

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 498**

51 Int. Cl.:

B21D 22/28 (2006.01)

B21D 22/30 (2006.01)

B21D 51/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.02.2018 PCT/GB2018/050412**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.11.2018 WO18197827**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2018 E 18706842 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2024 EP 3615238**

54 Título: **Formación de bases de latas**

30 Prioridad:

25.04.2017 GB 201706554

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

15.11.2024

73 Titular/es:

CROWN PACKAGING TECHNOLOGY, INC.
(100.0%)
18410 Crossing Drive, Suite A
Tinley Park, IL 60487-9286, US

72 Inventor/es:

RUKAT, BRONISLAW

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 987 498 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

Formación de bases de latas

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato para formar un perfil de base en un recipiente y, en particular, aunque no necesariamente, a una estación de cúpula o a una máquina de fabricación de cuerpos de latas que comprende dicho aparato. La invención también se refiere a un método de formación de un perfil de base en un recipiente. La invención se refiere además a un mecanismo de ajuste para una máquina de fabricación de cuerpos de latas y a un método de ajuste de la posición de un componente en una máquina de fabricación de cuerpos de latas.

Antecedentes

10 En las máquinas de fabricación de cuerpos conocidas para la producción de latas metálicas de pared delgada mediante el denominado proceso de "embutición y planchado de pared" (DWI), las copas se alimentan al formador del cuerpo y son transportadas por un punzón, en el extremo de un pistón alternativo, a través de una serie de matrices para obtener el tamaño y espesor deseados de la lata. La serie de matrices puede incluir una matriz de reestirado para reducir el diámetro de la copa y alargar su pared lateral, y una o más matrices de planchado para planchar la pared de una copa
15 en un cuerpo de lata. Finalmente, el cuerpo de la lata transportado en el punzón entra en contacto con una herramienta de formación del fondo o "estación de cúpula" para formar una forma como una cúpula en la base de la lata.

20 Cuando el punzón lleva el cuerpo de la lata al contacto con la estación de cúpula, cualquier desalineación puede provocar la rotura del extremo del cuerpo de la lata, especialmente cuando el cuerpo de la lata es de aluminio. Por ejemplo, la desalineación puede causar "pellizcos" en una zona local de la base de la lata, lo que provoca defectos como "marcas de sonrisa" (daños estéticos), "adelgazamiento local" (que debilita la base de la lata) o "cúpulas partidas", todos ellos problemas de calidad inaceptables. Los daños en la base de la lata pueden no ser inmediatamente visibles a simple vista y pueden provocar el reventón de la lata una vez que se haya llenado el cuerpo de la lata. Es posible que los problemas no surjan hasta después de que el consumidor haya comprado la lata llena.

25 Para asegurar que la base de la lata se forma correctamente, es importante alinear con precisión la estación de la cúpula con el punzón, que es una tarea que requiere habilidad y paciencia. También es necesaria una alineación precisa para que las máquinas funcionen con seguridad y eficacia. La alineación perfecta para garantizar una calidad óptima de los botes no sólo puede ser difícil de conseguir, sino también de mantener durante la producción de grandes lotes. Por ejemplo, si la estación de la cúpula está alineada con el punzón "estáticamente" (es decir, cuando la máquina no está en marcha), es posible que esté desalineada cuando la máquina de fabricación de cuerpos está en marcha
30 debido a los efectos dinámicos del mecanismo que altera la alineación del punzón. Las variaciones de temperatura también pueden tener un efecto similar.

La alineación y realineación de las máquinas de fabricación de cuerpos conocidas es un proceso que requiere mucho tiempo y que obliga a detener la línea de producción de cuerpos de latas. El elevado volumen de la industria conservera hace que cualquier pérdida de tiempo de producción pueda resultar muy costosa para los productores.

35 Un método conocido para alinear una estación de cúpula implica mover una carcasa que contiene el utillaje de conformado inferior dentro del cuerpo de la estación de cúpula. La carcasa se monta con cuatro tornillos espaciados por igual alrededor del exterior de la carcasa, apuntando hacia su centro e inclinados 45 grados respecto a una base horizontal sobre la que se apoya la estación de cúpula. Para ajustar la posición vertical u horizontal de la carcasa, cada tornillo debe ajustarse a su vez.

40 El documento WO99/14000 describe una estación de cúpula para formar una cúpula en la base de una lata de bebida. El documento US3771345 describe una estación de cúpula en la que la matriz de cúpula puede moverse hacia atrás si hay más de un cuerpo de lata en el punzón.

Sumario

45 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para formar un perfil de base en un recipiente metálico transportado en un punzón que se mueve a lo largo de un eje. El aparato comprende un troquel para formar el perfil de base en el recipiente y un soporte elástico para mantener el troquel en una posición de reposo sustancialmente a lo largo de dicho eje, permitiendo al mismo tiempo que el troquel se desvíe perpendicularmente a dicho eje y proporcionando una fuerza de recuperación para devolver el troquel a la posición de reposo.

La matriz puede desviarse perpendicularmente a dicho eje más de 100 µm y preferiblemente más de 500 µm.

50 El aparato puede comprender un anillo de sujeción que rodea la matriz y que se desliza sobre la misma contra una fuerza restauradora para entrar en contacto con una base de recipiente situada delante de la matriz, siendo el anillo de sujeción deflectable junto con la matriz perpendicular a dicho eje.

El aparato puede comprender uno o más sensores para medir la deflexión de la matriz y/o del anillo de sujeción

perpendicular a dicho eje. Los sensores pueden ser sensores de corrientes parásitas. El aparato puede comprender una carcasa que rodea la matriz y que se puede desviar junto con la matriz perpendicularmente a dicho eje. El sensor o sensores de corrientes de Foucault pueden estar configurados para medir la deflexión de la carcasa perpendicular a dicho eje. Los sensores de corrientes de Foucault pueden comprender cuatro sensores de corrientes de Foucault en una disposición sustancialmente equiangular con respecto al eje.

El aparato puede utilizarse en una máquina de fabricación de cuerpos de latas.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona un método para formar un perfil de base en un recipiente metálico. El método comprende situar un envase sobre un punzón, utilizando el punzón para impulsar la base del envase, en dirección axial, contra una matriz que define dicho perfil de base. La matriz está sujeta por un soporte elástico dispuesto de forma que la matriz se desvía al impactar la base del recipiente contra la matriz o contra un componente acoplado a la matriz, perpendicular a la dirección axial contra una fuerza restauradora. El componente puede ser un anillo de sujeción.

El método puede comprender la medición de la desviación de la matriz en la dirección perpendicular por el punzón.

También se describe en el presente documento un mecanismo de ajuste para ajustar la posición de un componente de una máquina de fabricación de cuerpos de latas en un plano sustancialmente perpendicular a una línea central a lo largo de la cual se desplaza un punzón. El mecanismo de ajuste comprende un primer y segundo mecanismos de traslación para trasladar el componente dentro del plano a lo largo de ejes respectivos mutuamente ortogonales. Cada mecanismo de traslación comprende: un engranaje cilíndrico giratorio alrededor de la línea central; y un primer y un segundo actuadores lineales con soportes respectivos para sostener el componente entre ellos. Los actuadores están engranados con el engranaje en posiciones diametralmente opuestas, de modo que la rotación del engranaje mueve los soportes en la misma dirección y a la misma distancia para efectuar la traslación del componente a lo largo del eje correspondiente.

El mecanismo de ajuste puede incluir un mecanismo de bloqueo para bloquear el componente en su posición. El mecanismo de bloqueo comprende una placa de bloqueo y una placa de retención dispuestas sustancialmente paralelas entre sí y que están en contacto mutuo a través de respectivas caras opuestas, siendo la placa de retención para mantener la placa de bloqueo en compresión contra el componente. Una de las placas es giratoria con respecto a la otra para permitir que las regiones elevadas de las caras opuestas se alineen o desalineen para forzar selectivamente la placa de bloqueo fuera de la placa de retención y contra el componente. Una o más de las regiones elevadas se puede proporcionar mediante un muelle.

También se describe un aparato para formar un perfil de base en un recipiente metálico transportado en un punzón que se mueve a lo largo de un eje. El aparato comprende: una matriz para formar el perfil de la base en el envase; un anillo de sujeción que rodea la matriz y que se desliza sobre ella contra una fuerza de restablecimiento a lo largo de dicho eje para entrar en contacto con una base de envase situada delante de la matriz; y un soporte elástico para mantener el anillo de sujeción en una posición de reposo que rodea la matriz, permitiendo al mismo tiempo que el anillo de sujeción se desvíe perpendicularmente a dicho eje y proporcionando una fuerza de restablecimiento a lo largo de la perpendicular a dicho eje para devolver el anillo de sujeción a la posición de reposo.

El anillo de sujeción puede desviarse perpendicularmente a dicho eje más de 100 μm y preferiblemente más de 500 μm .

La matriz puede no ser movable por el punzón.

El aparato puede comprender uno o más sensores para medir la deflexión del anillo de sujeción perpendicular a dicho eje. El uno o más sensores pueden ser sensores de corrientes parásitas.

El aparato puede comprender una carcasa que rodea el anillo de sujeción y que puede flexionarse junto con el anillo de sujeción perpendicularmente a dicho eje, estando el sensor o sensores de corrientes parásitas configurados para medir la deflexión de la carcasa perpendicularmente a dicho eje. Los sensores de corrientes de Foucault pueden comprender cuatro sensores de corrientes de Foucault en una disposición sustancialmente equiangular con respecto al eje.

El aparato puede utilizarse en una máquina de fabricación de cuerpos de latas.

También se describe otro método para formar un perfil de base en un recipiente metálico. El método comprende situar un envase en un punzón, utilizando el punzón para impulsar la base del envase, en una dirección axial, contra un anillo de sujeción que rodea una matriz que define dicho perfil de base, siendo el anillo de sujeción deslizable sobre la matriz contra una fuerza restauradora a lo largo de dicho eje para entrar en contacto con la base del envase por delante de la matriz. El anillo de sujeción se desvía al impactar la base del contenedor contra el anillo de sujeción, perpendicularmente a dicha dirección axial contra una fuerza restauradora perpendicular a dicha dirección axial.

El método puede comprender la medición de la deflexión del anillo de sujeción perpendicular a dicho eje por el punzón.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral en sección transversal esquemática de una estación de cúpula conocida;

La figura 2 es una vista lateral esquemática en sección transversal de la estación de cúpula conocida de la figura 1 en contacto con una lata transportada en un punzón;

- 5 La figura 3 es una vista lateral en sección transversal esquemática de parte de una estación de cúpula de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 4 es otra vista lateral en sección esquemática transversal de la estación de cúpula de la figura 3;

La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal de la estación de cúpula de la figura 3 tomada a lo largo de la línea A-A' mostrada en la figura 4;

- 10 La figura 6 es una vista superior en sección transversal esquemática de la estación de cúpula de la figura 3;

La figura 7 es una vista de cara esquemática de la estación de cúpula de la figura 3;

La figura 8 es una vista esquemática en perspectiva de la estación de cúpula de la figura 3;

La figura 9 es una vista esquemática en sección transversal de la estación de cúpula de la figura 3 tomada a lo largo de la línea B-B' mostrada en la figura 6; y

- 15 La figura 10 es un diagrama que ilustra el uso de un sistema de medición de desplazamiento para la estación de cúpula de la figura 3.

Descripción detallada

20 La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de una estación de cúpula 1 conocida para una máquina de fabricación de cuerpos de latas, con la línea discontinua A indicando el eje de alineación y a lo largo del cual se desplaza una lata durante la producción (desplazándose primero de izquierda a derecha y luego en sentido inverso). La estación de cúpula 1 comprende: una matriz en forma de cúpula 5; un anillo de sujeción 10; un soporte de matriz en forma de cúpula 15; un anillo de poliuretano 20; un anillo exterior 25; cojinetes 30, 31; una placa frontal 45 y una placa trasera 26; y una carcasa 50. La figura 2 muestra la estación de cúpula 1 después de que un punzón 85 que lleva una lata 80 haya sido introducido en la estación de cúpula 1 desde el lado izquierdo.

25 El soporte de la matriz 15 se monta en la carcasa 50 mediante el anillo exterior 25. El soporte de la matriz 15 tiene una brida 18 que sobresale hacia el exterior y que encaja estrechamente en el anillo exterior 25, pero que es capaz de deslizarse dentro del anillo exterior 25 cuando el soporte de la matriz 15 recibe el impacto del punzón 85. El anillo de poliuretano 20 se instala alrededor del soporte de la matriz 15 para actuar como amortiguador entre la brida 18 y la carcasa 50. La placa frontal 45 está atornillada a la cara que mira hacia el punzón del alojamiento 50 para garantizar que el soporte de la matriz 15 permanezca dentro del anillo exterior 25. La placa posterior 26 está atornillada a la otra cara de la carcasa 50. La alineación del soporte de la matriz 15 con respecto al punzón 85 se mantiene mediante el cojinete 31 montado en la placa posterior 26.

35 La matriz 5 está atornillada rígidamente dentro del soporte de la matriz 15 de modo que cuando la matriz 5 es golpeada por el punzón 85, la fuerza del impacto se transmite al soporte de la matriz 15. El anillo de sujeción 10 rodea la matriz 5 y tiene un extremo receptor de latas y un extremo embridado que cierra una cámara anular 35 dentro del soporte de la matriz 15. El extremo de recepción de latas se apoya dentro del cojinete 30 montado en la placa frontal 45. El extremo embridado del anillo de sujeción 10 se coloca contra la placa frontal 45, de modo que el anillo de sujeción 10 sobresale de la matriz 5. Esta disposición garantiza que, durante la carrera de avance del punzón 85, la lata 80 golpee el anillo 10 antes de entrar en contacto con la matriz 5. El anillo de sujeción 10 es entonces impulsado por el punzón 85 a lo largo de la matriz 5 dentro de la cámara anular 35 como un pistón dentro del soporte de la matriz 15. La compresión del aire sellado dentro del espacio anular 35 proporciona una fuerza de frenado al anillo de sujeción 10 que sujeta la lata 80 entre el punzón 85 y el anillo de sujeción 10. El punzón 85 fuerza la base de la lata 80 sobre la superficie abovedada de la matriz 5 para formar el perfil de la base de la lata. Cuando el punzón se retrae posteriormente de la estación de cúpula 1, la reexpansión del aire comprimido fuerza al anillo de sujeción 10 a retroceder a lo largo de la matriz 5 para restablecer su posición original contra la placa frontal 45.

45 Una limitación de la estación de cúpula conocida descrita anteriormente es que requiere una alineación muy precisa del punzón para garantizar la producción de latas de alta calidad. Por ejemplo, una desalineación entre la línea central de la matriz y el punzón de tan sólo 250-500 µm puede ser suficiente para causar defectos. Por lo tanto, es deseable reducir la sensibilidad de la estación de cúpula a las desalineaciones y proporcionar un mecanismo o método mediante el cual la estación de cúpula pueda alinearse fácilmente.

La figura 3 muestra una vista lateral esquemática en sección transversal de una estación de cúpula 100 mejorada ejemplar para una máquina de fabricación de cuerpos de latas. En esta figura, la estación de cúpula 100 está orientada para recibir un punzón (no mostrado) desde el lado derecho (la orientación está invertida en comparación con las

figuras 1 y 2). La estación de cúpula 100 comprende una matriz de cúpula 105, una brida adaptadora 106, un anillo de sujeción 110, un soporte de matriz 115, un anillo amortiguador 116, un cilindro flotante 120, una carcasa 150, un anillo de bloqueo 151, un anillo amortiguador 160 y una placa frontal 170 .

5 La matriz de cúpula 105 tiene un cuerpo cilíndrico con una cara frontal curvada hacia fuera (en forma de cúpula) y una cara posterior plana con un labio 107 formado alrededor de su circunferencia. Un canal de salida en forma de "bala" 108 se extiende a través del extremo posterior a lo largo del eje del cuerpo antes de estrecharse hasta un punto antes de la cara frontal. Una serie de canales de conexión 109 unen el canal de salida 108 con el espacio que rodea la cara frontal de la matriz. Después de que un cuerpo de lata (no mostrado) es presionado sobre la matriz 105 por el punzón, 10 aire comprimido forzado a través de los canales 109 fuerza la base del cuerpo de lata desde la matriz 105. La cara posterior de la matriz 105 está atornillada a la brida adaptadora 106, con el labio 107 acoplado a una parte saliente de la brida 106 para asegurar que la matriz 105 permanece centrada.

15 El soporte de la matriz 115 comprende un vástago cilíndrico hueco 117 con una brida 118 en un extremo a la que está atornillada la brida adaptadora 106. La carcasa 150 está formada por un cuerpo cilíndrico hueco cerrado en un extremo por una pared posterior y con un reborde que sobresale hacia el exterior en el otro extremo abierto (véase la figura 4). El vástago 117 del soporte de la matriz 115 pasa a través de un cojinete 152 situado en la pared posterior y dentro del anillo de bloqueo 151. El vástago 117 puede moverse dentro del cojinete 152 cuando el punzón golpea la matriz 105 y el anillo amortiguador 116 está situado entre la brida 118 del soporte de la matriz 115 y la pared posterior para amortiguar el impacto. El anillo de bloqueo 151 se fija al soporte de la matriz 115 para evitar que el soporte de la matriz 115 rebote demasiado dentro del alojamiento 150 cuando se retrae el punzón.

20 El cilindro flotante 120 se ajusta alrededor de la brida 118 del soporte de la matriz 115 y tiene una pared trasera 121 a la que está atornillada la brida 118, de modo que el soporte de la matriz 115 y el cilindro flotante 120 están restringidos a moverse como un solo objeto. El cilindro flotante 120 es ligeramente más pequeño que el espacio interior de la carcasa 150 para permitir al cilindro flotante una pequeña cantidad de movimiento radial durante un golpe de punzón. Un anillo de guía 122 y una junta de pistón 123 están montados alrededor y parcialmente empotrados en la superficie exterior del cuerpo del cilindro flotante 120. El anillo de guía 122 impide que el cilindro entre en contacto con la carcasa 150, mientras que la junta del pistón 123 impide que el gas a presión dentro de la carcasa 150 escape alrededor del cilindro 120.

30 El anillo de sujeción 110 rodea la matriz 105 y tiene una cara plana rebajada 111 para recibir la lata (no mostrada) en el extremo del punzón. A pesar de estar ajustado a la matriz 105, el anillo de sujeción 110 es capaz de deslizarse hacia delante y hacia atrás a lo largo de la matriz 105. El extremo posterior del anillo de sujeción 110 tiene una brida 112 que forma un pistón dentro del cilindro flotante 120 para generar una fuerza de frenado que sujeta la lata contra el punzón durante el conformado del perfil base. Para aumentar la fuerza de frenado, los espacios interiores de la carcasa 150 y del cilindro flotante 121 pueden presurizarse con gas suministrado a través de un par de entradas 153, 154 situadas en la pared posterior de la carcasa 150. La brida 112 está retenida dentro de la carcasa 151 por la placa frontal 170, que está atornillada sobre el extremo embreado de la carcasa 151. El extremo delantero del anillo de sujeción 110 está soportado dentro de la placa frontal 170 por el anillo amortiguador 160, que está formado por un material elástico (por ejemplo, un material plástico como el poliuretano) que puede comprimirse para permitir el movimiento radial del anillo de sujeción 110 con respecto a la placa frontal 170 y al punzón. Tras un golpe de punzón, la reexpansión del anillo amortiguador 160 devuelve el anillo de sujeción 110 a su posición de reposo más central. 35 Puede instalarse un cojinete 161 entre el anillo de sujeción 110 y el anillo amortiguador 160 para permitir el movimiento recíproco del anillo de sujeción 110 dentro del cilindro flotante 120 sin desasentar o dañar el anillo amortiguador 160.

45 La estación de cúpula 100 mejorada requiere una alineación menos precisa con respecto al punzón porque la matriz 105 y el anillo de sujeción 110 son capaces de moverse radialmente dentro de la carcasa 150 en una pequeña cantidad en respuesta al impacto del punzón. En general, cualquier desalineación radial entre el punzón y la matriz 105 / anillo de sujeción 110 producirá una fuerza radial desequilibrada durante el conformado del perfil base de la lata. Esta fuerza desequilibrada actúa para desplazar la matriz 105 y el anillo de sujeción 110 hacia una mejor alineación con el punzón, evitando o reduciendo así los daños en la base de la lata mientras se está formando. El desgaste o daño de los componentes de la estación de cúpula también puede reducirse como consecuencia de la mejor cooperación entre el punzón y la matriz 105 / anillo de sujeción 110. Nótese que, como el anillo de sujeción 110 se ajusta estrechamente 50 alrededor de la matriz 105 y estrechamente dentro del cilindro flotante 120, la alineación radial entre el anillo de sujeción 110 y la matriz 105 se mantiene durante todo el golpe del punzón.

55 Alternativamente, la matriz 105 puede estar fija en su posición con respecto a la máquina de fabricación de cuerpos de latas mientras que el anillo de sujeción 110 puede moverse radialmente dentro de la carcasa 150 en una pequeña cantidad en respuesta al impacto del punzón. En este caso, el anillo de sujeción 110 no se ajusta estrechamente alrededor de la matriz 105, es decir, hay un pequeño espacio entre el interior del anillo de sujeción 110 y la matriz 105. El anillo de sujeción 110 está soportado por un soporte elástico que proporciona una fuerza de restauración radial al anillo de sujeción 110 cuando el anillo de sujeción 110 se desvía de su posición de reposo rodeando la matriz 105. Cuando un punzón desalineado golpea el anillo de sujeción 110, el anillo de sujeción 110 y el punzón permanecen en contacto de modo que la fuerza de restauración radial que actúa sobre el anillo de sujeción 110 guía tanto al anillo de sujeción 110 como al punzón hacia la matriz, mejorando así la alineación radial durante el conformado del perfil base. 60 En otra realización, la matriz 105 y el anillo de sujeción son deformables independientemente por el punzón, en relación

con la carcasa 150.

La figura 4 muestra una vista lateral esquemática en sección transversal de un mecanismo de ajuste 200 para alinear la carcasa 150 con respecto al punzón. En este ejemplo, el mecanismo de ajuste 200 comprende dos pares de actuadores lineales 201A-B, 202A-B para mover la carcasa 150 en un plano perpendicular al punzón, por ejemplo, en dirección vertical y horizontal. La disposición ortogonal de los actuadores lineales 201A-B, 202A-B se aprecia con mayor claridad en la figura 5, que muestra una sección transversal esquemática de la estación de cúpula 100 tomada a lo largo de la línea A-A'. Los detalles del mecanismo de alineación 200 también se muestran en la figura 6, que es una vista superior esquemática en sección transversal de la estación de cúpula 100.

En este ejemplo, los actuadores lineales 201A-B y 202A-B están provistos cada uno de un mecanismo de cuña que comprende un engranaje recto 203, un árbol roscado 205, una cuña móvil 206, una cuña fija 207 y un par de mordazas 208A-B. El engranaje recto 203 está fijado en un extremo del árbol roscado 205 para permitir que el árbol gire mediante el engranaje recto. La cuña fija 207 está montada dentro de una porción rebajada del árbol 205 en el otro extremo del árbol 205, permitiendo al mismo tiempo que el árbol 205 permanezca libre para girar dentro de la cuña fija 207. La cuña móvil 206 está situada en el árbol 205 entre el engranaje recto 203 y la cuña fija 207. Una porción roscada 209 de la cuña móvil 206 coopera con el árbol roscado 205 de modo que cuando se gira el eje, la cuña móvil 206 se mueve hacia la cuña fija 207. El par de mordazas 208A-B comprende una mordaza interior 208A y una mordaza exterior 208B dispuestas a ambos lados del árbol 205 con respecto a la carcasa 150. Las dos cuñas 206, 207 se estrechan una hacia la otra y cada una de las mordazas tiene un perfil cónico que coincide con la conicidad de cada una de las cuñas. Moviendo la cuña móvil 207 hacia (alejándola) de la cuña fija 206, las mordazas 208A-B se deslizan sobre las cuñas para aumentar (disminuir) su separación.

El mecanismo de alineación 200 comprende además un par de engranajes internos 210, 211 para el ajuste vertical y horizontal de la carcasa 150 y un par de asas 212, 213 (la segunda asa 213 es visible en la figura 6) para girar por separado cada par de engranajes internos 210, 211.

La estación de cúpula 100 comprende además un cuerpo 214 con un orificio interno cilíndrico 215 en el que se aloja el mecanismo de alineación 200. Cada engranaje interno 210, 211 es aproximadamente del mismo tamaño que el orificio interno 215 y comprende un anillo de acero con dientes dispuestos alrededor de su cara interior. Los engranajes internos 210, 211 están dispuestos uno tras otro a lo largo del eje del orificio 215. El par de mecanismos de cuña 201A,B están diametralmente opuestos dentro del orificio interno 215 con la carcasa 150 mantenida en compresión entre sus respectivas mordazas internas 208A. El engranaje recto 203 de cada mecanismo de cuña 201A,B está engranado con los dientes de uno de los engranajes internos 211, de modo que ambos mecanismos de cuña se accionan cuando el engranaje interno 211 se gira utilizando la empuñadura 212. Del mismo modo, los mecanismos de cuña 202A,B se accionan simultáneamente girando el otro engranaje interno 210 mediante la manivela 213. Los mecanismos de cuña 201A,B están provistos de roscas de mano opuesta, de modo que son accionados en direcciones opuestas por la rotación del engranaje interno 211 (210). Esta configuración permite a la carcasa 150 ser desplazada suavemente por los pares de actuadores lineales 201A-B, 202A-B dentro de un plano bidimensional girando las dos palancas de ajuste 212, 213.

Tras el ajuste, la carcasa 150 puede bloquearse en su posición mediante un mecanismo de bloqueo 216 fijado a la cara frontal de la estación de cúpula 150. En este ejemplo, el mecanismo de bloqueo 216 comprende una placa frontal fija 217, un anillo de bloqueo giratorio 218 y cuatro juegos de muelles de disco 219A-D. La placa frontal está atornillada al cuerpo 214 de la estación de cúpula 100 para sujetar el anillo de bloqueo 218 contra la placa frontal 170 de la carcasa 150 (véanse las figuras 4 y 6). Los conjuntos de muelles de disco 219A-D están dispuestos alrededor de la cara de la placa frontal 217, y cada conjunto 219A-D comprende dos muelles para mantener el anillo de bloqueo 218 en compresión contra la carcasa 150.

La figura 7 muestra una vista esquemática de extremo de la estación de cúpula 100. El anillo de bloqueo 218 se puede girar entre las posiciones de bloqueo y desbloqueo mediante un asa 220 fijada al borde exterior del anillo. El anillo de bloqueo 218 tiene un grosor variable (cónico) alrededor de su circunferencia de modo que cuando está en la posición de bloqueo las secciones más gruesas del anillo 218 están alineadas con los conjuntos de muelles de disco 219A-D. Esta disposición hace que el anillo de bloqueo ejerza una fuerza para sujetar la carcasa 150 contra el cuerpo 214 de la estación de cúpula 100. En la posición desbloqueada, las secciones más delgadas del anillo 218 se alinean con los conjuntos de muelles de disco 219A-D, reduciendo o eliminando así la fuerza de apriete sobre la carcasa 150, lo que permite el ajuste de la posición de la carcasa. Obsérvese que el cilindro flotante 120 sigue siendo capaz de moverse con respecto a la carcasa 150 independientemente de si el mecanismo de bloqueo 216 está bloqueado o desbloqueado.

La figura 8 es una vista esquemática en perspectiva de la estación de cúpula 100 que muestra parte del mecanismo de bloqueo 216. En este ejemplo, el anillo de bloqueo 218 se encuentra en una posición intermedia entre las posiciones bloqueada y desbloqueada: una rotación adicional del anillo de bloqueo 218 en el sentido de las agujas del reloj pondría en contacto la superficie frontal cónica del anillo con el conjunto de muelles de disco 219A. La superficie posterior del anillo 218 puede ser plana para garantizar que se aplique una fuerza uniforme a la carcasa 150 cuando se bloquea el mecanismo de bloqueo 216.

La figura 9 muestra una vista frontal esquemática en sección transversal de la estación de cúpula 100 tomada a lo largo de la línea B-B' mostrada en la figura 6. La estación de cúpula 100 comprende un sistema sensor de corrientes parásitas 300 para medir el desplazamiento del cilindro flotante 120 dentro de la carcasa 150. En este ejemplo, el sistema de sensores 300 comprende cuatro sensores de corrientes parásitas 301A-D montados dentro de canales que se extienden a través del cuerpo 214 y el orificio interno 215 de la estación de cúpula y dentro de la carcasa 150 que contiene el cilindro flotante 120. Los sensores 301A-D están igualmente espaciados alrededor del cuerpo 214 y orientados para apuntar hacia el centro del cilindro flotante 120. Cada uno de los sensores 301A-D emite una señal de tensión que depende de su distancia al cilindro flotante 120, que debe estar formado por un material conductor para que funcionen los sensores de corrientes de Foucault. Cuando cambia el desplazamiento del cilindro flotante 120, por ejemplo después de ser golpeado por el punzón, las tensiones de los sensores 301A-D aumentan o disminuyen dependiendo de la magnitud y de la dirección del desplazamiento.

Los sensores de corrientes de Foucault 301A-D son capaces de medir la posición del cilindro flotante 120 con alta sensibilidad debido a su gran superficie. El gran diámetro del cilindro 120 (en comparación con la matriz 105, por ejemplo) también permite colocar varios sensores cerca del cilindro 120 para obtener una medición más precisa. Además, la alta frecuencia de medición y precisión de los sensores 301A-D permite una alta resolución temporal y espacial en las mediciones de posición.

Como el cilindro flotante 120 está acoplado a la matriz 105 y al anillo de sujeción 110, el desplazamiento del cilindro 120 puede utilizarse para inferir la posición de estos componentes e identificar cualquier desalineación con el punzón. Por lo tanto, el sistema de sensores 300 proporciona información (por ejemplo, retroalimentación en vivo) que puede utilizarse para ayudar a alinear la estación de cúpula 100 con respecto al punzón, por ejemplo, utilizando el mecanismo de ajuste 200. Esta información puede ser ventajosa para permitir que los operarios de la máquina de fabricación de cuerpos de latas con menos habilidad y experiencia realicen la alineación.

El sistema de sensores 300 puede proporcionar señales relativas a la posición del cilindro flotante a un procesador, que puede, por ejemplo, utilizar los datos de la señal para generar un informe de la alineación de la matriz 105 y/o el anillo de sujeción 110 con respecto al punzón. Un operador de la máquina puede utilizar este informe para supervisar la alineación y el rendimiento de la máquina, por ejemplo, para evaluar y corregir desviaciones en la alineación a lo largo del tiempo o para identificar desgaste o daños en los componentes de la máquina de fabricación de cuerpos de latas. El procesador puede estar conectado a uno o varios dispositivos de visualización para mostrar al operador la información de alineación derivada de las señales, por ejemplo, mediante una representación gráfica de los datos como el diagrama de la figura 10. El procesador también puede estar conectado a una alarma, como una sirena, para alertar al operario de los desajustes cuando se produzcan.

Los datos del sensor previamente registrados pueden utilizarse para devolver la estación de cúpula 100 a una alineación anterior, acelerando así el proceso de alineación mediante, por ejemplo, la eliminación o reducción de la necesidad de procesos de ensayo y error.

Como es la posición del cilindro flotante 120 la que mide el sistema de sensores 300, en lugar de las posiciones de la matriz 105 y el anillo de sujeción 110 directamente, es posible sustituir estos componentes sin necesidad de recalibrar el sistema de sensores 300, por ejemplo, la matriz 105 podría cambiarse por una matriz de menor diámetro y la posición del cilindro flotante 120 no se vería afectada.

El sistema de sensores 300 también permite monitorizar el proceso de conformado de la base para el control de calidad, la monitorización de la seguridad y/o la evaluación de la necesidad de sustituir piezas dañadas o desgastadas. Por ejemplo, los datos recogidos del sistema de sensores 300 pueden utilizarse para identificar problemas de calidad antes de que surjan, como en situaciones en las que el punzón y la estación de cúpula 100 empiezan a desalinearse.

La figura 10 es un diagrama que muestra cómo se procesan las señales de tensión obtenidas de los sensores de corrientes de Foucault 301A-D para obtener el desplazamiento del cilindro flotante 120 con respecto a un eje X horizontal y un eje Y vertical. El diagrama muestra un segundo par de ejes de "tensión" que están orientados a 45° con respecto a los ejes X e Y y que están alineados con los sensores 301A-D. En este ejemplo, las tensiones medidas por los sensores 301A-D son, respectivamente: 6,265 V, 7,134 V, 3,835 V y 2,868 V. El conjunto de mediciones se utiliza para definir un punto 302 en los ejes de tensión, por ejemplo, la distancia del punto 302 a lo largo de cada eje de tensión se determina en función de la magnitud relativa de las tensiones obtenidas de los pares opuestos de sensores 301A-C, 301B-D. La posición del punto 302 en los ejes X e Y se lee a continuación para obtener el desplazamiento del cilindro flotante 120.

Se apreciará por la persona experta en la técnica que pueden hacerse diversas modificaciones a las realizaciones descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, aunque el sistema de sensores se ha descrito como un sistema de medición de la posición del cilindro flotante 120, en disposiciones alternativas el sistema de sensores puede utilizarse para medir directamente la posición de la matriz 105 y/o el anillo de sujeción 110, por ejemplo, colocando o integrando el sistema de sensores en la placa frontal 170 de la carcasa 150. El sistema de sensores también puede utilizarse para medir la posición de la matriz 105 y/o el anillo de sujeción 110 directamente, por ejemplo, colocando o integrando el sistema de sensores en la placa frontal 170 de la carcasa 150.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato para formar un perfil de base en un recipiente metálico transportado en un punzón que se desplaza a lo largo de un eje, comprendiendo el aparato una matriz (105) para formar el perfil de base en el recipiente, estando el aparato caracterizado por un soporte elástico para mantener la matriz en una posición de reposo sustancialmente a lo largo de dicho eje, permitiendo al mismo tiempo que la matriz se desvíe perpendicularmente a dicho eje y proporcionando una fuerza de recuperación para devolver la matriz a la posición de reposo.
2. Un aparato según la reivindicación 1, en el que la matriz (105) es desviable perpendicularmente a dicho eje más de 100 μm y preferiblemente más de 500 μm .
- 10 3. Un aparato según la reivindicación 1 o 2 y que comprende un anillo de sujeción (110) que rodea la matriz (105) y que se puede deslizar sobre la misma contra una fuerza restauradora para entrar en contacto con una base de envase situada delante de la matriz, siendo el anillo de sujeción deflectable perpendicularmente a dicho eje en conjunción con la matriz.
4. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende uno o varios sensores (301A-D) para medir la desviación de la matriz (105) perpendicular a dicho eje.
- 15 5. Un aparato según la reivindicación 3 y que comprende uno o más sensores (301A-D) para medir la deflexión del anillo de sujeción (110) perpendicular a dicho eje.
6. Un aparato según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que el uno o más sensores son sensores de corrientes parásitas (301A-D).
- 20 7. Un aparato según la reivindicación 6 y que comprende una carcasa (120) que rodea la matriz y es deflectable junto con la matriz perpendicularmente a dicho eje, estando el sensor o sensores de corrientes parásitas (301A-D) configurados para medir la deflexión de la carcasa perpendicularmente a dicho eje.
8. Un aparato según la reivindicación 7, en el que los sensores de corrientes de Foucault (301A-D) comprenden cuatro sensores de corrientes de Foucault en una disposición sustancialmente equiangular con respecto al eje.
- 25 9. Una máquina de fabricación de cuerpos de latas, comprendiendo el aparato de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
10. Un método para conformar un perfil de base en un envase metálico y que comprende situar un envase sobre un punzón, utilizando el punzón para impulsar la base del envase, en una dirección axial, contra una matriz (105) que define dicho perfil de base, caracterizándose el método por que la matriz está sujeta por un soporte elástico dispuesto de forma que la matriz es deflectable al impactar la base del envase contra la matriz o contra un componente acoplado a la matriz, perpendicular a dicha dirección axial contra una fuerza restauradora.
- 30 11. Un método según la reivindicación 10, en el que dicho componente es un anillo de sujeción (110).
12. Un método según la reivindicación 11 y que comprende medir la deflexión de la matriz (105) perpendicular a dicha dirección axial por el punzón.

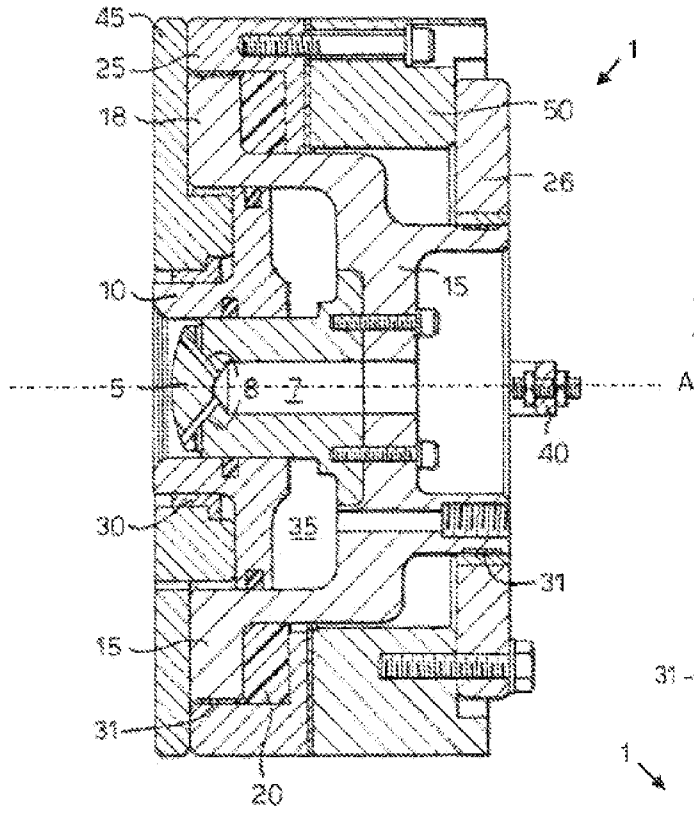
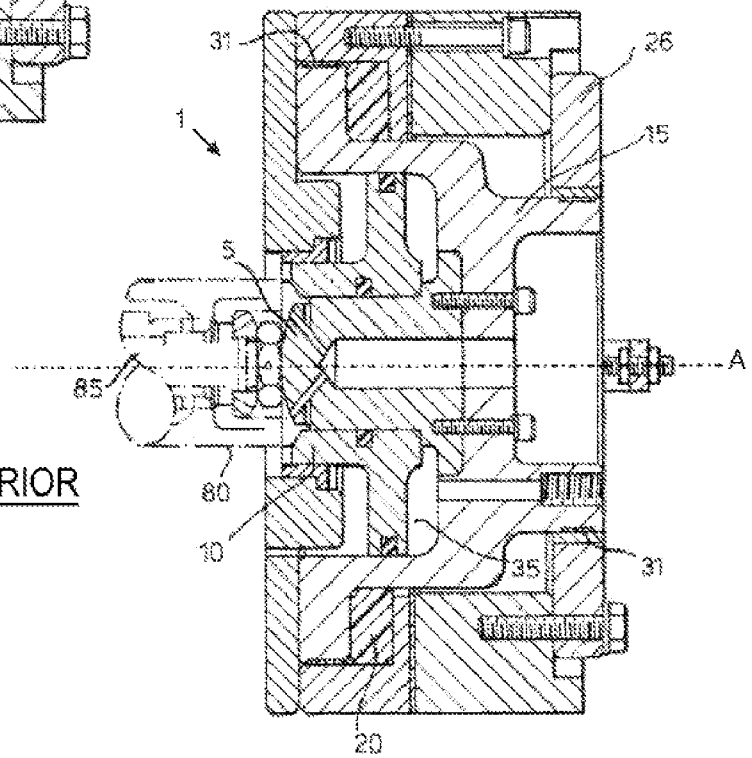


Figura 1

TÉCNICA ANTERIOR

Figura 2

TÉCNICA ANTERIOR



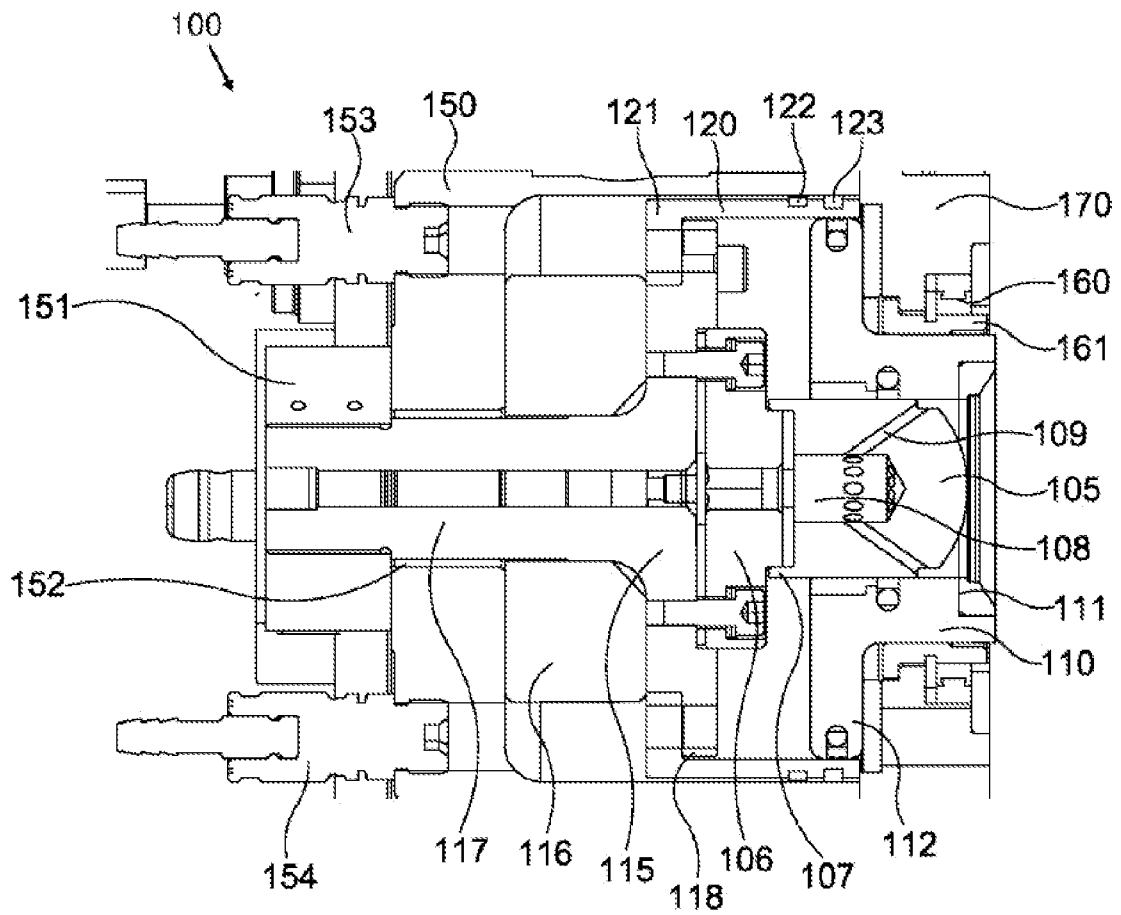


Figura 3

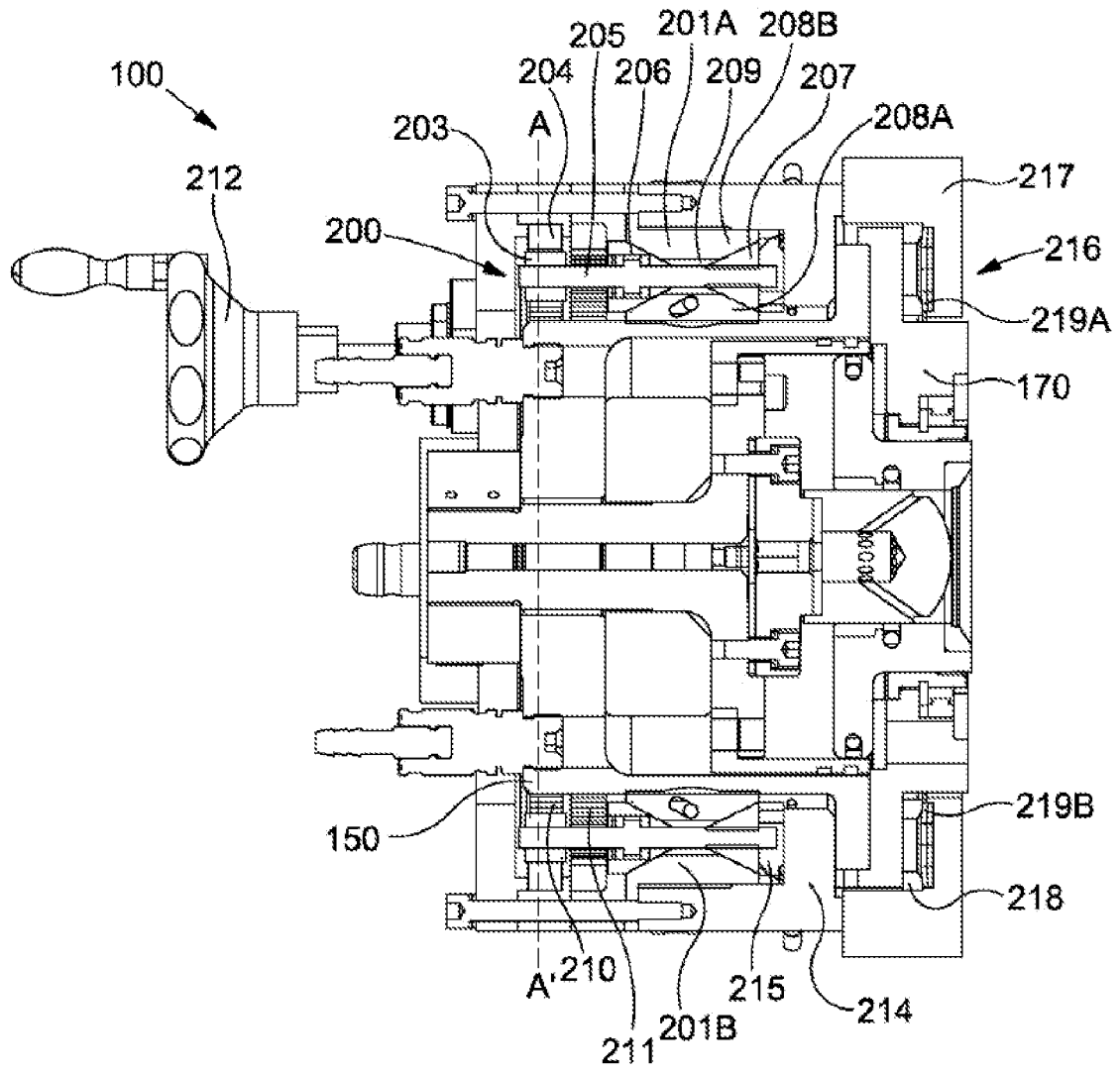


Figura 4

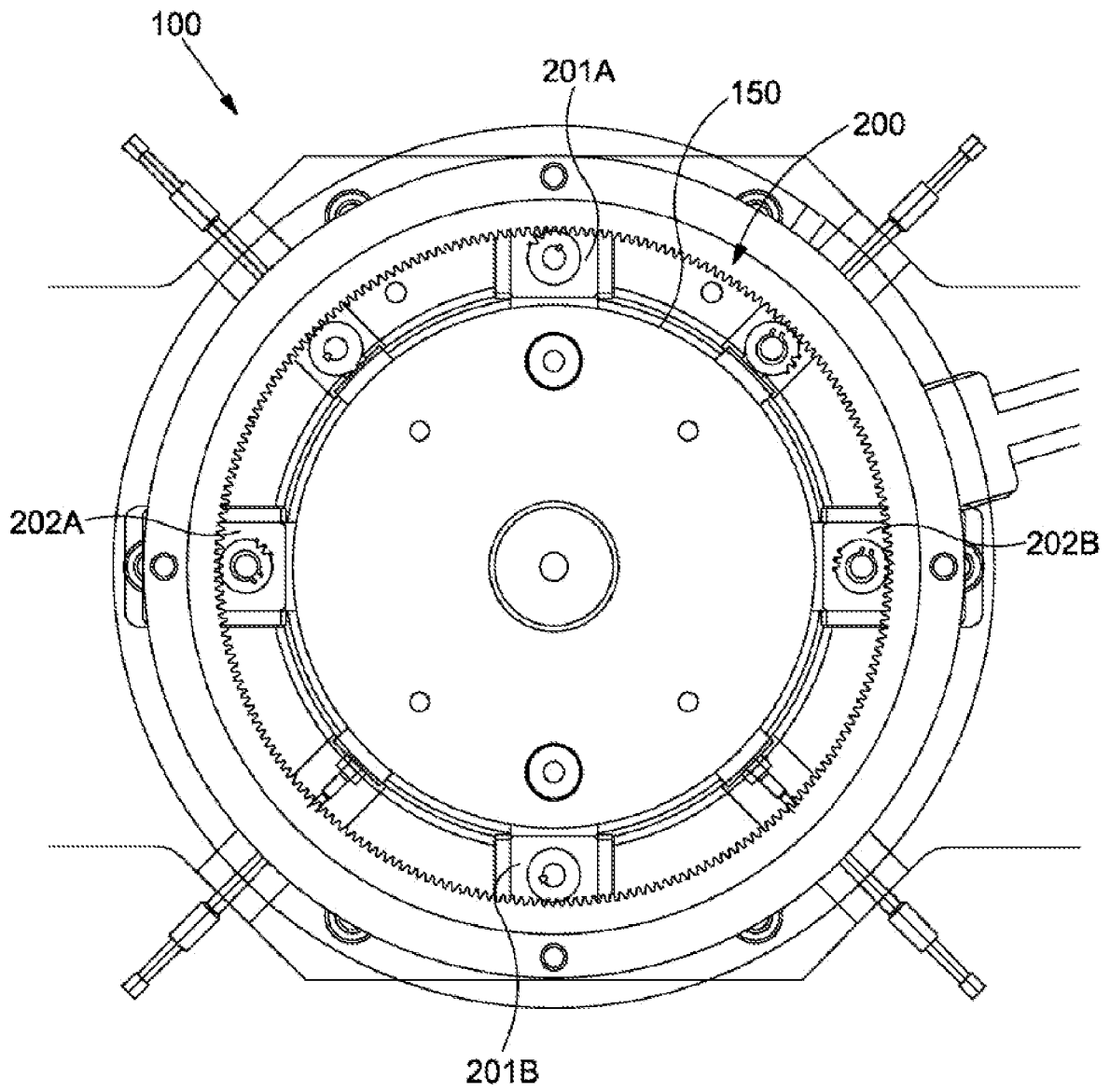


Figura 5

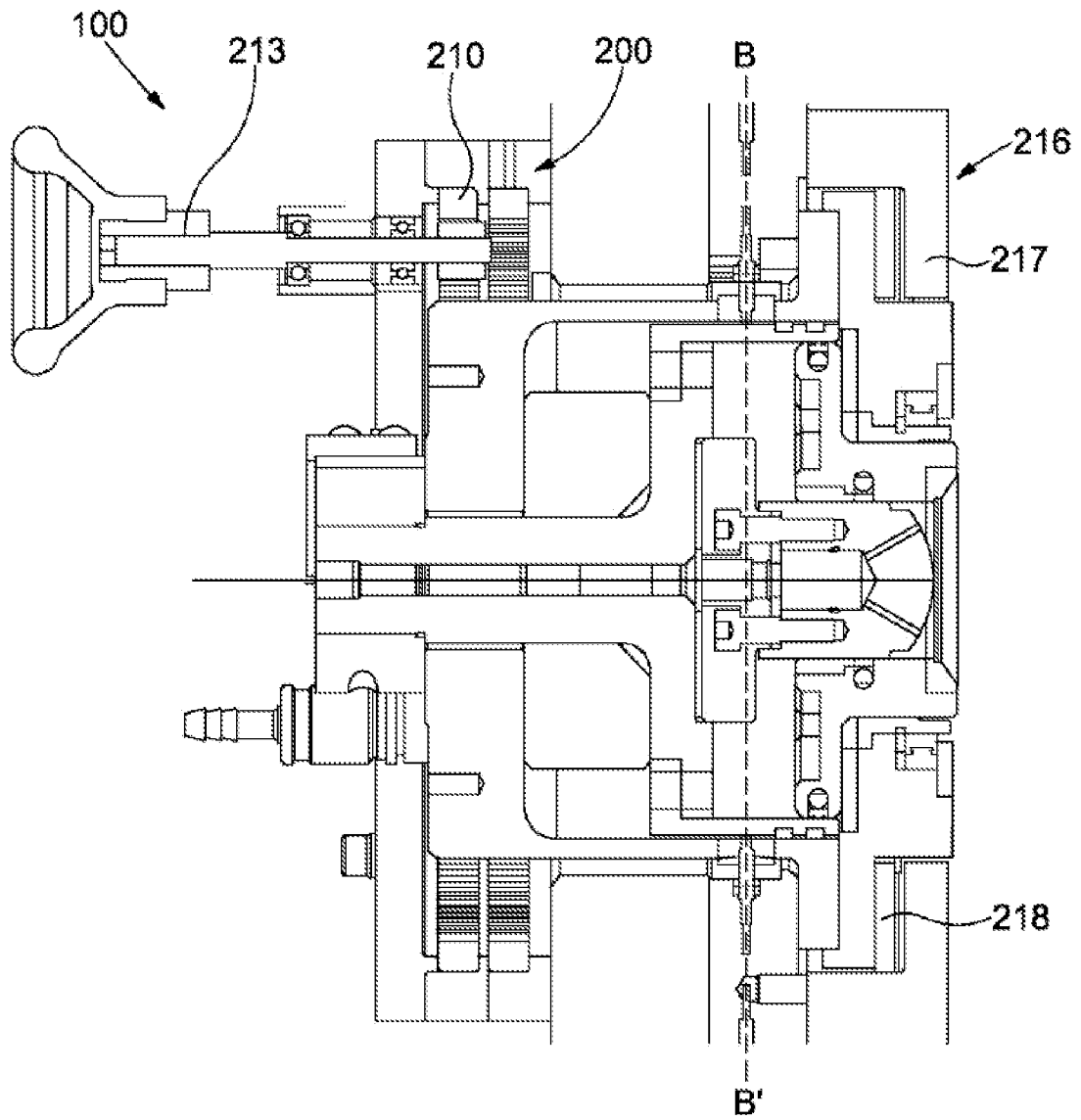


Figura 6

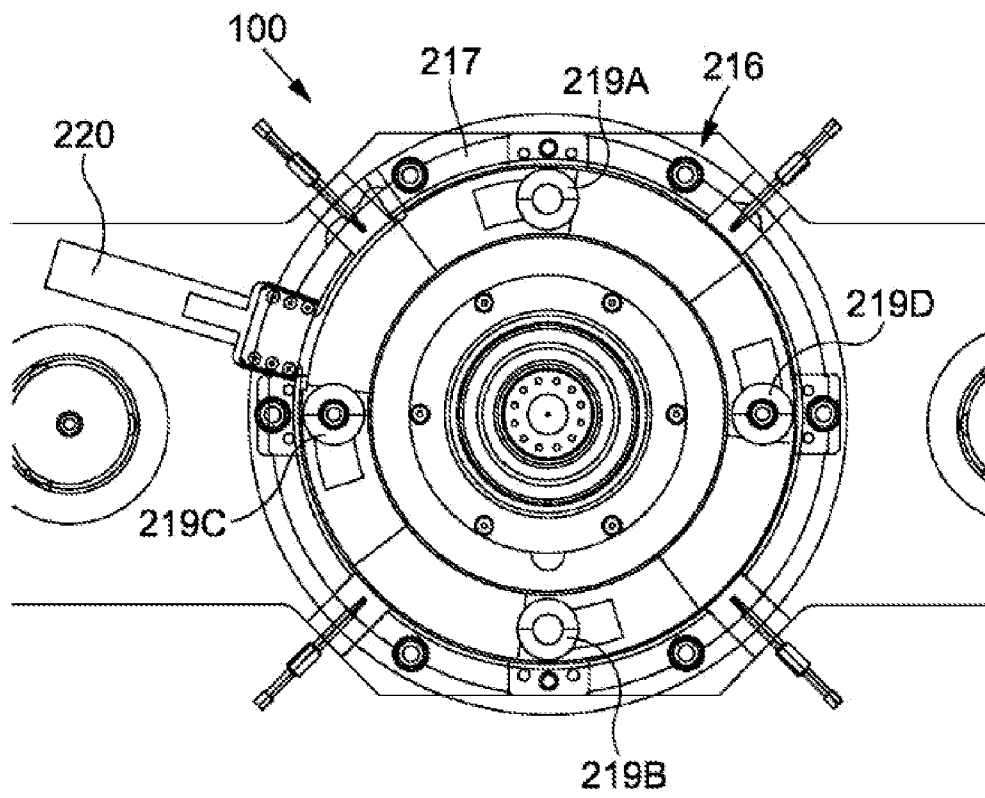


Figura 7

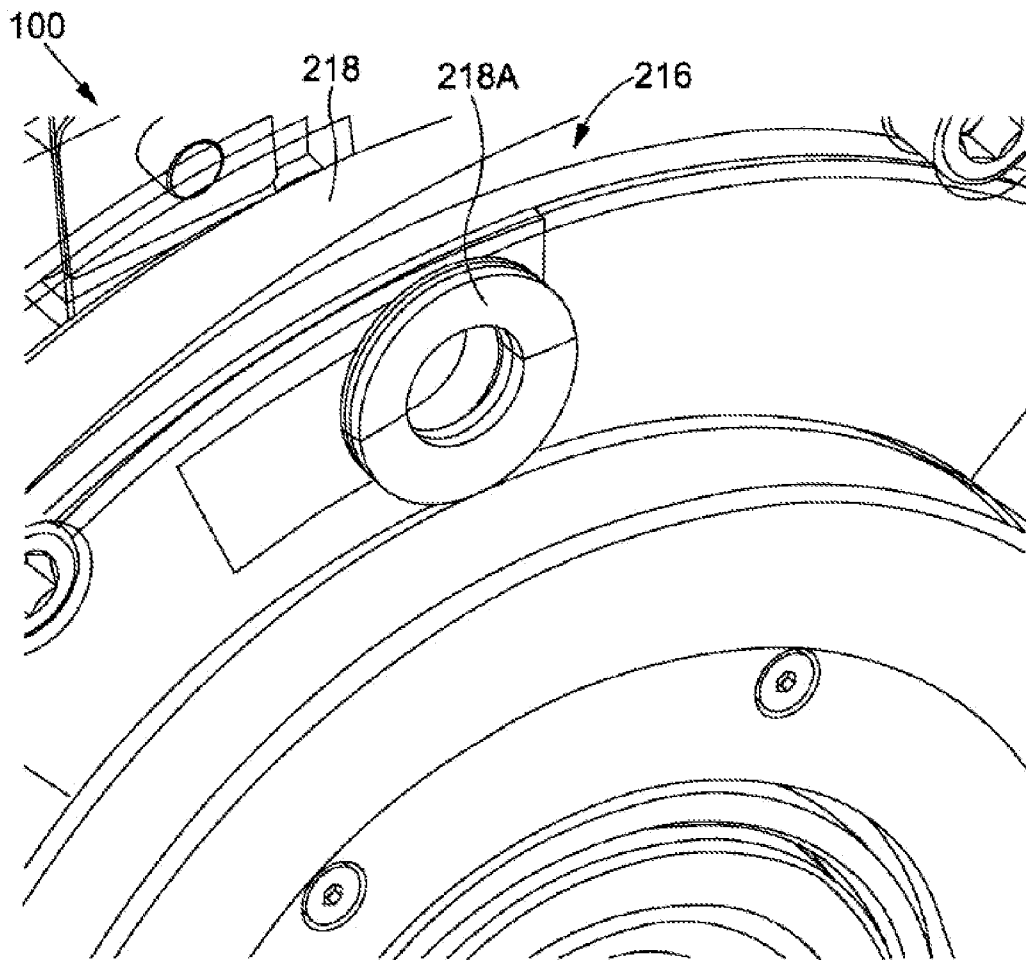


Figura 8

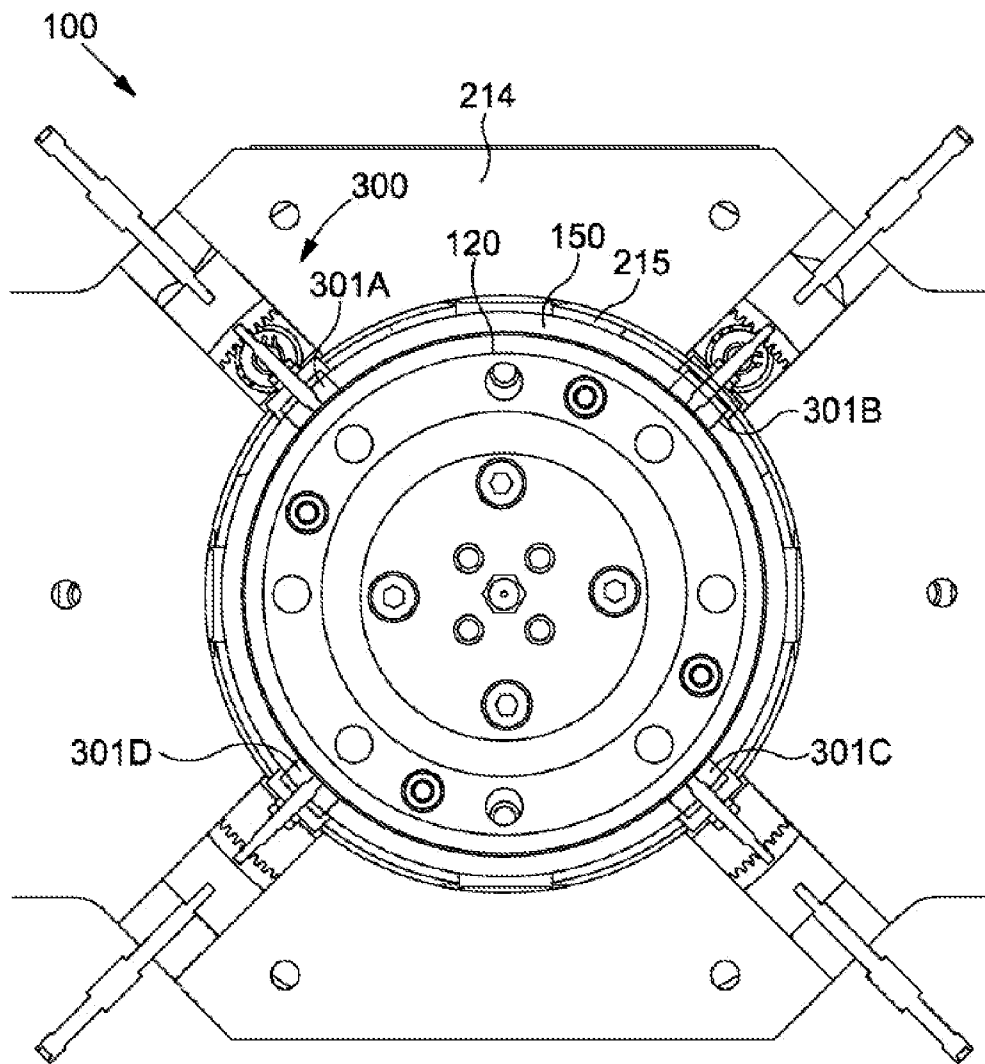


Figura 9

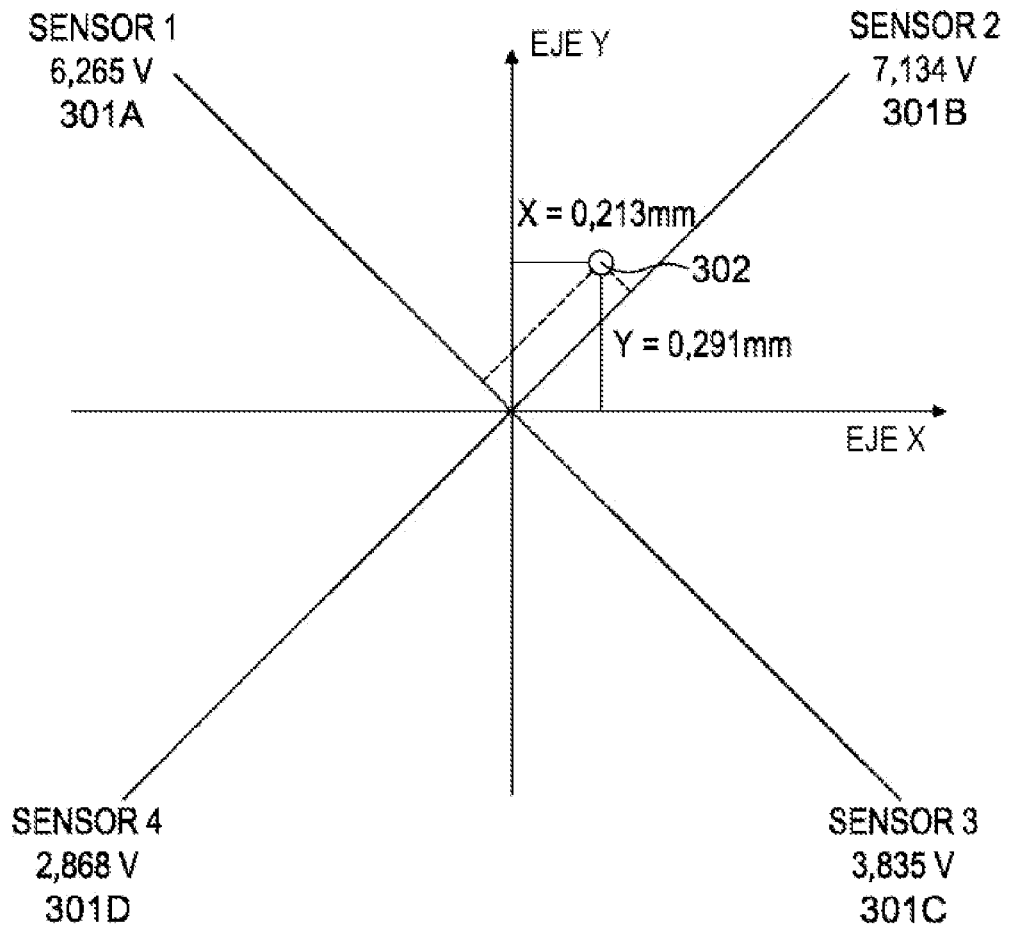


Figura 10