

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 912 726**

51 Int. Cl.:

**F16K 31/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2020** **E 20174280 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.02.2022** **EP 3741505**

54 Título: **Palé autónomo**

30 Prioridad:

**13.05.2019 FR 1904945**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.05.2022**

73 Titular/es:

**AUTOMATISATION ET CONTROLE DU SERRAGE  
(100.0%)  
14 rue de Fouchères  
89100 Villeroy, FR**

72 Inventor/es:

**CASSET, DOMINIQUE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 912 726 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Palé autónomo

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere al campo general de la sujeción de piezas de trabajo. Más concretamente, se trata de un dispositivo autónomo de soporte de piezas de trabajo, en lo sucesivo denominado palé autónomo, destinado a sujetar una pieza de trabajo para su mecanizado.

10 Estado la técnica

En el ámbito de la sujeción de piezas, es conocido el uso de palés portapiezas provistos de medios de fijación de dicha pieza por sujeción, apriete o similar mediante cilindros de fluido comprimido incorporados a dicho palé, y alimentados por un generador de presión de fluido accionado por una fuente de energía.

En todos los portapiezas conocidos, el generador de presión de fluido y la fuente de energía suelen estar ubicados lejos del portapiezas y, en algunos casos, incluso fuera del conjunto de mecanizado. El generador de presión de fluido alimenta los medios de sujeción a través de mangueras que conectan el generador de presión con los medios de sujeción. Por lo tanto, estas soluciones conocidas tienen el gran inconveniente de que ocupan espacio por el paso de las mangueras, que pueden dañarse o cortarse inadvertidamente.

Por otro lado, la disposición separada del generador de presión de fluido y de la fuente de energía aumenta la huella del conjunto de mecanizado.

Además, los sistemas de control conocidos para los dispositivos de sujeción de piezas utilizan vías de mando o control desde un dispositivo de control externo, que están formadas por enlaces físicos como hilos o cables eléctricos. Es fácil comprender que la presencia de estos hilos o cables es molesta, en especial cuando el número de portapiezas es relativamente grande.

Por otra parte, la disminución o el aumento de la presión a nivel de los cilindros para mantenerlos a una presión determinada están asegurados, de manera convencional, por una electroválvula proporcional que es particularmente engorrosa y costosa. Por último, los palés portapiezas conocidos no garantizan el perfecto posicionamiento y/o sujeción de la pieza en dichos palés.

El documento EP0149375 A1 divulga un palé autónomo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Síntesis de la invención

40 El objetivo de la presente invención es proponer una alternativa a los palés portapiezas conocidos siendo autónomos, compactos, fiables, precisos garantizando al mismo tiempo el perfecto posicionamiento y/o sujeción de la pieza y limitando el número de mangueras y/o cables.

De acuerdo con la invención, se propone por lo tanto un palé autónomo para posicionar y sujetar una pieza de trabajo en una máquina-herramienta, teniendo miembros de fijación para posicionar y sujetar dicha pieza de trabajo, comprendiendo dicho palé autónomo al menos:

50 - equipo de a bordo para la puesta en movimiento programable de dichos elementos de fijación, y  
- una pluralidad de salidas hidráulicas para suministrar fluido presurizado hacia o desde los elementos de fijación, en donde dicho equipo comprende al menos:

- un dispositivo de presurización del fluido,  
- una fuente de energía eléctrica,  
- una pluralidad de electroválvulas de distribución de dicho fluido presurizado, de las cuales la mitad son electroválvulas de sujeción y la otra mitad electroválvulas de desobstrucción, de modo que cada salida hidráulica está asociada a una electroválvula de sujeción, una electroválvula de desobstrucción y un sensor de presión hidráulica, y

60 - medios para controlar y gestionar el movimiento de dichos cierres,  
en donde dicho palé autónomo es notable porque dicho equipo incluye además al menos un sensor de vibración y/o un dispositivo para controlar el posicionamiento de la pieza en el palé autónomo que comprende al menos una entrada de aire comprimido a una presión predeterminada p, una tubería dispuesta en el palé autónomo y que conecta dicha entrada de aire comprimido con un plano de posicionamiento PP en el palé autónomo de la pieza P, y un sensor de presión asociado a dicha tubería y en que cada electroválvula de desbloqueo comprende una bobina, un núcleo, una varilla de empuje, una biela y una bola asociada a dicha varilla de empuje, y está configurada para que, transmitiendo una pequeña corriente modulada a su bobina, transmita a su núcleo una vibración que ella misma

comunicará a la varilla de empuje por medio de la biela, provocando dicha vibración un ligero desplazamiento de la bola de su asiento y generando una microfuga de fluido.

5 Dicho dispositivo presurizador es una bomba oleoneumática asociada a un depósito de fluido, o una central microhidráulica con depósito de aceite accionada por un motor.

La fuente de energía eléctrica es preferentemente del tipo batería recargable sin contacto por inducción o por contacto mecánico.

10 Las salidas hidráulicas están ventajosamente en forma de módulos de cuatro salidas hidráulicas.

Ventajosamente, dichos medios de control y gestión comprenden al menos placas electrónicas, a saber, al menos una placa base y una placa secundaria para accionar cada uno de los módulos hidráulicos de cuatro salidas.

15 Según una forma de realización preferida, a la placa de base está al menos conectada:

- cada placa hija,
- la llegada del cargador con o sin contacto de la fuente de energía eléctrica,
- una tarjeta de comunicación inalámbrica,
- 20 - un interruptor de parada de emergencia y
- una tarjeta de memoria que contiene, entre otras cosas, un programa de sujeción/desconexión de la pieza.

Del mismo modo, en cada placa hija están al menos conectados:

- 25 - cuatro electroválvulas de apriete,
- cuatro electroválvulas de desbloqueo,
- dos sensores de presión neumática para controlar las fugas de aire y
- cuatro detectores de posición asociados a los miembros de fijación para comprobar sus posiciones.

30 Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de una forma de realización de la invención con referencia a las figuras anexas, en las que:

- 35 [Fig. 1] es una vista en perspectiva en despiece de un palé independiente según la invención,
- [Fig. 2] es una vista parcial en perspectiva de despiece del palé independiente de la Fig. 1 desde un ángulo de visión diferente,
- [Fig. 3] es una vista esquemática de un palé autónomo según la invención en una configuración en una máquina herramienta de palé simple,
- 40 [Fig. 4] es una vista esquemática de un palé autónomo según la invención en una configuración en una máquina herramienta de dos palés,
- [Fig. 5] es una vista esquemática de un palé autónomo según la invención en una configuración en una máquina herramienta de varios palés,
- [Fig. 6] es una vista esquemática del dispositivo de regulación de la presión del palé autónomo según la invención,
- 45 [Fig. 7] es una vista esquemática del dispositivo de control de la posición de una pieza en el palé autónomo según la invención, cuando la pieza está bien posicionada,
- [Fig. 8] es una vista esquemática del dispositivo de control de la posición de una pieza en el palé autónomo según la invención, cuando la pieza está mal posicionada,
- [Fig. 9] es un esquema hidráulico del palé autónomo según la invención con tres módulos,
- 50 [Fig. 10] es una vista esquemática de la disposición de las placas electrónicas del palé autónomo según la invención con tres módulos.

Descripción de las formas de realización

55 En las figuras 1 a 10, se muestra un palé portapiezas autónomo según la invención, en adelante palé autónomo 1, que permite el perfecto posicionamiento y sujeción de una pieza en una máquina herramienta como, por ejemplo, un centro de mecanizado de control numérico, un torno de control numérico o incluso un robot de soldadura, para una producción específica de mediana y gran escala. En aras de la claridad, la pieza y la máquina herramienta no se muestran en las figuras.

60 Para ello, con referencia a las figuras 1 y 2, el palé autónomo 1 comprende ventajosamente:

- una placa de soporte 2 que recibe en su cara superior 21 elementos de fijación, no representados, como por ejemplo cilindros de sujeción, para posicionar y sujetar dicha pieza, y en su cara inferior 22 equipos de a bordo necesarios para el movimiento programable de dichos elementos de fijación,
- 65

- una placa de máquina 3 dispuesta para estar en contacto con la máquina herramienta, y
- un espaciador de conexión 4 dispuesto entre la placa de soporte 2 y la placa de la máquina 3 y que actúa como carcasa de protección para el equipo fijado a la cara inferior de la placa de soporte 2.

5 El término "empotrado" se utiliza aquí para referirse a los equipos que son parte integrante del palé autónomo 1 y que, de hecho, se mueven con él.

Del mismo modo, por "elementos de fijación" se entienden aquí los miembros de sujeción, fijación, posicionamiento o similares de la pieza.

10 Dicha placa de soporte 2 comprende al menos una pluralidad de salidas hidráulicas 5 que permiten, en particular, el transporte de fluido a presión hacia o desde los miembros de fijación mediante mangueras no mostradas, y que tienen forma de orificios que atraviesan dicha placa de soporte 2. Ventajosamente, dichas salidas hidráulicas 5 tienen la forma de un múltiplo de cuatro salidas hidráulicas 5, en lo sucesivo denominado módulo. Esta configuración tiene la ventaja de poder, cuando se sujeta la pieza, accionar tres cilindros de doble efecto a diferentes presiones y, cuando se suelta la pieza, soltar los tres cilindros simultáneamente (véase la figura 9, módulo derecho).

15 Ni qué decir tiene que, según la forma de la pieza y la posición de los elementos de fijación, habrá que adaptar los términos "lado superior" y "lado inferior". Del mismo modo, la configuración del palé autónomo 1 descrito anteriormente, con una placa de soporte 2, una placa de máquina 3 y un espaciador de conexión 4, puede ser de un tipo completamente diferente sin ir más allá del alcance de la presente invención.

Dicho equipo comprenderá como mínimo:

- 25 - un dispositivo de presurización de un fluido, ventajosamente aceite,  
- una fuente de energía eléctrica 7,  
- una pluralidad de electroválvulas 8 para la distribución de dicho fluido, de las cuales la mitad son electroválvulas de apriete 81 y la otra mitad son electroválvulas de desatasco 82, de manera que cada salida hidráulica 5 está asociada a una electroválvula de apriete 81 y a una electroválvula de desbloqueo 82, pero también a un sensor de presión hidráulica 9, y  
30 - medios de control y gestión 10 de la puesta en movimiento de dichos miembros de fijación que comprenden al menos tarjetas electrónicas 101, 102.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, dicho equipo comprende además al menos un sensor de vibración 11 y, en su caso, un dispositivo de control 12 del posicionamiento de la pieza en el palé autónomo 1.

Dicho dispositivo de presurización de fluidos 6 puede ser de varios tipos. Así, dicho dispositivo de presurización 6 puede, por ejemplo, ser:

- 40 - una bomba oleoneumática asociada a un depósito de fluido,  
- una central microhidráulica con un depósito de aceite accionado por un motor eléctrico, o incluso  
- una central microhidráulica con un depósito de aceite accionado por un motor neumático.

45 Suponiendo el primer tipo, la placa de soporte 2 dispondrá de al menos un conector neumático 13 adecuado para la conexión a una red de aire comprimido y que permita suministrar aire comprimido hacia o desde la bomba oleoneumática por medio de mangueras no mostradas y controlar la presión del aire por medio de al menos un sensor de presión neumático no mostrado.

50 Para los dos últimos tipos, puede ser útil remitirse a la solicitud de patente francesa FR 19/00043 presentada en nombre del solicitante.

Dicha fuente de energía eléctrica 7 es ventajosamente del tipo de batería recargable, ya sea sin contacto por inducción o por contacto mecánico a través de, por ejemplo, hojas de resorte.

55 En referencia a la figura 6, cada electroválvula de desbloqueo 82 está configurada para que, transmitiendo una pequeña corriente modulada a su bobina 821, transmita a su núcleo 822 una vibración que ella misma comunicará a la varilla de empuje 823 a través de un enlace 824. Esta vibración provoca un ligero desplazamiento de la bola 825 de su asiento. Esto provoca una microfuga de líquido con retorno de aceite al depósito y, por lo tanto, una caída de presión. Por lo tanto, esta configuración permite calibrar la presión de apriete sin necesidad de una electroválvula proporcional especialmente engorrosa. Estas electroválvulas de desbloqueo 82 contribuyen así a la compacidad del palé autónomo 1 según la invención.

60 Asimismo, con referencia a las figuras 7 y 8, el dispositivo 12 para controlar el posicionamiento de la pieza P en el palé autónomo 1 comprende al menos una entrada 121 de aire comprimido a una presión predeterminada p como, por ejemplo, 2 bares, un tubo 122 dispuesto en la placa de soporte 2 del palé autónomo 1 y que conecta dicha

5 entrada 121 de aire comprimido con un plano de colocación PP de la pieza P, y un sensor de presión 123 asociado a dicho tubo 122. Así, si el sensor de presión 123 mide una presión igual a la presión predeterminada p, esto significa que no hay ninguna fuga de aire a nivel del contacto entre la pieza P y el plano de colocación PP y que la sujeción de dicha pieza P es perfecta (véase la figura 7). Por el contrario, si el sensor de presión 123 mide una presión inferior a la presión predeterminada p, significa que hay una fuga de aire en el contacto entre la pieza P y el plano de apoyo PP y que hay un defecto de sujeción o un desplazamiento de la pieza P durante el mecanizado (véase la figura 8). Para evitar cualquier riesgo, en caso de que la medición de la presión no sea igual a la presión p predeterminada, la máquina herramienta se detiene activando un procedimiento de parada de emergencia. Esta característica es especialmente interesante para garantizar la fiabilidad del palé autónomo 1 y el perfecto posicionamiento y/o sujeción de la pieza.

10 Con referencia a la figura 10, dichos medios de control y gestión 10 comprenden al menos placas electrónicas 101,102, a saber, al menos una placa madre 101 y una placa hija 102 para el accionamiento de cada uno de los cuatro módulos de salida hidráulica 5. En la placa madre 101, están conectados al menos:

- 15 - cada placa hija 102,
- la llegada del cargador con o sin contacto de la fuente de energía eléctrica 7,
- una tarjeta de comunicación inalámbrica del tipo, por ejemplo, Bluetooth®, wifi o radiofrecuencia,
- 20 - un interruptor de parada de emergencia y
- una tarjeta de memoria que contiene, entre otras cosas, un programa de sujeción/desconexión de la pieza.

Además, dependiendo del tipo de dispositivo de presurización de fluidos 6, el motor eléctrico que acciona la central microhidráulica con depósito de aceite o el distribuidor neumático de la bomba del motor neumático que acciona la central microhidráulica con depósito de aceite también está conectado a dicha placa de base 101.

25 El programa de sujeción/desconexión de la pieza cargado en la placa de base 101 a través de la estación fija se compone de tres áreas de programación, a saber, un programa de sujeción, un programa de variación y un programa de desconexión. Cada programa se activa desde la estación fija de la zona de mecanizado mediante al menos una entrada específica (véase más adelante la descripción de las estaciones fijas) conectada a la placa de base 101 a través de una comunicación inalámbrica.

Las entradas, que accionan el programa de "apriete" y "desbloqueo", son accionadas manualmente por un operario o por un robot de carga/descarga de piezas.

35 La entrada asociada al programa de "variación" es controlada por el programa de mecanizado de la máquina, con el fin de liberar un cilindro para facilitar el mecanizado, o para modificar una presión durante las diferentes fases de mecanizado (presión de desbaste/presión de acabado).

40 Opcionalmente, el sensor de vibración 11 también se conectará a la placa de base 101. Este sensor de vibración 11 permite medir las vibraciones debidas al mecanizado después de la puesta en marcha del programa de mecanizado, quedando dichas vibraciones registradas en dicha tarjeta de memoria. En caso de que se produzcan desviaciones excesivas de dichas vibraciones durante el mecanizado, se avisará al operario encargado de la máquina herramienta. Dichas desviaciones de las vibraciones pueden deberse a herramientas desgastadas o rotas, o a una dureza no homogénea del material de las piezas a mecanizar.

45 Además, para obtener un seguimiento muy preciso del historial de mecanizado de la pieza, la máquina-herramienta también podrá transmitir ciertos datos a la placa de base 101, como, por ejemplo, los cortes de corriente, el número de ciclos de uso de una herramienta o incluso las roturas de ésta.

50 Del mismo modo, en cada placa hija 102 se conectan al menos:

- cuatro electroválvulas de sujeción 81,
- cuatro electroválvulas para el desbloqueo 82,
- 55 - dos sensores de presión neumática 123 para controlar las fugas de aire y
- cuatro detectores de posición asociados a los elementos de sujeción para comprobar sus posiciones, con el fin de garantizar la sujeción o la liberación efectiva de la pieza durante la carga o la descarga por parte de un robot, así como para controlar cualquier desbloqueo intempestivo de dicha pieza durante el mecanizado.

60 En las figuras 3 a 5, se muestran varias configuraciones de máquinas-herramienta que pueden alojar el palé autónomo 1 según la invención, a saber, una máquina-herramienta de un palé, una máquina-herramienta de dos palés y una máquina-herramienta de varios palés, respectivamente.

65 Así, con referencia a la figura 3, la máquina herramienta de palé única, que no está mejorando el palé autónomo 1 según la invención, comprende una única zona que sirve tanto de zona de carga/descarga de la pieza como de zona de mecanizado, y que comprende una estación fija F provista de al menos una entrada E para cargar el programa de

apriete/desbloqueo de la pieza y que puede comunicarse con el palé autónomo 1. En esta configuración particular y por razones económicas obvias, la comunicación Com puede ser cableada sin ir más allá del alcance de la presente invención.

5 De forma similar, con referencia a la figura 4, la máquina herramienta bipalé comprende una zona de carga/descarga de piezas D y una zona de mecanizado U, cada una de las cuales aloja un palé 1', 1" y cada una de las cuales comprende una estación fija Fd, Fu provista de al menos una entrada para cargar el programa de apriete/desbloqueo de piezas y capaz de comunicarse con el palé independiente 1. Los palés 1', 1" están preferentemente dispuestos sobre una mesa giratoria T para que puedan desplazarse desde la zona de  
10 carga/descarga D a la zona de mecanizado U, y viceversa.

Por último, con referencia a la figura 5, la máquina herramienta multipalé comprende una zona D de carga/descarga de la pieza, cada una de las cuales aloja una pluralidad de palés 1', y una zona de mecanizado U que aloja al menos un palé 1", en donde la zona de carga/descarga D y la zona de mecanizado U comprenden cada una una estación  
15 fija Fd, Fu provista de al menos una entrada para cargar el programa de apriete/desbloqueo de la pieza a mecanizar y poder comunicarse con el palé autónomo asociado 1', 1". En la zona de carga/descarga D, los palés en espera 1' están dispuestos ventajosamente sobre un transportador C.

En una configuración de máquina-herramienta bipalé o multipalé, la estación fija Fd estará equipada además con al menos:

- una entrada de apriete,
- una entrada de desbloqueo,
- una salida de fallo de retroceso,
- 25 - una salida de fallo de compensación de presión.

Asimismo, en las configuraciones de máquina herramienta bipalé o multipalé, la estación fija Fu estará equipada adicionalmente con al menos:

- 30 - una entrada de variación,
- una salida de reconocimiento,
- una salida de alarma para detener el avance de la máquina.

Ventajosamente, cada estación fija dispone de una pantalla que indica permanentemente la presión de aceite y de aire de los circuitos del palé autónomo 1, 1', 1". Queda claro que el control permanente de las presiones durante el mecanizado permite, por un lado, con el control de la presión hidráulica, comprobar si las fuerzas de mecanizado en los cilindros son demasiado elevadas y, por otro lado, con el control de la presión neumática, comprobar si la pieza se mueve durante el mecanizado (véase arriba). Este seguimiento puede realizarse mediante la comunicación, preferentemente inalámbrica, entre cada estación fija y el palé autónomo 1, 1', 1".

Además, la comunicación entre cada estación fija y el palé autónomo de 1,1',1" permitirá que el palé autónomo de 1,1',1" se ponga en espera (es decir, sin control de la presión en particular) si esta última no está o deja de estar en comunicación con una estación fija. En cambio, en una configuración de máquina herramienta bipalé o multipalé, cada vez que un palé autónomo 1',1" llega frente a una estación fija, ésta le envía un código que activa el palé autónomo 1',1", que mide las presiones en particular y las transmite a dicha estación fija.

Se entiende entonces el interés de un palé independiente 1,1',1" de acuerdo con la invención, ya que ésta lo permite:

- 50 - una pluralidad de configuraciones de la máquina-herramienta con respecto al tipo de dispositivo de presión de fluido 6 o al número de palés autónomos 1 y/o a los dispositivos de sujeción de la pieza,
- un control del posicionamiento de la pieza en el momento de la sujeción y durante el mecanizado,
- un control de las vibraciones durante el mecanizado mediante un sensor de vibraciones a bordo que permite el registro de la primera operación de mecanizado y una comparación con las operaciones de mecanizado posteriores,
- 55 - una lectura en tiempo real de las presiones hidráulicas durante el mecanizado,
- un control permanente del estado de carga de la batería,
- la posibilidad de almacenar un programa de mecanizado en la memoria de la placa de base 101,
- la posibilidad de registrar el número de piezas mecanizadas por cada herramienta, con el fin de realizar una comparación entre el desgaste de la herramienta y las variaciones registradas, y
- 60 - la posibilidad de deshacer pequeñas series con un cambio rápido sin intervención humana del montaje con un robot.

El palé autónomo 1,1',1" según la invención encuentra una aplicación particular en la sujeción de piezas en una máquina-herramienta de control numérico para la producción específica de series medias y grandes.

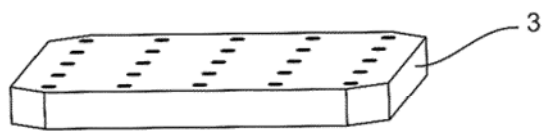
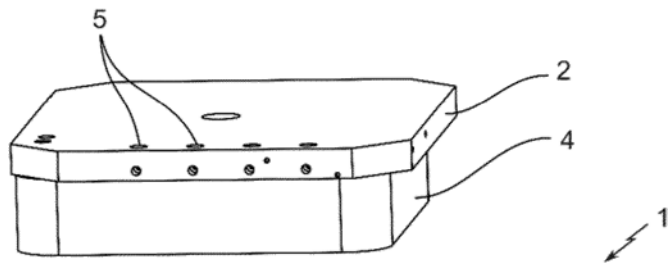
65

Por último, huelga decir que los ejemplos de palés autónomos 1,1',1" de acuerdo con la invención que se acaban de describir son solo ilustraciones particulares, que no limitan en absoluto la invención.

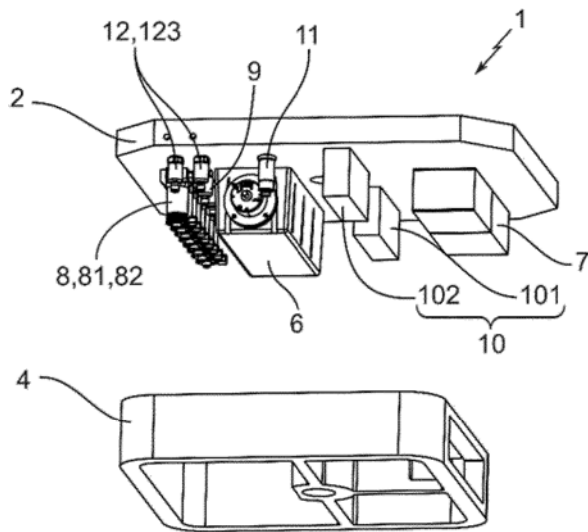
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Palé autónomo (1, 1', 1") para posicionar y sujetar una pieza de trabajo en una máquina herramienta, que comprende miembros de fijación para posicionar y sujetar dicha pieza de trabajo, comprendiendo el palé autónomo (1, 1', 1") al menos:
- 10 - equipo de a bordo para la puesta en movimiento programable de dichos elementos de fijación, y  
 - una pluralidad de salidas hidráulicas (5) para suministrar fluido presurizado hacia o desde los elementos de fijación, en donde dicho equipo comprende al menos:
- 15 - un dispositivo de presurización (6) del fluido,  
 - una fuente de energía eléctrica (7),  
 - una pluralidad de electroválvulas (8) para distribuir dicho fluido presurizado, la mitad de las cuales son electroválvulas de apriete (81) y la otra mitad son electroválvulas de desbloqueo (82), de modo que cada salida hidráulica (5) está asociada a una electroválvula de apriete (81), a una electroválvula de desbloqueo (82) y a un sensor de presión hidráulica (9), y
- 20 - medios (10) para controlar y gestionar el movimiento de dichos elementos de fijación, caracterizándose dicho palé autónomo (1, 1', 1") porque dichos equipos comprenden también al menos un sensor de vibración (11) y/o un dispositivo (12) para controlar el posicionamiento de la pieza en el palé autónomo (1) que comprende al menos una entrada (121) de aire comprimido a una presión predeterminada p, una tubería (122) dispuesta en el palé autónomo (1) y que conecta dicha entrada (121) de aire comprimido con un plano de posicionamiento PP en el palé autónomo (1) de la pieza P y un sensor de presión (123) asociado a dicha tubería (122), y porque cada electroválvula de desbloqueo (82) comprende una bobina (821), un núcleo (822), una varilla de empuje (823), una biela (824) y una bola (825) asociada a dicha varilla de empuje (823), y está configurada para que, transmitiendo una corriente modulada baja a su bobina (821), transmita a su núcleo (822) una vibración que él mismo comunicará a la varilla de empuje (823) a través de la biela (824), en donde dicha vibración provoca un ligero desplazamiento de la bola (825) de su asiento y genera una microfuga de fluido.
- 25
- 30 2. Palé autónomo (1,1',1") de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo presurizador (6) es una bomba oleoneumática asociada a un depósito de fluido, o una central microhidráulica con depósito de aceite accionada por un motor.
- 35 3. Palé autónomo (1,1',1") de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la fuente de energía eléctrica (7) es del tipo batería recargable, ya sea sin contacto por inducción o por contacto mecánico.
- 40 4. Palé autónomo (1,1',1") de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las salidas hidráulicas (5) se presentan en forma de módulos de cuatro salidas hidráulicas (5).
5. Palé autónomo (1,1',1") de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dichos medios de control y gestión (10) comprenden al menos tarjetas electrónicas (101,102), concretamente al menos una placa madre (101) y una placa hija (102) para controlar cada uno de los cuatro módulos de salida hidráulica (5).
- 45 6. Palé autónomo (1,1',1") de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque en la placa de base (101) está al menos conectada:
- 50 - cada placa hija (102),  
 - la llegada del cargador con o sin contacto de la fuente de energía eléctrica (7),  
 - una tarjeta de comunicación inalámbrica,  
 - un interruptor de parada de emergencia, y  
 - una tarjeta de memoria que contiene, entre otras cosas, un programa de sujeción/desconexión de la pieza.
- 55 7. Palé autónomo (1,1',1") de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque en cada placa hija (102) están al menos conectados:
- cuatro electroválvulas de apriete (81),  
 - cuatro electroválvulas de desbloqueo (82),  
 - dos sensores de presión neumática (123) para controlar las fugas de aire y  
 - cuatro detectores de posición asociados a los miembros de fijación para comprobar sus posiciones.

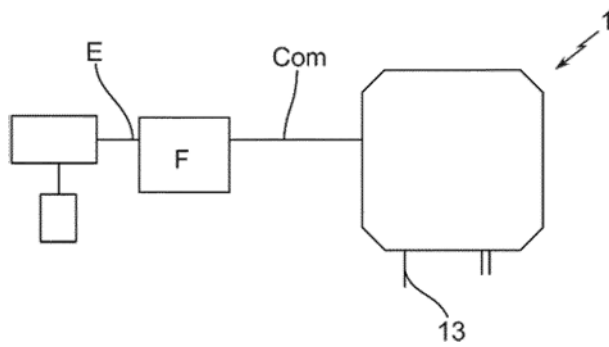
[Fig. 1]



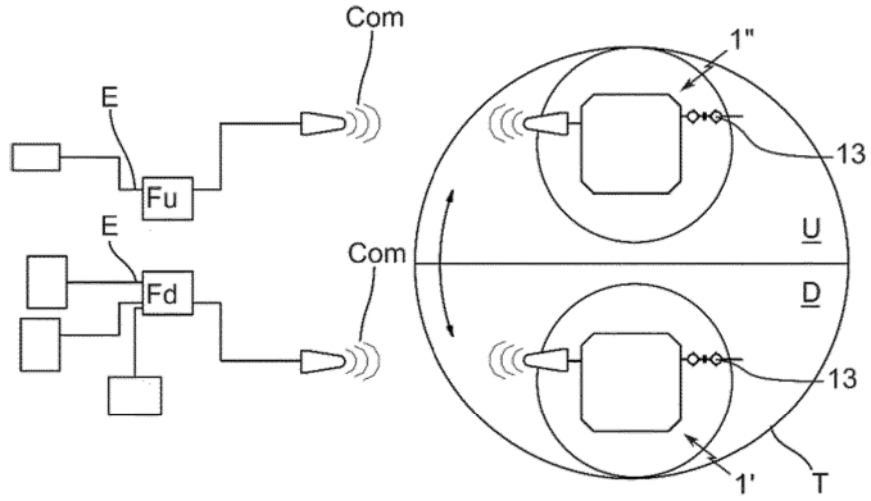
[Fig. 2]



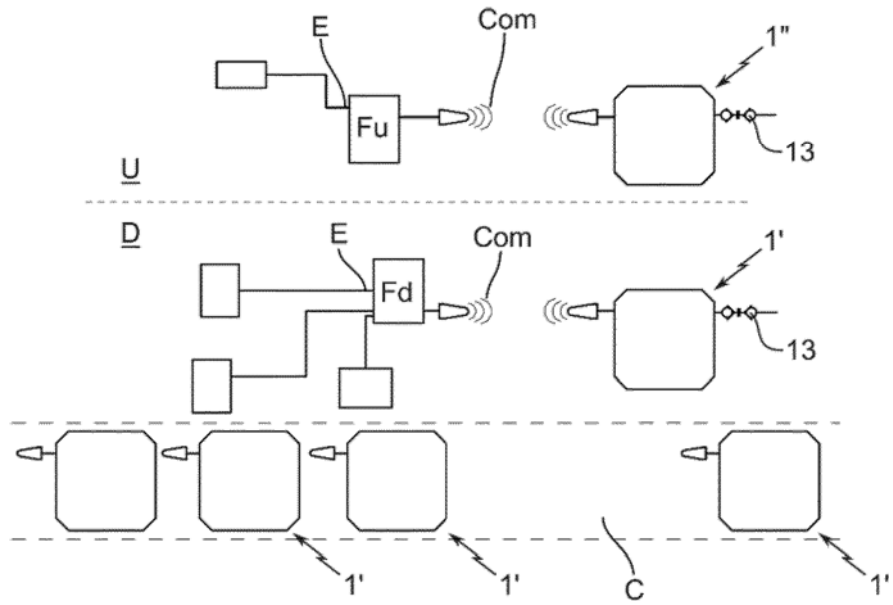
[Fig. 3]



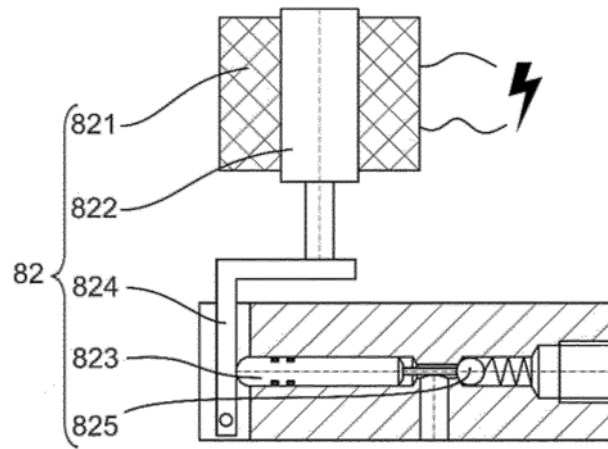
[Fig. 4]



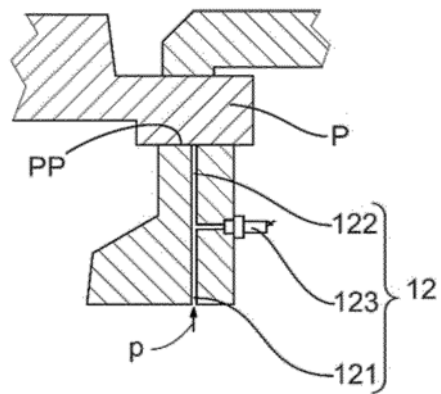
[Fig. 5]



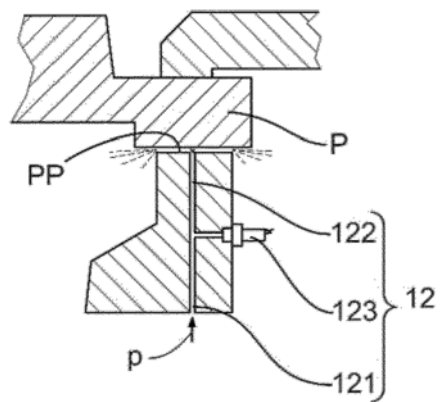
[Fig. 6]



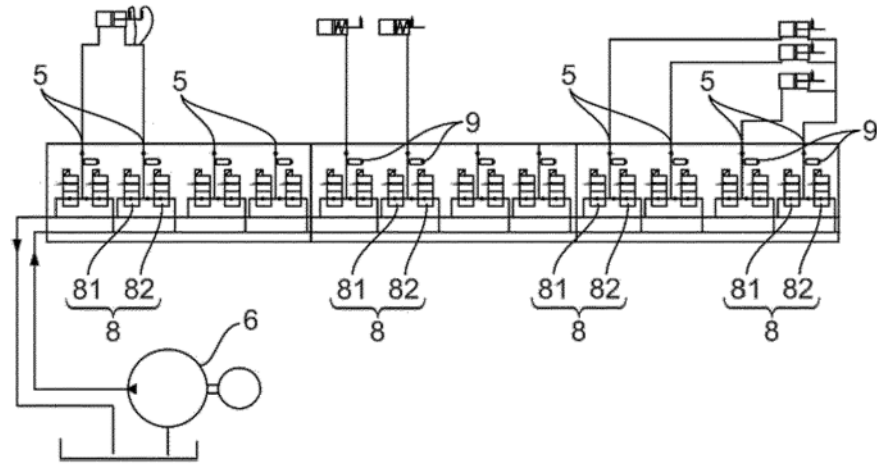
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

