



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 913 373**

(21) Número de solicitud: 202031195

(51) Int. Cl.:

B23B 31/18 (2006.01)
B23Q 3/18 (2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN

B2

(22) Fecha de presentación:

01.12.2020

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

01.06.2022

Fecha de concesión:

26.09.2022

(45) Fecha de publicación de la concesión:

03.10.2022

(73) Titular/es:

**SEAT, S.A. (100.0%)
Autovía A-2, km. 585
08760 MARTORELL (Barcelona) ES**

(72) Inventor/es:

**CARCEDO MOLDON, Rubén;
VIDAL RENOM, Juan y
TRIGUERO LÓPEZ, Francisco**

(74) Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

(54) Título: **DISPOSITIVO DE SUJECIÓN Y CENTRADO DE PIEZAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN,
SISTEMA DE PRODUCCIÓN QUE LO CONTIENE Y MÉTODO DE FUNCIONAMIENTO DE
Dicho DISPOSITIVO**

(57) Resumen:

Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, sistema de producción que lo contiene y método de funcionamiento de dicho dispositivo.

La presente invención se refiere a un dispositivo de sujeción y centrado de piezas, el cual se utiliza como medio de centrado y fijación de piezas principalmente en sus procesos de producción, aunque también en procesos de tratamiento y/o rectificación de piezas ya producidas. La invención se caracteriza por tener un elemento de tope con un cuerpo centrador troncocónico o similar, desplazable longitudinalmente en el eje de centrado, que permite adaptarse a la variación de tolerancias de la pieza a ubicar en la posición concreta previo a actuar sobre ella el sistema productivo. La invención también se refiere al sistema de producción que contiene al dispositivo de sujeción y centrado, así como también al método de funcionamiento de dicho dispositivo.

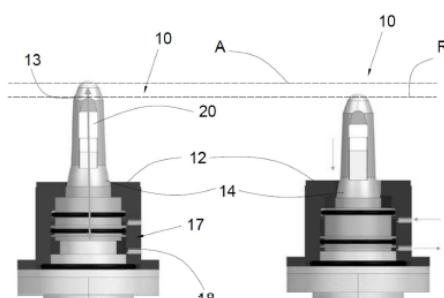


Fig. 1

Fig. 2

DESCRIPCIÓN**DISPOSITIVO DE SUJECIÓN Y CENTRADO DE PIEZAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN, SISTEMA DE PRODUCCIÓN QUE LO CONTIENE Y MÉTODO DE FUNCIONAMIENTO DE DICHO DISPOSITIVO**

La presente invención se refiere a un dispositivo de sujeción y centrado de piezas, el cual se utiliza como medio de centrado y fijación de piezas principalmente en sus procesos de producción, aunque también en procesos de tratamiento y/o rectificación de piezas ya producidas.

La invención también se refiere al sistema de producción que contiene al dispositivo de sujeción y centrado, así como también al método de funcionamiento de dicho dispositivo.

15 Antecedentes de la invención

Los medios de centrado conocidos en el estado de la técnica se utilizan para el posicionamiento de piezas a fabricar o a rectificar dentro de un sistema de producción, en el que se establecen puntos de referencia de posicionamiento para la actuación de maquinaria o usuario sobre unos puntos o zonas de la pieza concretos y predeterminados, a una distancia concreta de los puntos de referencia. De este modo se busca una actuación en un punto concreto de la pieza, basándose en la colocación de la geometría de la pieza, es decir de sus zonas determinadas de centrado, en una posición conocida gracias a su colocación con respecto a los puntos anteriores.

Los puntos de referencia indicados son habitualmente elementos físicos que permiten realizar un tope al desplazamiento de la pieza dentro del sistema de producción, denominados de manera general como centradores. De esta manera, la ubicación fija en este sistema de producción de estos elementos físicos de tope en puntos estratégicos, puede permitir que la pieza, al entrar en contacto en sus zonas determinadas de centrado, es decir bordes, aberturas o similares, sitúe la pieza en la posición deseada para la aplicación del proceso en el punto o zona predeterminada con respecto de los centradores.

Estas características anteriores son conocidas y, por tanto, forman parte del estado de la técnica de la invención, tal y como puede verse en la patente nº EP1702721 en donde sus características principales están incluidas en los preámbulos de las reivindicaciones

independientes de la presente invención.

En esta configuración, al tener los dispositivos de centrado unos centradores de una forma definida concreta, con unas dimensiones determinadas y permanentes, la variabilidad de las dimensiones de la pieza y/o de las zonas de centrado de esta pieza, pueden crear que los ejes de referencia de ambos elementos, pieza y centrador, no sean los mismos, por lo que la pieza no queda posicionada en su posición exacta de referencia. Esto crea una mayor dispersión de las posiciones en las que se puede llegar a fijar la pieza según sus tolerancias constructivas y, por tanto, una mayor dispersión con respecto de las zonas donde se aplica la parte del procedimiento de fabricación correspondiente, con respecto de las diseñadas.

Resulta, por tanto, necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra los problemas hallados en el mismo, mediante la configuración de un dispositivo que realice de manera efectiva el centrado y fijación de las piezas en el sistema de producción teniendo en cuenta esta variabilidad de dimensiones en las piezas por las tolerancias de fabricación de las mismas.

Descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es el de proporcionar un dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, así como este sistema de producción que lo contiene, y un método de funcionamiento de dicho dispositivo, que consiguen resolver los inconvenientes citados, presentando otras ventajas que se describirán a continuación.

De manera preliminar se pretenden aclarar ciertos términos utilizados, con la finalidad de que no sean interpretados de una manera restrictiva, o que cambios obvios de referencia, configuración y/o aplicación puedan variar la denominación que se ha utilizado en la presente descripción sin que se haya cambiado el objeto ni fondo de la protección.

En la presente descripción se ha utilizado como referencia una posición habitual del sistema de fijación y centrado de piezas, en la que se dispone de una estructura de apoyo colocada horizontalmente a modo de mesa de trabajo. Se considera lógico cualquier cambio de orientación de la estructura de apoyo para dar solución a requerimientos de las piezas o espacios/diseños productivos y, por tanto, de las denominaciones referenciales utilizadas que resulten de dicho cambio de orientación.

De acuerdo con este objetivo, según un primer aspecto, la presente invención se basa en un dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, los cuales se instalan en una estructura de apoyo, estando dicha estructura de apoyo configurada para sustentar la pieza en el dispositivo.

5

Este dispositivo dispone de un elemento de tope dispuesto tal que sobresale axialmente de la estructura de apoyo, y en donde el elemento de tope incorpora un sistema de fijación de la pieza a centrar con respecto de su posición en la estructura de apoyo.

10 El dispositivo, de forma caracterizadora y ventajosa para la presente invención, se basa en que el elemento tope comprende, al menos, un cuerpo centrador con forma troncocónica configurado para recibir el acoplamiento de una zona de centrado de la pieza por medio de una zona de acoplamiento del cuerpo centrador.

15 De manera ventajosa, el elemento de tope comprende un sistema de desplazamiento longitudinal de al menos el cuerpo centrador, manteniendo el mismo eje central (E) de su forma troncocónica en todo su desplazamiento longitudinal.

20 También de forma característica se tiene que este desplazamiento longitudinal se realiza, al menos, entre una posición extraída del cuerpo centrador con respecto de la estructura de apoyo, donde un mayor radio de la zona de acoplamiento del cuerpo centrador sobresale axialmente de la estructura de apoyo, y una posición retraída del cuerpo centrador, donde un menor radio de la zona de acoplamiento del cuerpo centrador sobresale axialmente de la estructura de apoyo.

25

Al respecto, la posición final de sujeción y centraje de la pieza respecto a la estructura de apoyo es una posición que se corresponde con cualquiera de dichas dos posiciones o una intermedia entre la posición extraída y la posición retraída. Esta posición final coincide con la posición de encaje entre la zona de centrado de la pieza con la zona de acoplamiento del cuerpo centrador y, a su vez, realiza el apoyo de la pieza sobre la estructura de apoyo.

35 La presente configuración permite disponer de un dispositivo de sujeción y centrado de piezas que consigue un centrado siempre correcto a pesar de las diferentes medidas de las piezas y sus zonas de centrado, provocadas por las tolerancias de fabricación de las mismas, regulando el tamaño de la superficie de acoplamiento en el cuerpo centrador, para el acoplamiento correcto

de la pieza en dicho cuerpo centrador siempre en el tamaño de la superficie de acoplamiento, lo que permite mantener la coaxialidad entre el eje del cuerpo centrador del elemento de tope y el eje de centrado de la pieza.

- 5 Este efecto se consigue ventajosamente con las características indicadas, gracias a disponer de un cuerpo centrador troncocónico desplazable a lo largo de un eje que es el mismo del que marca la referencia de la posición de centrado de la pieza y su zona de centrado, para que el diámetro o tamaño del cuerpo del centrador varíe según su altura extraída de la estructura de apoyo y se adapte a la posible variación en las tolerancias de fabricación de la pieza.

10

De forma aclaratoria, dentro de la descripción de la forma troncocónica del cuerpo centrador debe considerarse incluida la utilización de secciones no puramente circulares, como pirámides trucadas de diferentes geometrías en su sección transversal o geometrías similares, que tengan un aumento de sus dimensiones periféricas a medida que se extrae el cuerpo centrador, para poder establecer una progresión en dicha dimensión y poder adaptar las dimensiones de la zona de acoplamiento del cuerpo centrador a las de la zona de centrado de la pieza de dicha manera progresiva.

15

El sistema de fijación efectúa el anclaje y la presión sobre esta pieza y contra el cuerpo centrador, lo que hace que la pieza se sitúe en la zona del cuerpo centrador de máximo diámetro o geometría posible, en el que puede entrar la zona de centrado de la pieza en el cuerpo centrador de geometría creciente a medida que más sobresale de la estructura de apoyo.

20

25 De este modo, la zona de acoplamiento del cuerpo centrador es su propia superficie exterior, troncocónica o similar, y la zona de centrado de la pieza, se forma por aberturas o geometrías en perímetros con paredes interiores que definen un agujero, ranura o similar de la pieza. En cualquier caso, la geometría de la zona de centrado de la pieza debe ser complementaria a la zona de acoplamiento del cuerpo centrador. Por ejemplo, si la zona de acoplamiento tiene 30 una geometría troncocónica circular, la zona de centrado de la pieza debe ser circular. De esta manera, la posición de encaje se produce cuando se realiza el contacto entre estas paredes de la abertura de la pieza y la superficie exterior en la zona del cuerpo centrador troncocónico del mismo radio, o similar, que el agujero de la pieza, siendo el máximo radio en el que puede entrar.

35

El desplazamiento del cuerpo centrador se realiza para regular el tamaño de la geometría del cuerpo que se encuentra extraída fuera de la estructura de apoyo, tanto para el acoplamiento de la pieza, como para que, una vez fijada esta pieza en el cuerpo centrador, se desplace el conjunto solidariamente hasta el apoyo de la pieza sobre la estructura de apoyo.

5

Con respecto a la estructura de apoyo, se quiere clarificar que ella comprende a las superficies, plataformas o similares que permiten el apoyo de las piezas a producir o rectificar y que permiten la incorporación de los dispositivos de centrado y fijación.

- 10 Del mismo modo, se quiere aclarar que el elemento de tope se puede asimilar a una protuberancia, pin, bulón o similar, dispuesto de manera que sobresalga de la estructura de apoyo siguiendo un eje de inclinación determinado por la forma de la pieza y posición de la zona de centrado de la pieza.
- 15 Cuando se indica que el cuerpo centrador dispone de desplazamiento longitudinal, este se considera normalmente a lo largo de un eje sensiblemente vertical, al tratarse el elemento de tope que contiene a dicho cuerpo centrador de un pin o protuberancia que emerge ortogonalmente de la superficie habitualmente horizontal de la estructura de apoyo. El cuerpo centrador en su desplazamiento mantiene el mismo eje central de su forma troncocónica y/o
20 del elemento de tope, que es a su vez el mismo que el eje de referencia del posicionamiento de la pieza a centrar y fijar, manteniendo de este modo dicho eje de desplazamiento de manera coaxial con el eje de centrado sea cual sea el diámetro del cuerpo centrador extraído en dicho desplazamiento longitudinal a lo largo de este eje.
- 25 El cuerpo centrador se mueve entre dos posiciones, una más extraída que la otra, regulando de esta manera el tamaño de la geometría troncocónica de acoplamiento disponible para el acoplamiento de la pieza y así pudiéndose adaptar a las variaciones del tamaño de la zona de centrado de la pieza. Las posiciones iniciales pueden ser retraídas o extraídas, tal y como se verá posteriormente descrito, teniendo que dichas posiciones pueden ser las máximas
30 extraídas o retraídas, o posiciones que relativamente son más extraídas/retraídas que las iniciales, según se configure el sistema, sin necesidad que sean las posiciones máximas extremas, realizando la función descrita y generando el mismo efecto técnico de aumento/disminución progresiva de la zona de acoplamiento disponible en el cuerpo centrador.

35

- Dentro de una posible realización de la invención el sistema de desplazamiento longitudinal y el sistema de fijación de la pieza se encuentran gobernados por un sistema de control automatizado que recibe información del estado y posición de estos, comprendiendo dicho sistema de control automatizado de uno o más elementos de procesado configurados para
- 5 recibir y procesar dicha información externa y/o datos predeterminados y comunicar instrucciones tanto a dicho sistema de desplazamiento longitudinal, como al sistema de fijación de la pieza a fijar, en donde dicho sistema de control determina la posición final de sujeción y centraje de la pieza respecto a la estructura de apoyo.
- 10 Este sistema de control dota al dispositivo de una automatización en el proceso de sujeción y centrado de la pieza permitiendo determinar la posición final de máximo encaje de la pieza en el cuerpo centrador y el apoyo del conjunto en la estructura de apoyo, realizando la fuerza de acoplamiento y sujeción necesaria y así no dañando la pieza a sujetar y centrar.
- 15 Esta configuración, preferentemente, se ve ventajosamente basada en que el sistema de control que determina la posición final de sujeción y centraje de la pieza respecto a la estructura de apoyo, comprende un dispositivo de detección de la posición del sistema de desplazamiento longitudinal del cuerpo centrador del elemento tope, así como de la posición y presión ejercida por el sistema de fijación que presiona la pieza contra la zona de
- 20 acoplamiento del cuerpo centrador.
- Con esta configuración se consigue una monitorización de la posición del sistema de desplazamiento longitudinal, así como del sistema de fijación que presiona la pieza contra la zona de acoplamiento del cuerpo centrador. Conociendo el sistema de control esta posición
- 25 del cuerpo centrador y del sistema de fijación en su posición de sujeción de la pieza, con la posibilidad de conocer de manera predeterminada o no la anchura de la pieza a sujetar y centrar, puede conocer la posición de la pieza y distancia relativa entre ellas y así determinar la altura del cuerpo centrador a la que se hace el acoplamiento de la pieza, y por tanto la posición de la pieza y el desplazamiento de retracción que ha de hacer el cuerpo centrador
- 30 para realizar su posicionamiento en la estructura de apoyo.
- Esta monitorización de datos de posición y estado de los elementos del dispositivo por parte del sistema de control, permite otras posibles maneras de determinar la posición final de la pieza y el cuerpo centrador en la estructura de apoyo como por ejemplo la correspondiente a
- 35 que, conociendo la posición de fijación del sistema de fijación cuando abre sobre la pieza y la

presiona, indica el desplazamiento de descenso del conjunto hasta la posición de apoyo sobre la estructura de apoyo, gracias a conocer dicha posición de fijación y el grosor de la pieza, determinado previamente.

- 5 Alternativamente, se podría determinar también la posición final mediante la retracción del conjunto de cuerpo centrador y pieza acoplada a él, hasta la detección convencional de un tope mecánico, como sería la estructura de apoyo, aunque esta solución más simple, puede implicar que la pieza sufra una mayor fuerza sobre los puntos de anclaje del sistema de fijación.

10

Según una realización de la invención, el dispositivo de detección de la posición del sistema de desplazamiento longitudinal del cuerpo centrador y/o de la posición del sistema de fijación, cuando se encuentra en posición exterior de fijación, se basa en un sistema de monitorización de la posición por sensores reed.

15

Esta opción de monitorizar la posición de los elementos mediante sensores reed, que permiten determinar las anteriores posiciones, aprovecha la utilización de unos elementos convencionales y fiables de detección del campo magnético de un imán instalado convenientemente en los medios a controlar su posición, con lo que la configuración del 20 sistema de control para realizar esta monitorización es sencilla y económica.

Alternativamente para poder monitorizar la posición de estos elementos así como determinar la posición final de apoyo en la estructura de apoyo, se pueden utilizar sistemas alternativos como la medición de la presión realizada por el sistema de fijación sobre la pieza o la tensión 25 eléctrica del sistema que abre el sistema de fijación, que variará en el momento de apoyar la pieza sobre la estructura de apoyo y encontrar esta resistencia mecánica. También alternativamente, y entre otros, puede haber sistemas de medición de la presión de la pieza sobre el cuerpo centrador que variaría en el momento de apoyar la pieza sobre la estructura de apoyo.

30

Según una posible realización alternativa de la invención, el sistema de desplazamiento longitudinal del cuerpo centrador se encuentra gobernado por un sistema de accionamiento manual de regulación de la altura del cuerpo centrador y de accionamiento de su sistema de fijación.

35

En esta posible realización se permite el desplazamiento del cuerpo centrador y el accionamiento del sistema de fijación de manera manual, para que pueda ser el usuario quien, a la vista de la pieza, pueda realizar las diferentes fases de posicionamiento y fijación de la pieza en la estructura de apoyo y determinar el cual sería la posición final.

5

De manera preferente, el elemento de tope comprende, ya sea en su interior o formando parte de su estructura exterior, el sistema de fijación de la pieza, en donde este sistema de fijación puede desplazarse desde su posición en el elemento de tope de no fijación, hasta a una posición exterior de fijación en la que se realiza presión contra la pieza hacia la zona de acoplamiento del cuerpo centrador.

10 Estas características permiten tener integrado en el elemento de tope el sistema de fijación, para que no se deba disponer de un sistema auxiliar para su fijación, evitando el problema de una posible instalación auxiliar que pudiera molestar o impedir la colocación de la pieza en la
15 estructura de apoyo.

Con respecto a las realizaciones de la invención que pueden disponer de un sistema de control automatizado, el sistema de desplazamiento longitudinal del cuerpo centrador del elemento tope y/o el sistema de fijación en su mecanismo de apertura/cierre de los elementos de anclaje, comprenden un sistema de cilindro neumático, que permite este desplazamiento del cuerpo centrador y/o este movimiento de apertura/cierre de los elementos de anclaje siguiendo un guiado coaxial al eje del elemento de tope, regulando automáticamente por parte del sistema de control la presión de aire que desplaza el correspondiente émbolo o elemento solidario al cuerpo centrador del cilindro neumático.

25

Esta presión del sistema neumático que provoca el desplazamiento del cilindro neumático tanto en el sistema de desplazamiento longitudinal, como en el sistema de fijación, será variable a través de un transductor electroneumático para controlar la presión del aire progresivamente en el cilindro neumático, pudiendo ir definida esta presión en proporción a
30 una señal eléctrica definida en función de la masa de pieza. La presión de consigna será enviada por el sistema de control y en caso de ser una aplicación fija esta presión podrá tararse en el transductor directamente.

Respecto de esta solución de desplazamiento mediante pistón neumático, se debe considerar
35 cualquier sistema de desplazamiento longitudinal lineal y sus medios de regulación y

accionamiento, como equivalentes, ya sean hidráulicos o electro-mecánicos.

Según una realización preferida de la invención, el cuerpo centrador se encuentra solidario al elemento de tope desplazándose el conjunto solidariamente mediante el sistema de desplazamiento longitudinal.

De manera alternativa a lo anterior, el cuerpo centrador dispone de un movimiento relativo con respecto del elemento de tope desplazándose de forma relativa con respecto del resto del elemento de tope, así como de forma coaxial por la parte exterior de este elemento de tope fijo a la estructura de apoyo.

Estas dos realizaciones alternativas permiten tener diferentes posibles configuraciones según el tipo de pieza a colocar, así como posibles configuraciones del dispositivo, pudiendo dejar fijo el elemento de tope para una primera colocación de la pieza, y que sea el desplazamiento a posteriori del cuerpo centrador, sin mover el elemento de tope, el que consiga realizar el acoplamiento con la pieza en su diámetro idóneo y se lleve el conjunto al contacto con la estructura de apoyo.

Con todo lo anterior, y con respecto a este primer aspecto de la invención, las anteriores configuraciones consiguen un dispositivo de fijación y centrado con un posicionamiento sobre el elemento de tope siempre sobre su diámetro coincidente con los diferentes diámetros que pueda tener la zona de centrado de la pieza al variar por sus tolerancias, con lo que el posicionado de la pieza no variará en caso de variar las dimensiones de la pieza por sus tolerancias en fabricación, al mantener coaxialmente el punto de centrado del dispositivo y la zona de centrado de la pieza.

De acuerdo con los objetivos de la invención, según un segundo aspecto, la presente invención se basa en un sistema de producción, que dispone de una estructura de apoyo para el posicionamiento de piezas sobre las que realizar alguna operación, y que comprende al menos un dispositivo de sujeción y centrado.

Este sistema de producción tiene de forma característica que, el al menos un dispositivo de sujeción y centrado comprende las características correspondientes al primer aspecto de la invención descrito anteriormente.

Con estas características ventajosas, se consigue un sistema que incorpora los elementos ventajosos del dispositivo de fijación y centrado descrito, permitiendo tener un sistema en el que se puedan producir o rectificar piezas y que queden correctamente centradas y fijadas, aunque las zonas de centrado de la pieza tengan ciertas variaciones en sus dimensiones por culpa de las habituales tolerancias de su fabricación previa. Este efecto se consigue a través de una regulación dinámica del cuerpo centrador que permite tener en el mismo eje el elemento de tope y el eje de centrado de la pieza, salvando las diferencias de tolerancias de la abertura o similar que comprende el eje de centrado. Todo ello gracias a que se tiene una geometría troncocónica, pudiendo regular el diámetro o forma de sección perimetral que se tiene extraída de la estructura de apoyo, para poder acoplar la pieza en su mayor diámetro y así adaptarse a la medida de la zona de centrado de la pieza.

También con respecto de los objetivos de la invención, según un tercer aspecto, la presente invención se basa en un método de funcionamiento de un dispositivo de sujeción y centrado, como el descrito anteriormente en el primer aspecto de la invención.

Este método tiene de manera ventajosa que el dispositivo de sujeción y centrado realiza, al menos, las siguientes etapas:

- a) colocar la pieza, sobre la que se quiere trabajar en el sistema de producción, con su zona de centrado en el elemento de tope;
- b) en el momento que la pieza se encuentra en la zona de accionamiento del sistema de fijación del elemento de tope, accionar esta extracción del sistema de fijación de manera que presione la pieza en sentido hacia la estructura de apoyo, de manera que la zona de centrado de la pieza se acopla a la zona de acoplamiento del cuerpo centrador en la posición de encaje de esta zona de centrado en el mayor radio posible del cuerpo centrador troncocónico, correspondiente a la dimensión coincidente de esta zona de centrado de la pieza con la zona de acoplamiento; y
- c) realizar la retracción del cuerpo centrador del elemento de tope hasta la posición final de la pieza apoyada sobre la estructura de apoyo manteniendo la zona de centrado de la pieza acoplada a la zona de acoplamiento del cuerpo centrador en la posición de encaje de esta zona de centrado en el mayor radio posible del cuerpo centrador.

Con el objetivo de clarificar los términos, por zona de accionamiento del sistema de fijación del elemento de tope se entiende la zona en la que la zona de centrado de la pieza se encuentra entre el espacio de salida del sistema de fijación del elemento de tope y la

estructura de apoyo, para que así el accionamiento del sistema de fijación presione la pieza contra el cuerpo centrador y se pueda retraer el conjunto hacia la posición final en la estructura de apoyo.

- 5 Estas etapas permiten el centrado de la pieza, gracias a la coaxialidad del elemento de tope, cuerpo de centrado y eje de centrado de la abertura de la pieza, pudiendo tener diferentes maneras de desplazarse el cuerpo centrador, tal y como se verá a continuación.

Según una realización preferida de la invención, de manera previa a la colocación de la pieza en el elemento tope del dispositivo de sujeción, se extrae el cuerpo centrador a su posición extraída con respecto de la estructura de apoyo, de manera que en el momento de colocación de la pieza en el sistema de producción, esta pieza se ubicará sobre el cuerpo centrador, prosiguiendo con sus consecutivas etapas hasta su posición final en la estructura de apoyo.

- 10 15 De acuerdo con una realización alternativa de la invención, se tiene la posibilidad de configurar el método de modo que de manera inicial se dispone del cuerpo centrador en su posición retraída, para que de manera posterior a la colocación de la pieza en el elemento tope del dispositivo de sujeción y centrado y antes de realizar la actuación del sistema de fijación, se realice la extracción el cuerpo centrador desde la posición inicial retraída a una posición 20 extraída intermedia entre la posición totalmente extraída y la posición retraída con respecto de la estructura de apoyo, acoplándose la pieza en la zona de acoplamiento del cuerpo centrador, y permitiendo el accionamiento del sistema de fijación y prosiguiendo con sus consecutivas etapas hasta su posición final en la estructura de apoyo.

- 25 30 Estas realizaciones alternativas permiten realizar un centrado y sujeción de la pieza con el mismo principio de coaxialidad, pero con la particularidad de tener que salvar en cada realización alternativa, una altura para la colocación de la pieza diferente según la posición de extracción del cuerpo de centrado que se tenga. Esto es beneficioso en sistemas productivos diseñados para una introducción de la pieza en el dispositivo por sistemas que no eleven la pieza, para dicho posicionamiento en el dispositivo, lo que necesita una retracción total inicial del elemento de tope.

De manera preferida para la invención, al menos las etapas que implican el desplazamiento de extracción y retracción del cuerpo centrador del elemento de tope y la extracción del sistema de fijación están gobernadas por un sistema de control automatizado.

También de manera preferida, y gracias a la regulación automatizada proporcionada por el sistema de control, la posición final de sujeción y centrado de la pieza en el desplazamiento de retracción del cuerpo centrador del elemento de tope, una vez el sistema de fijación

5 presiona la pieza contra su zona de acoplamiento, lo determina el sistema de control por la información recibida, al menos, del dispositivo de detección de la posición del sistema de desplazamiento longitudinal del cuerpo centrador del elemento tope, así como de la posición del sistema de fijación que presiona la pieza contra la zona de acoplamiento del cuerpo centrador. Esta determinación de la posición final de sujeción se determina por cualquiera de

10 los métodos vistos en el primer aspecto de la invención, en referencia a la descripción del sistema de control del dispositivo.

Como se ha indicado, la información recibida, su procesamiento y las instrucciones dadas por el sistema de control permiten, tanto la monitorización indicada anteriormente como la

15 determinación de la posición final por los diferentes métodos que se puedan diseñar teniendo esta información de la posición de los elementos del dispositivo.

En una realización opcional, aunque preferida de la invención, las etapas que implican el desplazamiento de extracción y retracción del cuerpo centrador del elemento de tope, y/o el

20 accionamiento del sistema de fijación del elemento de tope, se realiza por el desplazamiento de un cilindro neumático de desplazamiento rectilíneo, en donde la presión de aire que actúa desplazando longitudinalmente el cuerpo centrador se encuentra regulada por el sistema de control automatizado.

25 De esta manera se dispone de un sistema que incluye las ventajas del dispositivo indicado, así como de un método que permite, con este dispositivo, diferentes realizaciones del sistema y una determinación de la posición de centrado de la pieza asegurando la coaxialidad entre el eje de centrado de la pieza y el eje del elemento de tope.

30 **Breve descripción de las figuras**

Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

35 La figura 1 es una vista en sección del dispositivo de sujeción y centrado en su posición

extraída sin acoplar la pieza.

La figura 2 es una vista en sección del dispositivo de sujeción y centrado en su posición retraída sin acoplar la pieza.

5

La figura 3 es una vista en perspectiva del interior del elemento de tope, correspondiente al sistema de fijación.

10 La figura 4 es una vista en sección del dispositivo de sujeción y centrado en una primera etapa de posicionamiento de la pieza con el elemento de tope extraído.

La figura 5 es una vista en sección del dispositivo de sujeción y centrado en una etapa de posicionamiento consecutiva a la de la figura 4.

15 La figura 6 es una vista en sección del dispositivo de sujeción y centrado en una etapa de fijación y acoplamiento de la pieza al cuerpo centrador consecutiva a la de la figura 5.

La figura 7 es una vista en sección del dispositivo de sujeción y centrado en una etapa de retracción del conjunto fijado a la posición final.

20

Descripción de una realización preferida

A continuación, se describen diversas realizaciones de la invención, de manera no limitativa de la misma, para un mejor entendimiento de las características indicadas.

25 Según una realización preferida de la invención y tal y como puede verse en las figuras 1 a 3, se dispone de un dispositivo de sujeción y centrado (10) para piezas (11) a fabricar o reparar, instalado en una estructura de apoyo (12), a modo de mesa de soporte y trabajo, en la cual pueden existir múltiples dispositivos de sujeción y centrado (10) para asegurar el correcto posicionamiento de la pieza (11) en dicha estructura de apoyo (12). Este conjunto de dispositivos (10) y de estructura de apoyo (12) forman un sistema de producción en el que se dispone de un posicionamiento de la pieza (11) sobre la que trabajar, estando la pieza (11) correctamente posicionada sobre los ejes de referencia que permitirán la aplicación de procesos de transformación de dicha pieza (11) en puntos correctamente referenciados.

30 35 El dispositivo de sujeción y centrado (10), tal y como se puede observarse en la figura 1,

dispone de un elemento de tope (13) que emerge de la superficie de apoyo (12) de manera sensiblemente perpendicular al plano de esta superficie de apoyo (12). Este elemento de tope (13) tiene una geometría a modo de pin o protuberancia sensiblemente cilíndrica que se extiende axialmente a lo largo de un eje central (E) que, en la configuración del sistema, 5 coincide con la posición de referencia en la que se quiere posicionar la pieza (11).

El elemento de tope (13) puede tener alternativamente otras formas o inclinaciones de su eje central (E) con respecto de la estructura de apoyo (12), dependiendo de la forma de la pieza.

10 El elemento de tope (13) tiene un cuerpo centrador (14) en su zona más próxima a la superficie de apoyo (12). Este cuerpo centrador (14) muestra una geometría troncocónica, que incrementa su diámetro a medida que el cuerpo centrador (14) está más lejos del extremo de introducción de la pieza (11) en el elemento de tope (13).

15 Esta forma troncocónica del cuerpo centrador (14) puede variarse mientras este cuerpo centrador (14) mantenga el eje central (E) equidistante con respecto a su superficie exterior, pudiendo ser pirámides truncadas con diferentes geometrías de su base, por ejemplo.

20 Esta superficie exterior del cuerpo centrador (14) comprende la zona de acoplamiento (15) donde descansará la pieza (11), que dependerá concretamente de un lugar en la superficie exterior del cuerpo centrador (14) de un mayor o menor diámetro, según la variación de tamaño de cada una de las piezas (11) y de sus zonas de centrado (16), que son las que encajan en dichos elementos de tope (13) y en la zona de acoplamiento (15) de su cuerpo centrador (14).

25 La pieza (11) a procesar dispone de varias zonas de centrado (16) para poder posicionar de una manera efectiva dicha pieza en una posición de referencia determinada y así poder aplicar procesos automatizados o manuales en puntos referenciados a dicha posición de referencia determinada. Para conseguir esto es necesario que el eje central (E) del cuerpo centrador 30 (14) sea coaxial con el eje de la zona de centrado (16).

35 Esto se consigue en el presente dispositivo de sujeción y centrado (10) gracias a que este dispositivo (10) dispone de un sistema de desplazamiento longitudinal (17) del conjunto del elemento de tope (13) con su cuerpo centrador (14), entre una posición extraída (A) y una retraída (R). Este sistema de desplazamiento longitudinal (17) permite realizar un

desplazamiento longitudinal a lo largo del eje central (E) de extracción o retracción con respecto a la estructura de apoyo (12), variando el diámetro de la sección de la superficie exterior del cuerpo centrador (14) y, por tanto, permitiendo el acoplamiento de la zona de centrado (16) de la pieza (11) en el máximo diámetro del cuerpo centrador (14) disponible.

5

- De manera alternativa a lo anterior, el sistema de desplazamiento longitudinal (17) desplaza solamente al cuerpo centrador (14), el cual dispone de movimiento axial relativo con respecto del resto del elemento de tope (13), el cual se encuentra fijo con respecto de la estructura de apoyo (12), sirviendo de elemento de posicionamiento inicial, mientras que el desplazamiento 10 del cuerpo centrador (14) asegura, una vez realizado este posicionamiento inicial, el correcto centrado de la pieza (11).

- El sistema de desplazamiento longitudinal (17) dispone de un sistema de pistón neumático (18) que realiza un movimiento lineal que permite dicho desplazamiento del cuerpo centrador 15 (14) junto con el elemento de tope (13).

- El elemento de tope (13) también dispone en su interior de un sistema de fijación (19), formado por unos ganchos (21) que salen del interior del elemento de tope (13) por unas aberturas (20) en su estructura, desplazándose en dirección al cuerpo centrador (14) para presionar y 20 asegurar el correcto posicionamiento de la pieza en la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14), que se corresponde con el máximo diámetro de encaje de la zona de centrado (16) de la pieza sobre dicho cuerpo centrador (14).

- Este sistema de fijación (19), como puede verse en la figura 3, realiza su movimiento de 25 fijación gracias al accionamiento de un sistema desplazamiento lineal y un conjunto de puntos de articulación. En este caso se utiliza el mismo sistema de pistón neumático (18) que se tiene para el desplazamiento longitudinal del cuerpo centrador (14) junto con el elemento de tope (13), ahorrando espacio y mecanismos en cada dispositivo (10).

- 30 El accionamiento del sistema de desplazamiento longitudinal (17), así como del sistema de fijación (19), es por medio de un sistema de control que recibe la información del estado y posición, tanto de la extracción/retracción del cuerpo centrador (14), como de la salida o no de los ganchos (21) del sistema de fijación (19). Este sistema de control automatiza el accionamiento de extracción/retracción del cuerpo centrador (14) y el accionamiento del 35 sistema de fijación (19) dejando el conjunto acoplado de cuerpo centrador (14) y pieza (11)

en la posición final de fijación y de apoyo en la estructura de apoyo (12) del sistema, no mostrado en las figuras de manera completa, siguiendo el método de funcionamiento preferido para cada configuración.

- 5 De manera alternativa a lo anterior, el sistema de control puede ser manual, regulando la extracción/retracción del elemento de tope (13) y el accionamiento del sistema de fijación (19).

Para hacer el centrado, en una realización preferida del método de funcionamiento del dispositivo, y tal y como puede verse en las figuras 4 a 7, se parte de un elemento de tope

- 10 (13) extraído prácticamente en su totalidad, como se ve en las figuras 1 y 4, es decir en su posición extraída (A) mostrando la mayor parte de su cuerpo centrador (14) y por tanto, la totalidad de los diferentes puntos de acoplamiento que se pueden tener para el anclaje de la zona de centrado (16) de la pieza (11).

- 15 Al introducir la pieza (11) en el dispositivo por la abertura que forma su zona de centrado (16), tal y como puede verse en las figuras 5 y 6, esta pieza baja y llega al cuerpo centrador (14) acoplándose al máximo diámetro posible de este (14), es decir en la zona de acoplamiento (15).

- 20 Una vez la pieza (11) ha pasado las aberturas (20) del sistema de fijación (19) y llega al cuerpo centrador (14), el sistema de control del dispositivo (10) activa la salida de los ganchos (21) para que actúen contra la pieza (11) y se asegure, mediante su presión, el posicionamiento de la pieza (11) en la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14).

- 25 Finalmente, el sistema de control a partir de la monitorización de la posición de extracción/retracción del cuerpo centrador (14) y de la posición de los ganchos (21) del sistema de fijación (19), determina gracias a sus medios de procesado la retracción que ha de realizar para llegar a la posición final (B) con la pieza (11) fijada en la zona de acoplamiento con el máximo diámetro posible y con la pieza apoyada en la estructura de apoyo (12) sin que 30 se realice una presión sobre la pieza (11) que pudiera marcarla o deformarla, actuando al respecto sobre el cuerpo centrador (14) del elemento de tope (13) y el sistema de fijación (19), mediante la regulación del cilindro neumático (18).

- 35 El desplazamiento del cilindro neumático (18) se realiza por la regulación del aire de entrada y salida al sistema de desplazamiento longitudinal (17), que la realiza automáticamente, en

esta realización preferida, el sistema de control.

- De manera alternativa, se podría utilizar la detección del tope mecánico que supone la estructura de apoyo (12) para determinar esta posición final (B) del cuerpo centrador (14), así
- 5 como otros posibles métodos de detección de la posición relativa de los elementos, ya sea de manera directa, como de manera indirecta midiendo tensiones eléctricas de accionamiento de los elementos o de presiones de los sistemas neumáticos que se utilicen, al realizar diversas acciones.
- 10 También de manera alternativa, se puede partir de un cuerpo centrador (14) retraído inicialmente, con el elemento de tope (13) también retraído o extraído, descansando de entrada la pieza sobre la estructura de apoyo (12) sin fijar en su posición, por el menor radio del elemento de tope o por su ausencia. El sistema de control en el momento que se tiene apoyada la pieza (11) en la estructura de apoyo (12) extrae el cuerpo centrador (14) y/o el
- 15 resto del elemento de tope (13), de manera que el perfil inclinado del cuerpo centrador (14) va posicionando la zona de centrado (16) de la pieza (11) en el diámetro máximo de dicho cuerpo centrador (14) y por tanto, haciendo coincidir el eje de posicionamiento de la pieza (11) con el eje central (E) del cuerpo centrador (13) y el elemento de tope (13).
- 20 A pesar de que se ha hecho referencia a una realización concreta de la invención, es evidente para un experto en la materia que el dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, así como el sistema de producción que lo incluye y el método de funcionamiento de dicho dispositivo de sujeción y centrado, descritos son susceptibles de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser
- 25 substituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de los que se instalan en una estructura de apoyo (12), estando dicha estructura de apoyo (12) configurada para sustentar la pieza (11) en el dispositivo, donde el dispositivo dispone de un elemento de tope (13) dispuesto tal que sobresale axialmente de la estructura de apoyo (12), y en donde el elemento de tope (13) incorpora un sistema de fijación (19) de la pieza (11) a centrar con respecto de su posición en la estructura de apoyo (12),

caracterizado en que:

10 el elemento tope (13) comprende, al menos, un cuerpo centrador (14) con forma troncocónica configurado para recibir el acoplamiento de una zona de centrado (16) de la pieza (11) por medio de una zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14), en donde dicho elemento de tope (13) comprende un sistema de desplazamiento longitudinal (17) de al menos el cuerpo centrador (14), manteniendo el mismo eje central (E) de su forma troncocónica en todo su desplazamiento longitudinal;

20 en donde dicho desplazamiento longitudinal se realiza, al menos, entre una posición extraída (A) del cuerpo centrador (14) con respecto de la estructura de apoyo (12), donde un mayor radio de la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14) sobresale axialmente de la estructura de apoyo (12), y una posición retraída (R) del cuerpo centrador (14), donde un menor radio de la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14) sobresale axialmente de la estructura de apoyo (12); y

25 en donde la posición final (B) de sujeción y centraje de la pieza (11) respecto a la estructura de apoyo (12) es una posición que se corresponde con cualquiera de dichas dos posiciones (A,R) o una intermedia entre la posición extraída (A) y la posición retraída (R), donde esta posición final (B) coincide con la posición de encaje entre la zona de centrado (16) de la pieza (11) con la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14) y, a su vez, realiza el apoyo de la pieza (11) sobre la estructura de apoyo (12).

30 2.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema de desplazamiento longitudinal (17) y el sistema de fijación (19) de la pieza (11) se encuentran gobernados por un sistema de control automatizado que recibe información del estado y posición de estos, comprendiendo dicho sistema de control automatizado de uno o más elementos de procesado configurados para recibir y procesar dicha información externa y/o datos predeterminados y comunicar instrucciones tanto a dicho sistema de desplazamiento longitudinal (17), como al sistema de

fijación (19) de la pieza (11) a fijar, en donde dicho sistema de control determina la posición final (B) de sujeción y centraje de la pieza (11) respecto a la estructura de apoyo (12).

3.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de acuerdo con
5 la reivindicación 2, en donde el sistema de control que determina la posición final (B) de sujeción y centraje de la pieza (11) respecto a la estructura de apoyo (12), comprende un dispositivo de detección de la posición del sistema de desplazamiento longitudinal (17) del cuerpo centrador (14) del elemento tope (13), así como de la posición y presión ejercida por el sistema de fijación (19) que presiona la pieza (11) contra la zona de acoplamiento (15) del
10 cuerpo centrador (14).

4.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el dispositivo de detección de la posición del sistema de desplazamiento longitudinal (17) del cuerpo centrador (14) y/o de la posición del sistema de fijación, cuando se encuentra en posición exterior de fijación, se basa en un sistema de monitorización de la posición por sensores reed.

5.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de acuerdo con
20 la reivindicación 1, en donde el sistema de desplazamiento longitudinal (17) del cuerpo centrador (14) se encuentra gobernado por un sistema de accionamiento manual de regulación de la altura del cuerpo centrador (14) y de accionamiento de su sistema de fijación (19).

25 6.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de tope (13) comprende, ya sea en su interior o formando parte de su estructura exterior, el sistema de fijación (19) de la pieza (11), en donde este sistema de fijación (19) puede desplazarse desde su posición en el elemento de tope (13) de no fijación, hasta a una posición exterior de fijación en la que se
30 realiza presión contra la pieza (11) hacia la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14).

35 7.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2, 3, 4 o 6, en donde el sistema de desplazamiento longitudinal (17) del cuerpo centrador (14) del elemento tope (13) y/o el sistema de fijación

(19) en su mecanismo de apertura/cierre de los elementos de anclaje comprenden un sistema de cilindro neumático , que permite este desplazamiento del cuerpo centrador (14) y/o este movimiento de apertura / cierre de los elementos de anclaje siguiendo un guiado coaxial al eje del elemento de tope (13), regulando automáticamente por parte del sistema de control la presión de aire que desplaza el correspondiente émbolo o elemento solidario al cuerpo centrador (14) del cilindro neumático.

8.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo centrador (14) se encuentra 10 solidario al elemento de tope (13) desplazándose el conjunto solidariamente mediante el sistema de desplazamiento longitudinal (17).

9.- Dispositivo de sujeción y centrado de piezas en sistemas de producción, de acuerdo con la cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 7, en donde el cuerpo centrador (14) dispone 15 de un movimiento relativo con respecto del elemento de tope (13) desplazándose de forma relativa con respecto del resto del elemento de tope (13), así como de forma coaxial por la parte exterior de este elemento de tope (13) fijo a la estructura de apoyo (12).

10.- Sistema de producción, que dispone de una estructura de apoyo (12) para el 20 posicionamiento de piezas (11) sobre las que realizar alguna operación, y que comprende al menos un dispositivo de sujeción y centrado (10), **caracterizado** en que, el al menos un dispositivo de sujeción y centrado (10) comprende las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores de la 1 a la 9.

25 11.- Método de funcionamiento de un dispositivo de sujeción y centrado, como el descrito en las reivindicaciones de la 1 a la 9, **caracterizado** en que el dispositivo de sujeción y centrado (10) realiza, al menos, las siguientes etapas:

- a) colocar la pieza (11), sobre la que se quiere trabajar en el sistema de producción, con su zona de centrado (16) en el elemento de tope (13);
- 30 b) en el momento que la pieza (11) se encuentra en la zona de accionamiento del sistema de fijación (19) del elemento de tope (13), accionar esta extracción del sistema de fijación (19) de manera que presione la pieza (11) en sentido hacia la estructura de apoyo (12), de manera que la zona de centrado (16) de la pieza (11) se acopla a la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14) en la posición de encaje de esta zona de centrado (Z') en el mayor radio posible del cuerpo centrador (14) troncocónico,

correspondiente a la dimensión coincidente de esta zona de centrado (16) de la pieza (11) con la zona de acoplamiento (15); y

- 5 c) realizar la retracción del cuerpo centrador (14) del elemento de tope (13) hasta la posición final (B) de la pieza (11) apoyada sobre la estructura de apoyo (12) manteniendo la zona de centrado (16) de la pieza (11) acoplada a la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (13) en la posición de encaje de esta zona de centrado (16) en el mayor radio posible del cuerpo centrador (14).

10 12.- Método de funcionamiento de un dispositivo de sujeción y centrado, de acuerdo con la reivindicación 11, en donde de manera previa a la colocación de la pieza (11) en el elemento tope (13) del dispositivo de sujeción y centrado (10), se extrae el cuerpo centrador (14) a su posición extraída (A) con respecto de la estructura de apoyo (12), de manera que en el momento de colocación de la pieza (11) en el sistema de producción, esta pieza (11) se ubicará sobre el cuerpo centrador (14), prosiguiendo con sus consecutivas etapas hasta su 15 posición final en la estructura de apoyo.

20 13.- Método de funcionamiento de un dispositivo de sujeción y centrado, de acuerdo con la reivindicación 11, en donde de manera inicial se dispone del cuerpo centrador (14) en su posición retraída, para que de manera posterior a la colocación de la pieza (11) en el elemento tope (13) del dispositivo de sujeción y centrado (10) y antes de realizar la actuación del sistema de fijación (19), se realice la extracción el cuerpo centrador (14) desde la posición inicial retraída (R) a una posición extraída intermedia entre la posición totalmente extraída (A) y la posición retraída (R) con respecto de la estructura de apoyo (12), acoplándose la pieza (11) en la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14), y permitiendo el accionamiento del 25 sistema de fijación (19) y prosiguiendo con sus consecutivas etapas hasta su posición final (B) en la estructura de apoyo (12).

30 14.- Método de funcionamiento de un dispositivo de sujeción y centrado, de acuerdo con cualquier de las reivindicaciones de la 11 a 13, en donde al menos las etapas que implican el desplazamiento de extracción y retracción del cuerpo centrador (14) del elemento de tope (13) y la extracción del sistema de fijación (19) están gobernadas por un sistema de control automatizado.

35 15.- Método de funcionamiento de un dispositivo centrador, de acuerdo con la reivindicación 14, en donde la posición final (B) de sujeción y centrado de la pieza (11) en el desplazamiento

de retracción del cuerpo centrador (14) del elemento de tope (13), una vez el sistema de fijación (19) presiona la pieza (11) contra su zona de acoplamiento (15), lo determina el sistema de control por la información recibida, al menos, del dispositivo de detección de la posición del sistema de desplazamiento longitudinal (17) del cuerpo centrador (14) del elemento tope (13), así como de la posición del sistema de fijación (19) que presiona la pieza (11) contra la zona de acoplamiento (15) del cuerpo centrador (14).

16.- Método de funcionamiento de un dispositivo de sujeción y centrado, de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, en donde las etapas que implican el desplazamiento de extracción y
10 retracción del cuerpo centrador (14) del elemento de tope (13), y/o el accionamiento del sistema de fijación (19) del elemento de tope (13), se realizan por el desplazamiento de un cilindro neumático de desplazamiento rectilíneo, en donde la presión de aire que actúa desplazando longitudinalmente el cuerpo centrador (14) se encuentra regulada por el sistema de control automatizado.

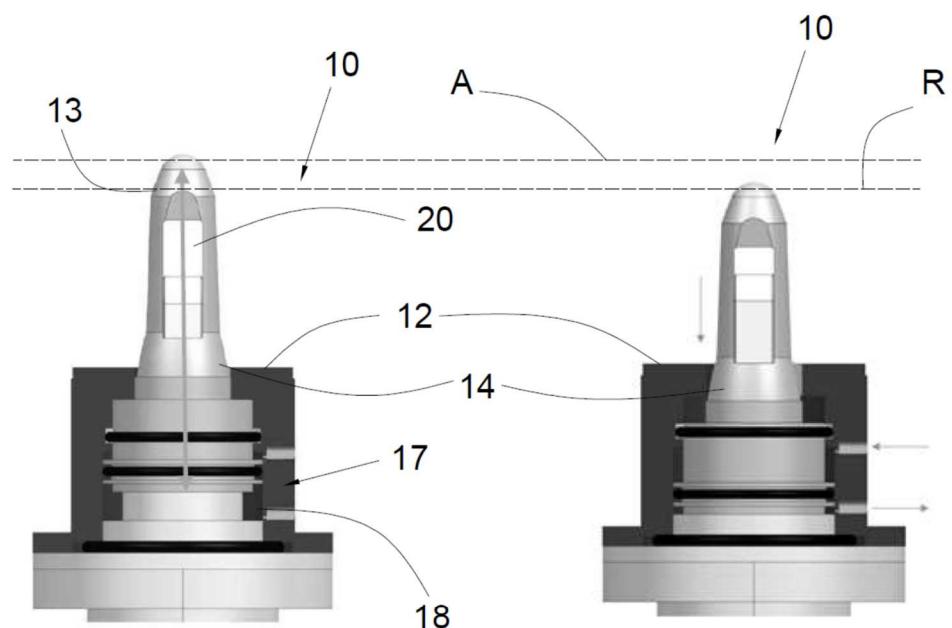


Fig. 1

Fig. 2

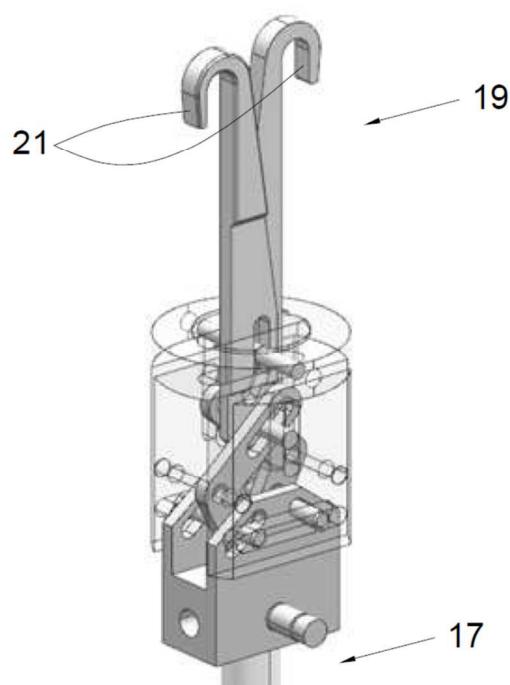


Fig. 3

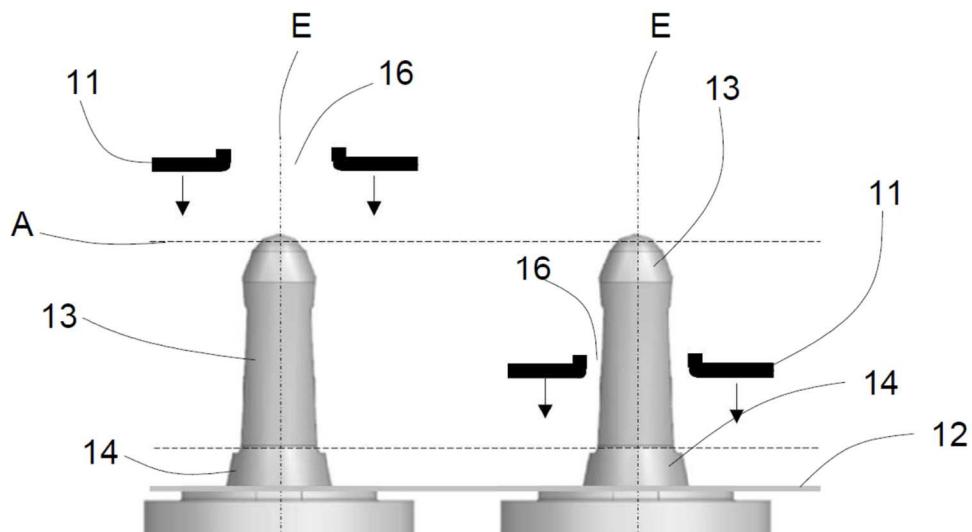


Fig. 4

Fig. 5

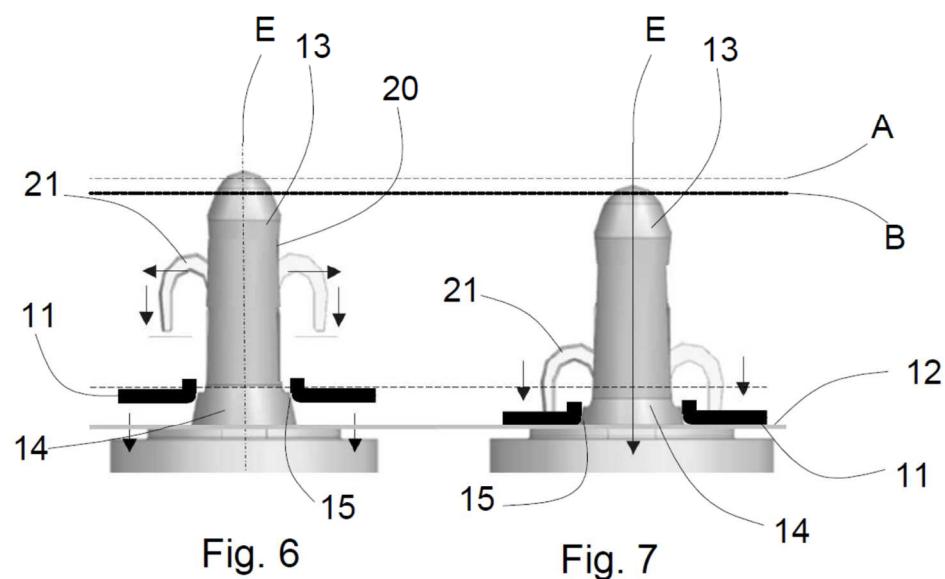


Fig. 6

Fig. 7