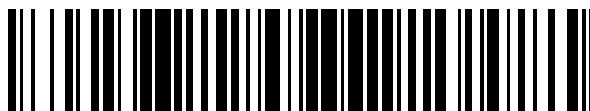


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 783 998**

51 Int. Cl.:

B23B 39/16 (2006.01)

B25H 1/00 (2006.01)

B23B 45/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2017** **E 17382662 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020** **EP 3466576**

54 Título: **Máquina de perforación automática de perforación en una única vez de al menos dos orificios en una estructura de travesaño**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.09.2020

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%)
Avenida John Lennon s/nº
28906 Getafe (Madrid) , ES

72 Inventor/es:

GUTIERREZ-SANTIAGO, JUAN JOSE;
RAMIREZ-ALCALA, CARLOS;
MARTIN ARRAZOLA, MARIA ANGELES;
ORTIZ IGLESIAS, ANTONIO y
GARCIA AMADO, JUAN FRANCISCO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 783 998 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

Máquina de perforación automática de perforación en una única vez de al menos dos orificios en una estructura de travesaño

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a máquinas de corte y perforación para abrir orificios, preferentemente en estructuras de composite dentro del campo de la fabricación aeronáutica.

Un objeto de la invención es proporcionar una máquina de perforación capaz de abrir automáticamente y en una única vez (simultáneamente) dos o más orificios en una estructura con una configuración de travesaño.

10 Otro de los objetos de la invención es reducir el tiempo del ciclo de perforación, reducir los defectos de perforación y mejorar la ergonomía de la máquina.

Antecedentes de la invención

15 Una de las máquinas de perforación conocidas son las denominadas Unidades de Perforación Automática (ADU), que están basadas en un dispositivo de perforación neumático que hace funcionar una o más herramientas de perforación con parámetros de perforación constantes durante todo el procedimiento. Las ADU permiten un control exacto de los parámetros de perforación para obtener perforaciones de alta calidad.

Sin embargo, debido al tamaño de las ADU convencionales, estas normalmente no pueden utilizarse para perforación en áreas de difícil acceso, como en las superficies internas de un travesaño, por ejemplo, para abrir orificios para recibir los denominados "remaches de pollo".

20 Los "remaches de pollo" se usan, incluso si no son realmente necesarios, para garantizar una unión resistente entre dos piezas de composite, pero, no obstante, se usan para evitar el fallo espontáneo e impredecible de las uniones en general, como el pelado de materiales plásticos reforzados con fibras.

Por lo tanto, en estas áreas de difícil acceso, las operaciones de perforación suelen realizarse manualmente con una máquina que tiene un solo husillo, con la que un operario abre los orificios uno a uno.

25 Por supuesto, tal procedimiento manual es muy lento y la calidad de la perforación depende de la habilidad del operario, por lo que parámetros como la velocidad de avance y la fuerza axial dependen de las habilidades del operario humano. Por consiguiente, debido a la imperfección humana y a la dificultad del área que se va a perforar, la proliferación de defectos es común con los consiguientes costes de no calidad.

Es necesario, especialmente en la industria aeronáutica, mejorar las operaciones de perforación en términos de calidad y tiempos de rendimiento a fin de reducir el coste de producción debido a las operaciones de perforación.

30 El documento US 3.826.585 A desvela una máquina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

La presente invención está definida en la reivindicación independiente adjunta.

La invención se refiere a una máquina que debe colocarse manualmente en la pieza que se va a perforar, pero en la que la operación de perforación se realiza automáticamente de acuerdo con parámetros de perforación predefinidos.

35 La invención está basada en una Unidad de Perforación Automática (ADU) adaptada para realizar simultáneamente diversas perforaciones, preferentemente cuatro, a través de una superficie de un travesaño con alta precisión y de manera intuitiva para el operario.

40 La máquina de perforación automática de la invención comprende una unidad de perforación automática, que es un dispositivo neumático, es decir, que está adaptada para realizar una operación de perforación automáticamente de acuerdo con parámetros de perforación predefinidos.

La unidad de perforación automática tiene al menos dos portaherramientas, preferentemente cuatro, cada uno adaptado para recibir una herramienta de perforación como una broca de perforación.

45 La unidad de perforación automática tiene un canal en forma de cruz configurado para acoplar la unidad con el travesaño que se va a perforar, de manera que el travesaño sea recibido, al menos en parte, en el interior de la unidad de perforación automática, de modo que tal canal en forma de cruz tenga una forma similar a la forma del travesaño y actúe como una plantilla o guía para colocar con precisión las brocas de perforación ajustadas en los portaherramientas, para abrir orificios en las posiciones deseadas del travesaño.

La unidad de perforación automática tiene un circuito neumático y un medio de detección de posición configurados para detectar una posición correcta de un travesaño cuando está acoplado con la unidad de perforación automática,

de modo que el circuito neumático únicamente se cierra, para permitir la circulación adecuada de aire, cuando el travesaño está acoplado correctamente con la unidad de perforación automática, garantizándose de esta manera que la unidad de perforación únicamente está operativa cuando está acoplada correctamente con el travesaño.

Además, la unidad de perforación automática puede tener una abrazadera de sujeción desplazable para asegurar firmemente la unidad de perforación automática al travesaño durante la operación de perforación.

Las siguientes son algunas ventajas de la invención:

- reducción del tiempo del ciclo de perforación, debido a la realización de cuatro orificios en una única operación de perforación (de única vez) en lugar de cuatro,
- capacidad de repetición de la perforación debido a la automatización del procedimiento,
- reducción de los defectos de perforación,
- reducción de los costes de producción,
- mejora ergonómica debido al avance automático del husillo.

Breve descripción de los dibujos

La invención y las realizaciones preferentes de esta se describen a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una estructura clásica de travesaño que se va a perforar, como la estructura de refuerzo interno del revestimiento de una aeronave. El dibujo (A) es una vista en elevación de un travesaño, y el dibujo (B) es una vista en perspectiva de una estructura de refuerzo de una aeronave que comprende una pluralidad de travesaños.

La Figura 2 muestra un ejemplo preferente de una máquina de acuerdo con la invención, en el que el dibujo (A) es una vista en elevación frontal; el dibujo (B) es una vista en elevación lateral; el dibujo (C) es una vista en planta superior; el dibujo (D) es una vista en perspectiva; y el dibujo (E) es una vista en despiece.

La Figura 3 muestra el cuerpo principal de la máquina, en la que el dibujo (A) es una vista en elevación frontal y el dibujo (B) es una vista en perspectiva.

La Figura 4 muestra el dispositivo de abrazadera, en la que el dibujo (A) es una vista en elevación frontal; el dibujo (B) es una vista en elevación lateral; el dibujo (C) es una vista en planta superior; y el dibujo (D) es una vista en perspectiva.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva desde abajo de la máquina de la invención.

La Figura 6 muestra una vista en perspectiva de la máquina durante el uso con la asistencia de un brazo antigraedad.

Realización preferente de la invención

La Figura 1 muestra una estructura clásica de travesaño (1) formada por dos elementos de refuerzo (2,2a) dispuestos transversalmente entre sí y unidos a un revestimiento (3) que se va a reforzar. La ubicación de los cuatro orificios (4) que se van a perforar para recibir los remaches de pollo también se muestra en la figura.

La Figura 2 muestra un ejemplo preferente de la máquina de perforación automática de acuerdo con la invención, que comprende una unidad de perforación automática (5) que comprende un cuerpo principal (6) y una abrazadera de sujeción (7) que es desplazable con respecto al cuerpo principal (6), para fijar la unidad al travesaño durante la operación de perforación. En particular, la abrazadera de sujeción (7) está montada en dos brazos paralelos (8) que sobresalen del cuerpo principal (6) y está adaptada para desplazarse a lo largo de estos brazos (8).

La unidad de perforación automática (5) funciona neumáticamente, es decir, las herramientas de perforación y el desplazamiento de la abrazadera de sujeción se accionan mediante neumática. Se proporciona una entrada (9) que se va a acoplar con una fuente de aire comprimido (que no se muestra), a partir de la que se suministra aire comprimido a un circuito neumático en el interior del cuerpo principal (6) y a la abrazadera de sujeción (7) por medio de un tubo (12).

Convencionalmente, la unidad de perforación automática (5) está adaptada para realizar una operación de perforación automáticamente de acuerdo los parámetros de perforación predefinidos.

Durante el uso, la unidad de perforación automática (5) tiene cuatro portaherramientas (13), cada uno de los cuales tiene una broca de perforación (14) ajustada en este. Como se muestra en las figuras, los portaherramientas (13) y las brocas de perforación (14) están provistos en la abrazadera de sujeción (7), de modo que sean desplazables junto con la abrazadera de sujeción (7).

La máquina está convencionalmente provista de empuñaduras (10) y de un sistema de succión (11) para succionar

las virutas y el polvo del material perforado, y un contador de orificios de perforación (que no se muestra) para controlar la vida útil de las herramientas de corte.

5 La unidad de perforación automática (5) tiene un canal en forma de cruz configurado para recibir al menos parcialmente el travesaño (1) que se va a perforar dentro de la unidad de perforación automática. Tal canal en forma de cruz está formado en el área inferior de la máquina y está formado por dos canales sustancialmente planos dispuestos transversalmente entre sí configurando una cruz que generalmente coincide con la forma de un travesaño que se va a perforar.

10 Un primer canal (15) está formado en parte en el cuerpo principal (6) y en parte en la abrazadera de sujeción (7), de modo que tal canal (15) se prolonga longitudinalmente en la máquina preferentemente en su línea central. La posición y extensión de tal canal (15) se muestran en el dibujo 2C como una línea de puntos.

Un segundo canal (16) está formado por el espacio de separación entre el cuerpo principal y la abrazadera de sujeción (6,7), cuando la abrazadera de sujeción (7) está en su posición más cercana al cuerpo principal (6), como se muestra, por ejemplo, en el dibujo 2B. El segundo canal (16) es ortogonal al primer canal (15).

15 Los ejes de las brocas de perforación (14) están dispuestos transversalmente al segundo canal (14) (véase el dibujo 2B) y en paralelo al primer canal (15) (véanse los dibujos 4A,C). Además, el eje de los portaherramientas (13) y el eje de las brocas de perforación (14) están dispuestos, tal como cuando la máquina de perforación está montada con el travesaño (1) que se va a perforar, los portaherramientas están colocados de acuerdo con las ubicaciones del travesaño en el que se va a perforar un orificio, es decir, orientados hacia o frente a los puntos en los que se va a abrir un orificio.

20 La unidad de perforación automática comprende además un medio de detección de posición configurado y dispuesto para detectar una posición correcta de un travesaño cuando está acoplado correctamente con la unidad de perforación automática. Preferentemente, este medio de detección de posición comprende una abertura en el circuito neumático dispuesta en correspondencia con el canal en forma de cruz, de modo que, cuando un travesaño está correctamente ubicado dentro del canal en forma de cruz, la abertura está cerrada por el travesaño. Alternativamente, los medios de
25 detección de posición pueden estar implementados como un tipo de interruptor de final de carrera.

El medio de detección de posición está asociado operativamente con el circuito neumático de la máquina, de modo que el circuito neumático únicamente está cerrado para permitir la circulación adecuada de aire cuando el travesaño está correctamente acoplado con la unidad de perforación automática.

Como se muestra en la Figura 6, el uso de la máquina puede ser asistido por un brazo antigraavedad (17).

30 Para el uso de la máquina, este se acopla con un travesaño (1) como el que se muestra en el dibujo 1A, de modo que los elementos de refuerzo (2,2a) se ajustan en el interior del primer y del segundo canal (16, 15) respectivamente. Cuando la máquina está en la posición correcta, el medio de detección de posición se activa, es decir, una parte del travesaño cierra la abertura del circuito neumático de modo que tal circuito se cierra y el aire a presión puede fluir a través de este. Después, la abrazadera de sujeción (7) se activa automáticamente y se desplaza hacia el cuerpo
35 principal (6), sujetando así la máquina al travesaño.

La máquina está configurada de manera que el procedimiento de perforación únicamente se puede activar cuando la máquina está correctamente ubicada en el travesaño y el circuito neumático está cerrado. Esto garantiza que los orificios se perforan con precisión en las ubicaciones deseadas. En tal situación, el procedimiento de perforación se inicia cuando un operario presiona manualmente un botón y el procedimiento de perforación se realiza
40 automáticamente y se abren cuatro orificios a la vez.

Otras realizaciones preferentes de la presente invención se describen en las reivindicaciones dependientes adjuntas y las múltiples combinaciones de tales reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de perforación automática para perforar simultáneamente al menos dos orificios (4) a través de una superficie de un travesaño (1), comprendiendo la máquina:

5 una unidad de perforación automática (5) que tiene al menos dos portaherramientas (13), cada uno adaptado para recibir una herramienta de perforación (14),
 en la que la unidad de perforación automática (5) tiene un canal en forma de cruz (15,16) configurado para recibir al menos parcialmente el travesaño (1) que se va a perforar dentro de la unidad de perforación automática (5),
 y en la que los portaherramientas (13) están dispuestos de modo que, cuando la unidad de perforación (5) está
 10 montada con el travesaño (1) que se va a perforar, los portaherramientas (13) están posicionados de acuerdo con las ubicaciones del travesaño (1) en las que se va a perforar un orificio,
 y en la que la unidad de perforación automática es un dispositivo neumático y tiene un circuito neumático,
 15 **caracterizada porque** la unidad de perforación automática comprende además medios de detección de posición configurados y dispuestos para detectar una posición correcta de un travesaño cuando está acoplado con la unidad de perforación automática, y **porque** el medio de detección de posición está operativamente asociado con el circuito neumático, de manera que el circuito neumático únicamente se cierra cuando el travesaño está correctamente acoplado con la unidad de perforación automática.

2. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la unidad de perforación automática tiene una abrazadera de sujeción desplazable para fijar la unidad al travesaño durante la operación de perforación.

3. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el medio de detección de posición comprende una abertura
 20 en el circuito neumático dispuesta en correspondencia con el canal en forma de cruz, de modo que cuando un travesaño está acoplado correctamente con la unidad de perforación automática, la abertura está cerrada por el travesaño.

4. Máquina de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la abrazadera de sujeción funciona neumáticamente.

5. Máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad de perforación automática
 25 comprende cuatro portaherramientas.

6. Máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los portaherramientas están proporcionados en la abrazadera de sujeción (7).

7. Máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el canal en forma de cruz
 30 comprende un primer canal (15) formado en parte en el cuerpo principal (6) y en parte en la abrazadera de sujeción (7), de modo que tal canal (15) se prolonga longitudinalmente en la máquina preferentemente en su línea central.

8. Máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el canal en forma de cruz comprende un segundo canal (16) formado por el espacio de separación entre el cuerpo principal y la abrazadera de sujeción (6,7), cuando la abrazadera de sujeción está en su posición más cercana al cuerpo principal.

9. Máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las brocas de perforación están
 35 dispuestas transversalmente al segundo canal (14) y en paralelo al primer canal (15).

10. Máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la máquina está configurada de modo que el procedimiento de perforación únicamente se puede activar cuando la máquina está correctamente ubicada en el travesaño.

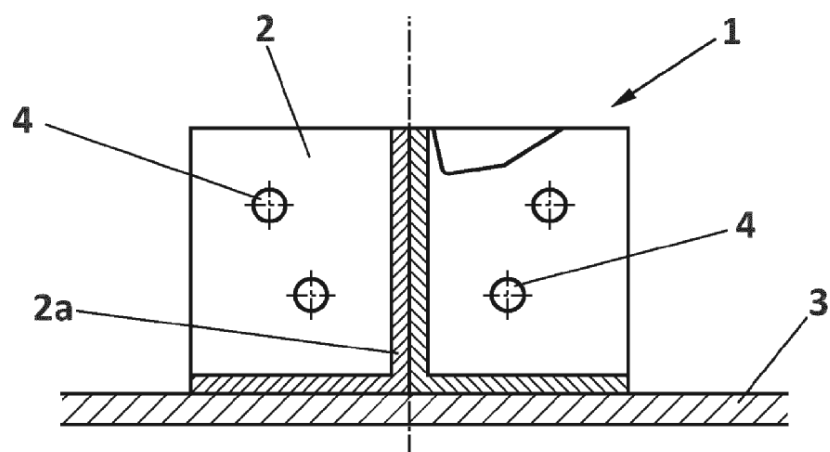


FIG. 1A

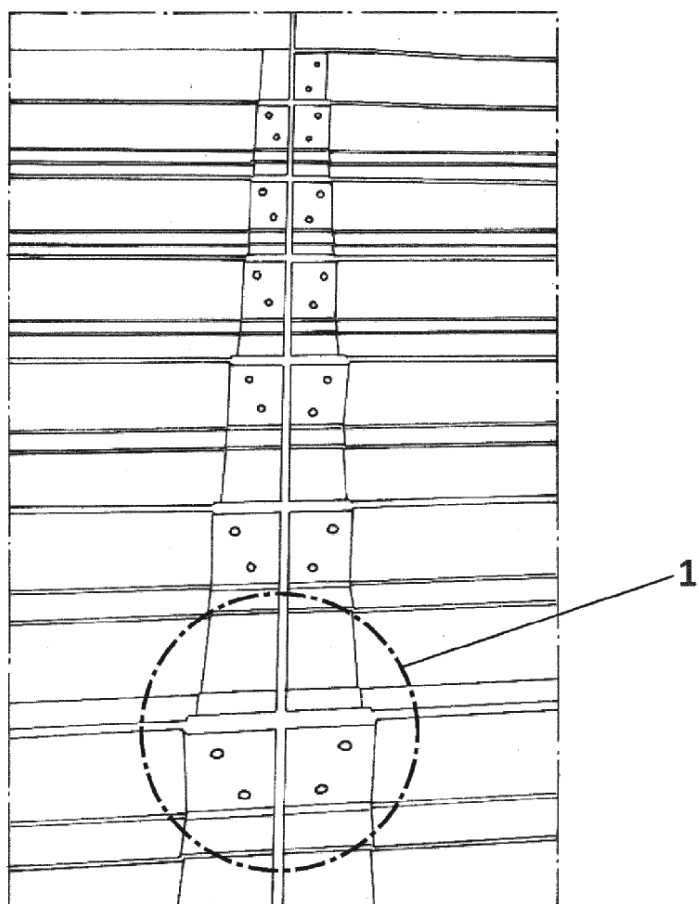


FIG. 1B

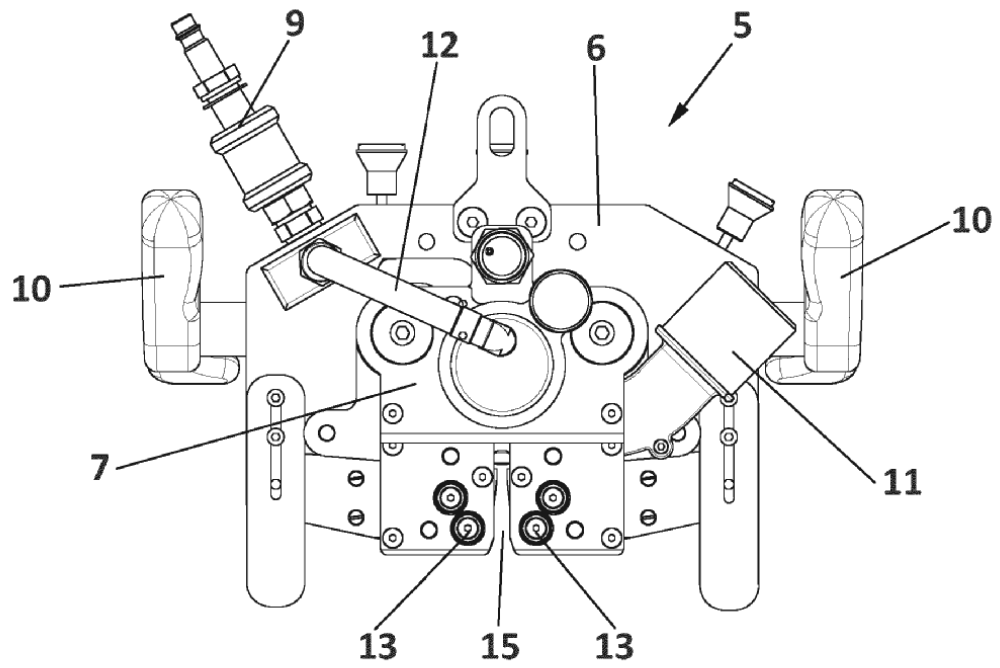


FIG. 2A

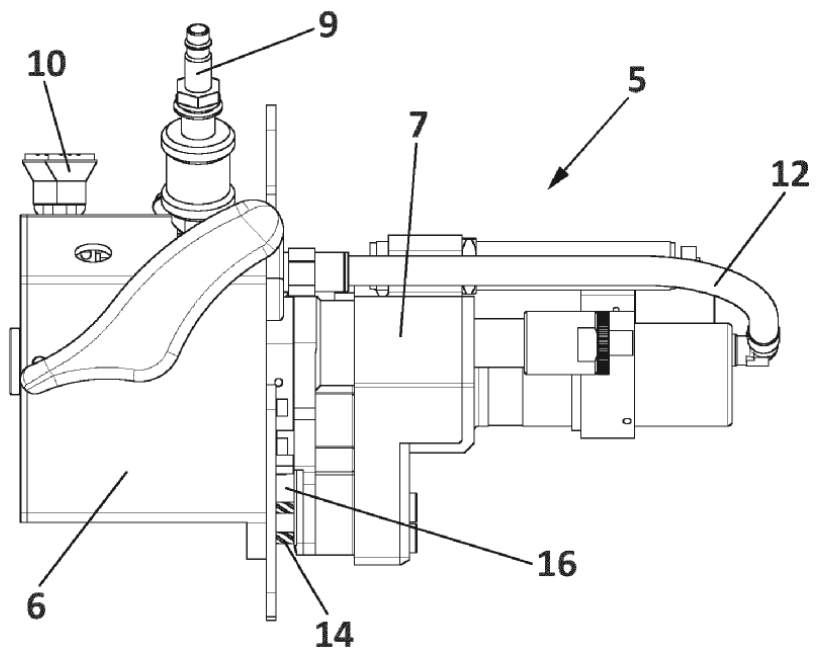


FIG. 2B

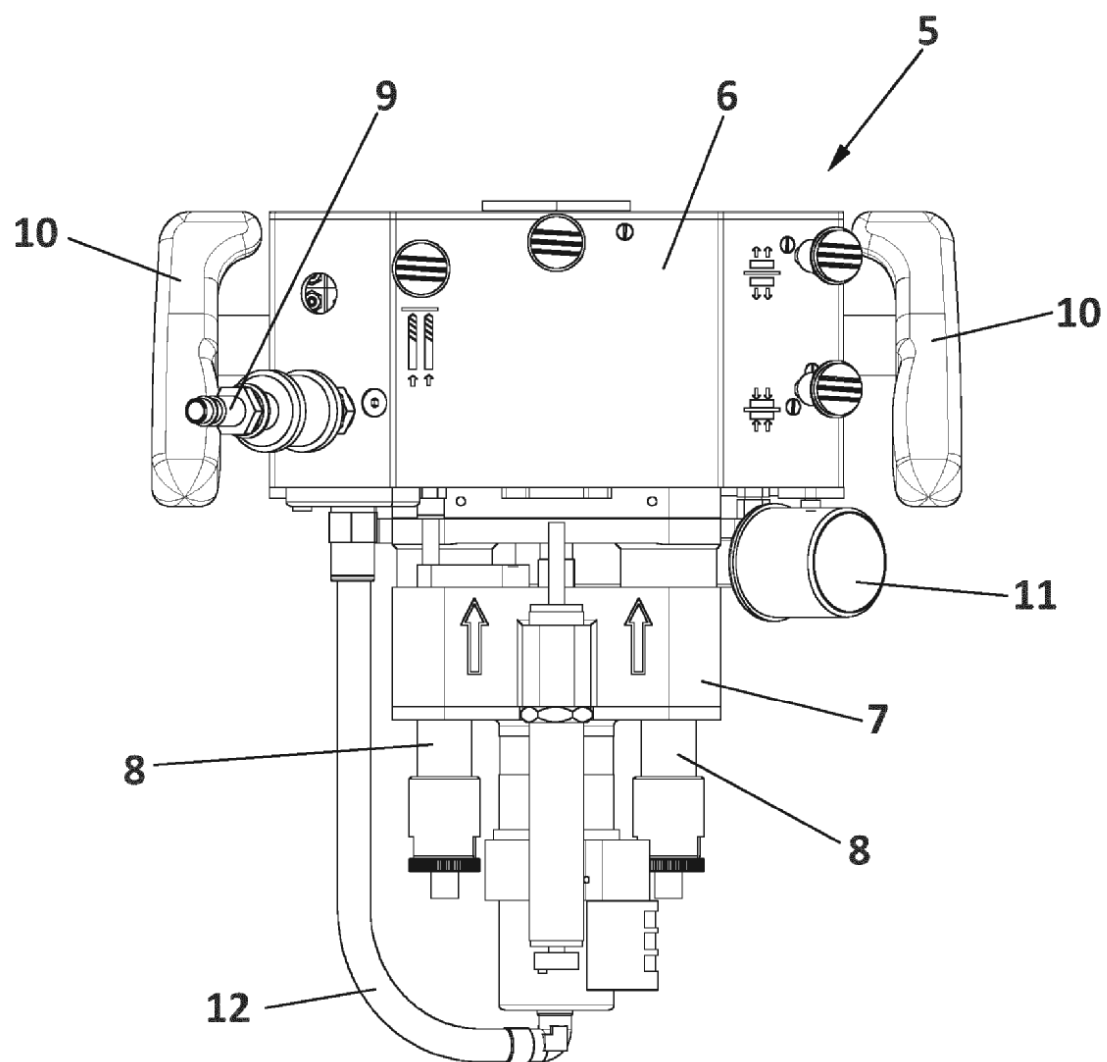


FIG. 2C

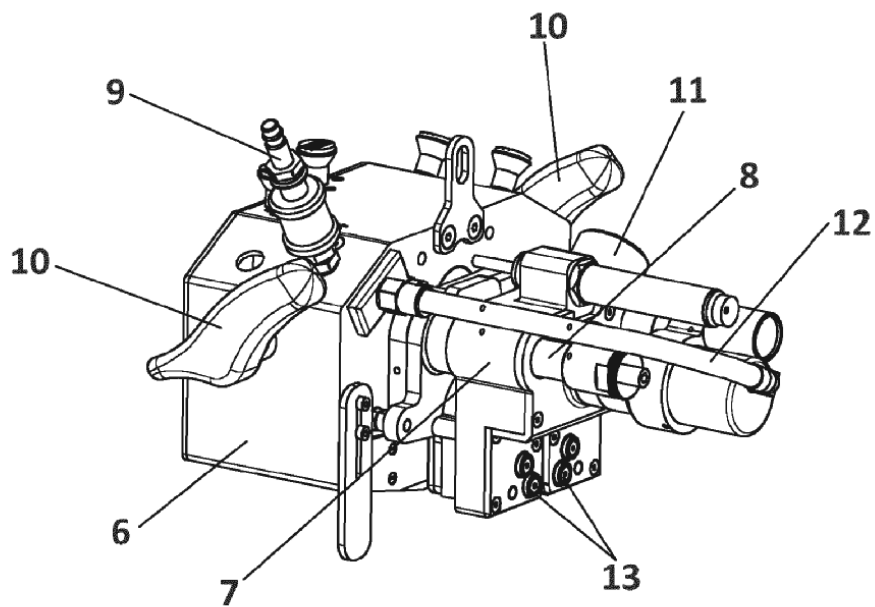


FIG. 2D

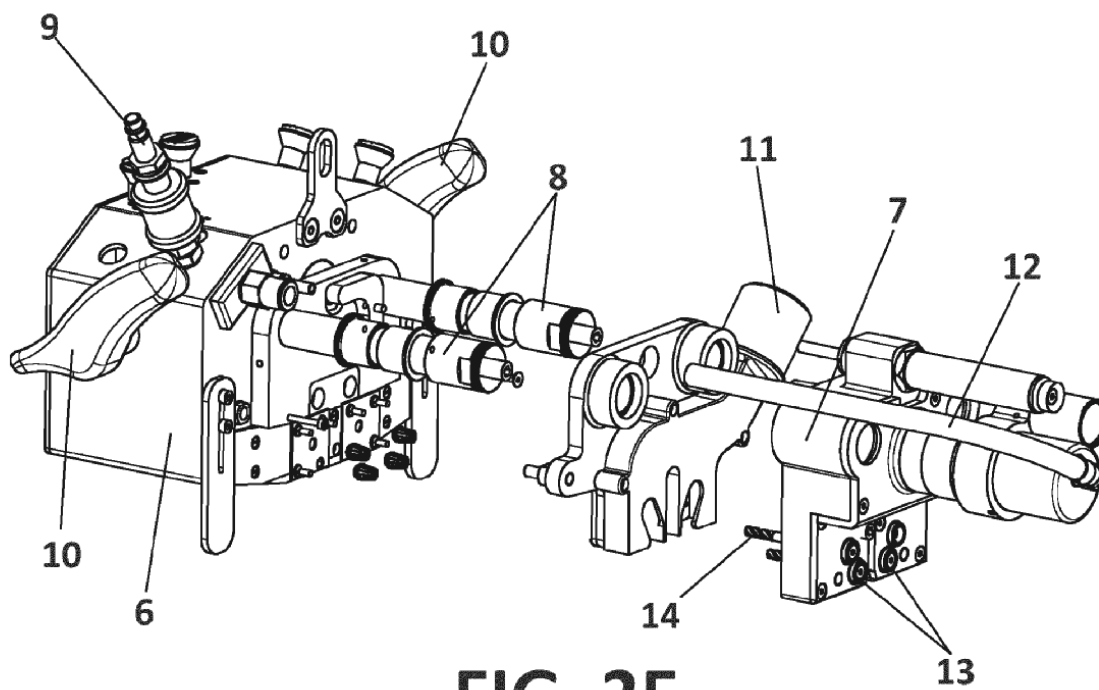


FIG. 2E

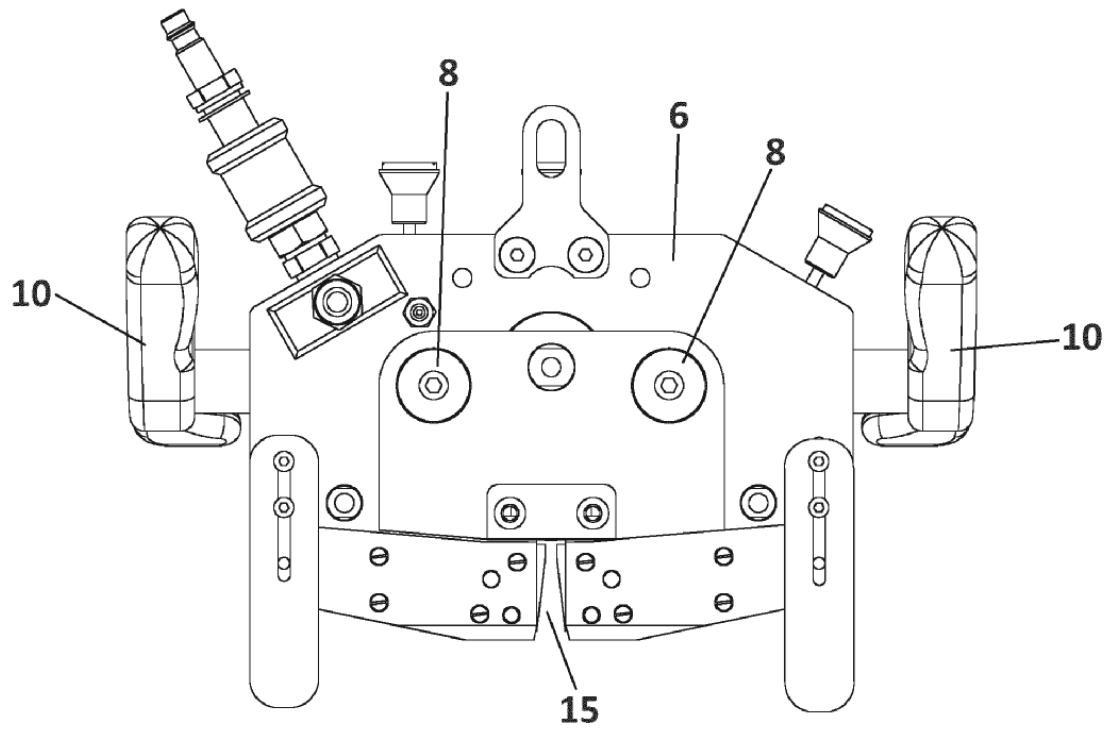


FIG. 3A

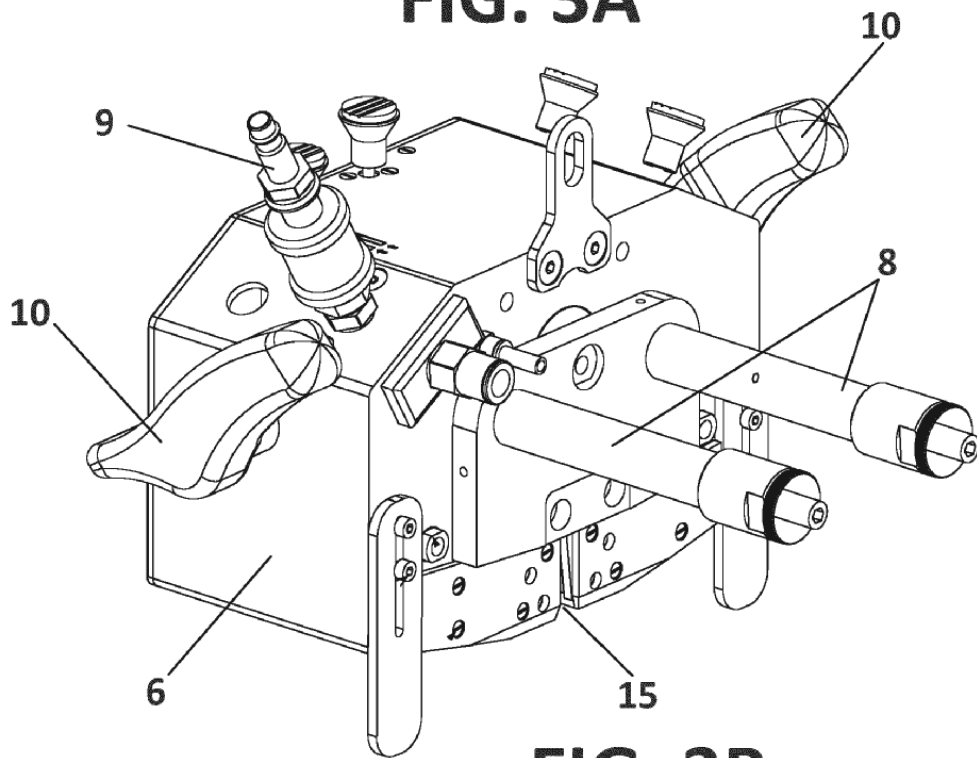


FIG. 3B

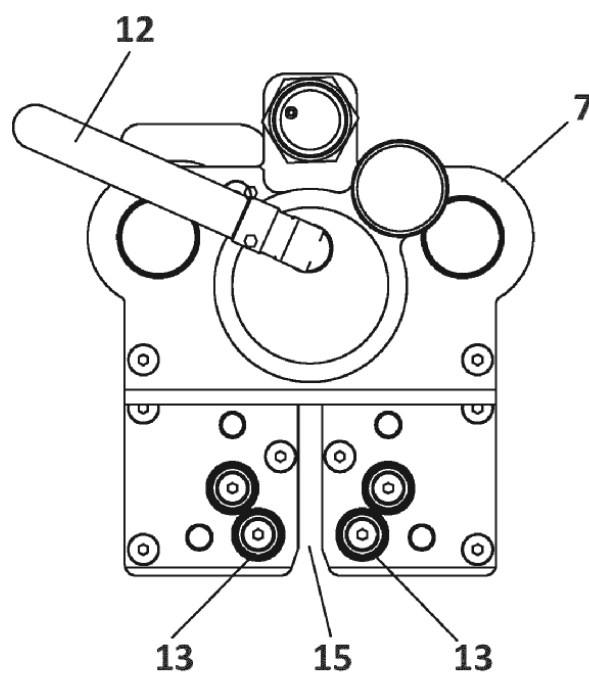


FIG. 4A

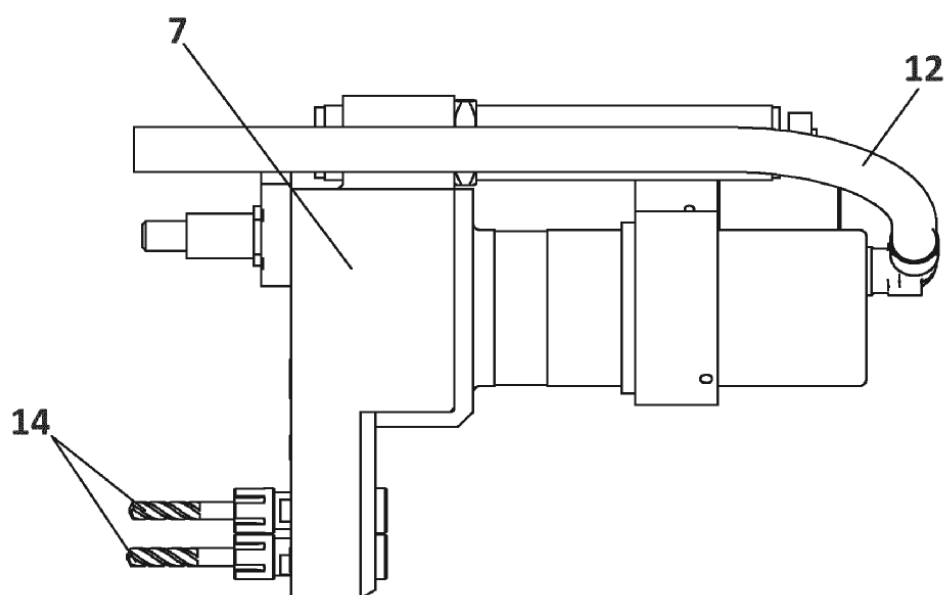
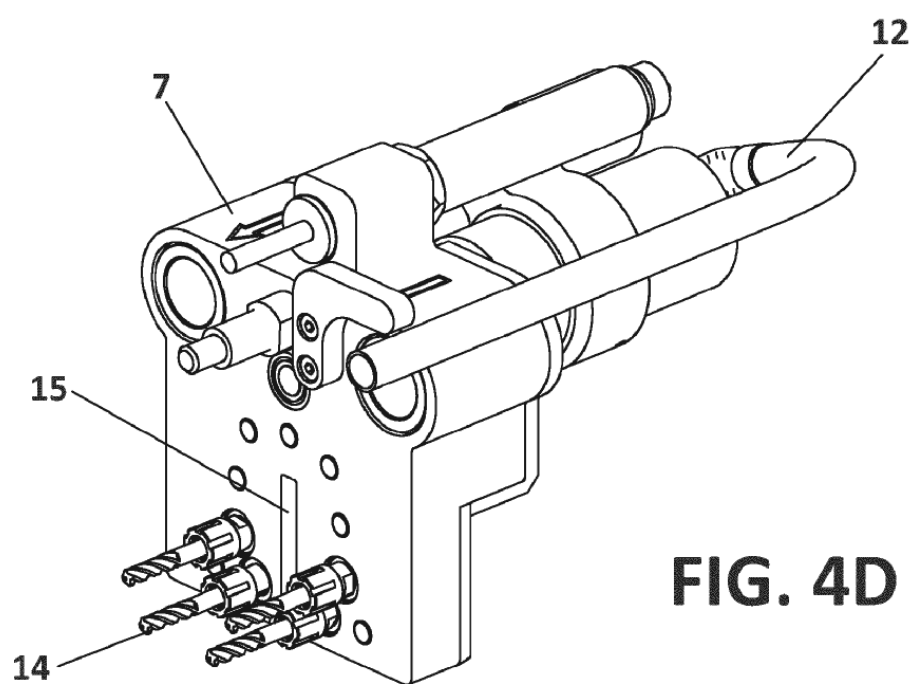
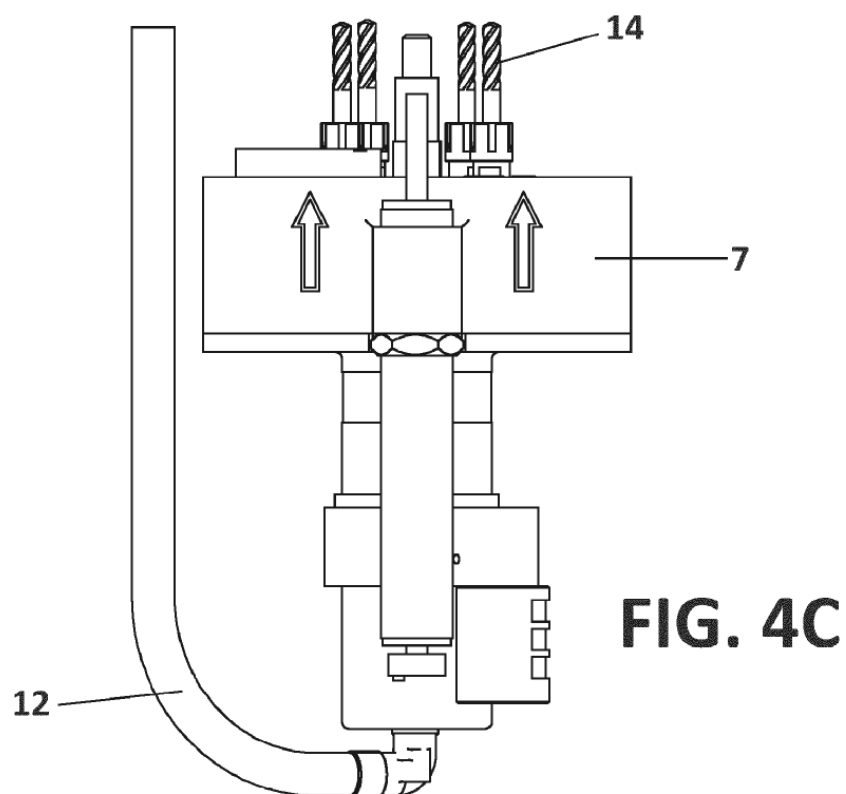


FIG. 4B



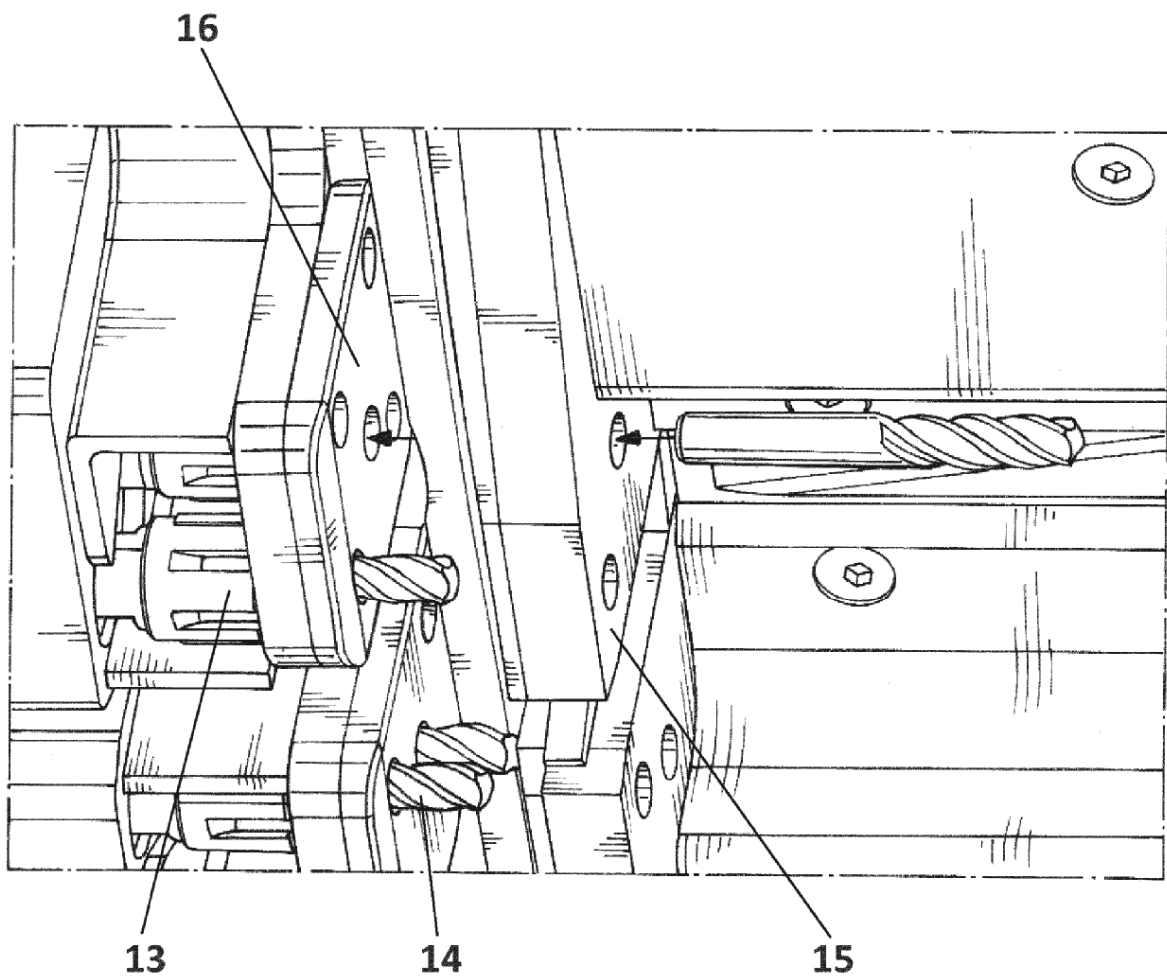


FIG. 5

