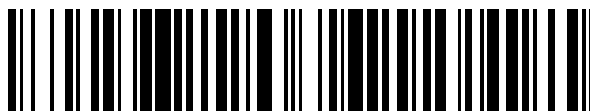


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 686**

51 Int. Cl.:

B05B 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2015 PCT/US2015/040104**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16010877**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2015 E 15742472 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3169446**

54 Título: **Aparato y método para revestimiento de roscas internas**

30 Prioridad:

14.07.2014 US 201414330725

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

25.05.2020

73 Titular/es:

**NYLOK LLC (100.0%)
15260 Hallmark Court
Macomb, MI 48042, US**

72 Inventor/es:

**SESSA, EUGENE y
OLESKIE, RAYMOND**

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 762 686 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

Aparato y método para revestimiento de roscas internas

CAMPO DE LA INVENCION

5 **[0001]** La presente invención se refiere, por lo general, a dispositivos, sistemas y métodos para la aplicación de polvo termoplástico a elementos de fijación y, en particular, a un aparato y método para aplicar, de manera selectiva, revestimientos de polvo sobre elementos de fijación roscados internamente.

ANTECEDENTES

10 **[0002]** Una cantidad de procesos de fabricación sujetan elementos de fijación que presentan calibres roscados internamente con extremos abiertos a componentes mediante soldadura. Unas partes u otros componentes pueden, entonces, unirse a los elementos de fijación mediante pernos u otros elementos de fijación roscados externamente en operaciones de ensamblaje posteriores.

15 **[0003]** Algunos ejemplos de tales elementos de fijación son las tuercas hexagonales indicadas en general en 20 en la figura 1. Tal y como se ilustra en la figura 1, cada tuerca presenta una porción de bisel anular 22a y roscas internas 24 formadas en el interior de la pared del calibre de la tuerca. Los lados opuestos de las tuercas 20, no visibles en la figura 1, incluyen cada uno una segunda porción de bisel anular. Las tuercas están dotadas de proyecciones de soldadura 26, que se utilizan para soldar la tuerca a un componente o una parte.

20 **[0004]** Los revestimientos de material termoplástico, como los revestimientos de fluoropolímero (28 en la figura 1), se suelen aplicar sobre las roscas internas de las tuercas u otros elementos de fijación. A modo de ejemplo únicamente, el material termoplástico puede ser teflón. El objetivo del revestimiento de fluoropolímero consiste en evitar la acumulación de imprimaciones, pinturas y salpicaduras de soldadura aplicadas posteriormente en las roscas 24 de los elementos de fijación. Esto evita el ensuciamiento de las roscas que, en caso de producirse, dificultaría las operaciones de ensamblaje posteriores. Las roscas se revisten hasta y, en algunas ocasiones incluidos, los biseles superior (22a) e inferior que se encuentran al principio y al final de las roscas 24.

25 **[0005]** Al aplicar polvos de fluoropolímero en elementos de fijación roscados internamente, como las tuercas de la figura 1, en ocasiones, es difícil evitar que el polvo de fluoropolímero se sitúe sobre las superficies externas de las tuercas. Esto es así, en particular, cuando los biseles deben revestirse con el material de fluoropolímero también. El material termoplástico sobre las superficies exteriores de los elementos de fijación hace que la pintura o la imprimación no se peguen y podrían provocar otros problemas de proceso posteriores. Asimismo, se ha observado que, si las proyecciones 26 de las tuercas de soldadura se contaminan con el revestimiento de fluoropolímero, podrían provocarse defectos de soldadura y daños al equipo de soldadura.

30 **[0006]** Se conocen sistemas y métodos para el revestimiento de las roscas internas de elementos de fijación. Entre los ejemplos, pueden citarse las patentes estadounidenses de propiedad conjunta n.º 5,141,771 a DiMaio *et al.* y n.º 5,362,327 a Sessa *et al.* Cada una de estas patentes, sin embargo, da a conocer una disposición de boquilla que utiliza una boquilla aspiradora fija situada por encima de una tuerca opuesta a una boquilla pulverizadora. La boquilla aspiradora fija recoge el polvo pulverizado que sobra. Dichos diseños de boquilla aspiradora fija, sin embargo, presentan limitaciones con respecto al hecho de permitir que se revistan los biseles al tiempo que se mantienen limpias las superficies exteriores del elemento de fijación.

35 **[0007]** El documento de patente EP1174189A2 da a conocer un sistema y método para aplicar un polvo termoplástico a las roscas internas de un elemento de fijación. El documento de patente EP1174189A2 se refiere a una boquilla pulverizadora que cabe en el calibre de un elemento de fijación y que reviste, de forma selectiva, roscas predeterminadas en el elemento de fijación.

40 **[0008]** En vista de lo anterior, se necesita un método y un aparato que eviten, por lo general, que el polvo de fluoropolímero se escape de la zona de pulverización y se sitúe sobre las superficies exteriores del elemento de fijación.

45 **[0009]** También se necesita un método y un aparato que ofrezcan la opción de, bien revestir el bisel superior, bien el bisel inferior, ningún bisel o ambos biseles del elemento de fijación al mismo tiempo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**[0010]**

50 La figura 1 es una vista en perspectiva de un grupo de tuercas hexagonales que presentan proyecciones de soldadura y donde las roscas internas y los biseles de las tuercas pueden revestirse mediante la utilización de modos de realización del aparato y método de la presente invención;

La figura 2 es una vista de planta superior de una boquilla aspiradora y un ensamblaje de boquilla pulverizadora y una tuerca que se ha de revestir en un modo de realización del aparato de la presente invención;

La figura 3 es una vista en sección transversal de la boquilla aspiradora, el ensamblaje de boquilla pulverizadora y la tuerca de la figura 2 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;

5 Las figuras 4A-4D muestran la boquilla aspiradora y el ensamblaje de boquilla pulverizadora de la figura 3 durante fases o etapas llevadas a cabo para revestir las roscas internas de la tuerca de acuerdo con un modo de realización del método de la presente invención;

Las figuras 5A y 5B son vistas ampliadas de la tuerca, extremo inferior de la boquilla aspiradora y extremo superior del casquillo mecanizado del ensamblaje de boquilla pulverizadora de la figura 3 en modos de realización alternativos del aparato de la presente invención;

10 La figura 6 es una vista ampliada de la tuerca, extremo inferior de la boquilla aspiradora, extremo superior del casquillo mecanizado y tubo pulverizador y desviador de pulverización de la figura 4D;

La figura 7 es un diagrama esquemático en el que se muestra un modo de realización de un sistema que incorpora un modo de realización del aparato de la presente invención;

La figura 8 es una vista en perspectiva delantera de la estación de pulverización de la figura 7 y un alimentador de cuba y ménsula de soporte de rampa de suministro;

15 La figura 9 es una vista en perspectiva trasera de la estación de pulverización y alimentador de cuba y ménsula de soporte de rampa de suministro de la figura 8;

La figura 10 es una vista de planta superior ampliada del bloque de pulverización de la estación de pulverización de las figuras 8 y 9 que incluye un diagrama esquemático donde se ilustra un modo de realización del sistema de control de la estación de pulverización.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN

[0011] El ensamblaje de boquilla pulverizadora y la porción de boquilla aspiradora de un modo de realización del aparato de la presente invención se indica en general en 30 en las figuras 2 y 3. Se muestra una tuerca 32 que presenta un calibre roscado 34 situada en alineamiento con una boquilla aspiradora 36 y un ensamblaje de boquilla pulverizadora, indicado en general en 38. A continuación, se describirá un modo de realización del sistema para situar la tuerca en dicha posición. Si bien la invención se describe a continuación en términos de una tuerca, debe entenderse que otros tipos de elementos de fijación roscados internamente que presentan calibres abiertos en cada extremo podrían ser procesados por la presente invención.

[0012] Tal y como se ilustra en la figura 3, el ensamblaje de boquilla pulverizadora 38 incluye un cuerpo de bomba de polvo 42 que está conectado al extremo proximal del tubo pulverizador y aloja un chorro de aire comprimido 44 que recibe aire presurizado a través de una línea o tubería de suministro de aire (no se muestra) que está conectada a la conexión de entrada de aire 46. Una conexión de entrada de polvo 48 está conectada a un alimentador de polvo a través de una línea o tubería de suministro de polvo (no se muestra). Como resultado, un polvo termoplástico, como un polvo de fluoropolímero, se mezcla con la corriente de aire del chorro de aire comprimido 44 en la unión 52 y la corriente de polvo resultante es proporcionada al conducto de pulverización 53 de un tubo pulverizador 54. Si bien los modos de realización que se describen a continuación utilizan un polvo de fluoropolímero, debe entenderse que otros modos de realización alternativos podrían utilizar otros polvos termoplásticos.

[0013] Un casquillo mecanizado 56 presenta un calibre central y se coloca sobre la parte superior o la porción de extremo distal del tubo pulverizador 54 y un resorte de compresión 58 se sitúa entre el cuerpo de bomba de polvo 42 y el casquillo mecanizado 56 e impulsa el casquillo mecanizado hacia la posición que se muestra en la figura 3. El calibre central 57 del casquillo mecanizado 56 presenta unas dimensiones tales que el tubo pulverizador 54 puede moverse libremente a través del casquillo mecanizado de manera telescópica. Un aro de tope 60 se sitúa en el tubo pulverizador 54 de manera fija y el calibre 57 del casquillo mecanizado presenta una porción superior de diámetro ampliado a través de la cual puede desplazarse el aro de tope. El calibre del casquillo mecanizado también presenta una porción inferior que presenta un diámetro reducido de tal forma que se forma un resalte anular en la intersección con la porción superior del calibre. El resalte anular del calibre de casquillo mecanizado 57 se engrana con la parte inferior del aro de tope 60 del tubo pulverizador 54 de tal forma que el desplazamiento hacia arriba del casquillo mecanizado 56 con respecto al tubo pulverizador 54 se limita a la posición que se muestra en la figura 3. La porción de extremo distal del tubo pulverizador presenta un tamaño tal como para insertarse dentro del calibre de la tuerca, como se describe a continuación.

[0014] La abertura o salida de pulverización del tubo pulverizador (la parte superior abierta del tubo pulverizador en el modo de realización ilustrado) está dotada de un deflector o desviador de pulverización 62 de tal forma que la corriente de polvo se desvía circunferencialmente en una dirección generalmente radial. El deflector puede tomar la forma de un disco situado en el extremo superior de un vástago, donde el extremo inferior del vástago se sitúa en el centro de la abertura de extremo superior del tubo pulverizador 54. El vástago mantiene el disco en relación espaciada con respecto al extremo superior del tubo pulverizador de tal forma que la corriente de polvo que sale del tubo pulverizador es desviada en una dirección generalmente radial por el disco.

5 **[0015]** El funcionamiento del ensamblaje de boquilla pulverizadora 38 y la boquilla aspiradora 36 de la figura 3 se describirá a continuación con respecto a las figuras 4A-4D. La figura 4A (y la figura 3) muestra el ensamblaje de boquilla pulverizadora 38, la boquilla aspiradora 36 y la tuerca 32 en alineamiento de tal forma que la tuerca se encuentra en posición y preparada para el revestimiento de sus roscas internas (del calibre 34 en la figura 3) y biseles con polvo de fluoropolímero. Tal y como se ilustra en las figuras 3 y 4A, el extremo inferior de la boquilla aspiradora 36 se sitúa por encima y en relación espaciada con respecto a la tuerca, y el extremo superior del casquillo mecanizado 56 del ensamblaje de boquilla pulverizadora 38 se sitúa por debajo y en relación espaciada con respecto a la tuerca de tal forma que ninguno entre en contacto todavía con la propia tuerca 32.

10 **[0016]** Durante la siguiente etapa, como se ilustra en la figura 4B, la boquilla aspiradora 36 se hace descender sobre la parte superior de la tuerca 32, como se indica con la flecha 64. En consecuencia, el conducto interior 66 y la abertura de conducto 67 de la boquilla aspiradora 36 está alineado con el calibre 34 de la tuerca. Con referencia a las figuras 5A, el extremo inferior de la boquilla aspiradora 36 puede mecanizarse para, bien permitir que el bisel superior 22a de la tuerca 32 se revista (figura 5A), bien mantener alejado el polvo del bisel superior (figura 5B). Más en concreto, en el modo de realización ilustrado en la figura 5B, el extremo de la boquilla aspiradora 36 se ha mecanizado con un ángulo que coincide con el ángulo del bisel superior 22a. En las posiciones ilustradas en las figuras 4B, 5A y 5B, la boquilla aspiradora 36 ejerce presión sobre la tuerca 32 y generalmente crea un cierre hermético o un cierre casi hermético. Esto evita que el polvo se escape y se sitúe sobre las superficies exteriores de la tuerca durante el ciclo de pulverización descrito a continuación con respecto a las figuras 4D y 6.

20 **[0017]** Después de que la boquilla aspiradora 36 se encuentre en la posición ilustrada en la figura 4B, como se ilustra en la figura 4C, el ensamblaje de boquilla pulverizadora 38 se desplaza hacia arriba, como indica la flecha 68 y el extremo superior del casquillo mecanizado 56 entra en contacto con la parte inferior de la tuerca 32 (también mostrado en las figuras 5A y 5B). El mecanizado del casquillo mecanizado 56 puede ser tal que el bisel inferior 22b de la tuerca se expone a revestimiento (como se muestra en las figuras 5A y 5B) o cubrirse para evitar que el bisel inferior se revista (tal y como se ilustra en relación con la boquilla pulverizadora 36 de la figura 5B).

25 **[0018]** Como se ilustra en la figura 5B por medio de la línea de puntos 71, las líneas de centro longitudinal del calibre de elemento de fijación, el conducto interior de boquilla aspiradora y el calibre central de casquillo se alinean, preferentemente, cuando el elemento de fijación se afianza entre la boquilla aspiradora y el casquillo.

30 **[0019]** La pulverización de polvo o el ciclo de revestimiento se ilustra en las figuras 4D y 6. Durante el ciclo de pulverización de polvo, el tubo pulverizador 54 y el cuerpo de bomba de polvo 42 se desplazan aún más hacia arriba de tal forma que la porción de extremo superior del tubo pulverizador y el desviador de pulverización 62 se introduzcan en el calibre 34 de la tuerca. A medida que el tubo pulverizador y el cuerpo de bomba de polvo se desplazan hacia arriba, el resorte 58 se comprime de tal forma que el extremo superior del casquillo mecanizado 56 se mantiene colocado o en contacto con el lado inferior de la tuerca.

35 **[0020]** Cuando el conjunto de pulverización está en posición y preparado para revestir las roscas internas de la tuerca, se enciende el chorro de aire comprimido unido a la conexión de entrada de aire 46 del cuerpo de bomba de polvo 42. Al mismo tiempo, se suministra una corriente de polvo aspirado desde el sistema de alimentación de polvo hasta la conexión de entrada de polvo 48 y la fuente de aspiración conectada a la boquilla aspiradora 36 sigue encendida, habiéndose encendido previamente. En efecto, la fuente de aspiración conectada a la boquilla aspiradora 36 puede utilizarse continuamente durante el uso del dispositivo o sistema, o puede programarse para encenderse sólo durante esta fase o etapa del ciclo. La boquilla pulverizadora está en movimiento continuo, desplazándose hacia arriba hacia la parte superior de la tuerca y retrocediendo hacia abajo mientras pulveriza polvo al mismo tiempo, como ilustran las flechas 72 de la figura 4D. En consecuencia, el extremo superior del tubo pulverizador y el desviador de pulverización son desplazados hacia arriba y hacia abajo por el interior del calibre a lo largo del grosor de la tuerca (indicado en 73 de la figura 6) al tiempo que la corriente de polvo sale circunferencialmente por el tubo pulverizador de tal forma que la corriente de polvo es pulverizada sobre las roscas del calibre. Como se explica con mayor detalle a continuación, la tuerca 32 se ha calentado antes del ciclo de revestimiento de tal manera que el polvo forma un revestimiento cuando entra en contacto con las roscas internas y la(s) cámara(s) expuesta(s) (si las hubiera). Por ejemplo, la corriente de pulverización de polvo 74a corresponde al tubo pulverizador y al desviador de pulverización estando en las posiciones indicadas en 54a y 62a de la figura 6, y la corriente de pulverización de polvo 74b corresponde al tubo pulverizador y al desviador de pulverización estando en las posiciones indicadas en 54b y 62b de la figura 6.

50 **[0021]** Como se indica en 76 en la figura 6, a medida que se produce el ciclo de pulverización, el exceso de polvo es extraído del proceso por medio de la boquilla aspiradora 36.

55 **[0022]** Cuando la boquilla pulverizadora se encuentra en la parte inferior de la tuerca y el ciclo de revestimiento se ha completado, la corriente de polvo y el chorro de aire se apagan y se devuelve el conjunto de tubo pulverizador a una ubicación por debajo de la tuerca (ilustrado en las figuras 4A y 4B), sin estar en contacto con ella. Asimismo, se eleva la boquilla aspiradora hacia la posición ilustrada en las figuras 3 y 4A, permitiendo a la tuerca retirarse de la posición de revestimiento. La fuente de aspiración en comunicación con la boquilla

aspiradora bien continúa funcionando, bien se apaga (si se ha programado, según se ha explicado anteriormente).

5 **[0023]** Dado que la pulverización de polvo no se inicia hasta que la boquilla aspiradora y el casquillo mecanizado entren en contacto con la tuerca, la superficie superior y la superficie inferior de la tuerca se "afianzan" antes de que se produzca el ciclo de pulverización de polvo. Esto permite que se controle el revestimiento del bisel superior, el bisel inferior, de ningún bisel o de ambos biseles al mismo tiempo en función del mecanizado del extremo inferior de la boquilla aspiradora 36 y el extremo superior del casquillo mecanizado 56.

10 **[0024]** La boquilla aspiradora 36 y el ensamblaje de boquilla pulverizadora 38 de la figura 3 descritos anteriormente se montan en una estación de pulverización, indicada en 80 en el diagrama esquemático de la figura 7. En la figura 7, también se indica una fuente de aspiración 82 que está conectada a la boquilla aspiradora 36 para recoger el exceso de polvo del ciclo de revestimiento, como se describe anteriormente. La fuente de aspiración puede ser, a modo de ejemplo únicamente, un sistema de aspiración o succión central de una bomba de aspiración integrada o específica para la estación de pulverización. Una fuente de aire presurizado 84 está conectada a la conexión de entrada de aire 46 (figura 3) del cuerpo de bomba de polvo 42, mientras que un alimentador de polvo 86 está conectado a la conexión de entrada de polvo 48 (figura 3) del cuerpo de bomba de polvo 42. Tal y como se describirá a continuación con mayor detalle, la estación de pulverización 80 recibe y coloca tuercas u otros elementos de fijación y desplaza la boquilla aspiradora y el ensamblaje de pulverización durante los ciclos de revestimiento y de afianzamiento descritos anteriormente en relación con las figuras 4A-4D.

20 **[0025]** Tal y como se ilustra en la figura 7, un alimentador de cuba vibratorio 88 contiene un suministro de las tuercas (u otros elementos de fijación) que se han de revestir. Las tuercas abandonan el alimentador de cuba y se desplazan en sentido descendente por una rampa de suministro 90 en una única fila o hilera hacia la estación de pulverización 80. A medida que se desplazan las tuercas en sentido descendente por la rampa 90, son calentadas por el calentador de serpentín 91 y la fuente eléctrica 93. Tras el revestimiento de las roscas internas de una tuerca (y posiblemente el bisel o los biseles), la tuerca sale de la estación de pulverización 80 por la rampa de salida 92. A modo ilustrativo únicamente, las rampas 90 y 92 pueden formar un ángulo de aproximadamente treinta grados con respecto a la horizontal.

30 **[0026]** En las figuras 8 y 9, se proporcionan vistas en perspectiva delantera y trasera de la estación de pulverización, indicadas en general en 80. Asimismo, la ménsula que sostiene el alimentador de cuba vibratorio (88 de la figura 7) y el extremo superior de la rampa de suministro (90 de la figura 7) se ilustran en 94 en las figuras 8 y 9, mientras que el brazo que afianza la ménsula 94 a la estación de pulverización se ilustra en 96. La cuba vibratoria y la rampa de suministro se han omitido en las figuras 8 y 9 en aras de la claridad.

35 **[0027]** Tal y como se ilustra en las figuras 8 y 9, la estación de pulverización 80 presenta un bloque de pulverización 102 que presenta un canal de elemento de fijación mecanizado 104. El bloque de pulverización se instala en el marco de la estación de pulverización de tal forma que la superficie inferior del canal de elemento de fijación 104 forma un ángulo de alrededor de treinta grados con respecto a la horizontal. Obviamente, pueden utilizarse ángulos alternativos. En la figura 10, se proporciona una vista superior del bloque de pulverización 102 y del canal de elemento de fijación mecanizado 104. Tal y como se ilustra en la figura 10, el canal de elemento de fijación presenta un tamaño adaptado para que las tuercas calentadas, indicadas a modo de transparencia en 32a-32d puedan retenerse y desplazarse en una única fila o hilera. Como consecuencia, y como se explica con mayor detalle a continuación, el canal de elemento de fijación sirve como soporte de elemento de fijación para el proceso de revestimiento. Obviamente, pueden utilizarse disposiciones y dispositivos de soporte alternativos como soporte de elemento de fijación en modos de realización alternativos.

45 **[0028]** Con referencia de nuevo a las figuras 8 y 9, la estación de pulverización presenta una placa de soporte 106 sobre la que se instalan los componentes de la estación de pulverización. La placa de soporte 106 presenta una ventana 108 que recibe el extremo inferior de la rampa de suministro (90 de la figura 7) y a través de la cual se desplazan las tuercas hacia el bloque de pulverización 102.

50 **[0029]** Un mecanismo neumático deslizante superior, indicado en general en 110 en las figuras 8 y 9, presenta una placa deslizante superior 112 que se desplaza hacia arriba y hacia abajo, como indican las flechas 114. A modo ilustrativo únicamente, el mecanismo deslizante puede ser un deslizador de la serie MXS comercializado por SMC Corporation of America, de Noblesville, Indiana.

55 **[0030]** Un soporte de boquilla aspiradora 116 se instala en la placa deslizante 112 y presenta un conducto con un tamaño adaptado para recibir la boquilla aspiradora 36 de manera deslizante. El extremo superior abierto de la boquilla aspiradora está conectado a la fuente de aspiración (82 de la figura 7) por medio de una línea o tubería de aspiración. La boquilla aspiradora 36 está dotada de aros superior e inferior 122a y 122b, respectivamente. Un resorte helicoidal de compresión 124 se coloca entre la parte inferior del soporte de boquilla aspiradora 116 y el aro inferior 122b, de tal forma que la boquilla aspiradora es impulsada hacia la posición mostrada en las figuras 8 y 9. El aro superior 122a limita el desplazamiento hacia abajo de la boquilla pulverizadora 36 con respecto al soporte de boquilla aspiradora 116.

60 **[0031]** Una ménsula en forma de L 126 (figura 8) también está afianzada a la placa deslizante 112 y sostiene un tope o puerta de elemento de fijación 128 situado en la salida del canal de elemento de fijación mecanizado 104

del bloque de pulverización 102. Debido a la unión con la placa deslizante 112, la puerta de elemento de fijación 128 puede desplazarse entre la posición de liberación ilustrada en las figuras 8 y 9, y la posición elevada o de tope ilustrada en la figura 10 e indicada a modo de transparencia en 128a en la figura 8. Como consecuencia, la puerta de elemento de fijación 128 y el canal de elemento de fijación 104 del bloque de pulverización forman un mecanismo de escape para manejar los elementos de fijación durante el proceso de revestimiento.

[0032] Un mecanismo neumático deslizante inferior se indica en general en 130 en la figura 8 y presenta una placa deslizante inferior 132 que se desplaza hacia arriba y hacia abajo como indican las flechas 134. Un soporte de ensamblaje de boquilla pulverizadora 136 se afianza a la placa deslizante 132. Tal y como se ilustra en las figuras 8 y 9, el cuerpo de bomba de polvo 42 se instala en el soporte de ensamblaje de boquilla pulverizadora 136.

[0033] En funcionamiento, cuando la boquilla aspiradora 36 y el ensamblaje de boquilla pulverizadora 38 se encuentran en las posiciones ilustradas en la figura 4A, la puerta de elemento de fijación 128 se encuentra en la posición elevada que se ilustra en la figura 10 y a modo de transparencia (en 128a) en la figura 8. Las tuercas se desplazan desde la cuba vibratoria (88 de la figura 7) en sentido descendente por la rampa de suministro 90, donde el serpentín 91 las calienta y se dirigen hacia el canal de elemento de fijación mecanizado 104 del bloque de pulverización 102 hacia las posiciones ilustradas en 32a-32b en la figura 10. Como se ilustra en la figura 10, la tuerca 32a linda con la puerta de elemento de fijación elevada 128 de tal forma que la puerta sirve de tope.

[0034] La tuerca 32b de la figura 10 se encuentra en la posición de revestimiento ilustrada en las figuras 4A-4D. Dicho de otro modo, la tuerca 32 de las figuras 4A-4D se encuentra en la posición de la tuerca 32b de la figura 10.

[0035] La boquilla aspiradora 36 se desplaza hacia la posición ilustrada en la figura 4B al hacer bajar la placa deslizante superior 112 (de las figuras 8 y 9) y, por lo tanto, el soporte de boquilla aspiradora 116. El resorte helicoidal de compresión 124 hace que el extremo inferior de la boquilla aspiradora 126 presione ligeramente y afiance el lado superior de la tuerca con el conducto de la boquilla aspiradora en alineamiento con el calibre de la tuerca. Mientras que la placa deslizante superior 112 y la boquilla aspiradora 116 se han bajado, en este punto, la puerta de elemento de fijación 128 todavía está en la posición elevada ilustrada en la figura 10 y a modo de transparencia en 128a en la figura 8.

[0036] A continuación, la placa deslizante inferior 132 es elevada de tal forma que el ensamblaje de boquilla pulverizadora 38 se desplaza hacia la posición que se ilustra en la figura 4C. Tal y como se ilustra en las figuras 8-10, la parte inferior del canal de elemento de fijación 104 del bloque de pulverización está dotada de una abertura 140 a través de la cual pasa el casquillo mecanizado 56 (figuras 4C y 4D) para entrar en contacto con el lado inferior de la tuerca. La placa deslizante inferior 132 continúa elevándose y, a continuación, desciende de tal forma que el tubo pulverizador 54 (figuras 3 y 6) pasa a través de la abertura 140 del canal de elemento de fijación 104 y a lo largo del grosor de la tuerca (figura 4D y 6) durante el ciclo de revestimiento descrito anteriormente.

[0037] Una vez se haya completado el ciclo de revestimiento, la placa deslizante superior 112 se desplaza aún más hacia abajo y la puerta de elemento de fijación 128 se hace bajar hacia la posición ilustrada en las figuras 8 y 9. Como consecuencia, la tuerca 32a de la figura 10 se aleja del bloque de pulverización 102 y se dirige hacia abajo por la rampa de salida 92 (figura 7) para ser recogida. La tuerca 32b sigue fijada en su lugar por medio de la boquilla aspiradora y el casquillo mecanizado.

[0038] A continuación, las placas deslizantes superior e inferior 112 y 132 se elevan y descienden, respectivamente, de tal forma que la boquilla aspiradora 36 y el ensamblaje de boquilla pulverizadora 38 vuelven a las posiciones ilustradas en la figura 4A, y la puerta de elemento de fijación 128 vuelve a la posición elevada ilustrada en la figura 10 y a modo de transparencia en 128a en la figura 8. Como consecuencia, la tuerca 32b se desplaza hacia la posición ocupada anteriormente por la tuerca 32a y la tuerca 32c se desplaza hacia la posición ocupada anteriormente por la tuerca 32b, etc. El proceso anterior se repite.

[0039] Tal y como se ilustra en las figuras 8-10, el bloque de pulverización 102 puede dotarse de aberturas 142 y 144 a través de las cuales puede pasar un haz óptico de fibra, indicado a modo de transparencia en 150 en la figura 10, de los sensores 152 y 154 para detectar si hay una tuerca en la posición ocupada por la tuerca 32a. Los sensores se comunican con el controlador de sistema 156 (figura 10) que controla los mecanismos deslizantes superior e inferior 110 y 130. Como consecuencia, la secuenciación del movimiento de la boquilla aspiradora, la puerta de elemento de fijación y el ensamblaje de boquilla pulverizadora pueden coordinarse con el movimiento de las tuercas a través del canal de elemento de fijación 104 del bloque de pulverización. Por ejemplo, cuando el haz de luz 150 que pasa a través del canal de elemento de fijación 104 es continuo, el controlador 156 sabe que la tuerca en la posición 32a (figura 10) se ha alejado del bloque de pulverización, y la boquilla aspiradora y la puerta de elemento de fijación están preparadas para ser elevadas y el ensamblaje de boquilla pulverizadora está preparado para ser bajado. Cuando el haz de luz 150 es discontinuo, el sistema sabe que una tuerca se ha desplazado hacia la posición de la tuerca 32a (de la figura 10) y, por lo tanto, una tuerca se ha desplazado hacia la posición de la tuerca 32b, de tal forma que la boquilla aspiradora puede hacerse bajar y el ensamblaje de boquilla pulverizadora puede hacerse subir para el ciclo de revestimiento. Pueden utilizarse

sensores similares para activar el suministro de polvo y flujo de aire presurizado al ensamblaje de boquilla pulverizadora y para activar la fuente de aspiración para la boquilla aspiradora a partir de las posiciones del casquillo mecanizado 56 del ensamblaje de boquilla pulverizadora y la boquilla aspiradora.

5 **[0040]** En la patente estadounidense de propiedad conjunta n.º 5,141,771 a DiMaio *et al.*, se proporcionan detalles adicionales en relación con el control del sistema y modos de realización alternativos.

[0041] Si bien se han mostrado y descrito los modos de realización preferidos de la presente invención, a los expertos en la materia les resultará evidente que pueden realizarse cambios y modificaciones a los mismos sin desviarse del alcance de lo que definen las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la aplicación de un polvo termoplástico a roscas internas (24) de un elemento de fijación (20), donde el elemento de fijación presenta un calibre (34) que contiene las roscas internas, una primera superficie y una segunda superficie, comprendiendo el aparato:
 - 5 a) una boquilla aspiradora (36) que presenta un conducto de aspiración (66) y un extremo que presenta una abertura de conducto de aspiración (67) donde el extremo está adaptado para engranarse con la primera superficie del elemento de fijación y el conducto de aspiración está adaptado para comunicarse con una fuente de succión;
 - 10 b) un tubo pulverizador (54) que presenta un conducto de pulverización (53) y una porción de extremo distal que presenta una abertura de conducto de pulverización donde la porción de extremo distal del tubo pulverizador presenta un tamaño tal para insertarse en el interior del calibre del elemento de fijación y el conducto de pulverización está adaptado para comunicarse con una fuente o fuentes de polvo termoplástico (86) y aire presurizado (84);
 - 15 c) un casquillo (56) instalado en el tubo pulverizador de tal forma que el tubo pulverizador es capaz de deslizarse con respecto al casquillo, estando adaptado dicho casquillo para engranarse con la segunda superficie del elemento de fijación;
 - 20 d) dicho tubo pulverizador y casquillo siendo desplazables entre posiciones de afianzamiento, donde el extremo de la boquilla aspiradora y el casquillo se engranan con la primera y la segunda superficie del elemento de fijación y liberan posiciones donde la boquilla aspiradora y el casquillo no se engranan con la primera y la segunda superficie del elemento de fijación; y
 - 25 e) un soporte de elemento de fijación (104) adaptado para mantener el elemento de fijación entre la boquilla aspiradora y el casquillo de tal forma que cuando la boquilla aspiradora y el casquillo están en las posiciones de afianzamiento, el conducto de la boquilla aspiradora está en comunicación con el calibre del elemento de fijación y el tubo pulverizador es capaz de introducirse en el calibre del elemento de fijación y pulverizar polvo termoplástico sobre las roscas internas del elemento de fijación recogiendo la boquilla aspiradora el exceso de polvo termoplástico.
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, donde el conducto de pulverización incluye una abertura superior del tubo pulverizador y un desviador de flujo (62) situado en relación espaciada con respecto a la abertura superior de tal forma que el polvo es pulverizado circunferencialmente en una dirección generalmente radial.
- 30 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, incluido en un sistema para la aplicación de un polvo termoplástico a roscas internas (24) de un elemento de fijación (20), donde el elemento de fijación presenta un calibre (34) que contiene las roscas internas, una primera superficie y una segunda superficie, comprendiendo el sistema además del aparato de acuerdo con la reivindicación 1: una fuente de elementos de fijación (88), donde cada elemento de fijación presenta un calibre con roscas internas, y donde el soporte de elemento de fijación (104) está adaptado para recibir un elemento de fijación de la fuente de elementos de fijación.
- 35 4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además un calentador (91) situado entre la fuente de elementos de fijación y el soporte de elemento de fijación de tal forma que los elementos de fijación se calientan antes de llegar al soporte de elemento de fijación.
- 40 5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, donde la primera superficie del elemento de fijación incluye un primer bisel (22a) y el extremo de la boquilla aspiradora presenta, (i) bien una forma y un tamaño tales para rodear pero no cubrir el primer bisel cuando la boquilla aspiradora se encuentra en la posición de afianzamiento de tal forma que el primer bisel es pulverizado con polvo termoplástico cuando el tubo pulverizador se introduce en el calibre del elemento de fijación, o (ii) una forma y un tamaño tales para cubrir el primer bisel cuando la boquilla aspiradora se encuentra en la posición de afianzamiento de tal forma que el primer bisel no es pulverizado con polvo termoplástico cuando el tubo pulverizador se introduce en el calibre del elemento de fijación.
- 45 6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, donde la segunda superficie del elemento de fijación incluye un segundo bisel (22b) y el casquillo presenta, (i) bien un tamaño y una forma tales para rodear pero no cubrir el segundo bisel cuando el casquillo se encuentra en la posición de afianzamiento de tal forma que el segundo bisel es pulverizado con polvo termoplástico cuando el tubo pulverizador se introduce en el calibre del elemento de fijación, o (ii) un tamaño y una forma tales para cubrir el segundo bisel cuando el casquillo se encuentra en la posición de afianzamiento de tal forma que el segundo bisel no es pulverizado con polvo termoplástico cuando el tubo pulverizador se introduce en el calibre del elemento de fijación.
- 50 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, donde las líneas de centro longitudinal (71) del calibre de elemento de fijación, un conducto interior de la boquilla aspiradora y un calibre central del casquillo se alinean cuando la boquilla aspiradora y el casquillo se encuentran en la configuración de afianzamiento.
- 55

8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, que comprende además un cuerpo de bomba de polvo (42) adaptado para comunicarse con la fuente o fuentes de polvo termoplástico y aire presurizado, estando dicho cuerpo de bomba de polvo unido al tubo pulverizador.
- 5 9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, que comprende además un resorte helicoidal de compresión (124) situado entre el cuerpo de bomba de polvo y el casquillo.
- 10 10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, donde el soporte de elemento de fijación incluye un bloque de pulverización (102) con un canal (102) formado en su interior, donde el canal presenta un tamaño tal para recibir los elementos de fijación en una única fila e incluye una parte inferior que presenta una abertura a través de la cual pasa el casquillo y el tubo pulverizador, donde, opcionalmente, el canal incluye una abertura de salida y comprendiendo además una puerta situada sobre la abertura de salida, donde la puerta está unida a la boquilla aspiradora con el fin de desplazarse con la boquilla aspiradora y, donde, también opcionalmente, la parte inferior del canal forma un ángulo con respecto a la horizontal de tal manera que los elementos de fijación se deslizan por su interior.
- 15 11. Método para la aplicación de un polvo termoplástico a roscas internas (24) de un elemento de fijación (20) presentando un calibre (34) que contiene las roscas internas comprendiendo las etapas siguientes:
- a) proporcionar una boquilla aspiradora (36);
- b) proporcionar un casquillo (56) y un tubo pulverizador (54), donde el tubo pulverizador presenta una abertura de pulverización;
- c) afianzar el elemento de fijación entre la boquilla aspiradora y el casquillo;
- 20 d) situar la abertura de pulverización del tubo pulverizador en el interior del calibre;
- e) desplazar el tubo pulverizador de tal forma que la abertura de pulverización se desplace en el interior del calibre y las roscas internas del elemento de fijación se revisten con polvo termoplástico;
- f) quitar la abertura de pulverización del tubo pulverizador del calibre; y
- g) soltar el elemento de fijación de entre la boquilla aspiradora y el casquillo.
- 25 12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además la etapa de calentar el elemento de fijación antes de afianzar el elemento de fijación entre la boquilla aspiradora y el casquillo.
- 30 13. Método de acuerdo con la reivindicación 11, donde el elemento de fijación incluye una primera superficie que presenta un primer bisel (22a) y donde la etapa c) incluye bien (i) rodear, pero no cubrir el primer bisel con la boquilla aspiradora de tal forma que el primer bisel es pulverizado con polvo termoplástico, o (ii) cubrir el primer bisel con la boquilla aspiradora de tal forma que el primer bisel no es pulverizado con polvo termoplástico.
- 35 14. Método de acuerdo con la reivindicación 11, donde el elemento de fijación incluye una segunda superficie que presenta un segundo bisel (22b) y donde la etapa c) incluye bien (i) rodear, pero no cubrir el segundo bisel con el casquillo de tal forma que el segundo bisel es pulverizado con polvo termoplástico, o (ii) cubrir el segundo bisel con el casquillo de tal forma que el segundo bisel no es pulverizado con polvo termoplástico.
15. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, donde la etapa b) comprende situar el casquillo sobre el tubo pulverizador de tal forma que el tubo pulverizador se desplace libremente a través del casquillo.

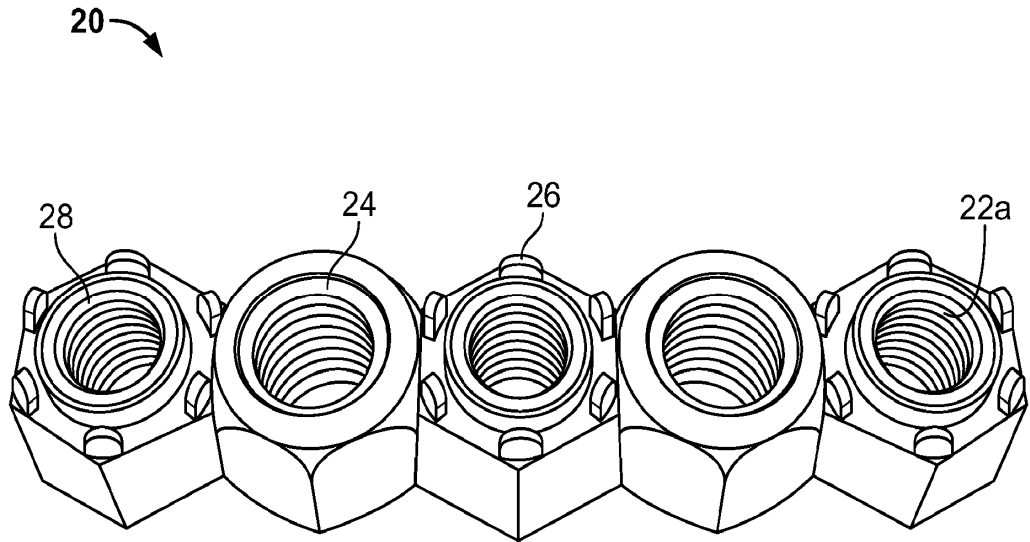


FIG. 1

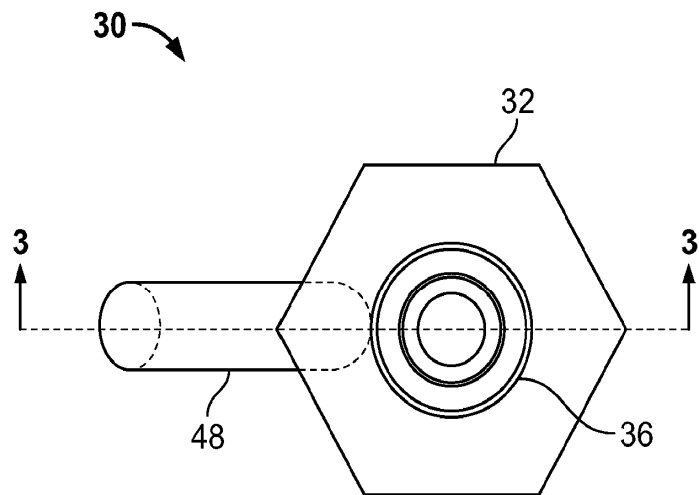


FIG. 2

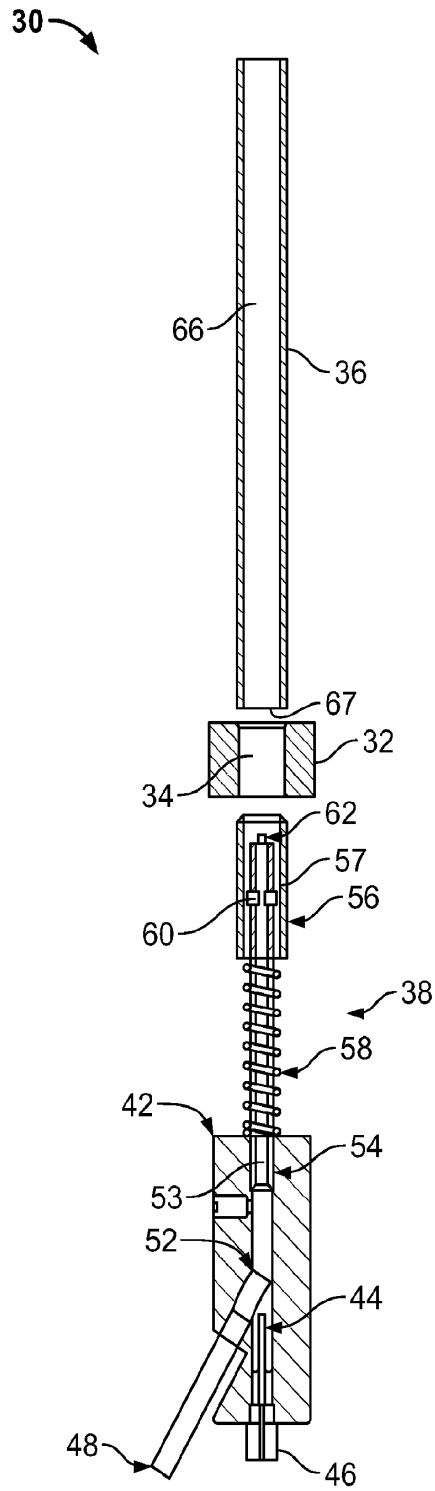
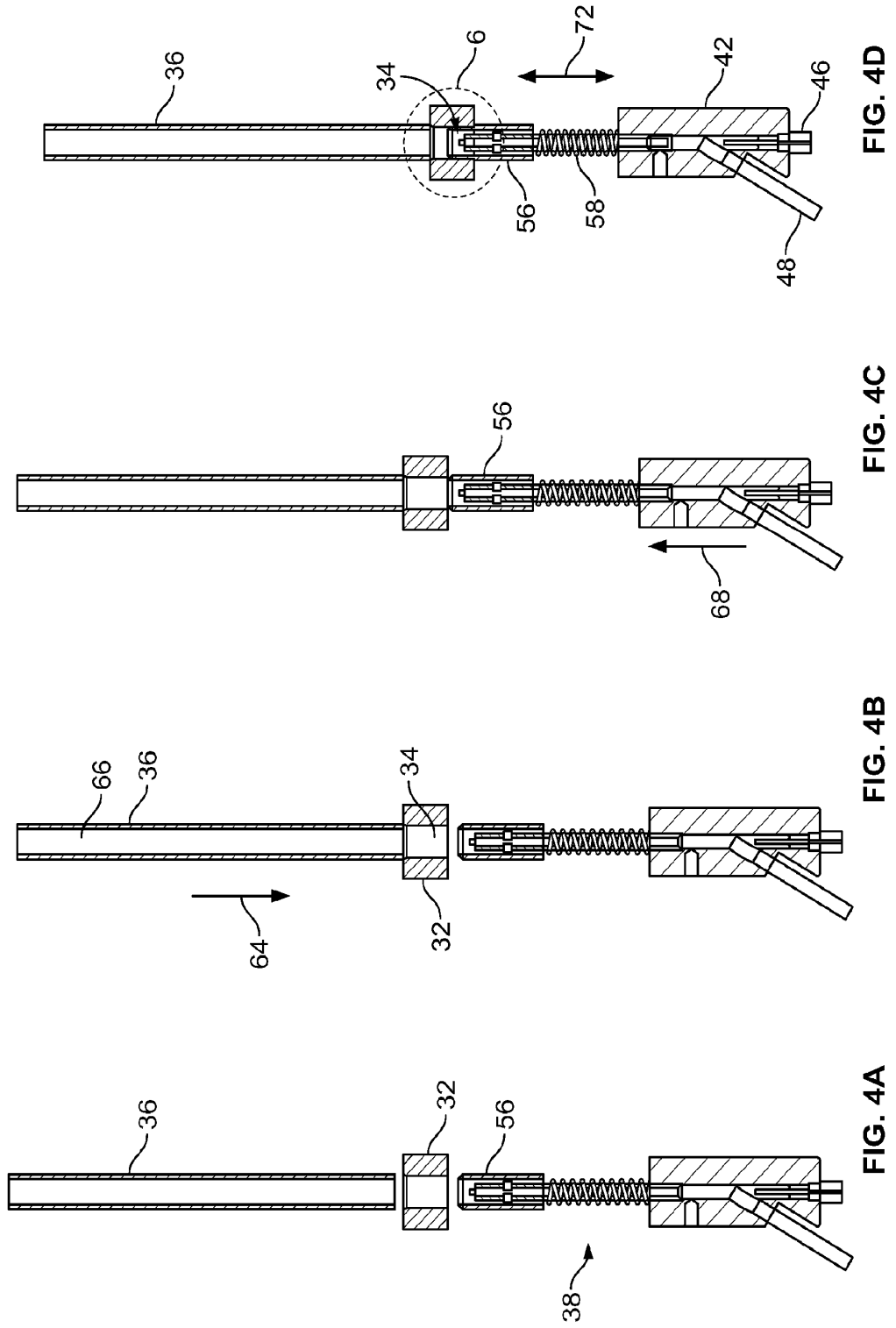


FIG. 3



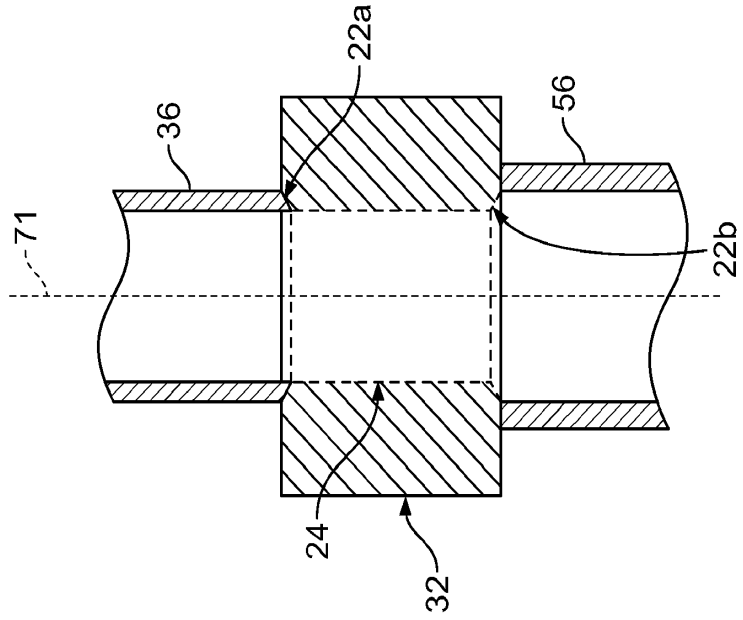


FIG. 5B

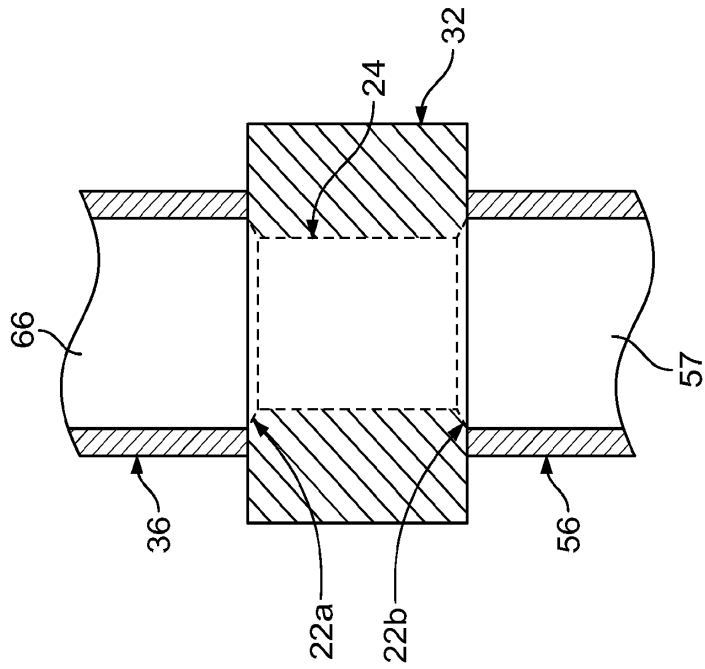


FIG. 5A

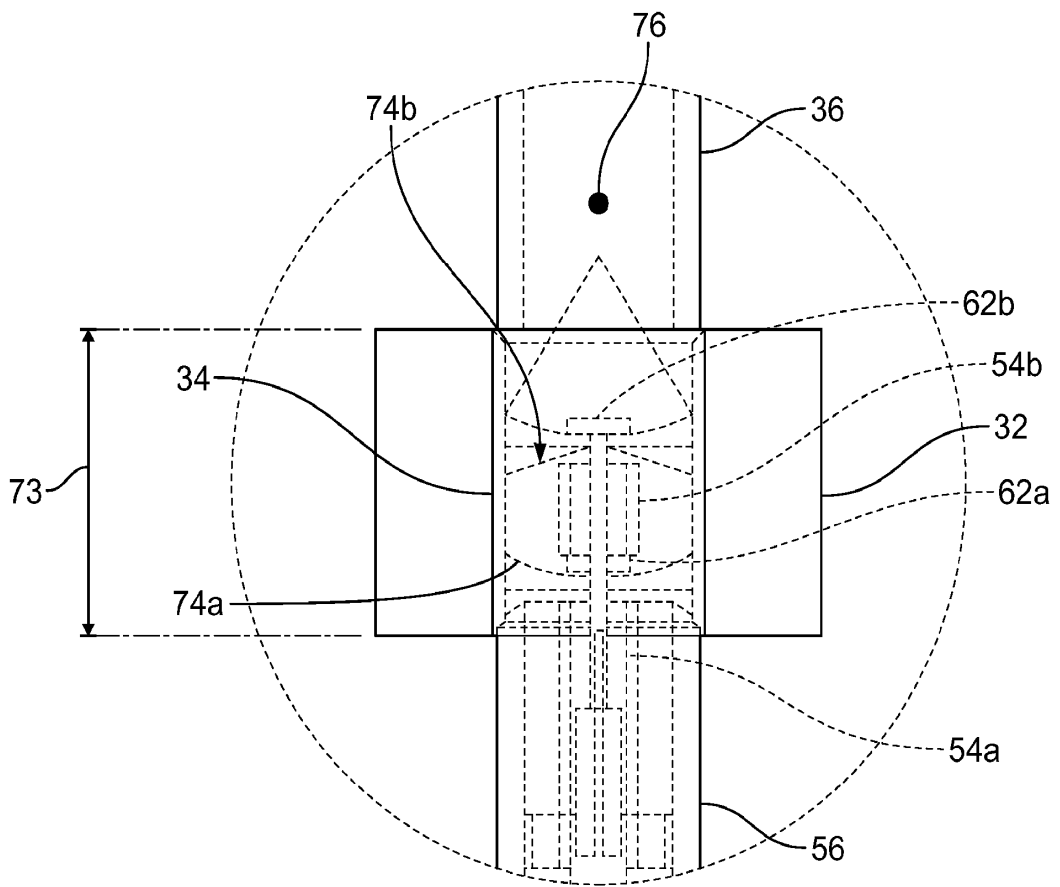


FIG. 6

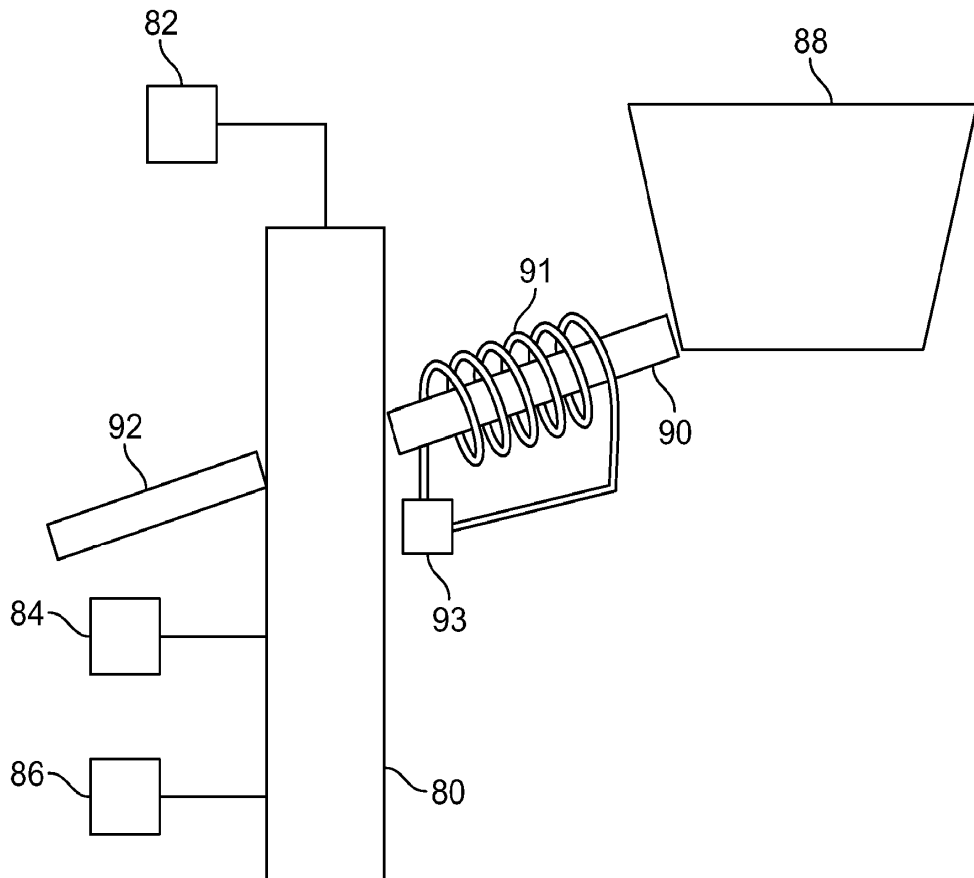


FIG. 7

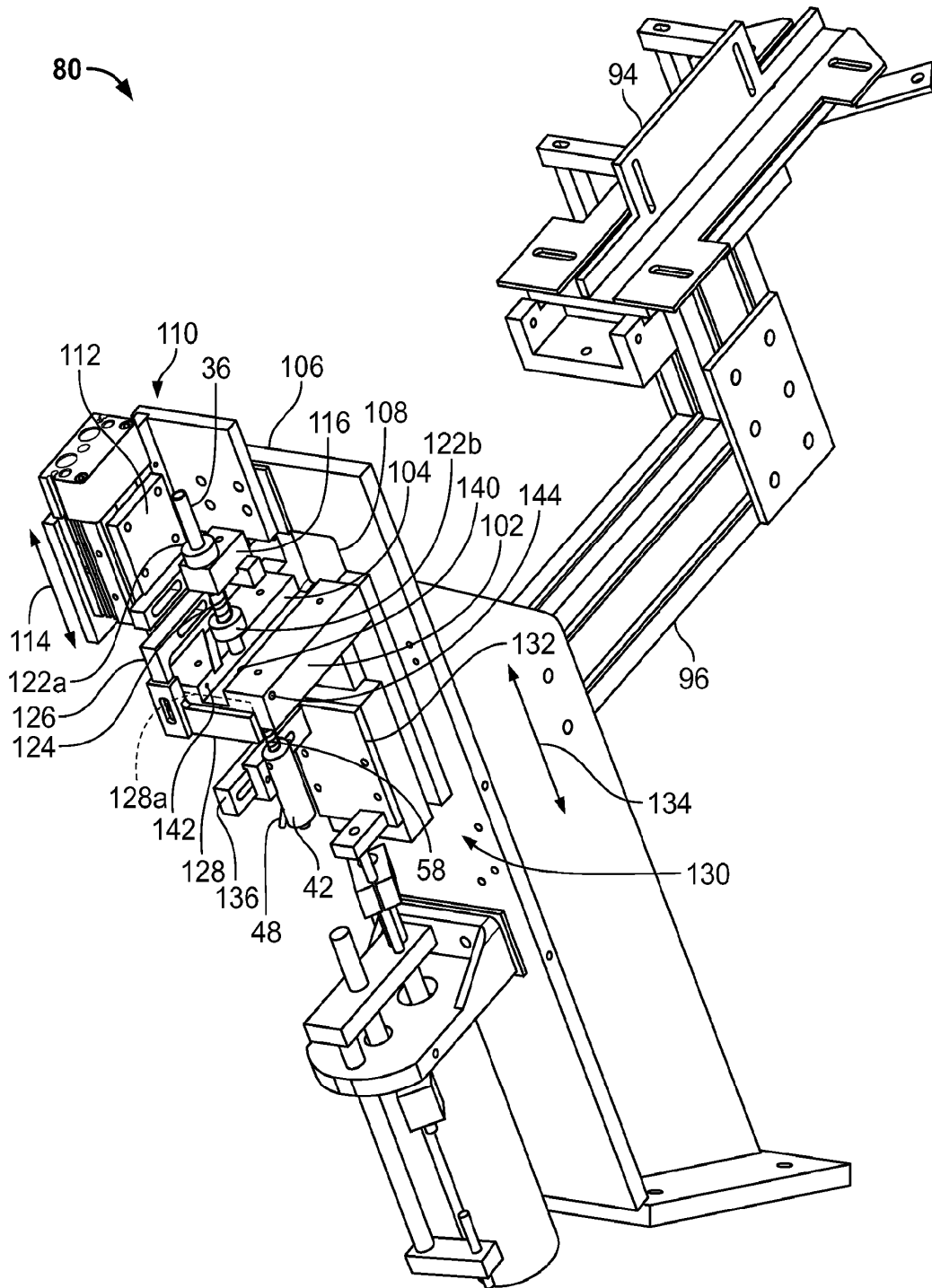


FIG. 8

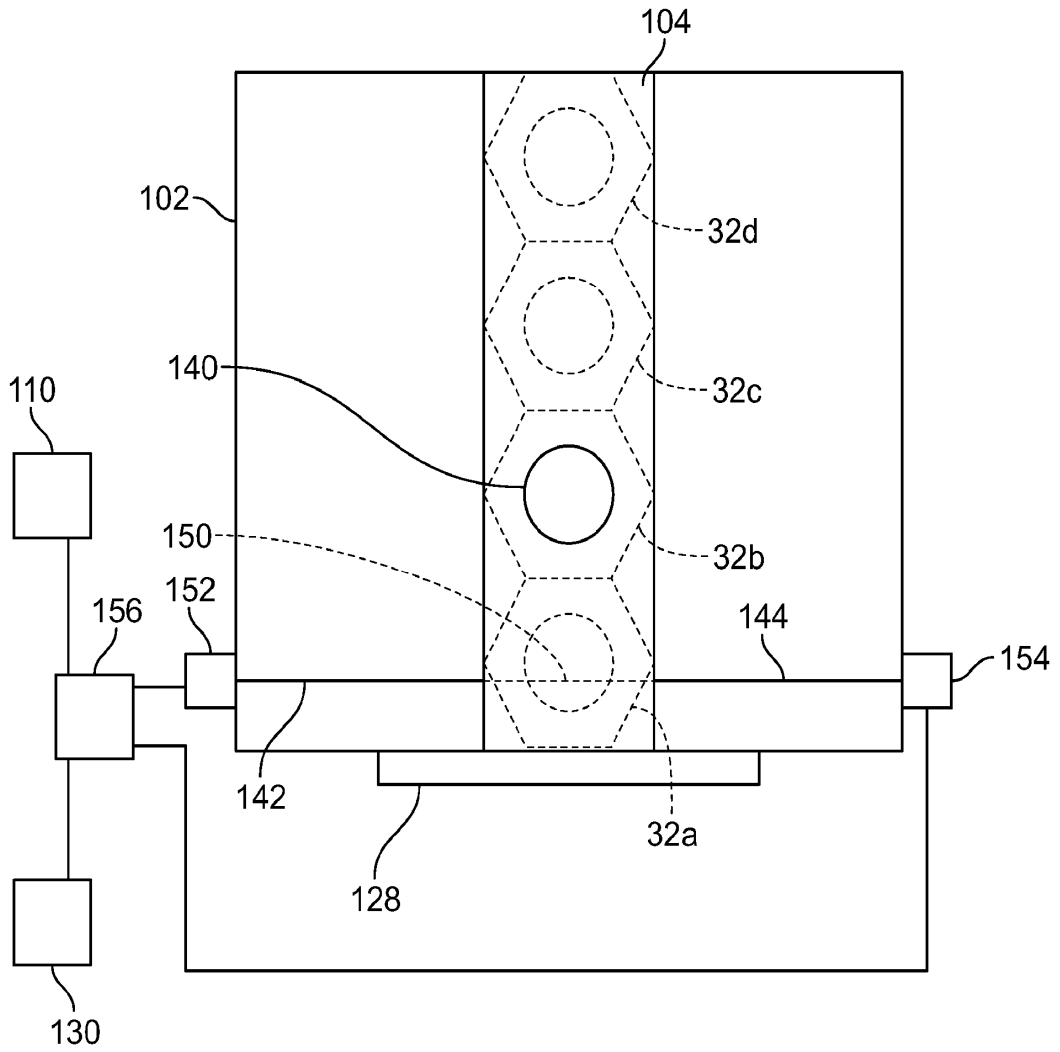


FIG. 10