

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 093**

21 Número de solicitud: 201730365

51 Int. Cl.:

**B21C 31/00** (2006.01)

**B21C 23/21** (2006.01)

**B21C 51/00** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**17.03.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**31.10.2017**

Fecha de la concesión:

**17.04.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**24.04.2018**

73 Titular/es:

**LA FARGA TUB, S.L. (100.0%)**  
**CTRA. C-17, KM. 73,5**  
**08508 LES MASIES DE VOLTREGA (Barcelona)**  
**ES**

72 Inventor/es:

**FONT PUIG, Gabriel;**  
**SUAREZ ESPIDO, Manuel;**  
**MAGNET CASADESUS, Jordi y**  
**PUJOL TORRUELLA, Marc**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

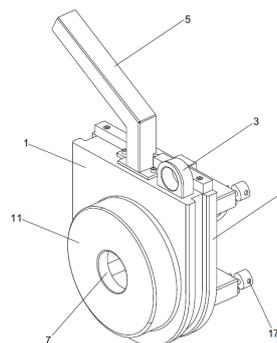
54 Título: **APARATO DE VERIFICACIÓN DE POSICIONAMIENTO PARA PIEZAS TUBULARES METÁLICAS, EQUIPO DE VERIFICACIÓN Y MÉTODO DE VERIFICACIÓN DE POSICIONAMIENTO**

57 Resumen:

Aparato de verificación de posicionamiento para piezas tubulares metálicas, equipo de verificación y método de verificación de posicionamiento.

Aparato de verificación de posicionamiento y alineación de partes o componentes que intervienen en un proceso de extrusión de piezas tubulares metálicas de una prensa extrusora, en el que cada una de dichas partes o componentes a verificar definen un eje central, que comprende una carcasa provista de un orificio pasante a través del cual es susceptible de pasar la parte o componente a verificar, incluyendo al menos tres sensores ópticos (6) de emisión de un haz de láser dispuestos de forma estacionaria en la carcasa, estando tales sensores ópticos vinculados con una unidad de control a través de conexiones eléctricas, y dispuestos de forma separada y radial alrededor del orificio pasante (7), tal que el haz de láser de cada sensor óptico (6) está orientado hacia el eje longitudinal central definido por el orificio pasante, incluyendo la carcasa unos medios de refrigeración para refrigerar cada uno de los sensores ópticos (6).

FIG. 1



ES 2 640 093 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCIÓN

Aparato de verificación de posicionamiento para piezas tubulares metálicas, equipo de verificación y método de verificación de posicionamiento.

5

### OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud tiene por objeto el registro de un aparato de verificación de posicionamiento y alineación de partes o componentes que intervienen en un proceso de extrusión de piezas tubulares metálicas de una prensa extrusora, en el que cada una de  
10 dichas partes o componentes a verificar definen un eje central.

Más concretamente, la invención propone el desarrollo de un aparato de verificación para determinar el posicionamiento y alineación de distintas partes que intervienen en el proceso de extrusión llevado a cabo por medio de prensas extrusoras de perfiles tubulares o  
15 cualquier otra forma que incluyen perforación continua como por ejemplo, tubos, perfiles de sección transversal cuadrada o rectangular o, cualquier otro perfil que incluya una perforación continua.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

En procesos industriales para la fabricación de piezas cilíndricas y/o tubulares alargadas hechas por medio de prensas extrusoras de material metálico ferromagnético o no ferromagnético, como por ejemplo cobre, aluminio o acero es importante controlar las dimensiones y/o tolerancias dimensionales de la pieza, por ejemplo, a través del control de  
25 la excentricidad, cilindridad, etc.

Como es bien sabido la excentricidad es un valor indicativo de la concentricidad de un tubo y se calcula mediante la medida de los espesores del tubo a lo largo de toda su circunferencia.

30

Para llevar a cabo la verificación, se conocen en el estado de la técnica aparatos verificadores, tales como por ejemplo, galgas con palpadores u otros aparatos de medición que son manipulados por un experto u operario, donde se controlan las alineaciones de cada parte que interviene en el proceso de extrusión de las prensas, a partir del contacto del  
35 palpador con la superficie exterior de la pieza a controlar, cuya alineación se desea verificar.

Sin embargo, tales controles son realizados de forma manual, por lo que la verificación está sujeta al criterio de una o varias personas, de modo que pueden cometerse errores en el momento de realizar el control, no pudiendo garantizar una gran fiabilidad.

- 5 Además, el solicitante no tiene conocimiento en la actualidad de una invención que disponga de todas las características que se describen en esta memoria.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

10 La presente invención se ha desarrollado con el fin de proporcionar un aparato verificador que se configura como una novedad dentro del campo de aplicación y resuelve los inconvenientes anteriormente mencionados, aportando, además, otras ventajas adicionales que serán evidentes a partir de la descripción que se acompaña a continuación.

15 Este aparato está previsto para verificar las dimensiones de los elementos o piezas responsables de obtener un cuerpo con una forma tubular a partir de material en estado fundido en una prensa, con la finalidad de predecir el valor de excentricidad previamente a la producción del tubo a fabricar, para corregir y/o realizar los ajustes necesarios antes de la producción del cuerpo tubular, evitando así mermas de proceso.

20

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de verificación de posicionamiento y alineación de las distintas piezas y partes que intervienen en el proceso de extrusión de las prensas extrusoras de perfiles tubulares de cualquier tipo, perfiles producidos por extrusión dotados de un orificio continuo todo el largo del perfil extruido, tanto circulares como de cualquier otro perfil que exiga un espesor constante y uniforme.

25

En particular, la invención se caracteriza por el hecho de que comprende una carcasa provista de un orificio pasante a través del cual es susceptible de pasar la pieza tubular a verificar, como por ejemplo, un mandril perforante de una presan extrusora, en el que dicho mandril debe estar perfectamente alineado y centrado con el resto de partes que intervienen en el propio proceso de extrusión, incluyendo al menos tres sensores ópticos de emisión de un haz de láser dispuestos de forma estacionaria y angularmente equidistantes en la carcasa, preferentemente dentro de la carcasa.

30

Tales sensores están vinculados a una unidad de control a través de conexiones eléctricas, y están dispuestos de forma separada y radialmente alrededor del orificio pasante, de modo que el haz de láser de cada sensor está orientado hacia el eje longitudinal central definido por el orificio pasante. Adicionalmente, la carcasa comprende unos medios de refrigeración  
5 para refrigerar cada uno de estos sensores ópticos.

Gracias a estas características, se obtiene un dispositivo para verificar, por ejemplo, la coaxialidad del eje del mandril perforante con un eje de simetría central definido por la prensa extrusora, donde la verificación se realiza de forma “inteligente” (es decir, mediante  
10 la ayuda de un software) de modo que no se basa en un criterio personal de un operario o personal cualificado, y por consiguiente, permite aumentar el grado de fiabilidad durante el proceso de verificación. Además, este hecho permite evitar el contacto físico, entre los medios verificadores y el mandril perforante a ser verificado, mediante el uso de medios basados en la tecnología láser. Este dispositivo está especialmente previsto para ser  
15 colocado en la zona de entrada de una máquina extrusora, de modo que permite verificar la pieza a controlar (mandril perforante a medida que entre en el contenedor presente en la prensa extrusora).

Mencionar que el uso de un haz de láser para llevar a cabo las mediciones, resulta idóneo  
20 para piezas, que pueden estar a 400°C en la prensa extrusora, dado que no se ven afectados por la temperatura a diferencia de otros dispositivos de medición, que debido a la temperatura elevada, componentes o partes (por ejemplo, sondas) del aparato de medición pueden sufrir dilataciones por los cambios de temperatura.

25 La disposición de los medios de refrigeración evita que los sensores ópticos puedan dañarse debido a su sobrecalentamiento provocado por la temperatura que puedan tener las piezas de la prensa extrusora a ser verificadas, proporcionando en todo momento una temperatura constante y apropiada para el correcto funcionamiento de los componentes electrónicos presentes en el interior de la carcasa del aparato.

30 Adicionalmente, el aparato incluye unos medios de acoplamiento para acoplar la carcasa a la zona de entrada del contenedor de una prensa extrusora de perfiles tubulares, de manera que la verificación puede realizarse a pie de máquina.

Particularmente en una realización preferida, los medios de refrigeración comprenden al menos una toma de entrada conectable a una fuente de suministro exterior de un fluido, por ejemplo, aire comprimido o presurizado a 6 bares de presión, una toma de salida y canalizaciones presentes en el interior de la carcasa vinculadas a la toma de entrada y la  
5 toma de salida para la circulación de un fluido, habiendo canalizaciones con terminaciones orientadas hacia los sensores ópticos.

En una realización alternativa de la invención, los medios de refrigeración pueden comprender un inserto acoplable a la carcasa que presenta un cuerpo anular que incluye  
10 interiormente un circuito hidráulico provisto de al menos una toma de entrada y una toma de salida para el líquido (como por ejemplo agua, u otro líquido refrigerante) a circular por el interior del circuito hidráulico.

Adicionalmente, el aparato puede incluir unos medios de estanqueidad situados entre dos  
15 caras enfrentadas del inserto y la carcasa que evitan que puedan surgir fugas del fluido refrigerante que circula a través del inserto hacia la zona de la carcasa donde están los sensores ópticos.

En una realización preferible, los medios de estanqueidad comprenden juntas tóricas  
20 dispuestas radialmente alrededor del circuito hidráulico presente en el interior del inserto.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, cada uno de los sensores ópticos se encuentra en el interior de un alojamiento que está ubicado en secciones rebajadas presentes en el interior de la carcasa. Preferentemente, cada alojamiento está comprendido  
25 por una estructura en forma de caja que incluye unos medios de sujeción para unirse a la carcasa.

Ventajosamente, la estructura de caja está hecha de un material plástico resistente a altas temperaturas.

30

Un ejemplo de material plástico puede consistir en Teflón<sup>®</sup> o material plástico con base de teflón<sup>®</sup>, que es un material plástico conocido por tener unas buenas propiedades térmicas, es decir, soportar mayores temperaturas que en relación a otros materiales plásticos.

En una construcción preferida, la carcasa que conforma la parte exterior del aparato está comprendida por dos cuerpos acoplables entre sí, lo que facilita el montaje y mantenimiento de los componentes alojados en el interior de la carcasa.

- 5 Para facilitar el acoplamiento y montaje de las dos mitades, pueden incluirse unos medios de guiado presentes en cada uno de los dos cuerpos de carcasa frontal y posterior.

Estos medios de guiado comprenden un sistema de macho-hembra presentes en la cara interior de cada uno de los dos cuerpos que conforman la carcasa.

10

Además, la carcasa puede incluir unos medios de sujeción que permitirán manipular el aparato, por ejemplo, para transportarlo para su calibración, tareas de mantenimiento, etc.

- 15 En una realización preferible, los medios de sujeción presentan una extensión que sobresale de la carcasa que incluye un orificio pasante para permitir el paso de una herramienta a través del orificio pasante.

- 20 De acuerdo con una configuración preferible de la invención, el aparato de verificación comprende cuatro sensores ópticos dispuestos en una configuración cruciforme alrededor del orificio pasante.

- 25 Preferentemente, la carcasa puede presentar una prolongación alargada tubular que se extiende hacia fuera que permite el paso de conductos, de manera que se evita que estos puedan sobrecalentarse por la proximidad de la pieza tubular o mandril extrusor que está siendo verificada, siendo especialmente útil en piezas tubulares de acero, cobre, etc. donde el tubo saliente de la máquina conformadora se encuentra a una temperatura elevada que podría fundir los conductos por la exposición continua de calor.

- 30 Es también otro aspecto de la invención proporcionar un equipo de verificación que comprende una mesa móvil, un aparato de verificación como el descrito con anterioridad y unos medios de calibración para calibrar los sensores ópticos presentes en el aparato de verificación.

- 35 En una realización, los medios de calibración comprenden un cuerpo cilíndrico que sobresale superiormente de una superficie horizontal, estando el cuerpo cilíndrico dispuesto

alrededor de medios de posicionamiento de la carcasa que forma parte del aparato de verificación. Dichos medios de posicionamiento comprenden un elemento saliente de forma anular que sobresale de la superficie horizontal dispuesto de forma centrada con relación al cuerpo cilíndrico.

5

Del mismo modo, es otro objeto de la invención proporcionar un método de verificación de posicionamiento, en particular para verificar la coaxialidad de un mandril perforante de una prensa extrusora con respecto a un contenedor de la propia prensa extrusora, que comprende las siguientes etapas:

- 10 - pasar un elemento tubular, en este caso el mandril perforante, a través de una región que está definida por la disposición de sensores ópticos de emisión de un haz de láser distribuidos radialmente entre sí, tal que al pasar el mandril perforante a través de los sensores, los haces de láser inciden sobre la superficie exterior del mandril perforante,
- cada uno de los sensores ópticos envía una señal eléctrica de posicionamiento del punto sobre el que incide el haz de láser hacia una unidad de control a medida que el mandril perforante a verificar se desplaza linealmente,
- 15 - c) comparar los valores detectados por los sensores ópticos con un valor de excentricidad y/o coaxialidad previamente establecido en la unidad de control.
- 20 El método de verificación puede incluir previamente al funcionamiento de los sensores ópticos una etapa de calibración de cada uno de los sensores ópticos.

Otras características y ventajas del aparato de verificación objeto de la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

25

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

30 Figura 1.- Vista en perspectiva frontal de un aparato de verificación de acuerdo con la presente invención;

Figura 2.- Vista en perspectiva posterior del aparato de verificación representado en la figura 1;

Figura 3.- Vista en perspectiva de una de las mitades que conforma el cuerpo de la carcasa del aparato de verificación;

35

Figura 4.- Vista en perspectiva de la otra mitad que conforma el cuerpo de la carcasa del aparato de verificación;

Figura 5.- Vista en alzado en sección transversal del aparato de verificación según la invención;

5           Figura 6.- Vista de detalle en perspectiva del inserto que forma parte de los medios de refrigeración;

Figura 7.- Vista en perspectiva de un equipo verificador para el aparato mostrado en figuras anteriores; y

10           Figura 8.- Vista en perspectiva del equipo verificador representado en la figura 7 que incluye el aparato de verificación.

### **DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE**

A la vista de las mencionadas figuras y, de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

Tal como puede verse en las figuras adjuntas, una realización del aparato de verificación de alineación y concentricidad de un mandril perforante de una prensa extrusora de un material ferromagnético o no ferromagnético, comprende una carcasa metálica provista de un orificio pasante a través del cual es susceptible de pasar el mandril perforante de la prensa extrusora. Dicha carcasa está comprendida por dos cuerpos de carcasa frontal y posterior (1, 2), respectivamente, acoplables entre sí en una condición de uso, incluyendo un sistema de macho-hembra presente en la cara interior de cada uno de los dos cuerpos que conforman la carcasa, que actúa a modo de medios de guiado para facilitar el montaje de los dos cuerpos de carcasa frontal y posterior (1, 2) durante la fabricación del aparato descrito en esta invención. De este modo, se proporcionan unos tetones (15) presentes en un cuerpo de carcasa insertables en taladros presentes en el otro cuerpo de carcasa enfrentado.

30

Adicionalmente, la carcasa incluye unos medios de sujeción que permiten facilitar su manipulación por parte de un operario, de forma manual o con la ayuda de medios o herramientas externas. Dichos medios de sujeción presentan una extensión (3) que sobresale del cuerpo de carcasa frontal (1) que incluye un orificio (4) pasante (4) que facilita

el acoplamiento de una herramienta (no representada), por ejemplo, un gancho u otro medio de agarre, a través del orificio pasante (4).

Uno de los cuerpos de la carcasa presenta una prolongación alargada tubular (5) que se  
5 extiende hacia fuera por donde pasan los cables o conexiones eléctricas para el funcionamiento del aparato.

Para llevar a cabo la verificación del mandril perforante de la prensa extrusora, el aparato incluye cuatro sensores ópticos (6) de emisión de un haz de láser, dispuestos de forma  
10 estacionaria y cruciforme en el interior de la carcasa, estando tales sensores distanciados entre sí de forma equidistante. El sensor óptico (6) empleado para este caso es un sensor de láser suministrado por la firma comercial Keyence modelo IL-30 de clase 1, con un rango de medición de 20-45 mm con un margen de error de 1-5µm.

15 Los sensores ópticos (6) están vinculados a una unidad de control a través de las conexiones eléctricas, preferiblemente están dispuestos de forma equidistantemente separada y radial alrededor del orificio pasante (7), de modo que el haz de láser de cada sensor está orientado hacia el eje longitudinal central definido por el orificio pasante (7).

20 Para evitar dañar los sensores ópticos (6) por efecto de la temperatura del mandril perforante y el contenedor de la prensa extrusora al cual está acoplado el dispositivo verificador, la carcasa incluye unos medios de refrigeración para refrigerar cada uno de los sensores ópticos que se explican más adelante.

25 Haciendo ahora particular referencia a una realización de los medios de refrigeración, éstos comprenden al menos una toma de entrada (8) conectable a una fuente de suministro exterior de un fluido, una toma de salida (9) y canalizaciones presentes en el interior de la carcasa vinculadas a la toma de entrada (8) y la toma de salida (9) para la circulación de un  
30 fluido, habiendo canalizaciones con terminaciones a modo de orificios orientados hacia cada uno de los sensores ópticos (6).

En una realización alternativa a la expuesta anteriormente, los medios de refrigeración pueden estar comprendidos por un inserto (11) de forma generalmente cilíndrica acoplable a la cara frontal del cuerpo de carcasa que presenta un cuerpo anular que incluye  
35 interiormente un circuito hidráulico conformado por unas hendiduras anulares que están

vinculadas con una toma de entrada y una toma de salida para el líquido a circular por el interior del circuito hidráulico.

Adicionalmente, se proporcionan unos medios de estanqueidad situados entre dos caras  
5 enfrentadas del inserto y el cuerpo de la carcasa, los cuales comprenden un par de juntas tóricas (12) distanciadas entre sí y dispuestas radialmente alrededor del circuito hidráulico, tal como se aprecia en la figura 5.

Para proteger adecuadamente de las altas temperaturas a cada uno de los sensores ópticos  
10 (6), éstos están situados en el interior de un alojamiento (13) que está ubicado en secciones rebajadas (14) presentes en el interior del cuerpo de carcasa frontal (1).

Tal como puede verse con mayor claridad en la figura 3 cada alojamiento (13) está  
comprendido por una estructura en forma de caja, hecha de material de Teflón®, y definida  
15 por paredes laterales que incluye unos medios de sujeción para unirse a la carcasa.

Por otro lado, la cara exterior del cuerpo de carcasa posterior (2) incluye unos medios de  
acoplamiento para acoplar la carcasa a la zona de entrada o boquilla del contenedor de la  
prensa extrusora, los cuales están comprendidos por una serie de resaltes (17) que  
20 sobresalen de la cara exterior del cuerpo de carcasa posterior (2) que actúan a modo de posicionadores encajables en zonas específicamente diseñadas, por ejemplo, en la zona de entrada o boquilla del contenedor de la prensa extrusora.

En las figuras 7 y 8 se muestra un equipo de verificación que comprende una mesa (18)  
25 provista de una superficie horizontal soportada por patas verticales (21), opcionalmente provistas inferiormente de ruedas (22), que incluye unos medios de calibración previstos para calibrar los sensores ópticos presentes en el aparato de verificación antes del funcionamiento y montaje del aparato de verificación en la prensa extrusora de tubos.

30 En lo que respecta a los medios de calibración, éstos comprenden un cuerpo cilíndrico (23) que sobresale superiormente de la superficie horizontal (20) de la mesa (18), estando el cuerpo cilíndrico dispuesto alrededor de medios de posicionamiento de la carcasa que forma parte del aparato de verificación.

Los medios de posicionamiento comprenden un elemento saliente de forma anular (24) que sobresale de la superficie horizontal dispuesto de forma centrada con relación al cuerpo cilíndrico (23).

- 5 La calibración de los sensores ópticos presentes en el aparato de verificación descrito anteriormente, previamente a su uso para la verificación de posicionamiento para piezas tubulares metálicas se lleva a cabo mediante el equipo de verificación descrito, que comprende los medios de calibración, a través de las siguientes etapas:
- 10 i) situar el aparato de verificación dentro del cuerpo cilíndrico (23), de manera que el cuerpo cilíndrico (23) es dispuesto a través del orificio pasante (7) del aparato de verificación de la invención.
- ii) determinación de la desviación existente entre la distancia de cada uno de los  
15 sensores ópticos (6) de emisión de un haz de láser respecto al elemento saliente de forma anular (24), y la distancia ideal de cada uno de estos sensores ópticos (6) de emisión de un haz de láser respecto a este elemento saliente (24).
- iii) corrección de esta desviación existente entre la distancia de cada uno de los sensores  
20 ópticos (6) de emisión de un haz de láser respecto al elemento saliente de forma anular (24).

Se entiende como distancia ideal entre cada uno de los sensores ópticos (6) y el elemento saliente de forma anular (24) aquella distancia en la que todos los sensores ópticos (6) se encuentran a la misma distancia con respecto al elemento saliente de forma anular (24).

25

Los detalles, las formas, las dimensiones y demás elementos accesorios, empleados en la fabricación del aparato de verificación de la invención podrán ser convenientemente sustituidos por otros que no se aparten del ámbito definido por las reivindicaciones que se incluyen a continuación.

## REIVINDICACIONES

1. Aparato de verificación de posicionamiento para piezas tubulares metálicas que intervienen en un proceso de extrusión de piezas tubulares metálicas de una prensa extrusora, en el que cada una de dichas partes o componentes a verificar definen un eje central, **caracterizado** por el hecho de que comprende una carcasa provista de un orificio pasante a través del cual es susceptible de pasar la parte o componente a verificar, incluyendo al menos tres sensores ópticos (6) de emisión de un haz de láser dispuestos de forma estacionaria en la carcasa, estando tales sensores ópticos vinculados con una unidad de control a través de conexiones eléctricas, y dispuestos de forma separada y radial alrededor del orificio pasante (7), tal que el haz de láser de cada sensor óptico (6) está orientado hacia el eje longitudinal central definido por el orificio pasante, incluyendo la carcasa unos medios de refrigeración para refrigerar cada uno de los sensores ópticos (6).
2. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que incluye unos medios de acoplamiento para acoplar la carcasa en una zona de entrada de un contenedor presente en la prensa extrusora.
3. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los medios de refrigeración comprenden al menos una toma de entrada (8) conectable a una fuente de suministro exterior de un fluido, una toma de salida (9) y canalizaciones presentes en el interior de la carcasa vinculadas a la toma de entrada y la toma de salida para la circulación de un fluido, habiendo canalizaciones con terminaciones orientadas hacia los sensores ópticos (6).
4. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los medios de refrigeración comprenden un inserto (11) acoplable a la carcasa que presenta un cuerpo anular que incluye interiormente un circuito hidráulico provisto de al menos una toma de entrada y una toma de salida para el líquido a circular por el interior del circuito hidráulico.
5. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que incluye medios de estanqueidad dispuestos entre dos caras enfrentadas del inserto (11) y la carcasa.

6. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que los medios de estanqueidad comprenden juntas tóricas (12) dispuestas radialmente alrededor del circuito hidráulico.
- 5 7. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que cada uno de los sensores ópticos (6) está situado en el interior de un alojamiento (13) que está ubicado en secciones rebajadas presentes en el interior de la carcasa.
- 10 8. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que cada alojamiento comprende por una estructura en forma de caja que incluye unos medios de sujeción para unirse a la carcasa.
9. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 8, **caracterizado** por el  
15 hecho de que la estructura en forma de caja está hecha de un material plástico resistente a altas temperaturas.
10. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 9, **caracterizado** por el hecho de que el material plástico consiste en Teflón<sup>®</sup> o material plástico con base de  
20 teflón<sup>®</sup>.
11. Aparato de verificación de posicionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por el hecho de que la carcasa está comprendida por dos cuerpos de carcasa frontal y posterior (1, 2), respectivamente acoplables entre sí.
- 25 12. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que incluye medios de guiado presentes en cada una de los dos cuerpos de carcasa frontal y posterior (1, 2).
- 30 13. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 12, **caracterizado** por el hecho de que los medios de guiado comprenden un sistema de macho-hembra presentes en una cara interior de cada uno de los dos cuerpos (1, 2) que conforman la carcasa.

14. Aparato de verificación de posicionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** por el hecho de que la carcasa incluye medios de sujeción.

5 15. Aparato de verificación de posicionamiento según la reivindicación 14, **caracterizado** por el hecho de que los medios de sujeción presentan una extensión (3) que sobresale de la carcasa que incluye un orificio pasante (4) para permitir el paso de una herramienta a través de dicho orificio pasante (4).

10 16. Aparato de verificación de posicionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-15, **caracterizado** por el hecho de que presenta cuatro sensores ópticos (6) dispuestos en una configuración cruciforme alrededor del orificio pasante (7).

15 17. Aparato de verificación de posicionamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-16, **caracterizado** por el hecho de que la carcasa presenta una prolongación alargada tubular que se extiende hacia fuera.

20 18. Equipo de verificación que comprende una mesa movable, un aparato de verificación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17 y unos medios de calibración para calibrar los sensores ópticos presentes en el aparato de verificación.

25 19. Equipo de verificación según la reivindicación 18, caracterizado por el hecho de que los medios de calibración comprenden un cuerpo cilíndrico que sobresale superiormente de una superficie horizontal, estando el cuerpo cilíndrico dispuesto alrededor de medios de posicionamiento de la carcasa que forma parte del aparato de verificación.

30 20. Equipo de verificación según cualquiera de las reivindicaciones 18 y 19, caracterizado por el hecho de que los medios de posicionamiento comprenden un elemento saliente de forma anular que sobresale de la superficie horizontal y está dispuesto de forma centrada con relación al cuerpo cilíndrico.

21. Método de verificación de posicionamiento, de un mandril perforante de una prensa extrusora de piezas tubulares que comprende las etapas de:

a) pasar un mandril perforante a través de un área definida por sensores ópticos de emisión de un haz de láser distribuidos radialmente entre sí, tal que al pasar el mandril perforante a

través de los sensores, los haces de láser inciden sobre la superficie exterior del mandril perforante,

b) cada uno de los sensores ópticos envía una señal eléctrica de posicionamiento del punto sobre el que incide el haz de láser hacia una unidad de control a medida que el mandril perforante a verificar se desplaza linealmente,

c) comparar los valores detectados por los sensores ópticos con un valor de excentricidad y/o coaxialidad previamente establecido en la unidad de control.

22. Método de verificación según la reivindicación 21, caracterizado por el hecho de que incluye una etapa previa de calibración de cada uno de los sensores ópticos.

23. Método de verificación según la reivindicación 22, caracterizado por el hecho de que la etapa de calibración comprende los siguientes pasos:

i) situar el aparato de verificación dentro del cuerpo cilíndrico (23), de manera que el cuerpo cilíndrico (23) es dispuesto a través del orificio pasante (7) del aparato de verificación.

ii) determinación de la desviación existente entre la distancia de cada uno de los sensores ópticos (6) de emisión de un haz de láser respecto a un elemento saliente de forma anular (24), y una distancia ideal de cada uno de estos sensores ópticos (6) de emisión de un haz de láser respecto a tal elemento saliente de forma anular (24).

iii) corrección de esta desviación existente entre la distancia de cada uno de los sensores ópticos (6) de emisión de un haz de láser respecto al elemento saliente de forma anular (24).

FIG. 1

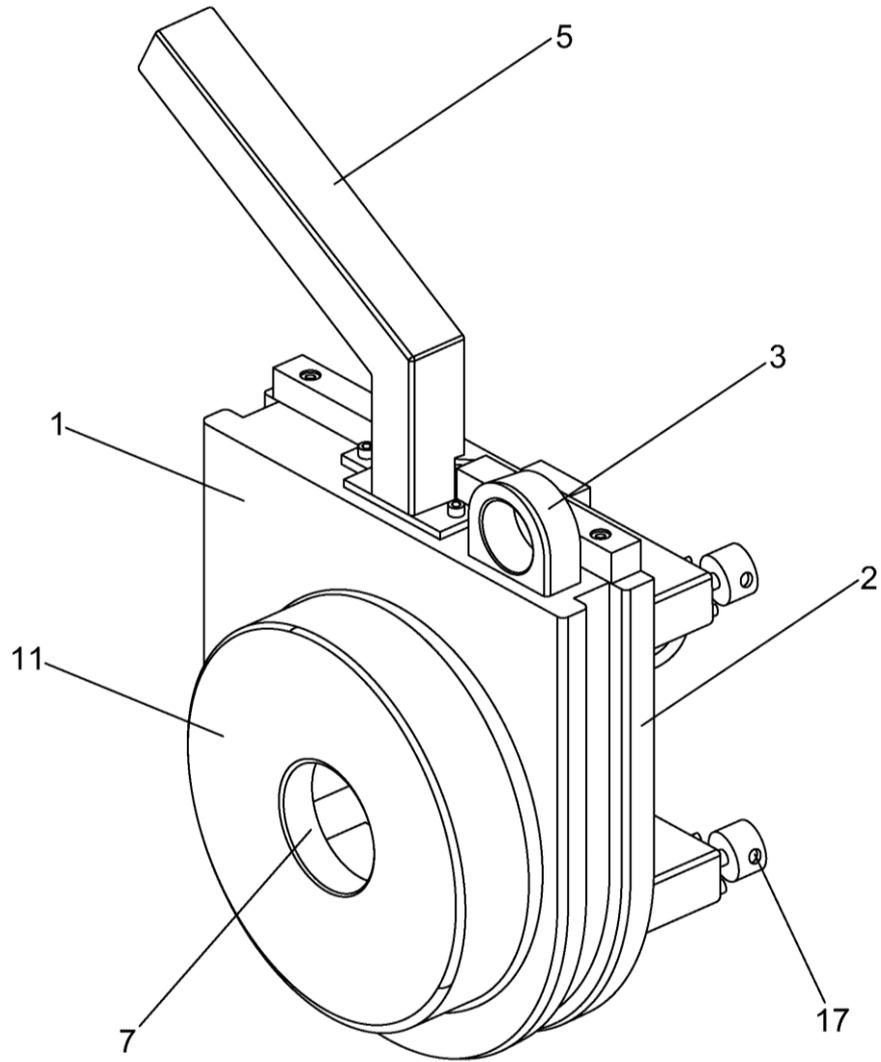


FIG. 2

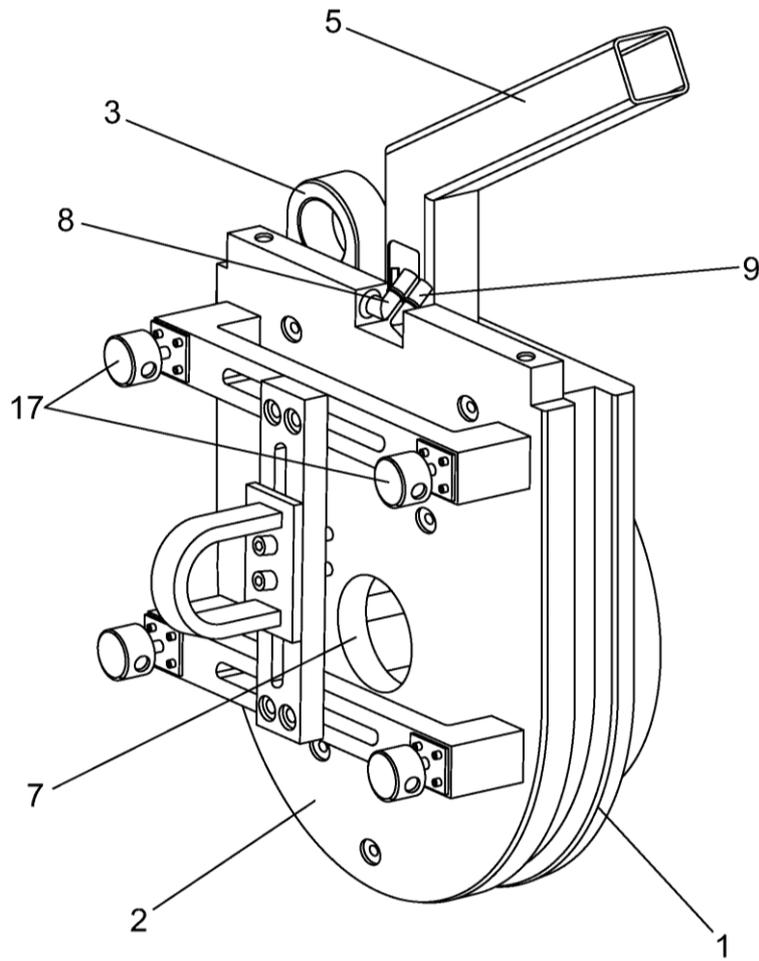


FIG. 3

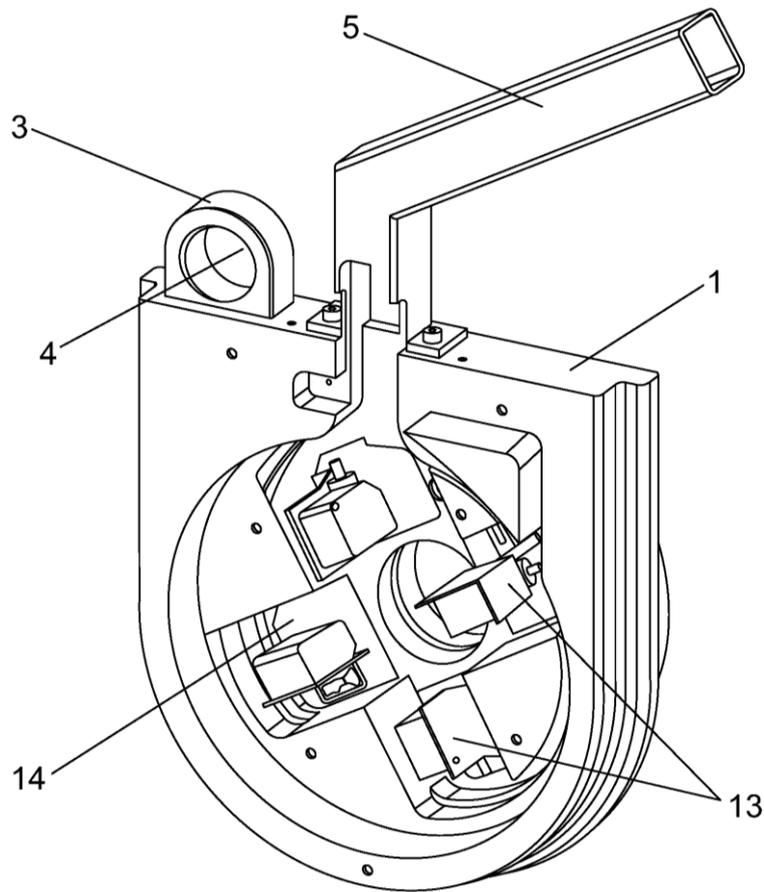


FIG. 4

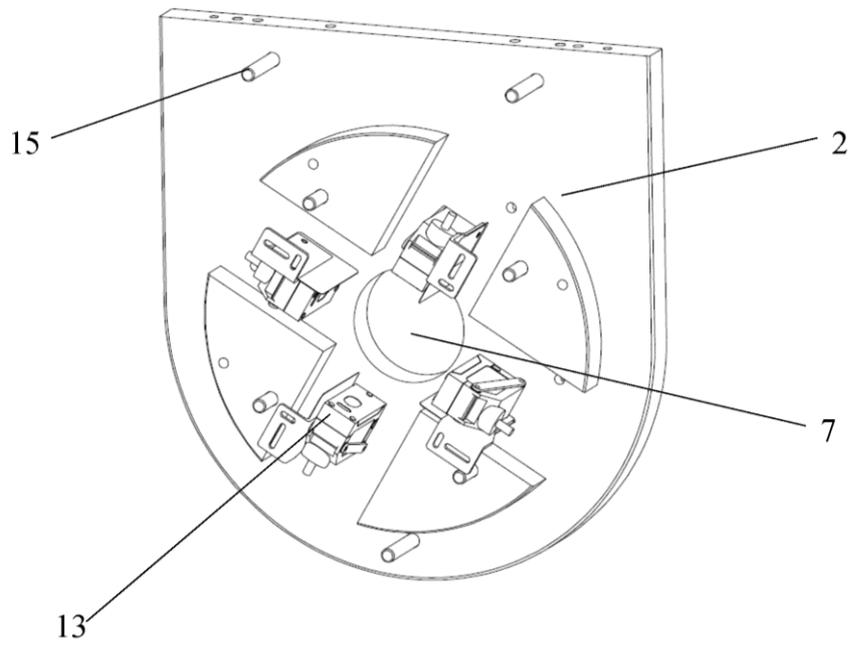


FIG. 5

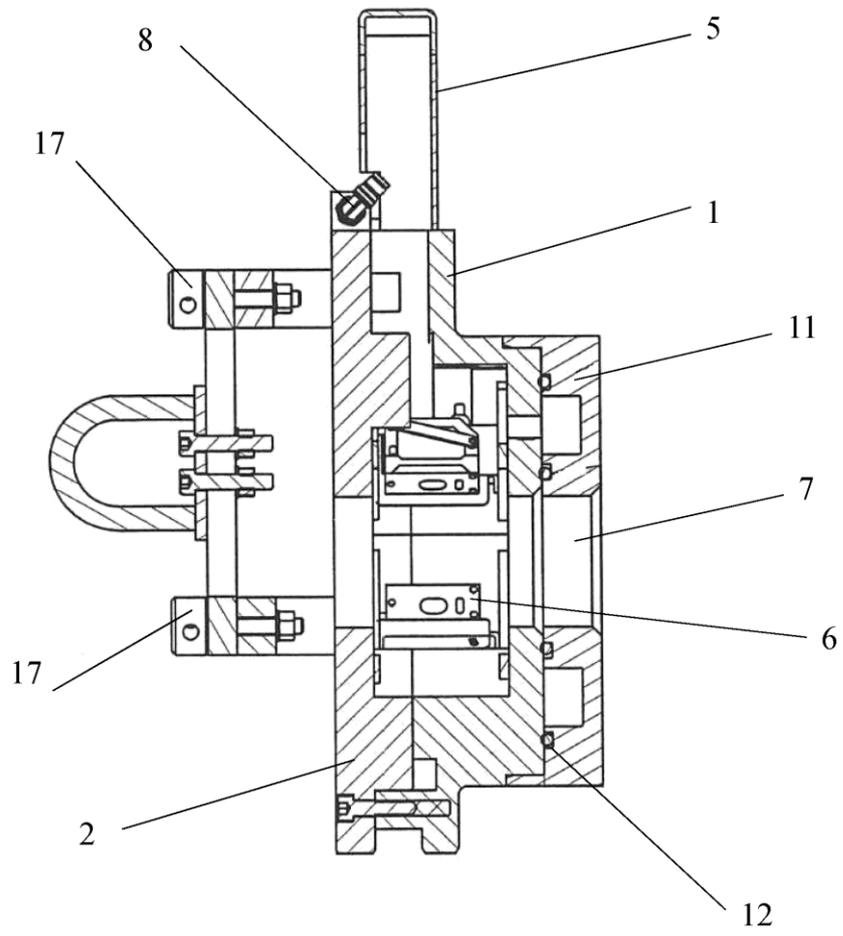


FIG. 6

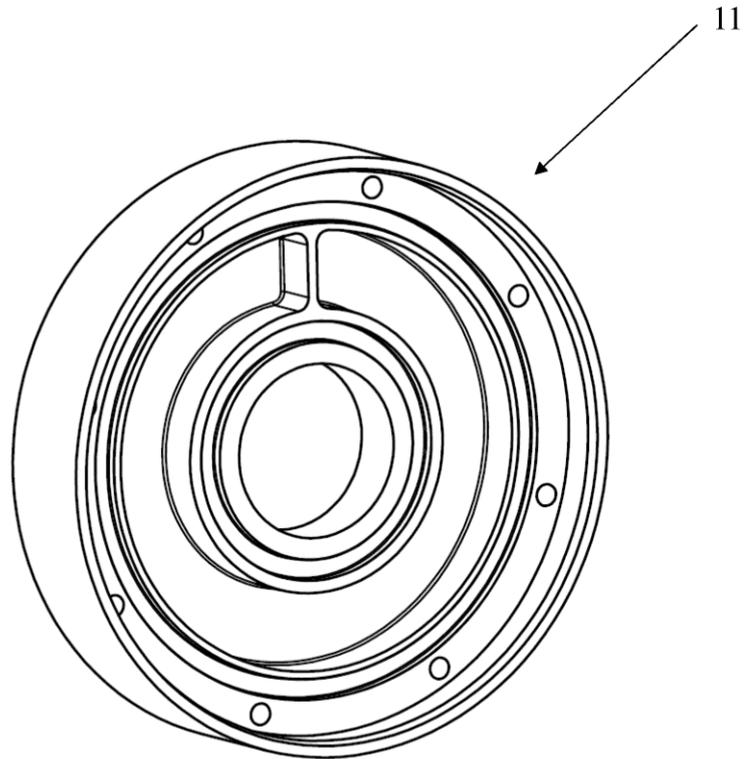


FIG. 7

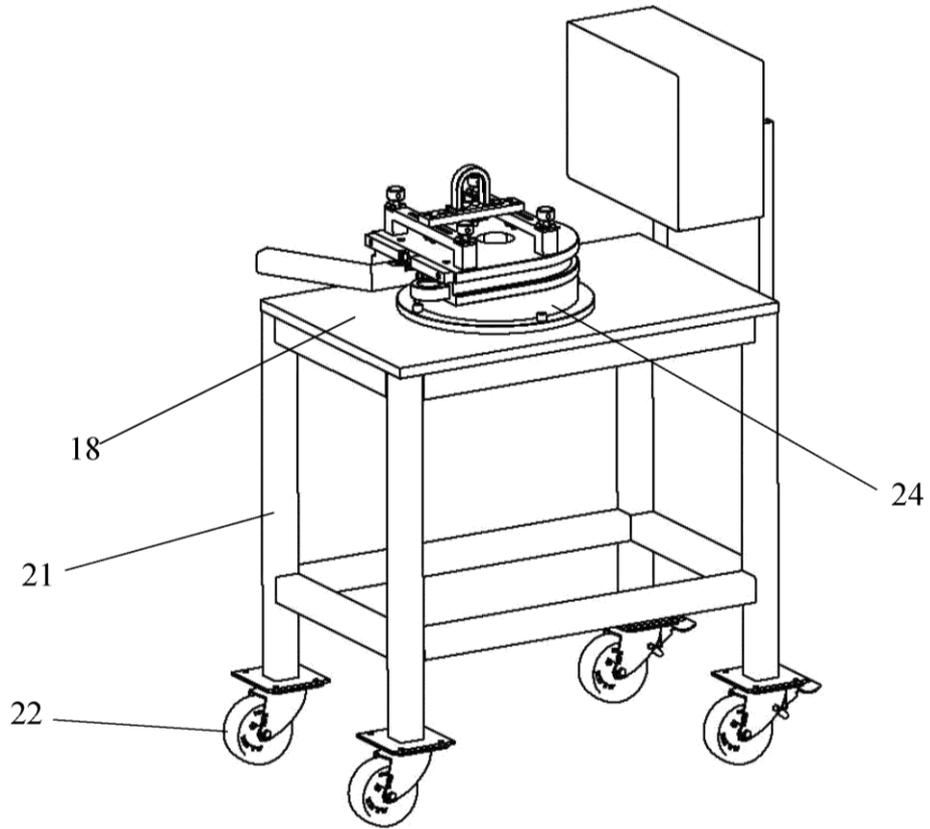
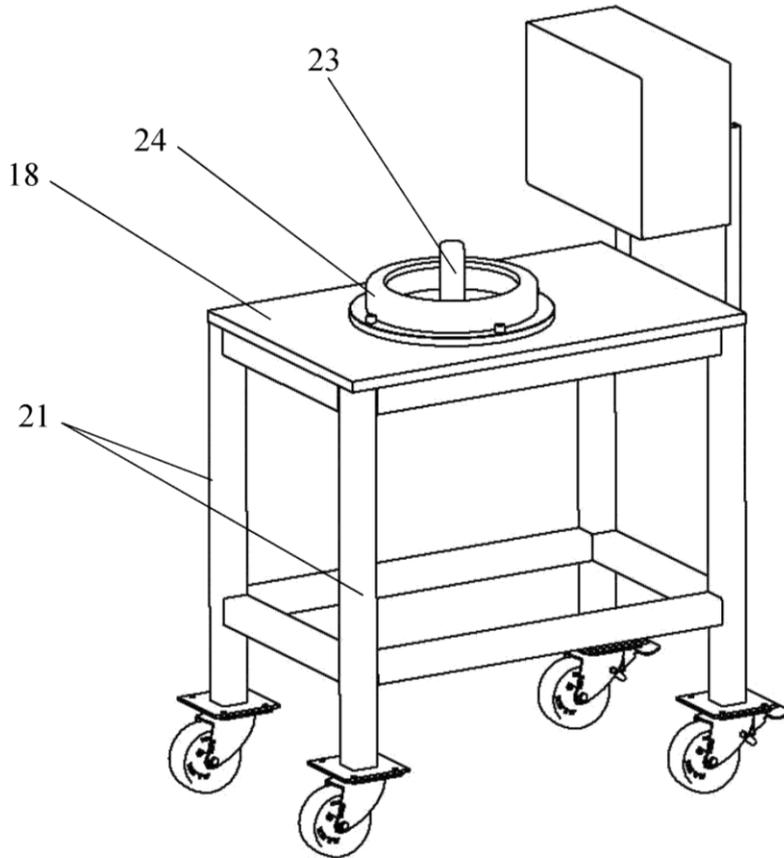


FIG. 8





- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201730365  
②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 17.03.2017  
③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 3117913 A1 (PRESEZZI EXTRUSION S P A) 18/01/2017, Todo el documento.	1-23
A	US 5421181 A (AHRWEILER JOSEF et al.) 06/06/1995, Todo el documento.	1-23
A	JP S63132716 A (SUMITOMO METAL IND) 04/06/1988, resumen; figuras 1 - 2.	1-23
A	ES 405591 A1 (FIELDING PLANT DESIGN) 01/08/1975, Todo el documento.	1-23

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
23.10.2017

Examinador  
A. Andreu Cordero

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B21C31/00** (2006.01)

**B21C23/21** (2006.01)

**B21C51/00** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B21C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.10.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-23	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-23	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 3117913 A1 (PRESEZZI EXTRUSION S P A)	18.01.2017
D02	US 5421181 A (AHRWEILER JOSEF et al.)	06.06.1995
D03	JP S63132716 A (SUMITOMO METAL IND)	04.06.1988
D04	ES 405591 A1 (FIELDING PLANT DESIGN)	01.08.1975

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01, que puede considerarse que representa el estado de la técnica más cercano al objeto de la reivindicación 1, divulga (ver figuras 1 a 4 y párrafos [0018] - [0028]): Un aparato de verificación de posicionamiento para piezas tubulares metálicas que intervienen en un proceso de extrusión de piezas tubulares metálicas de una prensa extrusora, en el que cada una de dichas partes o componentes a verificar definen un eje central. El aparato (15) comprende una carcasa (18) para su acoplamiento a la entrada del contenedor (3) de la prensa extrusora, un bastidor (22) en el que deslizan los medios de detección (20), en particular, un palpador (25), un actuador (26), un transductor lineal (33) y los elementos conectados a éste, así como los medios (45-48) para conseguir dicho deslizamiento de los medios de detección (20).

Este aparato (15) a diferencia del descrito en la solicitud, no comprende una carcasa provista de un orificio pasante a través del cual es susceptible de pasar la parte o componente a verificar. Tampoco incluye al menos tres sensores ópticos de emisión de un haz de láser, estacionario en la carcasa y dispuesto de forma separada y radial alrededor del orificio pasante, de modo que el haz de láser de cada sensor óptico está orientado hacia el eje longitudinal central definido por el orificio pasante. El aparato (15) tampoco comprende medios de refrigeración para refrigerar cada uno de los sensores ópticos.

El aparato (15) se configura de modo que permite verificar automáticamente la excentricidad del mandril perforante (7) antes y después de que entre en el contenedor (3) de la prensa extrusora, utilizando medios mecánicos (20) que contactan físicamente con el mandril perforante (7). Si bien en el párrafo [0028] se menciona la posibilidad de otra realización en la que se empleen medios ópticos para detectar variaciones en la excentricidad, se habla de la emisión de un haz de laser de forma ortogonal y tangencial al mandril perforante (7).

El documento D02 divulga un sistema de medida directa de la alineación de distintas partes de una prensa extrusora en planos radiales, mediante sensores de tipo laser, ubicados en alojamientos dispuestos en las columnas de la prensa (ver figuras 1-3).

El resto de documentos citados muestran documentos del estado de la técnica en el que se revelan dispositivos para medir el desplazamiento de la alineación entre el mandril perforante y el contenedor de una prensa extrusora, como en D03 o la necesidad de medir determinadas variables para ver la correcta alineación de los ejes de las distintas partes de una prensa extrusora, como en D04.

Por lo tanto, ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, tomados solos o en combinación, revelan las características técnicas definidas en la reivindicación independiente 1. Además, no se considera obvio que un experto en la materia obtenga la invención a partir de los documentos mencionados anteriormente.

En consecuencia, se considera que la reivindicación 1 cumple los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial (artículos 6.1, 8.1 y 9 de la Ley 11/1986 de patentes).

Respecto a las reivindicaciones 2 a 17, éstas son dependientes de la reivindicación 1 y, por lo tanto, cumplen igualmente los requisitos de la Ley 11/86 con respecto a la novedad, actividad inventiva y aplicación industrial (artículos 6.1, 8.1 y 9 de la Ley 11/1986 de patentes).

Un razonamiento similar al utilizado en la reivindicación 1, puede ser aplicado para las restantes reivindicaciones independientes 18 y 21, que definen el equipo de verificación o el método de verificación de posicionamiento que utiliza el aparato de la reivindicación 1.

Por lo tanto, se considera que las reivindicaciones 18 y 21 cumplen los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial (artículos 6.1, 8.1 y 9 de la Ley 11/1986 de patentes).

Las restantes reivindicaciones dependientes, reivindicaciones 19 - 20 y 22 - 23, dependientes de las reivindicaciones 18 y 21 respectivamente, cumplen igualmente los requisitos de la Ley 11/86 con respecto a la novedad, actividad inventiva y aplicación industrial (artículos 6.1, 8.1 y 9 de la Ley 11/1986 de patentes).