de sujeción **4** a través de varillas de empuje **41** del pistón. La fuerza se genera mediante el uso de aire comprimido, introducido a través de la entrada de aire comprimido **18**. La fuerza sobre el anillo de sujeción **4** es fundamental para crear la forma adecuada del fondo de la lata. Como se muestra en la **Figura 5**, el sensor de presión cilíndrico **19**, ubicado en el conjunto de ajuste y detección de fuerza de ajuste **1**, detecta la presión del aire que actúa sobre el pistón de presión **17** del anillo de sujeción. La señal generada por el sensor de presión cilíndrico **19** se utiliza para verificar que se esté aplicando la fuerza adecuada al anillo de sujeción **4** durante el proceso de fabricación de latas. Los ajustes en la presión que entra en la entrada de aire comprimido **18** se pueden realizar utilizando la señal del sensor de presión cilíndrico **19**. Si se requiere un nuevo tipo de geometría de fondo de lata o una nueva velocidad de fabricación de latas o cambios de material, se detectan latas deformadas u otros factores requieren que, la presión se puede ajustar y verificar de forma manual o automática mediante el uso de la señal del sensor de presión cilíndrico **19** y ajuste manual o automático mediante accionadores eléctricos, neumáticos o hidráulicos. El monitoreo de la señal del sensor de presión cilíndrico **19** también puede indicar problemas en el equipo de fabricación de latas que deben abordarse mediante mantenimiento.

#### **Control de presión del anillo de sujeción**

La presión de aire suministrada a la entrada de aire comprimido **18** se puede configurar de forma manual o automática. La presión de aire se puede suministrar desde un regulador de presión de aire y ajustarse, según fuera necesario, manualmente. La presión de aire, en esta configuración, se puede manipular manualmente si hay cambios en el tamaño de la lata, en la configuración del fondo de lata o en la tasa de producción de latas de la formadora. Esto deja abierta la posibilidad de que se creen latas inaceptables después de un cambio en el estilo de lata o cambios en la velocidad de la formadora durante la producción. Al ajustar la presión del aire introducido en la entrada de aire comprimido **18** automáticamente, la presión sobre el anillo de sujeción flotante **4** se puede modificar durante un cambio de geometría de lata o un cambio de velocidad de la formadora, sin intervención del operador. Durante un ajuste, en la configuración automática, la presión es manipulada por un controlador. La presión que se enviará al formador de fondos puede especificarse a través de una tabla de consulta programada o puede manipularse y almacenarse por el operador a través de la interfaz del controlador. El controlador puede medir constantemente la presión del aire y realizar ajustes en un bucle de retroalimentación. La tabla de búsqueda en el controlador también tiene datos de presión almacenados que corresponden a diferentes velocidades de la formadora y a diferentes geometrías y estilos de latas. Estos ajustes de presión se pueden utilizar para ajustar la presión de acuerdo con la velocidad de la formadora durante el funcionamiento, así como diferentes geometrías de latas. Esto permite que la fuerza del anillo de sujeción flotante **4** sea manipulado dinámicamente, durante la producción de latas, para garantizar que las latas se fabriquen según las especificaciones. Si la presión cae fuera de una ventana de tolerancia programada en cualquier momento, se puede registrar una falla en el controlador. Esta señal de falla se puede usar para informar al operador que se debe realizar mantenimiento en el formador de fondos o en otros equipos como la formadora. El controlador también puede monitorear el flujo de aire que se envía al formador de fondos a través de la entrada de aire comprimido **18**. Si el flujo de aire medido es superior a un nivel preprogramado, se puede registrar una condición de error para advertir al operador sobre un posible desgaste del pistón de presión **17** del anillo de sujeción.

#### **Monitoreo y ajuste de la fuerza de ajuste de cúpula**

Haciendo referencia de nuevo a la **Figura 3**, a medida que el anillo de sujeción **4** se desplaza hacia el formador de fondos (de izquierda a derecha), el troquel tipo cúpula **5** presiona la forma de cúpula en el fondo de la lata utilizando el punzón formador de latas **45** para soportar la forma. A continuación, el anillo de sujeción golpea el troquel tipo cúpula **5**. El punzón formador de latas **45**, el anillo de sujeción **4** y el troquel tipo cúpula **5** aplican presión a la carcasa de cilindro **7**, empujándola hacia atrás una corta distancia mientras está siendo soportada por el manguito de cojinete **13** de la carcasa exterior. La distancia desplazada se denomina comúnmente sobredesplazamiento. Este sobredesplazamiento comprime el resorte de ajuste de cúpula **10** a través de la placa de cubierta **28** del resorte. La fuerza aplicada por el resorte de ajuste de cúpula **10** se opone a la placa de extremo interior **26** (véase **Figura 5**)

dentro del conjunto de ajuste de fuerza de ajuste **1**. El conjunto de ajuste de fuerza de ajuste **1** contiene la placa de extremo exterior **25** que está firmemente anclada a la carcasa exterior **12** a través de una serie de pernos de tensión **40** (véase **Figuras 6 y 7**).

- 5 La fuerza producida por el resorte de ajuste de cúpula **10** (**Figuras 3 y 4**) durante el sobredesplazamiento fija la forma del fondo de la lata en el material de lata y es importante para el proceso de fabricación de latas. Normalmente, la fuerza inicial proporcionada por el resorte de ajuste de cúpula **10** se fija mediante el uso de diferentes materiales y establece una distancia de pretensado. La fuerza medida normalmente no se conoce durante el funcionamiento. El conjunto de ajuste de fuerza de ajuste **1**, que se muestra mejor en la **Figura 5**, permite al operador establecer la fuerza inicial del resorte de ajuste de cúpula **10** ajustando el tornillo de ajuste de fuerza **20** del resorte ya sea de manual o automáticamente a través de un accionador. El accionador, en la configuración automática, puede ser eléctrico, neumático o hidráulico, y puede ser uno de cualquier número de accionadores giratorios comunes conocidos por aquellos expertos en la materia.
- 10
- 15 Se pueden realizar ajustes en la fuerza de ajuste de cúpula aflojando manualmente la contratuerca **21** del tornillo de ajuste de fuerza, ajustando la fuerza de ajuste de cúpula girando el tornillo de ajuste **de fuerza 20 del resorte** hacia dentro o hacia fuera, y volviendo a apretar la contratuerca del tornillo de ajuste de fuerza para bloquear el ajuste, que como se analiza aquí puede medirse mediante el sensor **27**. La fuerza de ajuste de cúpula también se puede manipular automáticamente mediante el uso de un accionador eléctrico, neumático o hidráulico. La fuerza de ajuste de cúpula es fundamental para crear latas según las especificaciones del cliente. Esta fuerza, normalmente, es un valor establecido y no puede variar durante la instalación ni el funcionamiento. La capacidad de cambiar esta fuerza, ya sea durante la configuración inicial, cambio de geometría de la lata, o durante la operación de fabricación de latas, mejora la capacidad de producir mejores latas a cualquier velocidad de producción.
- 20
- 25 Al ajustar automáticamente la fuerza de ajuste de cúpula, la fuerza producida para fijar la cúpula en el formador de fondos se puede modificar durante un cambio en la geometría de lata o un cambio en la velocidad de la formadora, sin intervención del operador. Durante un ajuste, en la configuración automática, la fuerza de ajuste de cúpula se ajusta mediante el controlador. La fuerza que se enviará al formador de fondos puede especificarse mediante una tabla de búsqueda programada o puede manipularse y almacenarse por el operador a través de la interfaz del controlador. El controlador mide constantemente la fuerza utilizando el sensor de fuerza **27** ubicado en el conjunto de ajuste y fuerza de ajuste **1** y realiza ajustes en un bucle de retroalimentación. Una tabla de búsqueda en el controlador también tiene datos de fuerza almacenados que corresponden a diferentes velocidades de la formadora. Estos ajustes de fuerza se pueden utilizar para ajustar la fuerza aplicada de acuerdo con la velocidad de la formadora durante el funcionamiento. Esto permite manipular dinámicamente la fuerza de ajuste de cúpula, durante la producción de latas, para garantizar que las latas se fabriquen según las especificaciones. Si la fuerza medida cae fuera de una ventana de tolerancia programada en cualquier momento, se puede registrar una falla en el controlador. Esta señal de falla se puede usar para informar al operador que se debe realizar mantenimiento en el formador de fondos o en otros equipos como la formadora. La señal que se recibe en el controlador desde el sensor de fuerza **27** se puede analizar por su forma de señal. El controlador puede analizar la forma de esta onda para indicar fallas en el proceso de fabricación de latas inducidas por cambios de material, desgaste de los componentes del equipo u otros factores.
- 30
- 35
- 40

- A medida que se hace avanzar el tornillo de ajuste de fuerza **20** del resorte, se aplica una presión creciente al resorte de ajuste **10** de la fuerza de cúpula a través del sensor de fuerza **27** y la placa de extremo interior **26**. El ajuste se puede bloquear en su lugar con la contratuerca **21** del tornillo de ajuste de fuerza. Un rodamiento de bolas **22** se puede usar para limitar el torque aplicado al sensor de fuerza durante el ajuste. La señal del sensor de fuerza se puede usar para mostrar las fuerzas aplicadas por el resorte de ajuste de cúpula **10** o procesarse para mostrar las fuerzas obtenidas a lo largo del evento de sobredesplazamiento. Esta información se puede retroalimentar al conjunto de ajuste y fuerza de ajuste **1** para ajustes automáticos necesarios durante el funcionamiento. El conjunto de ajuste y fuerza de ajuste **1** utiliza un sello ambiental interno **23** y un sello ambiental externo **24**. Estos sellos evitan que el refrigerante y el lubricante ingresen al conjunto de fuerza y ajuste **1**, y también proporcionan estabilidad radial mecánica.
- 45
- 50

- El conjunto de ajuste y fuerza de ajuste permite al usuario ajustar la fuerza que aplica el resorte de ajuste de cúpula **10**. Durante la configuración inicial del formador de fondos en la planta de latas, el usuario puede ajustar la cantidad de fuerza de ajuste, aplicada al material de lata durante el proceso de fabricación de latas, girando el tornillo de ajuste de fuerza **20** del resorte. El tornillo de ajuste de fuerza **20** del resorte aplica fuerza a un sensor de fuerza **27**. El sensor de fuerza **27** envía una señal a un dispositivo que muestra las lecturas de fuerza. El usuario puede luego aumentar o disminuir la fuerza de ajuste aplicada durante el proceso de formación de fondos. Esto beneficia al usuario al poder cuantificar la fuerza de ajuste que se aplica durante el proceso de fabricación de latas. Este conocimiento es valioso para crear latas consistentemente precisas en todas las máquinas formadoras de carrocería en la planta de latas. La información puede ser usada, del mismo modo, para dar coherencia a varias plantas de latas si los datos se comparten entre las mismas.
- 55
- 60

- El método de uso, durante la configuración inicial del formador de fondos, es asegurar primero que el tornillo de ajuste de fuerza **20** del resorte se retrocede hasta el punto en que no se aplica ninguna fuerza al resorte de ajuste de cúpula **10**. Esto se logra aflojando el tornillo de ajuste de fuerza **20** y observando los datos mostrados por el sensor **27** hasta
- 65

que la fuerza mostrada esté cerca o sea cero. Luego el formado de fondos se instala, y alinea, en la formadora de forma convencional. Al asegurarse de que el punzón formador de latas **45** se retrae del conjunto formador de fondos, se pueden realizar ajustes en la fuerza de ajuste. Estos ajustes se realizan girando el tornillo de ajuste de fuerza **20** del resorte en el conjunto de ajuste y fuerza de ajuste **1** mientras se observa cómo aumenta la fuerza en la pantalla.

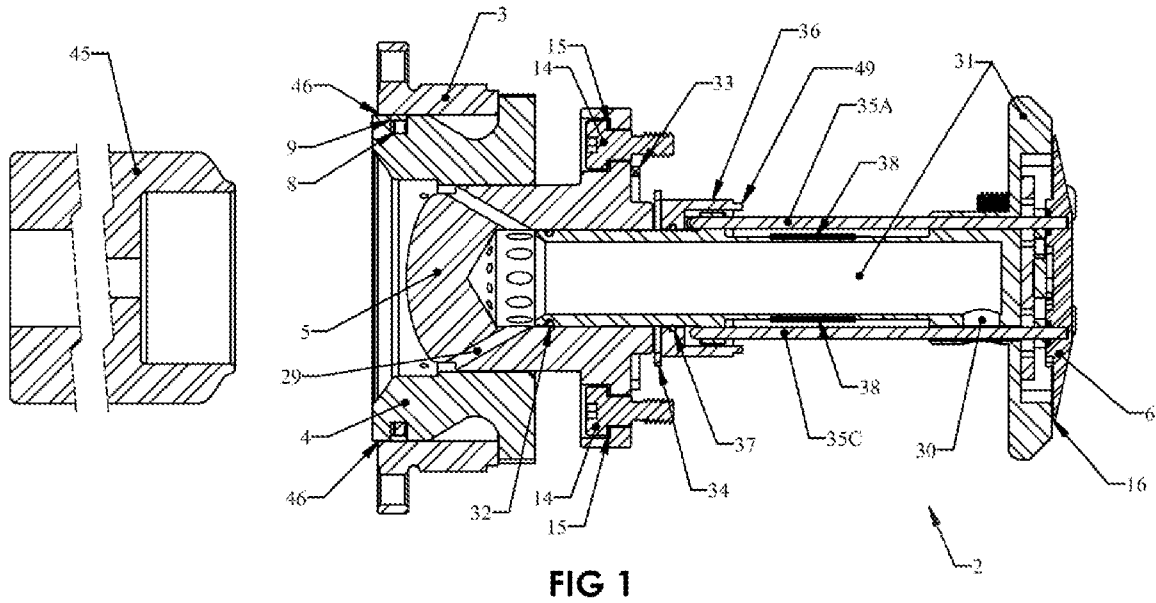
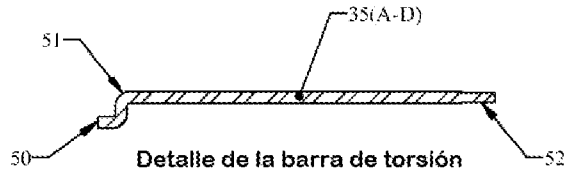
5 Cuando la lectura de fuerza en la pantalla alcance el nivel deseado, el ajuste está completo. Si se debe cambiar la formadora para crear una geometría de lata diferente, la fuerza de ajuste inicial se puede cambiar para cumplir con los requisitos de la nueva lata.

10 Durante el proceso de fabricación de latas, se puede controlar la fuerza de ajuste, a alta frecuencia y se muestra en la unidad de visualización como un impulso, por cada lata hecha, durante la porción de sobredesplazamiento del proceso de formación de fondos. La fuerza inicial, fuerza máxima y la presencia de la fuerza son monitoreadas por la unidad de visualización. Los datos recopilados durante el proceso de fabricación de latas se pueden utilizar para indicar anomalías en el proceso de formación de fondos. Cambios en la fuerza de ajuste inicial, como lo indica el nivel medido mientras no está en sobredesplazamiento y anomalías como el desgaste del resorte de ajuste de cúpula **10** se pueden observar. Esto permite al usuario ajustar la fuerza a un nivel más alto o cambiar el resorte de ajuste de cúpula **10**. Los cambios en la fuerza máxima, como lo indica la medición en el pico del impulso de fuerza, pueden indicar anomalías como cambios en el espesor del material, cambios en el equipo de transmisión de la formadora u otros cambios que ocurran en el proceso. Estos problemas a largo plazo pueden incluir el desgaste de los componentes de la formadora, problemas de configuración y alineación del formador de fondos, desgaste de los componentes del formador de fondos y variaciones en el material de lata. Los datos se pueden almacenar y reproducir para su uso durante el cambio de geometrías de latas y compartirse entre formadoras y plantas de latas.

20 La distancia de sobredesplazamiento se mide mediante el uso de un sensor de distancia de sobredesplazamiento **11** (véase **Figura 3**) y pueden ser sensor de tipo inductivo o LVDT. En el tipo de sensor LVDT, el núcleo de sensor móvil se mantiene en posición con el separador de sensor **39**. En el tipo de sensor inductivo, el separador de sensor **39** se usa para la superficie de detección. La señal de posición del sensor de distancia de desplazamiento **11** puede usarse en combinación con el sensor **27** para analizar o comprender más a fondo la fuerza de desplazamiento excesiva aplicada por el resorte **10**.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de accionadores operado por torque para formar fondos tipo cúpula en la fabricación de latas, comprendiendo el conjunto de accionadores:
- 5 un miembro de anclaje (36);  
al menos una varilla de torsión (35) que tiene un extremo de torque y un extremo de accionamiento, en donde un torque aplicado a la al menos una varilla de torsión (35) próxima al extremo de torque crea una fuerza de accionamiento que tiene una componente de traslación radial en una porción del extremo de accionamiento de la al menos una varilla de torsión,
- 10 **caracterizado por** la al menos una varilla de torsión (35) que comprende al menos 2 curvas entre el extremo de torque y el extremo de accionamiento, en donde el extremo de accionamiento está conectado de forma pivotante al miembro de anclaje.
2. El conjunto de accionadores de la reivindicación 1, en donde el extremo de torque de la al menos una varilla de torsión está anclado posicionalmente, pero se le permite girar.
- 15 3. El conjunto de accionadores de la reivindicación 2, comprendiendo además un varillaje de varilla de torsión conectado al extremo de torque de al menos una varilla de torsión para aplicar el torque.
- 20 4. El conjunto de accionadores de la reivindicación 3, en donde las al menos 2 curvas están configuradas para crear la componente de traslación de fuerza debido a una distancia desde el centro de giro del extremo de accionamiento y la porción del extremo de accionamiento.
5. El conjunto de accionadores de la reivindicación 4, en donde la porción del extremo de accionamiento está conectada de forma pivotante a un miembro de accionamiento, y en donde la componente de traslación moverá el miembro de accionamiento.
- 25 6. El conjunto de accionadores de la reivindicación 5, en donde la al menos una varilla de torsión comprende al menos una primera varilla de torsión y una segunda varilla de torsión,  
30 y en donde la primera y segunda varillas de torsión están configuradas para crear fuerzas de traslación sustancialmente iguales en el miembro de accionamiento, o  
en donde la primera y segunda varillas de torsión están configuradas para crear fuerzas de traslación en el miembro de accionamiento, teniendo las fuerzas de traslación diferentes direcciones.
- 35 7. El conjunto de accionadores de la reivindicación 6, en donde la primera y segunda varillas de torsión están configuradas para crear fuerzas de traslación sustancialmente iguales en el miembro de accionamiento y en donde las fuerzas de traslación sustancialmente iguales están en sustancialmente la misma dirección.
- 40 8. El conjunto de accionadores de la reivindicación 7, en donde una componente de fuerza de giro creada por la primera varilla de torsión es contrarrestada sustancialmente por una componente de fuerza de giro creada por la segunda varilla de torsión.
9. El conjunto de accionadores de la reivindicación 8, en donde se aplica torque a la primera y segunda varillas de torsión en direcciones opuestas.
- 45



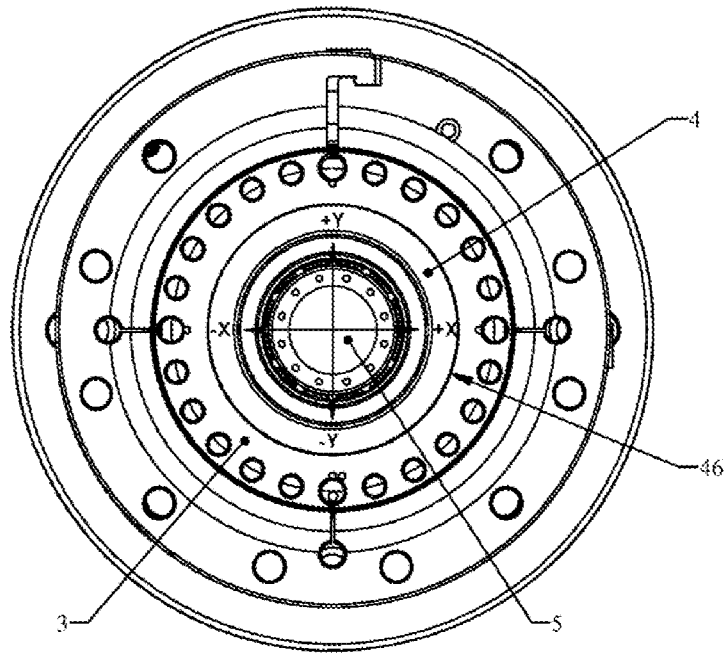


FIG 2

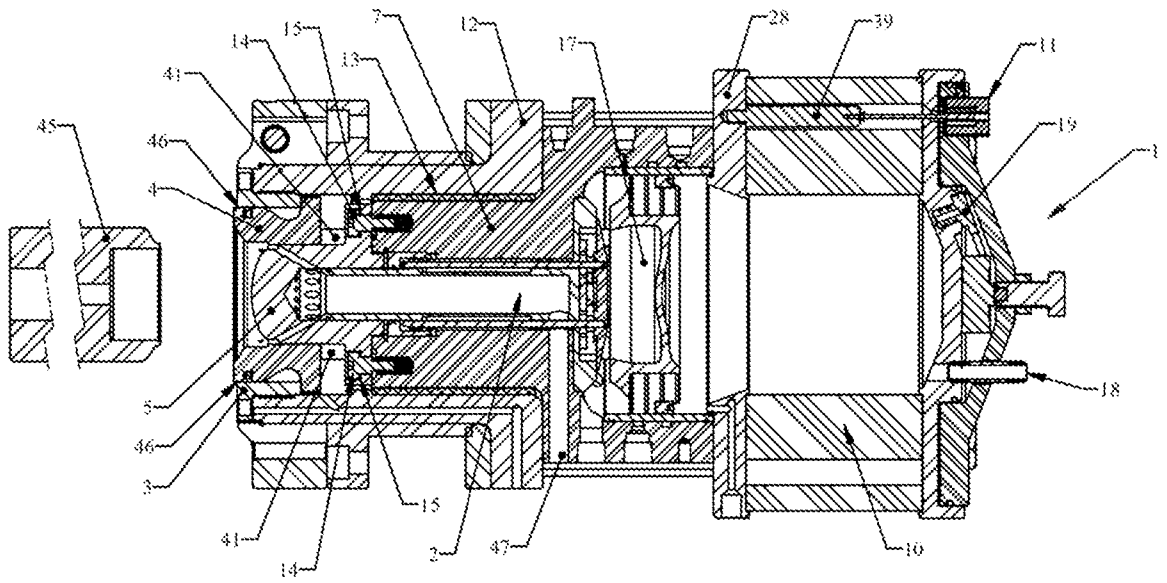
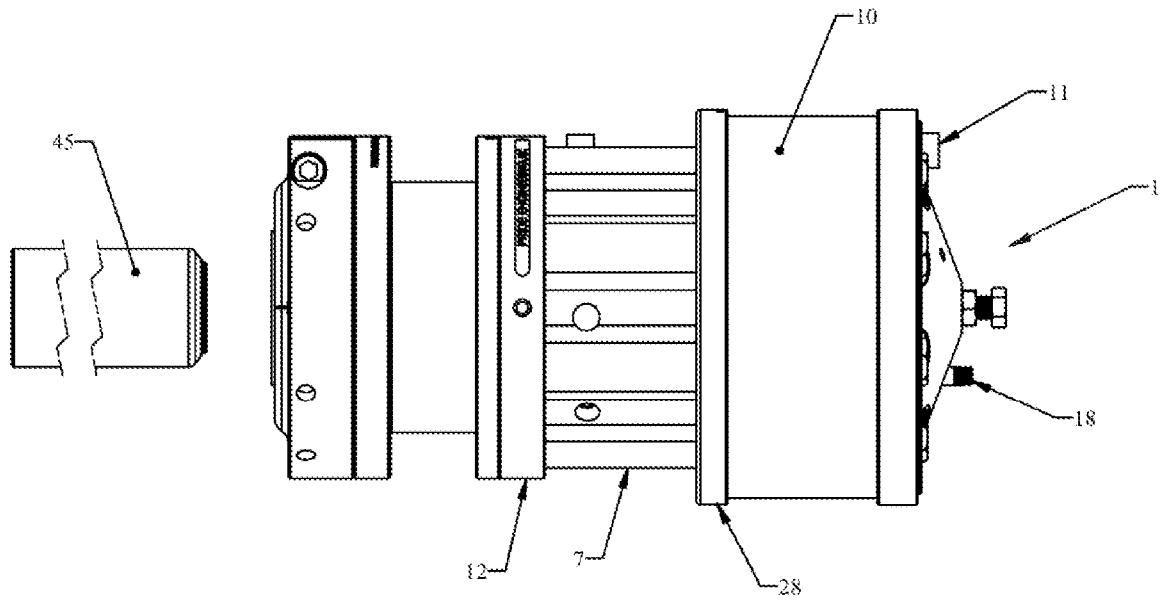


FIG 3



**FIG 4**

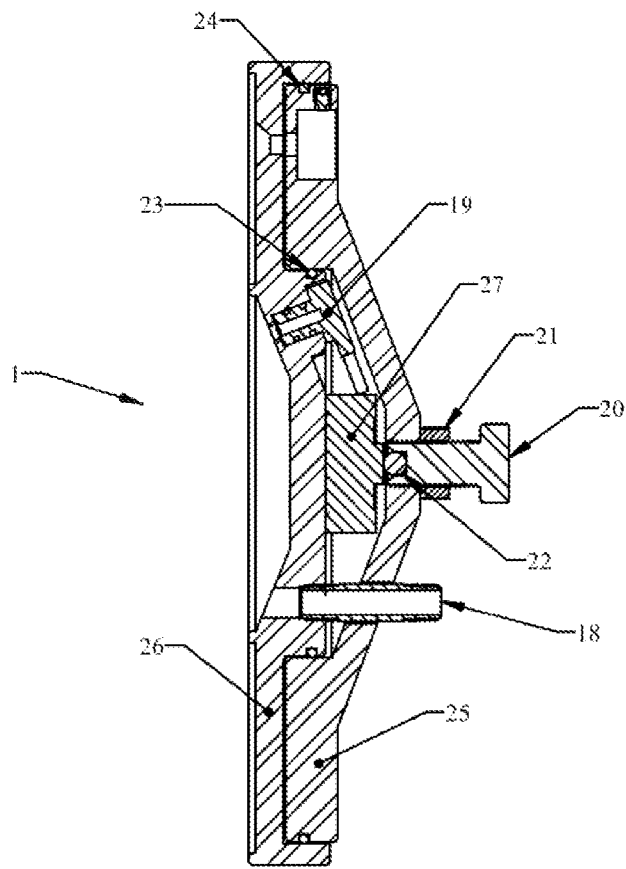
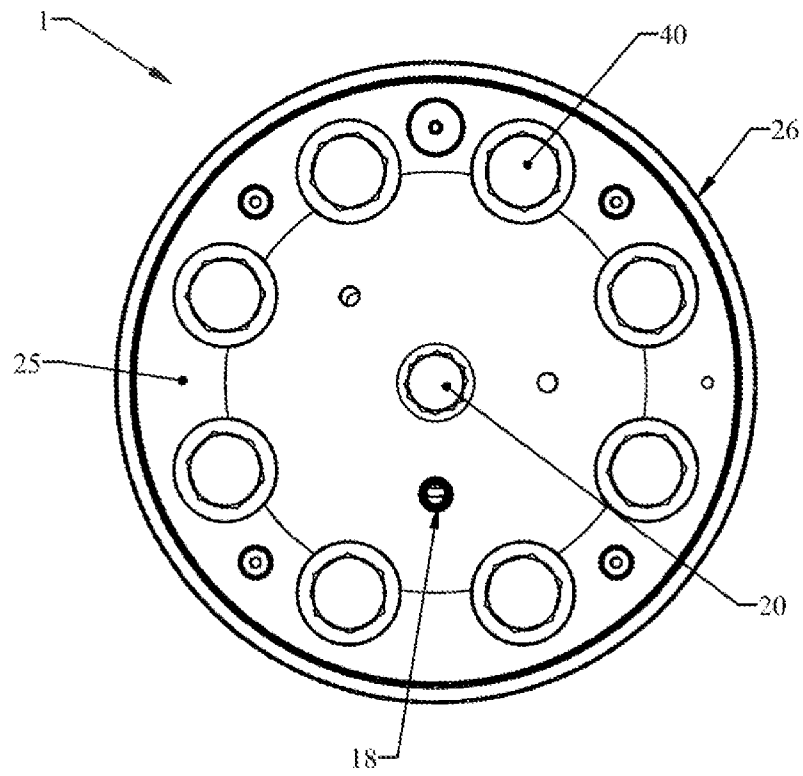


FIG 5



**FIG 6**

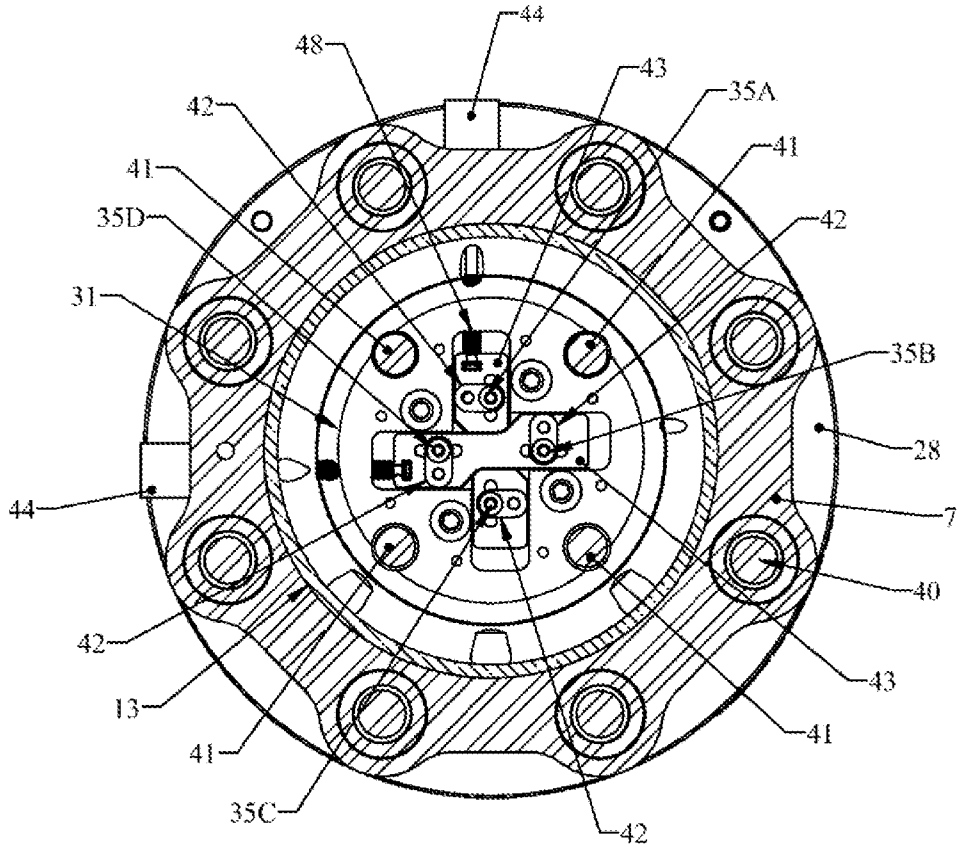


FIG 7

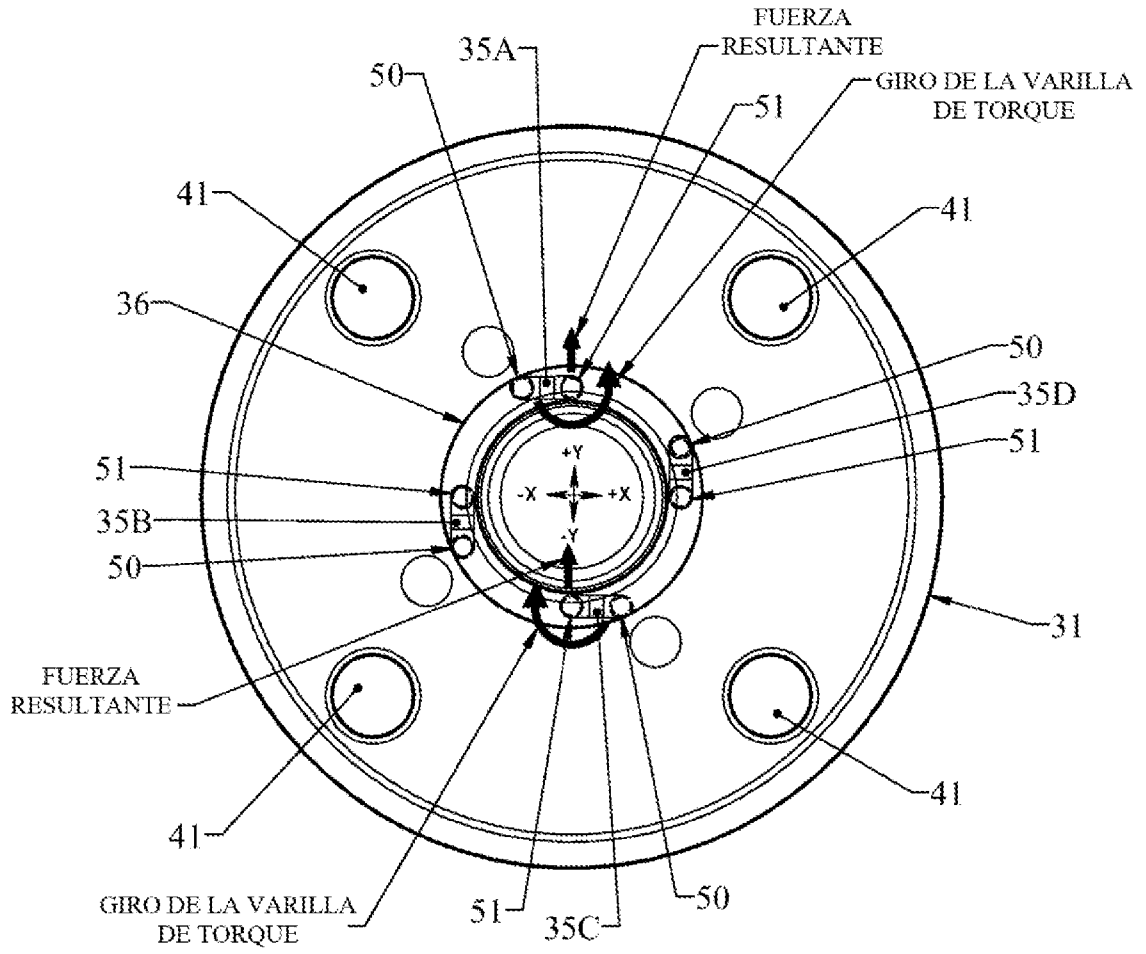


FIG 8