

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 922 328**

21 Número de solicitud: 202130182

51 Int. Cl.:

B23Q 1/25 (2006.01)

B23C 3/13 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

03.03.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.09.2022

71 Solicitantes:

**M. TORRES DISEÑOS INDUSTRIALES, S.A.
UNIPERSONAL (100.0%)**

**Ctra. Huesca, Km. 9
31119 TORRES DE ELORZ (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

TORRES MARTÍNEZ, Manuel

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **DISPOSITIVO PARA EL MECANIZADO DE UN PANEL**

57 Resumen:

Dispositivo para el mecanizado de un panel (2) que comprende: una herramienta de mecanizado (3); primeros medios de desplazamiento longitudinal (1'), para el desplazamiento de la herramienta de mecanizado (3) a lo largo de una dimensión longitudinal del panel (2); primeros medios de desplazamiento transversal (7), para el desplazamiento de la herramienta de mecanizado (3) a lo largo de una dimensión transversal del panel (2), y; primeros medios de desplazamiento vertical (9), para el desplazamiento vertical de la herramienta de mecanizado (3) para su aproximación y/o distanciamiento con respecto al panel (2); donde la herramienta de mecanizado (3) está soportada por los primeros medios de desplazamiento longitudinal (1'), donde los primeros medios de desplazamiento longitudinal (1') están configurados para disponerse en su desplazamiento sobre el panel (2), de manera que el dispositivo en su totalidad puede desplazarse autónomamente sobre el panel a mecanizar.

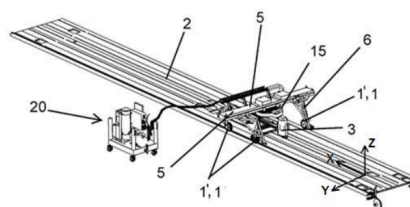


Fig.1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA EL MECANIZADO DE UN PANEL

5 Sector de la técnica

La presente invención tiene por objeto un dispositivo para el mecanizado de paneles que permite mecanizar paneles de grandes dimensiones, con una geometría preferentemente plana o curvada.

10

El dispositivo para el mecanizado de paneles objeto de la presente invención permite prescindir de una máquina de grandes dimensiones tipo pórtico o tipo columna que comprende un cabezal de mecanizado sobre un carnero en voladizo y que debido a sus grandes dimensiones ocupa grandes superficies dentro de la nave donde se emplaza.

15

Además, el dispositivo permite mecanizar dicho panel sin necesidad de desplazarlo a otros centros de mecanizado para mecanizar cada una de sus partes.

20

Mediante el dispositivo para el mecanizado de paneles objeto de la presente invención, pueden mecanizarse como mención de algunos ejemplos prácticos, paneles de uso en tabiquería en construcción de edificios, paneles para su uso en suelos o techos, paneles para soporte de otro tipo de elementos estructurales o elementos de instalaciones, paneles para aplicaciones aeronáuticas o para aplicaciones ferroviarias.

25

El dispositivo para el mecanizado de paneles objeto de la presente invención tiene aplicación en la industria dedicada a la fabricación de piezas y preferentemente de paneles mecanizados para todo tipo de aplicaciones constructivas.

Estado de la técnica

30

En la actualidad, cuando se desea fabricar paneles de grandes dimensiones para su uso en construcción de edificios, para su uso en construcciones aeronáuticas, navales, o para aplicaciones ferroviarias, se debe disponer una pieza en forma de panel (plano o curvo, según la necesidad específica) en una nave de fabricación empleando para su mecanizado centros de mecanizado en configuración de tres o cinco ejes, que requieren de estructuras de grandes

35

dimensiones para conseguir la rigidez necesaria para realizar dicho mecanizado. Este tipo de

máquinas suelen requerir cimentaciones específicas para instalar el guiado de su principal eje longitudinal.

Es por tanto necesario prever una nave industrial en la que se haya construido previamente una cimentación para la instalación de la máquina, la cual quedará fijada en un emplazamiento fijo de la nave. Dadas las grandes dimensiones de este tipo de máquinas, es necesario disponer de grandes espacios en la nave para disponer este tipo de soluciones, que debido a las restricciones de espacio disponible y los cuellos de botella en las estaciones de mecanizado actuales no representan una opción muy rentable más si cabe teniendo en cuenta el elevado coste de este tipo de máquinas y la instalación que conllevan. Además, en este tipo de máquinas el panel debe de estar adaptado a las dimensiones máximas que la misma es capaz de abarcar, necesitando desplazar el panel a distintas máquinas dentro de la misma nave o incluso como es más habitual, siendo necesario desplazar el panel a distintas instalaciones para llevar a cabo el mecanizado completo del panel. Por lo tanto, se presenta necesario adoptar una solución flexible y portátil que evite el traslado de la pieza a otro centro de mecanizado.

Objeto de la invención

Con objeto de solucionar los inconvenientes anteriormente mencionados, la presente invención se refiere a un dispositivo para el mecanizado de un panel.

El dispositivo para el mecanizado de un panel objeto de la presente invención incorpora:

- una herramienta de mecanizado;
- unos primeros medios de desplazamiento longitudinal, para el desplazamiento de la herramienta de mecanizado a lo largo de una dimensión longitudinal (según una dirección "X") del panel;
- unos primeros medios de desplazamiento transversal, para el desplazamiento de la herramienta de mecanizado a lo largo de una dimensión transversal (según una dirección "Y") del panel, y;

- unos primeros medios de desplazamiento vertical, para el desplazamiento vertical (según una dirección "Z") de la herramienta de mecanizado para su aproximación y/o distanciamiento con respecto al panel a mecanizar.

5 Novedosamente, en el dispositivo de la invención, los primeros medios de desplazamiento longitudinal están configurados para disponerse en su desplazamiento sobre el panel.

Mediante el dispositivo para el mecanizado de un panel descrito anteriormente, este dispositivo puede desplazarse directamente sobre el panel mediante los primeros medios de desplazamiento longitudinal. Permitiendo igualmente a la herramienta de mecanizado
10 desplazarse sobre la superficie del panel a mecanizar.

De esta forma, se tiene un dispositivo portátil capaz de desplazarse de manera autónoma sobre el panel a mecanizar, sin necesidad de estar vinculado a una estructura fija anclada a
15 las paredes o al suelo de una nave o taller de mecanizado.

El dispositivo descrito aporta una gran versatilidad, permitiendo liberarse de las restricciones de espacio y geométricas impuestas por los espacios disponibles en el taller o nave de mecanizado, y permitiendo liberarse de las restricciones geométricas impuestas por las
20 máquinas de grandes dimensiones montadas de forma fija en el taller o nave de mecanizado.

Gracias a la invención descrita, el panel a mecanizar puede situarse en cualquier lugar disponible, y el dispositivo se coloca sobre el panel, pudiendo moverse el dispositivo sobre el panel (ya sea empujado por operarios o, más preferentemente, por una motorización
25 autónoma del dispositivo) para mecanizar las distintas zonas del panel.

De manera preferente, el dispositivo comprende un sistema de referenciación (pueden ser unas cámaras, sistemas láser, escáner) configurado para reconocer los límites del panel (puede reconocer directamente los límites del panel o puede reconocer unos testigos, cintas
30 o códigos QR situados ex profeso en el panel) y tomar referencias acerca de las coordenadas longitudinal y transversal del panel en donde se encuentra el dispositivo en cada momento, además de identificar otras características como por ejemplo taladros u objetos para proceder al mecanizado en dichas posiciones o para evitar colisiones.

Mediante esta característica, el dispositivo reconoce en cada momento en qué posición se encuentra con respecto al panel para emplazar la herramienta en los puntos a mecanizar.

Según una posible forma de realización del dispositivo, la herramienta de mecanizado está montada en un carro portaherramientas para su desplazamiento sobre el panel. Los primeros medios de desplazamiento longitudinal, los primeros medios de desplazamiento transversal y los primeros medios de desplazamiento vertical están configurados para el soporte y desplazamiento de dicho carro portaherramientas y en consecuencia para el desplazamiento de la herramienta de mecanizado mediante dicho carro portaherramientas.

De manera preferente, el carro portaherramientas incorpora un sistema de fijación, por ejemplo, mediante una plataforma con ventosas que pueden estar accionadas mediante un sistema de succión o vacío, configurado para fijar el carro portaherramientas sobre el panel de modo que una vez se posiciona el carro en la zona a mecanizar, se fija sobre el panel para que la herramienta pueda mecanizar con seguridad sin que haya desplazamientos durante el mecanizado. Al fijar el carro portaherramientas sobre el panel, los primeros medios de desplazamiento longitudinal, los primeros medios de desplazamiento transversal y los primeros medios de desplazamiento vertical quedan enclavados y sin poder desplazar el carro portaherramientas quedando la herramienta de mecanizado fijada para un mecanizado más preciso.

Los primeros medios de desplazamiento longitudinal, los primeros medios de desplazamiento transversal y los primeros medios de desplazamiento vertical constituyen unos medios de ajuste “grueso” de la posición de la herramienta de mecanizado con relación al panel a mecanizar.

Según una forma de realización preferente de la invención, el dispositivo comprende unos segundos medios de desplazamiento longitudinal configurados para realizar un desplazamiento de la herramienta de mecanizado con relación a una coordenada longitudinal del carro portaherramientas (es decir, según una dirección “X” de un sistema de referencia local centrado en el propio carro portaherramientas), de manera que los segundos medios de desplazamiento longitudinal permiten realizar un ajuste fino de la coordenada longitudinal de la herramienta de mecanizado con respecto al panel.

También según una forma de realización preferente de la invención, el dispositivo comprende unos segundos medios de desplazamiento transversal configurados para realizar un desplazamiento de la herramienta de mecanizado con relación a una coordenada transversal del carro portaherramientas (es decir, según una dirección “Y” de un sistema de referencia local centrado en el propio carro portaherramientas), de manera que los segundos medios de desplazamiento transversal permiten realizar un ajuste fino de la coordenada transversal de la herramienta de mecanizado con respecto al panel.

Asimismo, según una forma de realización preferente de la invención, el dispositivo comprende unos segundos medios de desplazamiento vertical configurados para realizar un desplazamiento de la herramienta de mecanizado con relación a una coordenada vertical del carro portaherramientas (es decir, según una dirección “Z” de un sistema de referencia local centrado en el propio carro portaherramientas), de manera que los segundos medios de desplazamiento vertical permiten realizar un ajuste fino de la coordenada vertical de la herramienta de mecanizado con respecto al panel, permitiendo igualmente a la herramienta de mecanizado realizar pasadas de mecanizado de distintos espesores en el panel, según las necesidades específicas de mecanizado o según el grosor del panel.

Según una forma de realización preferente de la invención, el dispositivo comprende un sistema de giro de la herramienta de mecanizado alrededor de un eje vertical, donde el sistema de giro está configurado para hacer girar el carro portaherramientas alrededor de dicho eje vertical. Esto permite que la herramienta de mecanizado pueda acceder a prácticamente cualquier zona a mecanizar del panel, desde prácticamente cualquier ángulo.

Según una posible forma de realización del dispositivo, la herramienta de mecanizado está montada en el carro portaherramientas con intermediación de un brazo mecánico.

Según esta forma de realización, los segundos medios de desplazamiento longitudinal están configurados para desplazar el brazo mecánico con relación al carro portaherramientas según una dirección longitudinal del carro portaherramientas.

Alternativamente o adicionalmente, los segundos medios de desplazamiento transversal están configurados para desplazar el brazo mecánico con relación al carro portaherramientas según una dirección transversal del carro portaherramientas.

Alternativamente o adicionalmente, los segundos medios de desplazamiento vertical están configurados para desplazar la herramienta de mecanizado con relación al brazo mecánico, según una dirección vertical del carro portaherramientas.

5 De manera preferente, el dispositivo comprende unos medios de rotación configurados para hacer rotar la herramienta de mecanizado con respecto a un eje longitudinal del brazo mecánico. Dado que el brazo mecánico está situado en el carro portaherramientas de forma paralela al panel (normalmente con su eje longitudinal en dirección horizontal), estos medios de rotación permiten aproximar la herramienta de mecanizado según distintos ángulos con
10 respecto a un plano horizontal, lo cual permite mecanizar paneles que tengan una dimensión transversal curva (por ejemplo, paneles de cabinas de aviones) según una dirección perpendicular al panel en cada coordenada transversal. Esta característica permite también mecanizar un panel plano según una dirección oblicua con respecto al plano del panel.

15 Según una realización preferente de la invención, el dispositivo comprende un sistema de visión (compuesto por cámaras y o sistemas de escáner láser) vinculado a la herramienta de mecanizado y configurado para visualizar y/o escanear las características del panel en cada zona a mecanizar del panel. Esta característica permite asegurar que las operaciones de mecanizado se llevan a cabo siempre dentro de las tolerancias establecidas.

20 De manera preferente, el dispositivo comprende un sistema de aspiración configurado para aspirar residuos generados durante el mecanizado del panel.

También, según una posible forma de realización, el dispositivo comprende un sistema de refrigeración configurado para aplicar un medio refrigerante (gaseoso o líquido) a cada zona
25 a mecanizar del panel durante el mecanizado del panel. Esta característica es especialmente útil en el mecanizado de paneles metálicos, para evitar sobrecalentamientos y deformaciones o cambios de estado en las características físicas del panel, además de prolongar la vida de las herramientas y reducir los esfuerzos de mecanizado.

30 Según una posible forma de realización, el dispositivo comprende una barra de desplazamiento transversal soportada por columnas. Las columnas están a su vez soportadas por los primeros medios de desplazamiento longitudinal. El dispositivo está configurado para permitir variar la separación entre las columnas ajustando su posición con respecto a la barra
35 de desplazamiento transversal. El carro portaherramientas está montado en dicha barra de

desplazamiento transversal y los primeros medios de desplazamiento transversal están configurados para desplazar el carro portaherramientas a lo largo de la barra de desplazamiento transversal.

- 5 Los primeros medios de desplazamiento longitudinal pueden ser orugas o ruedas, donde dichas orugas o ruedas pueden estar motorizadas (todas o alguna/s de ellas) mediante servomotores que pueden estar controlados mediante un computador que controla su desplazamiento a lo largo de una dimensión longitudinal ("X") del panel.
- 10 Dicho computador controla preferentemente todos los desplazamientos longitudinales, transversales, verticales y giros y rotaciones de la herramienta de mecanizado, para mecanizar el panel en cada zona según los requerimientos específicos.

Descripción de las figuras

15

Como parte de la explicación de al menos una forma de realización de la invención se han incluido las siguientes figuras.

- Figura 1: Muestra una vista esquemática en perspectiva de una posible forma de realización del dispositivo para el mecanizado de paneles objeto de la presente invención, dispuesto sobre un panel a mecanizar.
- 20

Figura 2: Muestra un detalle en perspectiva del dispositivo para el mecanizado de paneles de la Figura 1.

25

Figura 3: Muestra un detalle en sección según una posible forma de realización de la invención, del carro portaherramientas del dispositivo.

- Figura 4: Muestra una vista en detalle, según una posible forma de realización de la invención, del sistema de escáner para el guiado del dispositivo a lo largo del panel.
- 30

Figura 5: Muestra una vista en detalle, según una posible forma de realización de la herramienta de mecanizado.

Figura 6a: Muestra una primera vista superior en detalle, según una posible forma de realización de la invención, del sistema de giro de la herramienta de mecanizado, con la herramienta de mecanizado en una posición inicial.

- 5 Figura 6b: Muestra una primera vista superior en detalle, según una posible forma de realización de la invención, del sistema de giro de la herramienta de mecanizado, con la herramienta de mecanizado en una posición de giro de 90°.

- 10 Figura 6c: Muestra una primera vista superior en detalle, según una posible forma de realización de la invención, del sistema de giro de la herramienta de mecanizado, con la herramienta de mecanizado en una posición de giro de 180°.

- 15 Figura 6d: Muestra una primera vista superior en detalle, según una posible forma de realización de la invención, del sistema de giro de la herramienta de mecanizado, con la herramienta de mecanizado en una posición de giro de 270°.

- 20 Figura 7: Muestra una vista frontal, según una posible forma de realización de la invención, de los medios de rotación de la herramienta de mecanizado con respecto al brazo mecánico, en la que se visualiza la herramienta de mecanizado con una inclinación con respecto a la vertical.

Figura 8: Muestra una vista en perspectiva de una realización alternativa de la invención sin medios de giro.

25 **Descripción detallada de la invención**

La presente invención se refiere, tal y como se ha mencionado anteriormente, a un dispositivo para el mecanizado de paneles (2).

- 30 El dispositivo para el mecanizado de paneles (2) objeto de la presente invención comprende un conjunto de ruedas (1) para su desplazamiento sobre la superficie del panel (2) que se desea mecanizar.

- 35 Según una posible forma de realización (ver Figura 1), el dispositivo incorpora cuatro ruedas (1) que conforman unos medios de desplazamiento longitudinal (1'). Preferentemente, al

menos dos de dichas ruedas (1) son ruedas (1) motrices accionadas mediante servomotores controlados por computador. Mediante las ruedas (1), el dispositivo para el mecanizado de paneles (2) objeto de la presente invención puede desplazarse a lo largo de una dimensión longitudinal del panel (2) a mecanizar.

5

En la Figura 1 se indica también un conjunto de ejes de referencia (X, Y, Z), donde la dirección "X" es la dirección longitudinal del panel (2), la dirección "Y" es la dirección transversal del panel (2) y la dirección "Z" es la dirección perpendicular al panel (2) (dirección vertical).

10 Tal y como se observa en la Figura 2, el dispositivo comprende una herramienta de mecanizado (3) para la realización de operaciones tales como el fresado y el taladrado y, opcionalmente, operaciones de inserción de elementos de fijación tales como tornillos, remaches, etc. La herramienta de mecanizado (3) está sujeta preferentemente a un carro portaherramientas (4). El carro portaherramientas (4) está sujeto a una barra (5) de
15 desplazamiento transversal a lo largo de la cual puede desplazarse.

La barra (5) de desplazamiento transversal está a su vez sustentada por al menos dos columnas (6) de apoyo que se apoyan sobre el panel (2) a mecanizar mediante las ruedas (1) anteriormente mencionadas.

20

Las columnas (6) pueden desplazarse en relación a la barra (5) de desplazamiento transversal, de forma manual o alternativamente mediante un servomotor o un accionamiento neumático o hidráulico, de manera que la distancia de separación entre las columnas (6) puede variar, para ajustarse a la anchura del panel (2) a mecanizar antes del emplazamiento
25 del dispositivo sobre el panel (2). De esta forma, las ruedas (1) circulan siempre en proximidad a los márgenes laterales del panel (2) a mecanizar. La distancia de separación entre columnas (6) se ajusta a la anchura del panel (2) a mecanizar, preferentemente con carácter previo al posicionamiento del dispositivo sobre el panel (2).

30 Mediante la barra (5) de desplazamiento transversal, la herramienta de mecanizado (3), a través del carro portaherramientas (4), puede desplazarse en dirección transversal a la dirección longitudinal del panel (2) a mecanizar.

La herramienta de mecanizado (3) está unida al carro portaherramientas (4) por medio de un
35 brazo (8) mecánico.

La Figura 5 muestra una vista en detalle de una posible forma de realización de la herramienta de mecanizado (3) y del brazo mecánico (8) dispuesto en la dirección longitudinal del panel (2).

5

Tal y como se muestra en la Figura 3, la herramienta de mecanizado (3) a través del carro portaherramientas (4) puede desplazarse en dirección transversal a lo largo de la barra (5) de desplazamiento transversal mediante unos primeros medios de desplazamiento transversal (7) que desplazan el carro portaherramientas (4) y que pueden comprender, por ejemplo, una cremallera (situada en la barra (5) de desplazamiento transversal) y un piñón (situado en el carro portaherramientas (4) y accionado por un servomotor), o bien un accionamiento hidráulico o neumático.

10

El dispositivo comprende también unos primeros medios de desplazamiento vertical (9) para desplazar verticalmente el carro portaherramientas (4) y, por ende, la herramienta de mecanizado (3), una vez el dispositivo se ha posicionado sobre la zona del panel (2) a mecanizar o previamente a dicho movimiento para evitar colisiones antes del emplazamiento del dispositivo en la zona de mecanizado. Este movimiento vertical sirve para poder colocar la herramienta de mecanizado (3) en diferentes posiciones de trabajo sin colisionar durante ese movimiento con elementos que sobresalgan del panel, y para no moverlo arrastrando la herramienta de mecanizado (3) por el panel (2).

15

20

De este modo, los medios de desplazamiento (1', 7 y 9) soportan la herramienta de mecanizado (3) para su desplazamiento sobre el panel (2) hasta la zona a mecanizar.

25

Así pues, primeramente, mediante los primeros medios de desplazamiento vertical (9), se eleva el carro portaherramientas (4) para evitar colisiones. Posteriormente, mediante la provisión de ruedas (1) en el dispositivo, controladas mediante un computador y accionadas a través de correspondientes servomotores, el dispositivo puede desplazarse longitudinalmente a lo largo del panel (2) a mecanizar, para situarse sobre la coordenada longitudinal del panel (2) donde se encuentra la zona a mecanizar.

30

A continuación, mediante los primeros medios de desplazamiento transversal (7), el carro portaherramientas (4) sitúa la herramienta de mecanizado (3) en la coordenada transversal

del panel (2) donde se encuentra la zona a mecanizar. Este movimiento transversal puede ser realizado indistintamente antes o después del desplazamiento longitudinal.

Posteriormente, mediante los primeros medios de desplazamiento vertical (9), se desplaza verticalmente el carro portaherramientas (4) para situar la herramienta de mecanizado (3) sobre el panel (2) en la zona a mecanizar.

Inicialmente, una vez situado el dispositivo sobre el panel (2) a mecanizar, está configurado para escanear el panel (2) a mecanizar, tomando referencias mediante un sistema de referenciación (10), de manera que con un sistema de visión (10.1) el dispositivo reconozca los límites del panel (2) a mecanizar además de otras características del mismo como pueden ser taladros practicados en el propio panel.

La Figura 4 muestra una vista en detalle del sistema de visión (10.1). El sistema de visión (10.1) comprende, según una posible forma de realización, dos cámaras en la parte frontal y dos cámaras en la parte trasera del dispositivo.

Para el reconocimiento de la posición longitudinal del dispositivo sobre el panel (2) a mecanizar, el dispositivo comprende un sistema de reconocimiento (10.2) que puede ser de la forma de al menos una cinta (11), y preferentemente dos cintas (11) señalizadas, por ejemplo, mediante la impresión de un conjunto de códigos QR a lo largo de sendas cintas (11) en los márgenes longitudinales derecho e izquierdo del panel (2).

Una vez escaneado el panel (2) a mecanizar y referenciado el dispositivo con respecto al mismo, un computador dirige los movimientos del dispositivo para llevar la herramienta de mecanizado (3) de forma precisa a cada zona a mecanizar del panel (2).

Adicionalmente el dispositivo puede comprender unos medios de seguridad, tal como un escáner laser de seguridad (22), que le permitan establecer un perímetro de seguridad, que evite colisiones y que detenga el dispositivo en caso de que una persona se acerque al panel (2).

Como ya se ha mencionado, la herramienta de mecanizado (3) está montada en un carro portaherramientas (4), y gracias al brazo (8) mecánico, está dotada de movilidad según tres grados de libertad respecto a dicho carro portaherramientas (4). Esta movilidad de la

herramienta de mecanizado (3) respecto al carro portaherramientas (4) permite un ajuste fino de la posición de la herramienta de mecanizado (3) complementario al ajuste “grueso” de posicionamiento de la herramienta de mecanizado (3).

- 5 El ajuste fino de la posición de la herramienta de mecanizado (3) sobre cada zona a mecanizar del panel (2) se lleva a cabo posteriormente al emplazamiento en la zona a mecanizar, de forma que la secuencia de posicionamiento grueso parte de una posición de trabajo inicial o anterior elevando el carro portaherramientas (4) mediante los medios de desplazamiento vertical (9) por ejemplo de la forma de unos actuadores neumáticos, posteriormente el
10 dispositivo se posiciona en la coordenada longitudinal mediante las ruedas (1), que constituyen unos primeros medios de desplazamiento longitudinal (1') del panel (2) donde se encuentra la zona a mecanizar, posteriormente la herramienta de mecanizado (3) se posiciona mediante los primeros medios de desplazamiento transversal (7), desplazando el carro portaherramientas (4) a lo largo de la barra (5) de desplazamiento transversal en la
15 coordenada transversal del panel (2) donde se encuentra la zona a mecanizar y finalmente los primeros medios de desplazamiento vertical (9) posicionan la herramienta de mecanizado (3) sobre el panel (2), momento en el cual se lleva a cabo el ajuste fino de la herramienta (3) para el mecanizado.
- 20 Adicionalmente, el dispositivo comprende un giro del carro portaherramientas (4) que hace girar la herramienta de mecanizado (3), mediante un sistema de giro (15) alrededor del eje vertical, según un ángulo de giro que abarca desde los 0° hasta los 270° de la posición inicial de la herramienta de mecanizado (3), donde dicha posición inicial de la herramienta de mecanizado (3) es una posición en la cual la herramienta de mecanizado (3) está alineada
25 con la dirección longitudinal, “X”, de avance del dispositivo a lo largo del panel (2).

La Figura 6a, la Figura 6b, la Figura 6c y la Figura 6d, muestran el sistema de giro (15) de la herramienta de mecanizado en diferentes posiciones angulares mediante el giro del carro portaherramientas (4). Con este sistema de giro (15) durante el ajuste “grueso” se consigue
30 acceder con la herramienta de mecanizado (3) a las posiciones extremas del panel (2) que de otro modo quedarían inaccesibles.

Los tres grados de libertad de la herramienta de mecanizado (3) respecto al carro portaherramientas (4) son: desplazamiento longitudinal (mediante unos segundos medios de
35 desplazamiento longitudinal (12)) según la dirección de avance longitudinal del dispositivo a

lo largo del panel (2); desplazamiento transversal (mediante unos segundos medios de desplazamiento transversal (13)) según la dirección transversal del panel (2); y desplazamiento vertical (mediante unos segundos medios de desplazamiento vertical (14), que permiten desplazar la herramienta de mecanizado (3) con respecto al brazo (8) mecánico) para una aproximación/alejamiento finos de la herramienta de mecanizado (3) con respecto al panel (2) así como para permitir realizar pasadas de mecanizado de diferente profundidad en el panel (2), según el grosor del panel (2) o según las necesidades específicas de mecanizado.

El dispositivo comprende también un sistema de fijación (16) para retener el carro portaherramientas (4) en el desplazamiento vertical con los primeros medios de desplazamiento vertical (9) para su fijación provisional en el panel (2) para el mecanizado, situando por lo tanto la herramienta de mecanizado (3) en unas determinadas coordenadas longitudinal y transversal del panel (2), una vez la herramienta de mecanizado (3) se encuentra situada sobre la zona a mecanizar del panel (2). De esta forma, se evitan posibles desplazamientos longitudinales o transversales de la herramienta de mecanizado (3) durante la operación de mecanizado.

Así pues, una vez accionado el sistema de fijación (16), la herramienta de mecanizado (3) puede desplazarse únicamente mediante el ajuste fino, es decir, mediante los segundos medios de desplazamiento longitudinal (12), mediante los segundos medios de desplazamiento transversal (13), y mediante los segundos medios de desplazamiento vertical (14).

El sistema de fijación (16) puede comprender un conjunto de ventosas (16') para la fijación (en ajuste grueso) de las coordenadas transversal y longitudinal de la herramienta de mecanizado (3). Estas ventosas (16') pueden estar situadas en una plataforma (16'') vinculada al carro portaherramientas (4), de forma que mediante los primeros medios de desplazamiento vertical (9) se desciende el carro portaherramientas (4) hasta que las ventosas (16') hacen contacto con el panel (2) y fijan de este modo dicho carro portaherramientas (4) y en consecuencia la herramienta de mecanizado (3). Este sistema consigue que el dispositivo alcance la rigidez necesaria para desempeñar la operación de mecanizado óptima.

Para el caso de paneles (2) con una dirección transversal, "Y", curva, la plataforma (16'') donde se encuentran las ventosas (16') puede comprender diversos tramos articulados, una

forma que copie la curvatura del panel suponiendo esta curvatura constante, o disponer las ventosas (16') de tal forma que copien la curvatura del panel pudiendo estar articuladas. De manera que la fijación al panel (2) pueda llevarse a cabo con las ventosas (16') adheridas al panel (2) según una dirección perpendicular al mismo, en cada punto a lo largo de la dirección transversal del panel (2).

Asimismo, para esta situación en la que el panel (2) comprende una dirección transversal, "Y", curva, la barra (5) de desplazamiento transversal puede comprender una geometría curva o bien diversos tramos articulados, de manera que dicha barra (5) se dispone reproduciendo lo más posible la curvatura transversal del panel (2).

Posteriormente, mediante la aproximación y el ajuste fino de la herramienta de mecanizado (3) con respecto al panel (2), pueden efectuarse los mecanizados necesarios en cada punto a lo largo de la dimensión transversal curva del panel (2).

Opcionalmente (ver Figura 7), para esta situación en la que el panel (2) comprende una dirección transversal, "Y", curva o inclinada, la herramienta de mecanizado (3) puede estar dotada con un grado adicional de libertad (un cuarto grado de libertad) en su movimiento relativo con respecto al carro portaherramientas (4), para el ajuste fino de la posición de la herramienta de mecanizado (3) con respecto al panel (2). Según esta opción, existen unos medios de rotación (17) para hacer rotar la herramienta de mecanizado (3) con respecto a un eje longitudinal del brazo (8) mecánico. En la Figura 7 se indica mediante flechas este cuarto grado de libertad, para la rotación de la herramienta de mecanizado (3) con respecto al brazo (8) mecánico, lo cual facilita el mecanizado en paneles (2) con una dimensión transversal curva, facilitando que la herramienta de mecanizado (3) pueda aproximarse al panel (2) según una dirección normal o perpendicular al mismo en cada punto a lo largo de su dirección transversal.

El dispositivo comprende un sistema de visión (18) vinculado a la herramienta de mecanizado (3). Este sistema de visión (18) puede comprender una o varias cámaras situadas a un lado y otro de la herramienta de mecanizado (3) (ver Figura 5). El sistema de visión (18) permite determinar las características del panel (2) en cada zona a mecanizar, permitiendo realizar el mecanizado dentro de las tolerancias establecidas. La provisión de cámaras a cada lado de la herramienta de mecanizado (3) permite evitar que se generen áreas de sombra por culpa de la propia herramienta de mecanizado (3).

Según una realización preferente de la invención, el dispositivo comprende también un sistema de aspiración (19) para retirar los residuos generados durante las operaciones de mecanizado. Este sistema de aspiración (19) puede comprender un conducto cuya boquilla de entrada se encuentra situada junto a la herramienta de mecanizado (3), y que se prolonga mediante un tubo o manguera a una instalación de aspiración fija en un punto de la nave donde se realicen las operaciones de mecanizado del panel (2).

Según una posible forma de realización de la invención, el dispositivo puede incorporar un sistema de refrigeración (no mostrado en las figuras), para la refrigeración de cada zona de mecanizado del panel (2) durante las operaciones de mecanizado. Este sistema de refrigeración puede comprender medios para la proyección de un chorro o una niebla de mezcla de refrigerante y aire de un medio refrigerante sobre la superficie del panel (2) y, opcionalmente, un depósito de medio refrigerante.

El dispositivo comprende medios de alimentación eléctrica para su funcionamiento. Estos medios pueden comprender un cable que conecta el dispositivo con una fuente de alimentación o una toma de corriente provista en algún punto de la nave donde se realicen las operaciones de mecanizado del panel (2).

El dispositivo puede comprender también medios de aportación de potencia hidráulica y/o neumática, para el accionamiento de los dispositivos hidráulicos y/o neumáticos que puedan existir, tanto para el movimiento en ajuste grueso de la herramienta de mecanizado (3) como para el movimiento en ajuste fino de la herramienta de mecanizado (3). Estos medios de aportación de potencia hidráulica y/o neumática pueden comprender una manguera para la aportación de fluido hidráulico/neumático de potencia, donde dicha manguera está conectada a una bomba o compresor que puede estar situado en un punto fijo de la nave donde se realicen las operaciones de mecanizado del panel (2).

Como se puede ver en la figura 1, para dicho fin se instalarán los armarios y equipos auxiliares necesarios para el funcionamiento y control del sistema en una plataforma (20) exterior. Dicha plataforma se colocará en una posición fija que abarcará una determinada zona de trabajo del sistema y se conectará al sistema de mecanizado mediante un cordón umbilical. Cuando el sistema de mecanizado haya llegado a la posición límite que es capaz de alcanzar el cordón

umbilical, habrá que desplazar la plataforma (20) exterior manualmente para que el sistema de mecanizado pueda seguir desplazándose.

Según una forma de realización alternativa, para simplificar el dispositivo reduciendo en
5 costes de fabricación, como se puede ver en la figura 8, está previsto prescindir del sistema de giro (15), de forma que en esta realización el brazo (8) mecánico se dispone en posición transversal a la dirección longitudinal del panel (2) de forma que la herramienta (3) puede desplazarse fuera del carro portaherramientas (4) transversalmente llegando a los laterales del panel (2). En este caso los segundos medios de desplazamiento transversal (13) están
10 dispuestos sobre el propio brazo (8), y los segundos medios de desplazamiento longitudinal (12) se disponen en el carro portaherramientas (4) para el desplazamiento del propio brazo (8). En esta forma de realización, para que la herramienta alcance a mecanizar la parte extrema del panel (2), está previsto incluir una mesa auxiliar (21) nivelada con el panel para el apoyo del carro portaherramientas (4) y al menos dos de las ruedas (1) del dispositivo,
15 permitiendo un mecanizado seguro en todos los puntos del panel (2).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el mecanizado de un panel (2) que comprende:

- 5 - una herramienta de mecanizado (3);
- primeros medios de desplazamiento longitudinal (1'), para el desplazamiento de la herramienta de mecanizado (3) a lo largo de una dimensión longitudinal del panel (2);
- 10 - primeros medios de desplazamiento transversal (7), para el desplazamiento de la herramienta de mecanizado (3) a lo largo de una dimensión transversal del panel (2), y;
- 15 - primeros medios de desplazamiento vertical (9), para el desplazamiento vertical de la herramienta de mecanizado (3) para su aproximación y/o distanciamiento con respecto al panel (2);

20 **caracterizado** por que los primeros medios de desplazamiento longitudinal (1') están configurados para disponerse en su desplazamiento sobre el panel (2).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que comprende unos medios de referenciación (10) configurados para reconocer los límites del panel (2) y tomar referencias acerca de las coordenadas longitudinal y transversal del panel (2) en

25 donde se encuentra el dispositivo en cada momento.

3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la herramienta de mecanizado (3) está montada en un carro portaherramientas (4) y donde los primeros medios de desplazamiento longitudinal (1'), los primeros medios de desplazamiento transversal (7) y los primeros medios de desplazamiento vertical (9) están configurados para el desplazamiento de dicho carro portaherramientas (4).

30

4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** por que el carro portaherramientas (4) comprende un sistema de fijación (16) configurado para fijar el

35 carro portaherramientas (4) sobre el panel (2) y para enclavar los primeros medios de

desplazamiento longitudinal (1'), los primeros medios de desplazamiento transversal (7) y los primeros medios de desplazamiento vertical (9).

5. Dispositivo según las reivindicaciones 3 ó 4, **caracterizado** por que comprende unos segundos medios de desplazamiento longitudinal (12) configurados para realizar un desplazamiento de la herramienta de mecanizado (3) con relación a una coordenada longitudinal del carro portaherramientas (4), de manera que los segundos medios de desplazamiento longitudinal (12) permiten realizar un ajuste fino de la coordenada longitudinal de la herramienta de mecanizado (3) con respecto al panel (2).
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** por que comprende unos segundos medios de desplazamiento transversal (13) configurados para realizar un desplazamiento de la herramienta de mecanizado (3) con relación a una coordenada transversal del carro portaherramientas (4), de manera que los segundos medios de desplazamiento transversal (13) permiten realizar un ajuste fino de la coordenada transversal de la herramienta de mecanizado (3) con respecto al panel (2).
7. Dispositivo según cualquiera de las 3 a 6, **caracterizado** por que comprende unos segundos medios de desplazamiento vertical (14) configurados para realizar un desplazamiento de la herramienta de mecanizado (3) con relación a una coordenada vertical del carro portaherramientas (4), de manera que los segundos medios de desplazamiento vertical (14) permiten realizar un ajuste fino de la coordenada vertical de la herramienta de mecanizado (3) con respecto al panel (2), permitiendo igualmente a la herramienta de mecanizado (3) realizar pasadas de mecanizado de distintos espesores en el panel (2).
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado** por que comprende un sistema de giro (15) de la herramienta de mecanizado (3) alrededor de un eje vertical, donde el sistema de giro (15) está configurado para hacer girar el carro portaherramientas (4) alrededor de dicho eje vertical.
9. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado** por que la herramienta de mecanizado (3) está montada en el carro portaherramientas (4) con intermediación de un brazo (8) mecánico, donde:

- los segundos medios de desplazamiento longitudinal (12) están configurados para desplazar el brazo (8) mecánico con relación al carro portaherramientas (4) según una dirección longitudinal del carro portaherramientas (4), y/o;
 - 5 - los segundos medios de desplazamiento transversal (13) están configurados para desplazar el brazo (8) mecánico con relación al carro portaherramientas (4) según una dirección transversal del carro portaherramientas (4), y/o;
 - 10 - los segundos medios de desplazamiento vertical (14) están configurados para desplazar la herramienta de mecanizado (3) con relación al brazo (8) mecánico, según una dirección vertical del carro portaherramientas (4).
10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado** por que comprende unos medios de rotación (17) configurados para hacer rotar la herramienta de mecanizado (3) con respecto a un eje longitudinal del brazo (8) mecánico.
- 15
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende un sistema de visión (18) vinculado a la herramienta de mecanizado (3) y configurado para visualizar y/o escanear las características del panel (2) en cada zona a mecanizar del panel (2).
- 20
12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende un sistema de aspiración (19) configurado para aspirar residuos generados durante el mecanizado del panel (2).
- 25
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que comprende un sistema de refrigeración configurado para aplicar un medio refrigerante a cada zona a mecanizar del panel (2) durante el mecanizado del panel (2).
- 30
14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 13, **caracterizado** por que comprende una barra (5) de desplazamiento transversal soportada por columnas (6), donde las columnas (6) están a su vez soportadas por los primeros medios de desplazamiento longitudinal (1'), donde el dispositivo está configurado para permitir variar la separación entre las columnas (6) ajustando su posición con respecto a la barra (5) de desplazamiento transversal, donde el carro portaherramientas (4) está montado en dicha barra (5) de desplazamiento transversal y donde los primeros
- 35

medios de desplazamiento transversal (7) están configurados para desplazar el carro portaherramientas (4) a lo largo de la barra (5) de desplazamiento transversal.

- 5 15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los primeros medios de desplazamiento longitudinal (1') son ruedas (1).

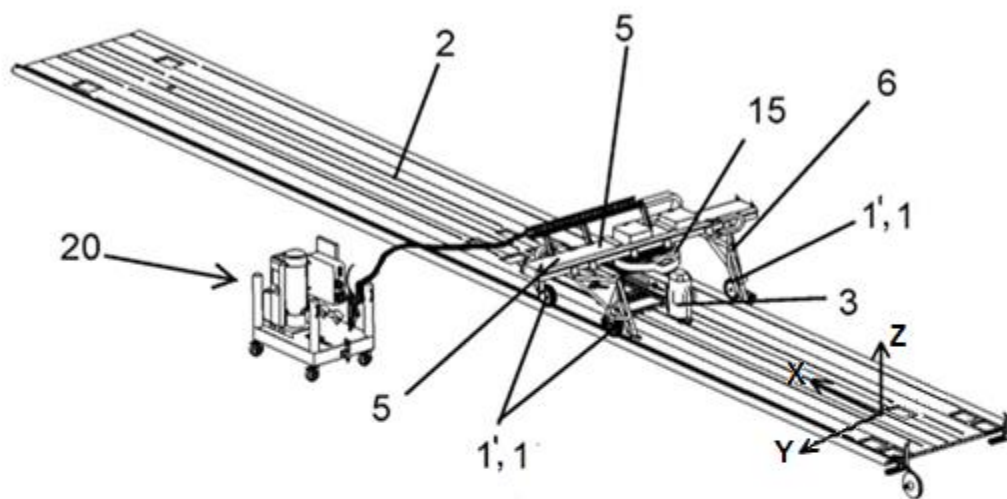


Fig.1

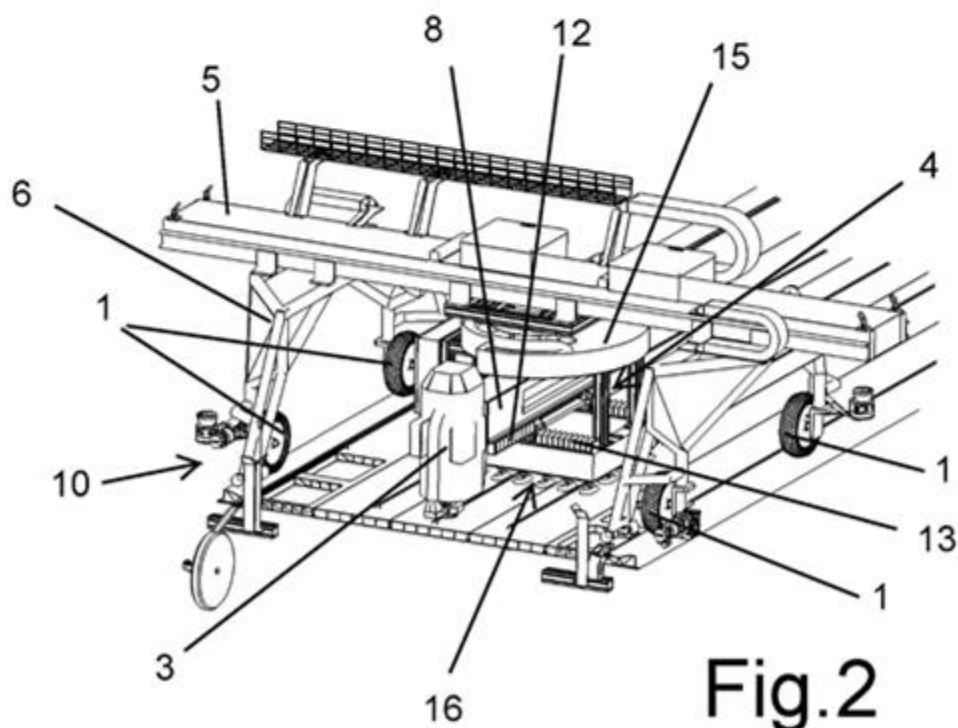


Fig.2

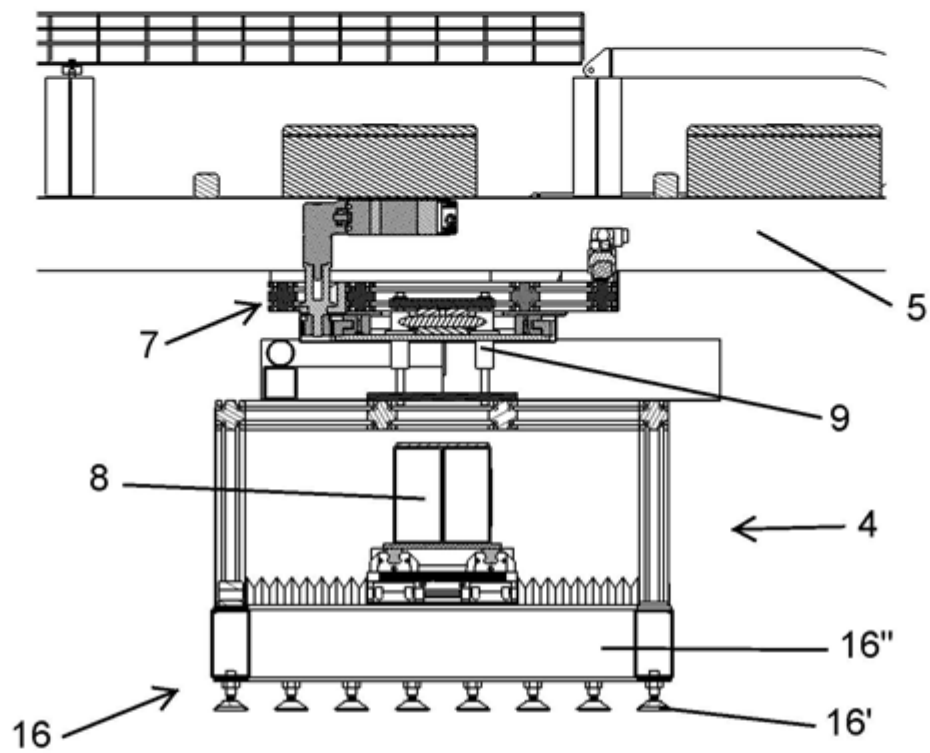


Fig.3

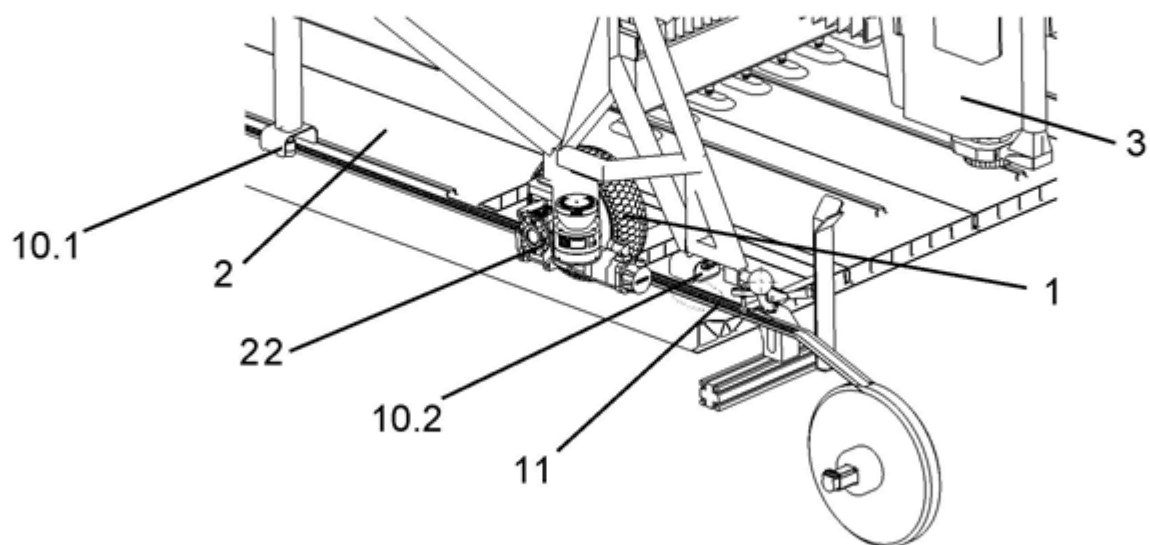


Fig.4

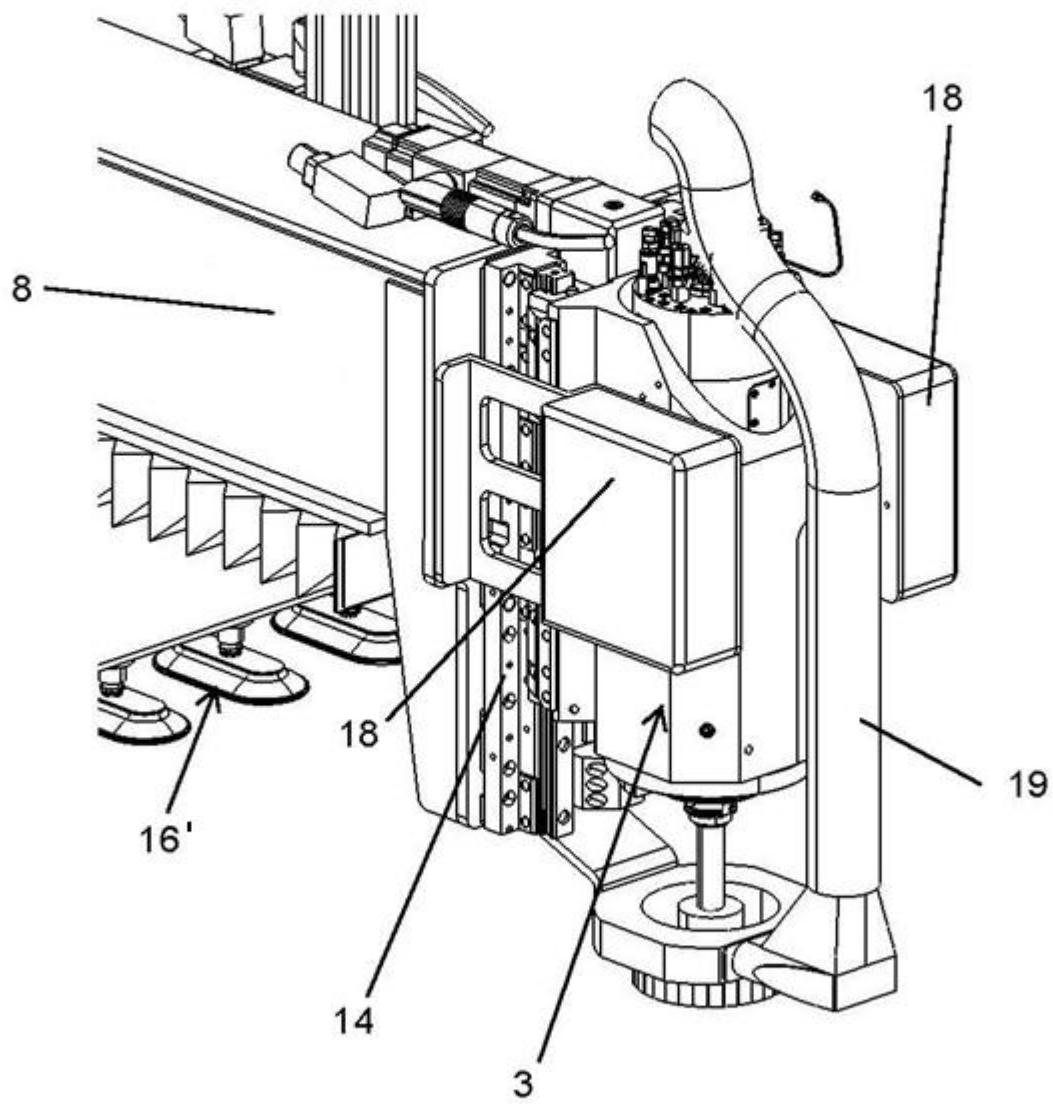


Fig.5

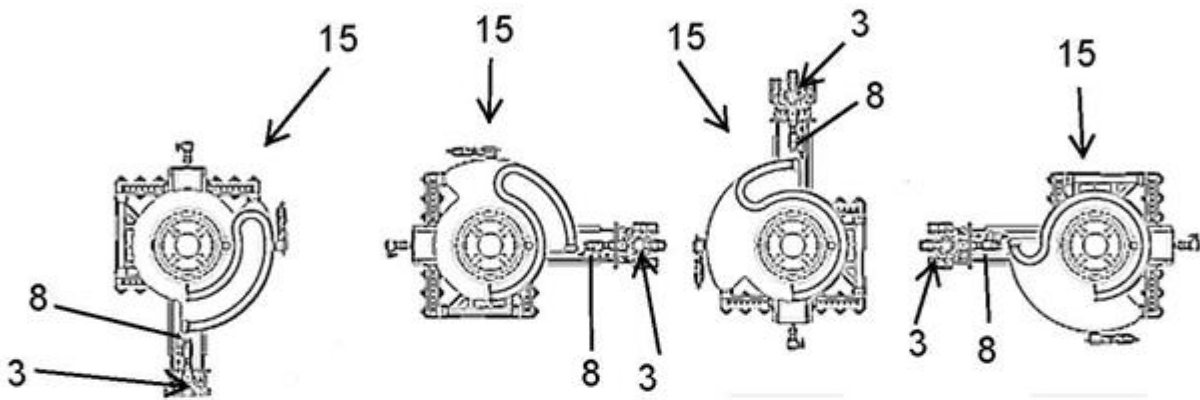


Fig.6a Fig.6b Fig.6c Fig.6d

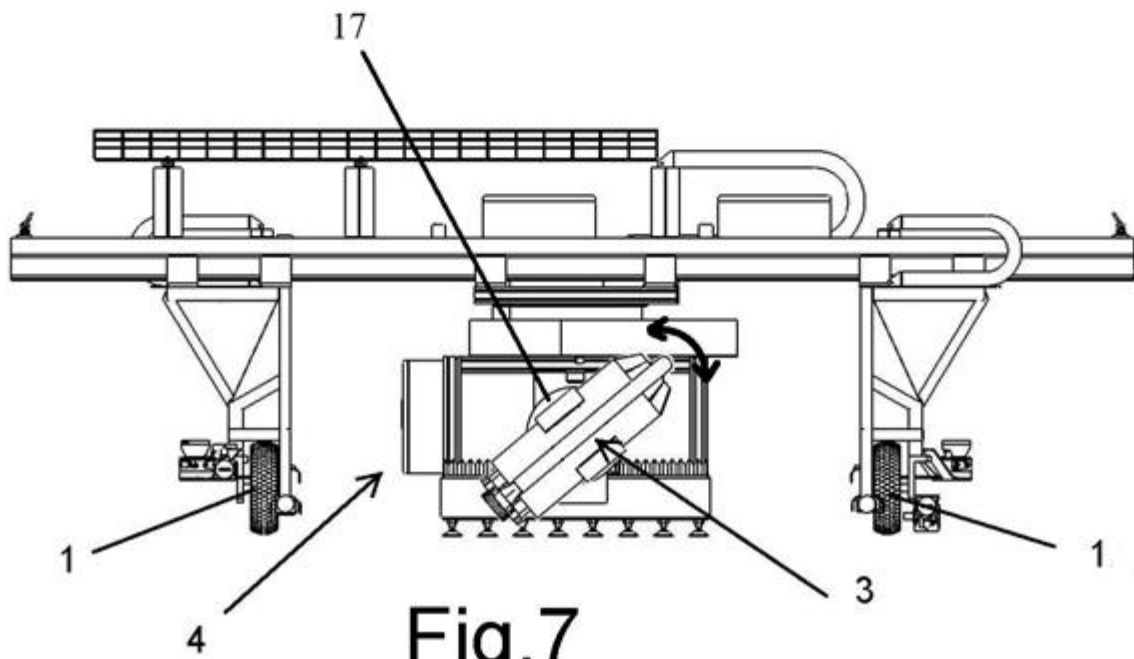


Fig.7

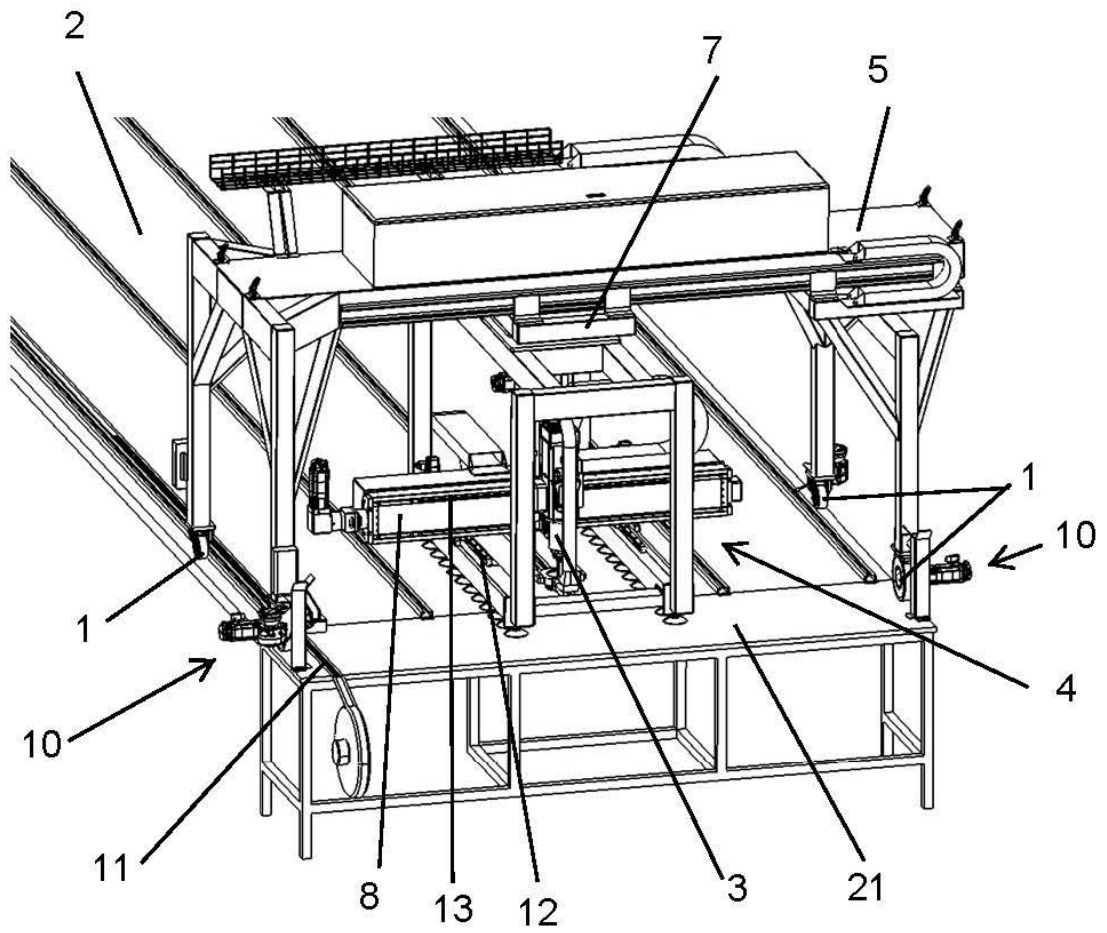


Fig.8



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 202130182
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.03.2021
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B23Q1/25** (2006.01)
B23C3/13 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CN 112045229 A (YU TING) 08/12/2020, BASE DE DATOS WPI en EPOQUE.	1,2-4,8,10-13,15
A	KR 101800439B B1 (PYEUN JANG HO) 22/11/2017, figura 1.	1
A	US 3910159 A (GLADWIN FLOYD R) 07/10/1975, figura 1.	1,3
A	ES 2211363 A1 (JIMENEZ VICENTE ANTONIO) 01/07/2004, figura 4.	1,3

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 nº:

Fecha de realización del informe
03.12.2021

Examinador
J. A. Celemín Ortiz-Villajos

Página
1/2

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

B23Q, B23C

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

INVENES, EPODOC