

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 256**

51 Int. Cl.:

**B41F 15/08** (2006.01)

**B41F 15/36** (2006.01)

**H05K 3/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2016 PCT/US2016/018917**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16153667**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2016 E 16711054 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3274173**

54 Título: **Impresora de plantilla con ensamblado de lanzadera de plantilla**

30 Prioridad:

**25.03.2015 US 201514668024**

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

**29.07.2020**

73 Titular/es:

**ILLINOIS TOOL WORKS INC. (100.0%)  
155 Harlem Avenue  
Glenview, IL 60025, US**

72 Inventor/es:

**LOSIEWICZ, WILLIAM, A.;  
KING, KENNETH;  
LYNCH, JAMES y  
LI, ZHUOYUN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 776 256 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**

Impresora de plantilla con ensamblado de lanzadera de plantilla

**5 Antecedentes de la divulgación**

10 En la fabricación de una placa de circuito impreso de montaje en superficie, se puede utilizar una impresora de plantilla para imprimir pasta de soldadura en la placa de circuito. Típicamente, una placa de circuito que tiene un patrón de paneles o alguna otra superficie conductora sobre la cual se depositará pasta de soldadura se introduce de manera automática en la impresora de plantilla; y se utilizan uno o más orificios o marcas pequeños (conocidos como "referencias") en la placa de circuito para alinear adecuadamente la placa de circuito con la plantilla o pantalla de la impresora de plantilla antes de imprimir la pasta de soldadura en la placa de circuito. En algunos sistemas, un sistema de alineación óptica que incorpora un sistema de visión se utiliza para alinear la placa de circuito con la plantilla.

15 Una vez que la placa de circuito se ha alineado correctamente con la plantilla en la impresora, la placa de circuito se eleva hacia la plantilla, se dispensa pasta de soldadura en la plantilla, y una hoja de limpiador (o rasqueta) recorre la plantilla para empujar la pasta de soldadura a través de aberturas en la plantilla y sobre la placa de circuito. A medida que la rasqueta se mueve a través de la plantilla, la pasta de soldadura tiende a enrollarse delante de la hoja, lo que provoca de manera deseable la mezcla y cizallamiento de la pasta de soldadura para lograr una viscosidad deseada para facilitar el llenado de las aberturas en la pantalla o plantilla. La pasta de soldadura se dispensa típicamente en la  
20 plantilla desde un cartucho estándar. La plantilla se separa luego de la placa de circuito y la adhesión entre la placa de circuito y la pasta de soldadura hace que la mayor parte del material permanezca sobre la placa de circuito. El material que queda en la superficie de la plantilla se retira en un proceso de limpieza antes de imprimir placas de circuito adicionales.

25 Otro proceso en la impresión de placas de circuito implica la inspección de las placas de circuito después de que la pasta de soldadura se haya depositado en la superficie de las placas de circuito. Inspeccionar las placas de circuito es importante para determinar que se pueden realizar conexiones eléctricas limpias. Un exceso de pasta de soldadura puede dar lugar a cortocircuitos, mientras que muy poca pasta de soldadura en posiciones apropiadas puede impedir un contacto eléctrico. Generalmente, el sistema de inspección visual se emplea además para proporcionar una inspección bidimensional o tridimensional de la pasta de soldadura en la placa de circuito.

30 El documento US 2012/145014 A1 divulga una combinación de impresora de plantilla y de dispensador para imprimir un material viscoso, por ejemplo pasta de soldadura, tinta conductora y adhesivo, en un sustrato electrónico tal como una placa de circuito impreso.

35 El proceso de limpieza de plantillas y el proceso de inspección de la placa de circuito son simplemente dos de una serie de procesos involucrados en la producción de placas de circuito. Para producir el mayor número de placas de circuito de calidad homogénea, a menudo es deseable reducir el tiempo de ciclo necesario para fabricar placas de  
40 circuito, manteniendo al mismo tiempo sistemas que garanticen la calidad de las placas de circuito producidas, tales como la inspección de la placa de circuito y los sistemas de limpieza de plantillas.

**Resumen de la divulgación**

45 Un aspecto de la divulgación se refiere a una impresora de plantilla para imprimir materiales viscosos en sustratos electrónicos de acuerdo con la invención tal como se define en la reivindicación 1.

50 Otras formas de realización preferidas de la impresora de plantilla se definen en las reivindicaciones dependientes 2 a 7.

Otro aspecto de la divulgación se refiere a un procedimiento para dispensar material viscoso sobre un sustrato electrónico mediante una impresora de plantilla reivindicada anteriormente y para limpiar una plantilla de acuerdo con la invención tal como se define en la reivindicación 13.

55 Otras formas de realización preferidas del procedimiento se definen en las reivindicaciones dependientes 9-15.

**Breve descripción de los dibujos**

60 No se pretende que los dibujos adjuntos estén dibujados a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en varias figuras está representado por un número similar. En aras de una mayor claridad, no todos los componentes pueden etiquetarse en cada dibujo. En los dibujos:

65 La FIG. 1 es una vista en perspectiva delantera de una impresora de plantilla de una forma de realización de la presente divulgación con el recubrimiento externo retirado para mostrar los sistemas de funcionamiento primarios de la impresora de plantilla; la FIG. 2 es una vista en perspectiva de un sistema transportador de la impresora de plantilla;

la FIG. 3 es una vista en perspectiva de un ensamblado de mesa elevadora de la impresora de plantilla;  
 la FIG. 4 es una vista en perspectiva de un ensamblado de lanzadera de plantilla de la impresora de plantilla antes de realizar una carrera de impresión;  
 la FIG. 5 es una vista en perspectiva del ensamblado de lanzadera de plantilla en una posición de impresión y antes de realizar una operación de limpieza de plantilla;  
 la FIG. 6 es una vista en perspectiva del ensamblado de lanzadera de plantilla retirado de los apoyos de lanzadera;  
 la FIG. 7 es una vista en perspectiva de un armazón de montaje de plantilla del ensamblado de lanzadera de plantilla;  
 la FIG. 8 es una vista en perspectiva de una lanzadera de plantilla del ensamblado de lanzadera de plantilla;  
 la FIG. 9 es una vista en perspectiva de apoyos de lanzadera de la impresora de plantilla;  
 la FIG. 10 es una vista en perspectiva de un accionador de armazón de montaje del ensamblado de lanzadera de plantilla;  
 la FIG. 11 es una vista en perspectiva de una abrazadera de posición de lanzadera de la impresora de plantilla;  
 la FIG. 12 es una vista en perspectiva de una abrazadera de posición de armazón de la impresora de plantilla;  
 la FIG. 13 es una vista en perspectiva de un ensamblado de cabezal de impresión de la impresora de plantilla;  
 la FIG. 14 es una vista en perspectiva de un sistema de visión de la impresora de plantilla; y  
 la FIG. 15 es una vista en perspectiva de un ensamblado de limpiador de plantilla de la impresora de plantilla.

**Descripción detallada de la divulgación**

La presente divulgación se refiere generalmente a máquinas de aplicación de materiales (denominadas en el presente documento "impresoras de plantilla", "impresoras de pantalla", "máquinas de impresión" o "impresoras") y a otros equipos utilizados en líneas de proceso de tecnología de montaje en superficie (SMT) y configurados para aplicar un material de ensamblaje (por ejemplo, pasta de soldadura, tinta conductora o material de encapsulación) sobre un sustrato (por ejemplo, una placa de circuito impreso, denominada en el presente documento "sustrato electrónico", "placa de circuito", "placa", "PCB", "sustrato de PCB", "sustrato" o "placa de PCB") o para realizar otras operaciones, tales como inspección, reelaboración o colocación de componentes electrónicos en un sustrato. Específicamente, las formas de realización de la presente divulgación se describen a continuación con referencia a impresoras de plantilla utilizadas para producir placas de circuito impreso.

Las formas de realización de una impresora de plantilla divulgada en el presente documento son capaces de impulsar el movimiento de un cabezal de impresión y de un ensamblado de lanzadera de plantilla que transporta una plantilla en una dirección de eje y dentro de la impresora de plantilla con un único ensamblado de accionamiento. El ensamblado de lanzadera de plantilla emplea abrazaderas de lanzadera de plantilla que están configuradas para fijar el ensamblado de lanzadera de plantilla al cabezal de impresión para activar el movimiento sincronizado de eje y del cabezal de impresión y del ensamblado de lanzadera de plantilla cuando se realiza una operación de limpieza de plantilla. El ensamblado de lanzadera de plantilla emplea además abrazaderas de posición de lanzadera para fijar el ensamblado de lanzadera de plantilla a un armazón de la impresora de plantilla y abrazaderas de posición de armazón para sujetar la plantilla cuando se realiza una operación de impresión con el cabezal de impresión. En esta configuración, las abrazaderas de lanzadera de plantilla se desacoplan para permitir que el cabezal de impresión se mueva con respecto al ensamblado de lanzadera de plantilla. La configuración de la impresora de plantilla permite operaciones simultáneas, tal como la inspección visual de una placa de circuito completada mientras se limpia la plantilla, o descargar una placa de circuito completada y cargar y alinear una nueva placa de circuito mientras se limpia la plantilla.

Con referencia ahora a los dibujos y, más particularmente, a la FIG. 1, se indica de manera genérica en 10 una impresora de plantilla de una forma de realización de la divulgación. Tal como se muestra, la impresora de plantilla 10 incluye un armazón 12 que sostiene componentes de la impresora de plantilla. Los componentes de la impresora de plantilla 10 incluyen, en parte, un sistema transportador, indicado de manera genérica en 14, una plantilla 16, que no se muestra en la FIG. 1 para mayor claridad, pero que se muestra en las FIGS. 4 y 5, un ensamblado de lanzadera de plantilla, indicado de manera genérica en 18, y un ensamblado de cabezal de impresión o cabezal de impresión, indicado de manera genérica en 20, que juntos están configurados para aplicar materiales viscosos, incluida pasta de soldadura, de una manera descrita con mayor detalle posteriormente.

La impresora de plantilla 10 incluye además un ensamblado de mesa elevadora, indicado de manera genérica en 22, que está configurado para elevar una placa de circuito 24 suministrada por el sistema transportador 14 desde una posición inferior en la que la placa de circuito se encuentra a lo largo del mismo plano que el sistema transportador hasta una posición elevada o de impresión en la que la placa de circuito se acopla a la plantilla. El ensamblado de mesa elevadora 22 está configurado además para bajar la placa de circuito 24 desde la posición de impresión hasta la posición inferior. La impresora de plantilla 10 puede incluir además un controlador 26 y un teclado y un dispositivo de visualización (no mostrados) para permitir que un operario o sistema de ensamblaje controle el funcionamiento de la impresora de plantilla.

Haciendo referencia a la FIG. 2, el sistema transportador 14 de la impresora de plantilla 10 incluye dos rieles de transporte, indicados de manera general en 28, 30, para transportar la placa de circuito impreso 24 hasta la posición

de impresión en la impresora de plantilla. En ocasiones, los rieles de transporte 28, 30 pueden denominarse "mecanismo de alimentación de tractor", que juntos están configurados para introducir, cargar o suministrar de otro modo placas de circuito al área de trabajo de la impresora de plantilla 10, lo que se puede denominar en el presente documento "nido de impresión", y para descargar placas de circuito desde el nido de impresión.

Cada riel de transporte 28, 30 incluye un elevador de placa 32 que está configurado para acoplarse a y sostener el lado inferior de la placa de circuito 24 durante una operación de impresión. Cada riel de transporte 28, 30 incluye además un motor 34 y una correa de transporte 36 acoplada al motor. La disposición es tal que los motores 34 de los rieles de transporte 28, 30 impulsan el movimiento sincronizado de las correas de transporte 36 para mover la placa de circuito 24 hacia y desde el nido de impresión bajo el control del controlador 26.

Haciendo referencia a la FIG. 3, en la forma de realización divulgada en el presente documento, el nido de impresión está representado por el ensamblado de mesa elevadora 22, que incluye una mesa de apoyo 38 que tiene una superficie de apoyo 40 sobre la que se apoya la placa de circuito 24. El ensamblado de mesa elevadora 22 incluye una estructura de almacén estacionaria 42 que se fija al almacén 12 de la impresora de plantilla 10 y una estructura de almacén móvil 44 que sostiene la mesa de apoyo 38 para mover la mesa de apoyo hacia arriba y hacia abajo. Cojinetes lineales 46 permiten el movimiento relativo de la estructura de almacén móvil 44 hacia arriba y hacia abajo con respecto al elemento de almacén estacionario 42.

El ensamblado de mesa elevadora 22 incluye además un motor de mesa elevadora 48 y un tornillo de bolla de mesa elevadora 50 para activar el movimiento ascendente y descendente de la estructura de almacén móvil 44, incluida la mesa de apoyo 38. El resultado es que la mesa de apoyo 38 se mueve hacia arriba y hacia abajo al hacerse funcionar el motor 48 bajo el control del controlador 26. La mesa de apoyo 38 puede incluir además un sistema de apoyo de sustrato, por ejemplo, un apoyo sólido, una pluralidad de pasadores o herramientas flexibles, que se coloca debajo de la placa de circuito 24 cuando la placa de circuito se encuentra en la posición de impresión. El sistema de apoyo de sustrato se puede utilizar, en parte, para sostener las regiones interiores de la placa de circuito 24 para evitar la flexión o deformación de la placa de circuito durante la operación de impresión.

Haciendo referencia a la FIGS. 4 y 5, el ensamblado de lanzadera de plantilla 18 está configurado para mover la plantilla 16 (mostrada en líneas discontinuas) desde una primera posición hacia una parte posterior de la impresora de plantilla 10 en la que la plantilla se posiciona para realizar una operación de impresión, y una segunda posición hacia una parte delantera de la impresora de plantilla en la que la plantilla está posicionada para realizar una operación de limpieza de plantilla en la plantilla. Tal como se muestra, el ensamblado de lanzadera de plantilla 18 incluye un almacén de montaje, indicado de manera genérica en 52, que está configurado para sostener la plantilla 16, una lanzadera de plantilla, indicada de manera genérica en 54, que está fijada al almacén de montaje 52, y apoyos de lanzadera izquierdo y derecho, indicados de manera genérica en 56, 58, respectivamente, que están fijados al almacén 12 y proporcionan carriles guiados para que la lanzadera de plantilla se desplace sobre los mismos. Tal como se describirá con mayor detalle posteriormente, la disposición es tal que la lanzadera de plantilla 54 se bloquea en su sitio durante la carrera de impresión para evitar que la lanzadera de plantilla se mueva durante la carrera de impresión.

Haciendo referencia a la FIG. 6, el almacén de montaje 52 y la lanzadera de plantilla 54 se muestran separados de los apoyos de lanzadera izquierdo y derecho 56, 58 y del cabezal de impresión 20. Tal como se describirá en detalle posteriormente, el almacén de montaje 52 del ensamblado de lanzadera de plantilla 18 está configurado para fijarse selectivamente a la lanzadera de plantilla 54 para sujetar firmemente el almacén de montaje durante una operación de impresión de plantilla una vez que la plantilla 16 esté alineada con la placa de circuito 24. Además, la lanzadera de plantilla 54 del ensamblado de lanzadera de plantilla 18 está configurada para fijarse selectivamente a los apoyos de lanzadera izquierdo y derecho 56, 58 cuando se desea mover el ensamblado de lanzadera de plantilla cuando se inicia el movimiento del cabezal de impresión 20.

Haciendo referencia a la FIG. 7, el almacén de montaje 52 se muestra separado del resto de los componentes del ensamblado de lanzadera de plantilla 18. Tal como se muestra, el almacén de montaje 52 incluye cuatro elementos de riel 60, 62, 64, 66, que juntos forman una estructura generalmente rectangular. Los elementos de riel 60, 62, 64, 66 se fijan entre sí en sus respectivas esquinas, tal como mediante soldadura, por ejemplo, para formar la estructura. El elemento de riel 60 incluye un estante que se proyecta hacia dentro 68 y el elemento de riel 62 incluye un estante correspondiente que se proyecta hacia dentro 70. La disposición es tal que un almacén de plantilla de la plantilla 16 se inserta o carga en el espacio proporcionado por encima de los estantes 68, 70, de modo que los estantes sostienen la plantilla durante el funcionamiento de la impresora de plantilla 10.

El almacén de montaje 52 incluye además cuatro cilindros neumáticos, cada uno indicado en 72, que están configurados para acoplarse al almacén de montaje de la plantilla 16 bajo el control del controlador 26 para fijar firmemente la plantilla al almacén de montaje. Tal como se muestra, se proporcionan dos cilindros neumáticos 72 en el elemento de riel 60 y se proporcionan dos cilindros neumáticos en el elemento de riel 62. Cuando se activan, los cilindros neumáticos 70 se acoplan al almacén de plantilla de la plantilla 16 para fijar el almacén de plantilla en su sitio. Cuando se desactivan, los cilindros neumáticos 70 se desacoplan del almacén de plantilla de la plantilla 16 para permitir la extracción de la plantilla del almacén de montaje 52.

El armazón de montaje 52 incluye además tres pasadores de pivote, cada uno indicado en 74, que están acoplados a la lanzadera de plantilla 54 a modo de accionadores, que se describirán posteriormente con mayor detalle. Además, el armazón de montaje 52 incluye cuatro apoyos de cojinete, cada uno indicado en 76, que se proporcionan en las esquinas del armazón de montaje. Los apoyos de cojinete 76 se extienden hacia afuera desde una periferia definida por los elementos de riel 60, 62, 64, 66 para sostener el armazón de montaje 52 en placas de apoyo de cojinete proporcionadas en la lanzadera de plantilla. El armazón de montaje 52 incluye además cuatro placas de abrazadera 77 que se extienden hacia adentro desde respectivos apoyos de cojinete 76. Las placas de abrazadera 77 se utilizan para fijar el armazón de montaje 52 a la plataforma de plantilla 54 para garantizar que el armazón de montaje no se mueva durante una operación de impresión.

Haciendo referencia a la FIG. 8, la lanzadera de plantilla 54 incluye dos elementos de apoyo 78, 80 que están conectados entre sí por un elemento de apoyo cruzado 82. Tal como se muestra, cada elemento de apoyo 78, 80 tiene placas de apoyo, cada una indicada en 84, proporcionadas en extremos opuestos del elemento de apoyo. Las placas de apoyo 84 están conectadas a los apoyos de cojinete 76 del armazón de montaje 52. La lanzadera de plantilla 54 incluye además tres apoyos de pasador de pivote, cada uno indicado en 86, que están acoplados a los pasadores de pivote 74 del armazón de montaje 52 a modo de accionadores, que proporcionan un ajuste relativo entre la lanzadera de plantilla y el armazón de montaje.

La lanzadera de plantilla 54 incluye además dos abrazaderas de posición de lanzadera, donde una abrazadera de posición de lanzadera 88 se muestra en la FIG. 8, que están configuradas para fijar selectivamente los elementos de apoyo izquierdo y derecho 78, 80 a sus respectivos apoyos de lanzadera izquierdo y derecho 56, 58. La lanzadera de plantilla 54 incluye además dos abrazaderas de posición de armazón, cada una indicada en 90, que están configuradas para fijar y estabilizar selectivamente el armazón de montaje 52 durante la impresión. La lanzadera de plantilla 54 incluye además una placa de abrazadera 92 que se fija selectivamente mediante abrazaderas de transporte de lanzadera asociadas al cabezal de impresión para fijar la lanzadera de plantilla al cabezal de impresión 20.

Haciendo referencia a la FIG. 9, los apoyos de lanzadera izquierdo y derecho 56, 58 se muestran separados del resto del ensamblado de lanzadera de plantilla 18. Tal como se muestra, cada apoyo de lanzadera 56, 58 se construye de manera similar entre sí con las diferencias descritas a continuación. Cada apoyo de lanzadera 56, 58 incluye un cuerpo alargado 94 que tiene un cojinete lineal de lanzadera de plantilla 96 sobre el cual los elementos de apoyo 78, 80 de la lanzadera de plantilla 54 se desplazan durante el funcionamiento. El cuerpo alargado 94 de cada apoyo de lanzadera 56, 58 incluye además un cojinete lineal de cabezal de impresión 98 proporcionado en una parte superior del cuerpo sobre el cual el cabezal de impresión 20 se desplaza durante el funcionamiento. El cuerpo alargado 94 de cada apoyo de lanzadera 56, 58 incluye además un cojinete lineal de sistema de visión 100 proporcionado en la parte inferior del cuerpo sobre el cual se desplaza un pórtico de visión de un sistema de visión durante el funcionamiento. El cuerpo alargado 94 de cada apoyo de lanzadera 56, 58 incluye además una placa de abrazadera 102 que se fija selectivamente mediante las abrazaderas de posición de lanzadera 88 de la lanzadera de plantilla 54 para fijar la lanzadera de plantilla a los apoyos de lanzadera izquierdo y derecho.

El apoyo de lanzadera izquierdo 56 está dotado de un ensamblado de accionamiento, indicado de manera genérica en 104, que está configurado para mover el cabezal de impresión 20 para realizar la carrera de impresión y configurado para mover selectivamente el ensamblado de lanzadera de plantilla 18 entre la primera y la segunda posición. Tal como se muestra, el ensamblado de accionamiento 104 incluye un tornillo de bola 106 que está montado de forma giratoria en los apoyos 108, 110 proporcionados en los extremos del cuerpo alargado 94 del apoyo de lanzadera izquierdo 56 y un motor paso a paso 112 para activar la rotación del tornillo de bola bajo el control del controlador 26. El motor paso a paso 112 acciona tanto el cabezal de impresión 20 como la lanzadera de plantilla 54 del ensamblado de lanzadera de plantilla 18 cuando las abrazaderas de posición de armazón 90 están acopladas. Para mover el ensamblado de lanzadera de plantilla 18 en una operación de limpieza de plantilla, las abrazaderas de transporte de lanzadera asociadas al cabezal de impresión 20 se acoplan y las abrazaderas de posición de lanzadera 88 se desacoplan. Por lo tanto, el cabezal de impresión 20 se mueve en conjunto con el ensamblado de lanzadera de plantilla 18. Tal como se mencionó anteriormente, el cabezal de impresión 20 y el ensamblado de lanzadera de plantilla 18 están configurados para ser accionados por el ensamblado de accionamiento 104 bajo el control del controlador 26. El apoyo de lanzadera derecho 58 incluye un portacables 114 que aloja los cables asociados al ensamblado de lanzadera de plantilla 18.

Tal como se mencionó anteriormente, el ensamblado de lanzadera de plantilla 18 incluye tres accionadores para ajustar la posición del armazón de montaje 52 cuando se alinea la plantilla 16 con la placa de circuito 24. El movimiento coordinado de los accionadores posiciona con precisión el armazón de montaje 52 en la dirección del eje x y del eje y, así como la rotación del armazón de montaje en el plano x-y (theta) durante el funcionamiento de la impresora de plantilla 10.

Haciendo referencia a la FIG. 10, el accionador se indica de manera genérica en 116. Tal como se muestra, el accionador 116 incluye una primera parte 118 que está fijada al pasador de pivote de armazón 74 del armazón de montaje 52 y una segunda parte 120 que está fijada a la lanzadera de plantilla 54. En una forma de realización, la segunda parte 120 representa un acoplamiento de eje de fuelle. El accionador 116 incluye además un motor paso a paso 122 fijado a la segunda parte 120 y un tornillo de bola 124 proporcionado entre la primera parte 118 y la segunda

parte. El tornillo de bola 124 es accionado por el motor paso a paso 122 para aumentar y disminuir un espacio entre la primera y la segunda parte 118, 120, ajustando así el armazón de montaje 52 con respecto a la lanzadera de plantilla 54. Cabe señalar que se pueden realizar ajustes muy precisos entre el armazón de montaje 52 y la lanzadera de plantilla 54 con los tres accionadores 116 proporcionados en el ensamblado de lanzadera de plantilla 18.

Haciendo referencia a la FIGS. 11 y 12, se muestran, respectivamente, la abrazadera de posición de lanzadera 88 y la abrazadera de posición de armazón 90. La abrazadera de posición de lanzadera 88 incluye un cuerpo que aloja un pistón 128 que se acciona neumáticamente y un disco de fricción 130, que está colocado para acoplarse al pistón. La disposición es tal que el pistón 128 fija la placa de abrazadera 102 del apoyo de lanzadera 56 o 58 entre medias para fijar la lanzadera de plantilla al apoyo de lanzadera. De manera similar, la abrazadera de posición de armazón 90 incluye un cuerpo 132 que aloja un pistón 134 que se acciona neumáticamente y un disco de fricción 136, que está colocado para acoplarse al pistón. Al igual que con la abrazadera de posición de lanzadera 88, el pistón de la abrazadera de posición de armazón 90 sujeta la placa de abrazadera 77 del armazón de montaje 52 para fijar el armazón de montaje y la plantilla 16 durante una operación de impresión para evitar que el armazón de montaje y la plantilla se muevan.

Haciendo referencia a la FIG. 13, se muestra el cabezal de impresión 20, con referencia a la impresora de plantilla 10 mostrada en la FIG. 1. Tal como se muestra, el cabezal de impresión 20 está acoplado adecuadamente o conectado de otro modo al armazón 12 de la impresora de plantilla 10. En una forma de realización, el cabezal de impresión 20 incluye una viga alargada 138 que está montada en los cojinetes lineales de cabezal de impresión 98 proporcionados en los apoyos de lanzadera izquierdo y derecho 56, 58. La configuración del cabezal de impresión 20 permite que el cabezal de impresión se mueva en la dirección del eje y bajo el control del controlador 26 y aplique presión sobre el cabezal de impresión a medida que se acopla a la plantilla 16. Tal como se describe posteriormente en más detalle, el cabezal de impresión 20 puede colocarse sobre la plantilla 16 y puede bajarse en la dirección del eje z haciendo contacto con y acoplándose herméticamente a la plantilla.

En una forma de realización, el cabezal de impresión 20 puede configurarse para recibir material viscoso, por ejemplo, pasta de soldadura, desde una fuente, tal como un dispensador, por ejemplo, un cartucho de pasta de soldadura, que proporciona pasta de soldadura al cabezal de impresión durante la operación de impresión. Se pueden emplear otros procedimientos para suministrar pasta de soldadura en lugar del cartucho. Por ejemplo, la pasta de soldadura puede depositarse manualmente entre las hojas de rasqueta del cabezal de impresión 20 o desde una fuente externa.

De manera adicional, en una determinada forma de realización, el controlador 26 puede configurarse para usar un ordenador personal que tiene un sistema operativo adecuado, tal como un sistema operativo Microsoft DOS o Windows XP, con software específico de la aplicación para controlar el funcionamiento de la impresora de plantilla 10 y la dispensación de material viscoso, por ejemplo, pasta de soldadura, desde el cabezal de impresión 20. El controlador 26 puede estar interconectado con un controlador maestro que se utiliza para controlar una línea de producción para fabricar placas de circuito.

El cabezal de impresión 20 incluye soportes de montaje de hoja de rasqueta delantero y trasero que están configurados para fijar las hojas de rasqueta al cabezal de impresión. La FIG. 13 ilustra los soportes de montaje delantero y trasero 140, 142 que están configurados para montar hojas de rasqueta. La FIG. 13 ilustra una única hoja de rasqueta 144 en líneas discontinuas montada en el soporte de montaje 142. Los soportes de montaje de hoja de rasqueta delantero y trasero 140, 142 se hacen funcionar mediante cuatro accionadores neumáticos, cada uno indicado en 146, donde dos accionadores neumáticos se proporcionan para cada soporte de montaje 140, 142, para mover los soportes de montaje hacia arriba y hacia abajo bajo el control del controlador 26. Se proporciona un motor paso a paso 148 para activar el movimiento de los accionadores neumáticos 146 y, por lo tanto, de los soportes de montaje 140, 142 y las hojas de rasqueta 144.

El cabezal de impresión 20 incluye además una tuerca de tornillo de bola 150 fijada al cabezal de impresión. La tuerca de tornillo de bola 150 está roscada en el tornillo de bola 106 del ensamblado de accionamiento 104 para iniciar el movimiento del cabezal de impresión 20 a lo largo del cojinete lineal de cabezal de impresión 98 bajo el control del controlador 26. El cabezal de impresión 20 incluye además dos abrazaderas de transporte de lanzadera, cada una indicada en 152, que están configuradas para fijar selectivamente el cabezal de impresión a la lanzadera de plantilla 54. Las abrazaderas de transporte de lanzadera 152 se construyen de manera similar a las abrazaderas de posición de lanzadera 88 y las abrazaderas de posición de armazón 90, donde las abrazaderas de transporte de lanzadera funcionan para acoplarse a las placas de abrazadera 92 de la lanzadera de plantilla 54 cuando se desea mover la lanzadera de plantilla con el cabezal de impresión 20.

Haciendo referencia a la FIG. 14, se muestra un sistema de visión, indicado de manera genérica en 154, con referencia a la impresora de plantilla 10 mostrada en la FIG. 1, donde el sistema de visión está obstruido por otros componentes de la impresora de plantilla. Tal como se muestra, el sistema de visión 154 se proporciona con el fin de alinear la plantilla 16 con la placa de circuito 24 antes de la impresión e inspeccionar la placa de circuito después de la impresión. En una forma de realización, el sistema de visión 154 puede disponerse entre la plantilla 16 y la mesa de apoyo 38 del ensamblado de mesa elevadora 22 sobre el que se sostiene una placa de circuito 24. El sistema de visión 154 está configurado para desplazarse a lo largo de los cojinetes lineales de sistema de visión 100 de los apoyos de lanzadera

izquierdo y derecho 56, 58 para mover el sistema de visión. En una forma de realización, el sistema de visión 154 incluye una viga 156 que se extiende entre los apoyos de lanzadera izquierdo y derecho 56, 58 para proporcionar un movimiento de ida y vuelta del sistema de visión sobre la placa de circuito 24 en una dirección de eje y.

5 El sistema de visión 154 incluye además un dispositivo de carro 158, que aloja una cámara 160, y está configurado para moverse a lo largo de la longitud del haz 156 en una dirección de eje x. Se proporciona un motor 162 para activar el movimiento de ida y vuelta del dispositivo de carro 158 en la dirección de eje x a lo largo de una longitud de la viga 156. La construcción del sistema de visión 154 utilizado para mover la cámara 160 es bien conocida en la técnica de impresión de pasta de soldadura. La disposición es tal que el sistema de visión 154 puede ubicarse en cualquier posición por debajo de la plantilla 16 y por encima de la placa de circuito 24 para capturar una imagen de áreas predefinidas de la plantilla y/o la placa de circuito, respectivamente. En otras formas de realización, cuando se coloca el sistema de visión 154 fuera de la posición de impresión, el sistema de visión puede ubicarse por encima o por debajo de la plantilla y la placa de circuito.

15 Haciendo referencia a la FIG. 15, en una forma de realización de la divulgación, la plantilla 16 se limpia usando un ensamblado de limpiador de plantilla, indicado de manera genérica en 164, para retirar el exceso de pasta de soldadura de la superficie inferior de la plantilla antes de comenzar un ciclo de impresión en una próxima placa de circuito. La eliminación del exceso de pasta de soldadura de la plantilla 16 puede ocurrir después de cada ciclo de impresión, o después de una pluralidad de ciclos de impresión cuando se haya determinado que una cantidad sustancial de pasta de soldadura está sobre la superficie de la plantilla y debe retirarse. En la forma de realización mostrada, la plantilla 16 se mueve en la dirección de eje y desde la parte posterior de la impresora de plantilla 10 hasta la parte delantera de la impresora de plantilla en la que la plantilla se desplaza sobre el ensamblado de limpiador de plantilla 164 proporcionado en la parte delantera de la impresora de plantilla.

25 El ensamblado de limpiador de plantilla 164 incluye un ensamblado de armazón 166, que está configurado para sostener los componentes del ensamblado de limpiador de plantilla. El ensamblado de armazón 166 está configurado para sostener una cámara de vacío 168, un suministro de papel 170 que dispone papel sobre la cámara de vacío y un dispositivo de aplicación de solvente 172 para aplicar solvente sobre el papel. En una forma de realización, el suministro de papel 170 incluye un rollo de papel alojado en un rodillo de suministro, un rodillo de recogida para recibir el papel usado y un accionador de papel o de material laminar para mover el papel a través de la plantilla en una dirección lineal desde el rodillo de suministro hasta el rodillo de recogida. El rollo de papel no se muestra en la FIG. 15 para revelar los componentes del ensamblado de limpiador de plantilla 164.

35 En determinadas formas de realización, la cámara de vacío 168 incluye una hoja de limpiador para retirar el exceso de solvente y pasta de soldadura endurecida del papel a medida que se desplaza por debajo de la plantilla. En una forma de realización, la cámara de vacío 168 del ensamblado de limpiador de plantilla 164 está configurada para mover el papel entre una primera posición en la que el papel está separado de la plantilla 16 y una segunda posición en la que el papel se acopla a la plantilla para limpiar y retirar el exceso de material de la plantilla sobre el papel. En otra forma de realización, todo el ensamblado de limpiador de plantilla 164 se mueve hacia arriba y hacia abajo para acoplar la cámara de vacío y el papel a la plantilla.

45 Durante una operación de limpieza, el accionador de papel hace girar el rodillo de suministro de papel activando la rotación del rodillo de recogida, que pasa papel sobre el rodillo de solvente 172 para humedecer el papel antes del acoplamiento del papel a la plantilla 16. El papel impregnado con solvente se pasa a la cámara de vacío 168, que mantiene el papel en su sitio a medida que el ensamblado de limpiador de plantilla 164 se mueve debajo de la plantilla 16, limpiando así la plantilla. La cámara de vacío 168 se puede hacer funcionar para acoplar selectivamente la plantilla 16 al papel dispuesto entre la cámara de vacío y la plantilla. El exceso de pasta de soldadura se retira de la plantilla 16 a medida que la cámara de vacío 168 se acopla y se mueve a lo largo de una longitud de la plantilla con la cámara de vacío extrayendo el exceso de material de la plantilla.

50 En una forma de realización, la plantilla 16 puede manipularse para moverse en una dirección de eje x mediante los accionadores 116 para mejorar la limpieza de la plantilla durante una operación de limpieza de plantilla con el ensamblado de limpiador de plantilla 164.

55 En una configuración, las placas de circuito que se introducen en la impresora de plantilla 10 tienen típicamente un patrón de paneles u otras áreas de superficie generalmente conductoras sobre los cuales se depositará pasta de soldadura. Cuando lo dirige el controlador 26 de la impresora de plantilla 10, el sistema transportador 14 suministra placas de circuito a una ubicación sobre el ensamblado de mesa elevadora 22 y debajo del ensamblado de lanzadera de plantilla 18. Una vez que se llega a la posición debajo del ensamblado de lanzadera de plantilla 18, la placa de circuito 24 está en su lugar para una operación de fabricación. Para depositar con éxito pasta de soldadura en la placa de circuito 24, la placa de circuito y la plantilla 16 del ensamblado de lanzadera de plantilla 18 se alinean mediante el controlador 26. La alineación se logra moviendo la plantilla 16 mediante el ensamblado de lanzadera de plantilla 18 en función de las lecturas del sistema de visión 154. El sistema de visión 154 puede utilizar referencias, chips, aberturas de placa, bordes de chip u otros patrones reconocibles en la placa de circuito 24 para determinar la alineación adecuada. Cuando la plantilla 16 y la placa de circuito 24 se alinean correctamente, la placa de circuito se

eleva mediante el ensamblado de mesa elevadora 22 para la aplicación de la pasta de soldadura a través de las aberturas de la plantilla.

5 El patrón de las aberturas en la plantilla 16 corresponde al patrón de superficies conductoras o paneles ya presentes en la placa de circuito 24. El cabezal de impresión 20, colocado sobre la plantilla 16, puede variar la cantidad de pasta de soldadura suministrada en la plantilla y aplicada por la rasqueta 144 del cabezal de impresión a medida que el cabezal de impresión se desplaza a través de la plantilla. La rasqueta 144 limpia a través de la plantilla 16, empujando así pasta de soldadura hacia las aberturas de la plantilla y hacia la placa de circuito 24. La pasta de soldadura permanece en la placa de circuito 24 en el patrón preestablecido cuando el ensamblado de mesa elevadora 22 que sostiene la placa de circuito se mueve hacia abajo alejándose de la plantilla 16, bajo el control del controlador 26. La tensión de superficie entre la placa de circuito 24 y la pasta de soldadura hace que la mayor parte de la pasta de soldadura permanezca sobre la placa de circuito cuando la placa de circuito y la plantilla 16 se separan. El sistema de visión 154 se mueve después a su posición sobre la placa de circuito 24 para inspeccionar los depósitos de pasta de soldadura para determinar si la pasta de soldadura se ha colocado con precisión sobre la placa de circuito. La inspección ayuda a garantizar que la cantidad adecuada de material se haya depositado en la placa de circuito 24 y que el material se haya depositado en las ubicaciones adecuadas en la placa de circuito. Después de la inspección de la placa de circuito 24, el controlador 26 controla el movimiento de la placa de circuito hacia la siguiente ubicación usando el sistema transportador 14, donde los componentes eléctricos se colocarán sobre la placa de circuito.

20 Para lograr mejoras y eficiencia en el ciclo de impresión, el proceso de inspección de la placa de circuito y el proceso de limpieza de plantillas se producen sustancialmente en paralelo. Durante la inspección de al menos una de las placas de circuito impreso, la plantilla se mueve a una posición donde se produce un proceso de limpieza de plantilla.

25 Durante el funcionamiento, la placa de circuito 24 se carga en la impresora de plantilla 10. La plantilla 16 y la placa de circuito 24 están alineadas. La alineación de la plantilla 16 y la placa de circuito 24 se logra mediante el uso del sistema de visión 154. Una vez alineado, el sistema de visión 154 se mueve desde su posición a una posición de reposo mediante el pórtico de visión, y la placa de circuito 24 y la plantilla 16 entran en contacto mediante el ensamblado de mesa elevadora 22, o sustancialmente cerca para la impresión. La impresión de pasta de soldadura se produce a medida que el cabezal de impresión 20 se traslada sobre la superficie de la plantilla 16 y deposita pasta de soldadura, a través de las aberturas de la plantilla, en la placa de circuito 24. El cabezal de impresión 20 puede realizar un barrido completo hacia adelante y llegar a una posición de reposo en preparación para una próxima placa de circuito 24. De forma alternativa, el cabezal de impresión 20 puede depositar pasta de soldadura en la placa de circuito 24 y volver a su posición inicial.

35 Con pasta de soldadura depositada en la superficie de la placa de circuito 24, la placa de circuito se separa de la plantilla 16 al retirarse de la superficie de la plantilla al hacerse funcionar el ensamblado de mesa elevadora 22. Después de completar la impresión, la plantilla 16 se traslada, por ejemplo, hacia la parte delantera de la impresora de plantilla 10, para limpiarse. Mientras que en la mayoría de los sistemas conocidos la plantilla 16 está fija en su posición, en la impresora de plantilla 10, la plantilla 16 puede moverse en un movimiento hacia adelante y hacia atrás. La plantilla 16 se limpia moviéndose de adelante hacia atrás sobre la superficie del ensamblado de limpiador de plantilla 164, a medida que el ensamblado de limpiador de plantilla entra en contacto con la superficie de la plantilla y elimina el exceso de pasta de soldadura. La plantilla 16 se mueve hacia la parte delantera y sobre la cámara de vacío 168 del ensamblado de limpiador de plantilla moviéndose hacia atrás en la impresora de plantilla 10, es decir, en la dirección negativa de eje y, y la plantilla se mueve de nuevo a su posición moviéndose hacia adelante en la dirección positiva de eje y. Este movimiento es la traslación de la plantilla 16, aunque es posible que la traslación de la plantilla en la impresora de plantilla 10 pueda ocurrir en la dirección de eje x de manera alternativa o adicional. El ensamblado de limpiador de plantilla 164 puede fijarse en posición a un lado del sistema transportador 14, que es el carril a lo largo del cual la placa de circuito 24 se transporta a través de la impresora de plantilla 10. El ensamblado de limpiador de plantilla 164 generalmente entra en contacto con la parte inferior o la superficie inferior de la plantilla donde se pueden acumular depósitos de material. Preferentemente, el ensamblado de limpiador de plantilla 164 se coloca hacia la parte delantera de la impresora de plantilla para no interferir con el funcionamiento de la plantilla 16 y del sistema de visión 154. La plantilla 16 se coloca a un nivel por encima del ensamblado de limpiador de plantilla 164. A medida que la plantilla 16 se traslada hacia atrás, el ensamblado de limpiador de plantilla 164 limpia la superficie de la plantilla al entrar en contacto con la plantilla mientras la plantilla se desplaza sobre el ensamblado de limpiador de plantilla y retira la pasta de soldadura residual.

60 Durante el tiempo en que la plantilla 16 se limpia mediante el ensamblado de limpiador de plantilla 164, o casi simultáneamente, el sistema de visión 154 se mueve a una posición sobre la superficie de la placa de circuito 24 para realizar una tarea de inspección. El sistema de visión 154 se mueve en un movimiento hacia adelante y hacia atrás con respecto a la impresora de plantilla 10. El sistema de visión 154 está restringido en sus movimientos hasta una posición sobre la placa de circuito 24 mientras se limpia la plantilla 16, ya que la plantilla se mueve hacia la parte delantera de la impresora de plantilla 10, lo que permite un espacio sustancial sobre la placa de circuito para que el sistema de visión inspeccione. Por lo tanto, la limpieza de la plantilla 16 y la inspección de la placa de circuito 24 se pueden lograr en paralelo. Sin embargo, puede no ser necesario limpiar la plantilla 16 después de cada ciclo de impresión, por lo que la inspección puede producirse independientemente de la limpieza de la plantilla.



- 5 Al finalizar la inspección, la placa de circuito sale de la impresora de plantilla 10. La placa de circuito puede salir de la impresora de plantilla 10 mientras se sigue limpiando la plantilla 16. La impresión de una placa de circuito se completa de este modo, y la placa de circuito puede proceder a un próximo ciclo de fabricación. La impresora de plantilla 10 está preparada para aceptar una nueva placa de circuito a través del sistema transportador 14, y un próximo ciclo de impresión puede comenzar. Mientras que la siguiente placa de circuito se mueve a su posición en la impresora de plantilla 10, el proceso de limpieza de plantilla se completa y la plantilla 16 se mueve hacia la parte posterior de la impresora de plantilla para comenzar el ciclo de impresión para la nueva placa de circuito.
- 10 El proceso de impresión de una placa de circuito que incluye limpieza de plantillas e inspección de placa de circuito se puede repetir cualquier cantidad de veces para corresponder a la cantidad de placas que necesitan la impresión de pasta de soldadura. El proceso puede ser necesario al finalizar la impresión de una única placa de circuito, o puede completarse después de que se imprima una cantidad predeterminada de placas de circuito, ya que la inspección y limpieza pueden no ser necesarias después de cada ciclo de impresión.
- 15 Debido al posicionamiento relativo de la plantilla y del sistema de visión, y a la capacidad de la plantilla de trasladarse hacia la parte delantera de la impresora de plantilla, pueden producirse operaciones casi simultáneas, lo que reduce el tiempo de ciclo necesario para completar la operación de impresión. Además de mejorar el tiempo de ciclo, la calidad no se ve comprometida, ya que las placas de circuito siguen inspeccionándose.
- 20 Formas de realización de la divulgación describen un limpiador fijo colocado debajo de la plantilla que limpia la superficie inferior de una plantilla cuando la plantilla se traslada sobre la hoja de limpiador. En otras formas de realización de la divulgación, un limpiador se fija por encima de la superficie de la plantilla para limpiar de manera similar la superficie superior de la plantilla. En aún otras formas de realización de la presente divulgación, la plantilla se traslada hasta una posición sobre el limpiador, y el limpiador se traslada ortogonalmente al movimiento de la plantilla
- 25 cuando la plantilla se ha movido para colocarse sobre el limpiador. En aún otras formas de realización de la divulgación, más de un limpiador se fija en una posición por debajo de la plantilla para la limpieza. Se prevén otras posiciones del limpiador en relación con la plantilla.
- 30 En una forma de realización particular, un procedimiento para realizar una operación de impresión incluye transportar una placa de circuito en un sistema transportador a una posición de impresión. A continuación, la placa de circuito se eleva a la altura de visión mediante el ensamblado de mesa elevadora. El sistema de visión se mueve sobre la placa de circuito, y la cámara del sistema de visión evalúa y registra ubicaciones de referencia de placa de circuito y de plantilla. A continuación, el sistema de visión se mueve hacia una ubicación de estacionamiento, y los accionadores de armazón de montaje realizan ajustes de eje x, de eje y y theta de la posición de plantilla para alinear con precisión
- 35 sus referencias con las ubicaciones de referencia de la placa de circuito. Una vez alineada, la placa de circuito se fija en su lugar y se eleva hasta una altura de impresión. A continuación, la hoja de rasqueta del cabezal de impresión se baja y se arrastra sobre la plantilla para empujar pasta de soldadura a través de aberturas en la plantilla sobre la placa de circuito. Una vez que se completa la carrera de impresión, la hoja de rasqueta se eleva y las abrazaderas de transporte de lanzadera se enganchan para acoplar rígidamente el cabezal de impresión a la lanzadera de plantilla. A
- 40 continuación, el cabezal de impresión se impulsa hacia adelante (junto con la lanzadera de plantilla y el armazón de montaje) para iniciar una operación de limpieza de plantilla. El ensamblado de limpiador de plantilla se eleva hasta la altura de limpieza y el cabezal de impresión (junto con la lanzadera de plantilla y el armazón de montaje) se impulsan hacia adelante y hacia atrás sobre el ensamblado de limpiador de plantilla (que permanece inmóvil) para limpiar la plantilla y las aberturas formadas en la plantilla. A continuación, el cabezal de impresión se devuelve a la posición de
- 45 impresión, donde una nueva placa de circuito está esperando una operación de impresión de plantilla.

**REIVINDICACIONES**

1. Una impresora de plantilla (10) para imprimir materiales viscosos en sustratos electrónicos (24), comprendiendo la impresora de plantilla (10):

- 5 - un armazón (12);
- un soporte de sustrato electrónico (22, 38) acoplado al armazón (12), estando el soporte de sustrato electrónico (22, 38) configurado para sostener un sustrato electrónico (24) y mover el sustrato electrónico (24) entre una posición descendida y una posición elevada;
- 10 - un ensamblado de lanzadera de plantilla (18) acoplado al armazón (12), estando el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) configurado para sostener una plantilla (16) y mover la plantilla (16) entre una primera posición en la que la plantilla (16) está posicionada hacia una parte delantera de la impresora de plantilla (10) y una segunda posición en la que la plantilla está posicionada hacia una parte posterior de la impresora de plantilla (10);
- 15 - un cabezal de impresión (20) acoplado al armazón (12), estando el cabezal de impresión (20) configurado para acoplarse a la plantilla (16) para dispensar un material sobre el sustrato (24) durante una carrera de impresión;
- un ensamblado de accionamiento (104) acoplado al armazón (12) y al cabezal de impresión (20), estando el ensamblado de accionamiento (104) configurado para mover el cabezal de impresión (20) para realizar la carrera de impresión y configurado para mover selectivamente el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) entre la primera y la segunda posición; y
- 20 - un sistema de visión (154) acoplado al armazón (12) para inspeccionar una superficie del sustrato (24);

en la que el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) está configurado para alinear la plantilla (16) con el sustrato (24);

- 25 caracterizada por que el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) incluye un armazón de montaje (52) configurado para recibir y fijar la plantilla (16) al mismo, y una lanzadera de plantilla (54) acoplada al armazón (12) y al armazón de montaje (52) para mover el armazón de montaje (52) y la plantilla (16);
- 30 en la que el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) incluye además un primer accionador (116) configurado para mover el armazón de montaje (52) con respecto a la lanzadera de plantilla (54) en una primera dirección, un segundo accionador (116) configurado para mover el armazón de montaje (52) con respecto a la lanzadera de plantilla (54) en una segunda dirección, siendo la segunda dirección perpendicular a la primera dirección, y un tercer accionador (116) configurado para mover el armazón de montaje (52) con respecto a la lanzadera de plantilla (54) en la primera
- 35 dirección, estando el primer, segundo y tercer accionadores (116) configurados para alinear el sustrato (24).

2. La impresora de plantilla (10) según la reivindicación 1, en la que el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) incluye además al menos una abrazadera (77) para fijar el armazón de montaje (52) a la lanzadera de plantilla (54).

- 40 3. La impresora de plantilla (10) según la reivindicación 2, que comprende además un controlador (26) acoplado al sistema de visión (154), al primer, segundo y tercer accionadores (116), y a la al menos una abrazadera (77) para mover y fijar el armazón de montaje (52) con respecto a la lanzadera de plantilla (54) en una dirección x, una dirección y y una dirección de rotación para alinear el sustrato (24).
- 45

4. La impresora de plantilla (10) según la reivindicación 3, en la que el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) incluye además un primer pasador de pivote (74) proporcionado en el armazón de montaje (52) y configurado para recibir el primer accionador (116), un segundo pasador de pivote (74) proporcionado en el armazón de montaje (52) (12) y configurado para recibir el segundo accionador (116), y un tercer pasador de pivote (74) proporcionado en el armazón de montaje (52) y configurado para recibir el tercer accionador (116), estando el primer, segundo y tercer pasadores de pivote (74) configurados para colocar la lanzadera de plantilla (54) con respecto al armazón de montaje (52) a través del primer, segundo y tercer accionadores (116), en la que la dirección de rotación del movimiento se logra ajustando el primer y tercer accionadores (116).

- 50 5. La impresora de plantilla (10) según la reivindicación 1, en la que el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) incluye además dos soportes de lanzadera (56, 58) acoplados al armazón (12) y configurados para fijar la lanzadera de plantilla (54) al armazón (12).
- 55

6. La impresora de plantilla (10) según la reivindicación 5, en la que el ensamblado de lanzadera de plantilla (18) incluye además al menos una abrazadera (102) para fijar la lanzadera de plantilla (54) a los dos apoyos de lanzadera (56,58).

- 60 7. La impresora de plantilla (10) según la reivindicación 1, que comprende además un limpiador para retirar material de la plantilla (16) a medida que la plantilla se traslada lejos del sustrato (24) mediante el ensamblado de lanzadera de plantilla (18).
- 65

8. Un procedimiento para dispensar material viscoso sobre un sustrato electrónico (24) mediante una impresora de plantilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, y para limpiar una plantilla (16), comprendiendo el procedimiento:

- 5
- transportar el sustrato electrónico (24) hasta una posición de impresión;
  - mover un sistema de visión (154) sobre el sustrato electrónico (24) para obtener ubicaciones de referencia de sustrato electrónico y de plantilla;
  - realizar un ajuste X, Y y de rotación de la posición de plantilla con los accionadores (116) para alinear con precisión las ubicaciones de referencia de la plantilla con ubicaciones de referencia del sustrato electrónico (24);
  - realizar una carrera de impresión con un cabezal de impresión (20) sobre la plantilla (16) para empujar pasta de soldadura a través de aberturas en la plantilla (16) sobre el sustrato electrónico (24);
  - acoplar selectivamente abrazaderas de transporte de lanzadera (92) para acoplar rígidamente el cabezal de impresión (20) a un ensamblado de lanzadera de plantilla (18) que sostiene la plantilla (16); y
  - mover el cabezal de impresión (20) y la plantilla (16) en una dirección hacia un ensamblado de limpiador de plantilla (164) para iniciar una operación de limpieza de plantilla en la que el ensamblado de limpiador de plantilla (164) limpia un lado inferior de la plantilla (16).

20 9. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además mover el cabezal de impresión (20) en una dirección opuesta a la posición de impresión durante la operación de limpieza de plantilla.

25 10. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además elevar el ensamblado de limpiador de plantilla (164) hasta una altura de limpieza.

30 11. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además mover el cabezal de impresión (20) de vuelta a la posición de impresión donde un nuevo sustrato electrónico (24) está esperando.

35 12. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además elevar el sustrato electrónico (24) hasta una altura de visión antes de mover un sistema de visión (154) sobre el sustrato electrónico (24).

40 13. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que el sistema de visión (154) se mueve hacia una ubicación de estacionamiento después de obtener las ubicaciones de referencia de sustrato electrónico (24) y de plantilla.

45 14. El procedimiento según la reivindicación 8, que comprende además elevar el sustrato electrónico (24) hasta una altura de impresión antes de realizar una carrera de impresión.

15. El procedimiento según la reivindicación 14, en el que realizar una carrera de impresión incluye bajar una hoja de rasqueta (144) del cabezal de impresión (20) antes de la carrera de impresión hacia la plantilla (16) de modo que la hoja de rasqueta (144) se acople a la plantilla (16) y elevar la hoja de rasqueta (144) después de la carrera de impresión alejándola de la plantilla (16).

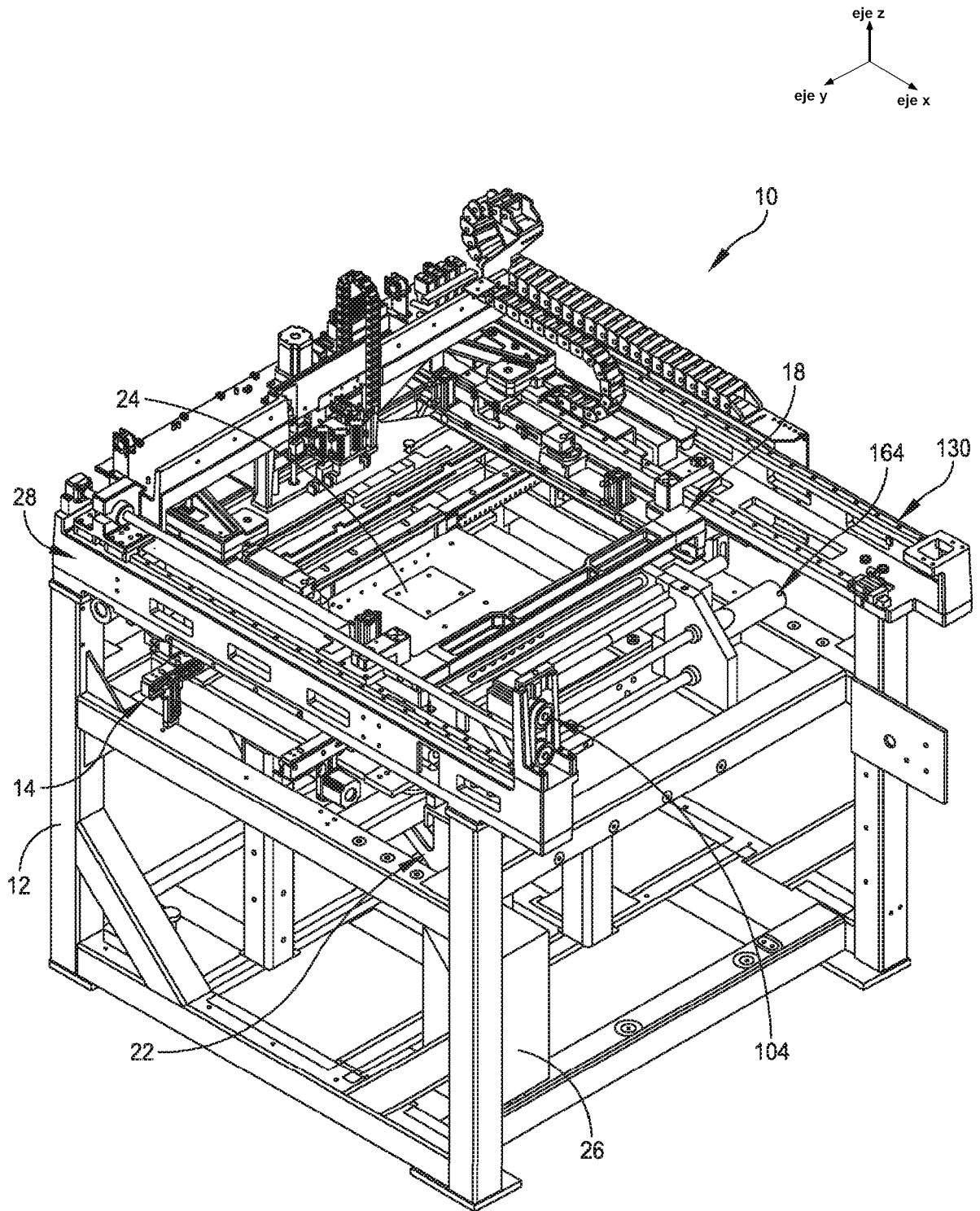


FIG. 1

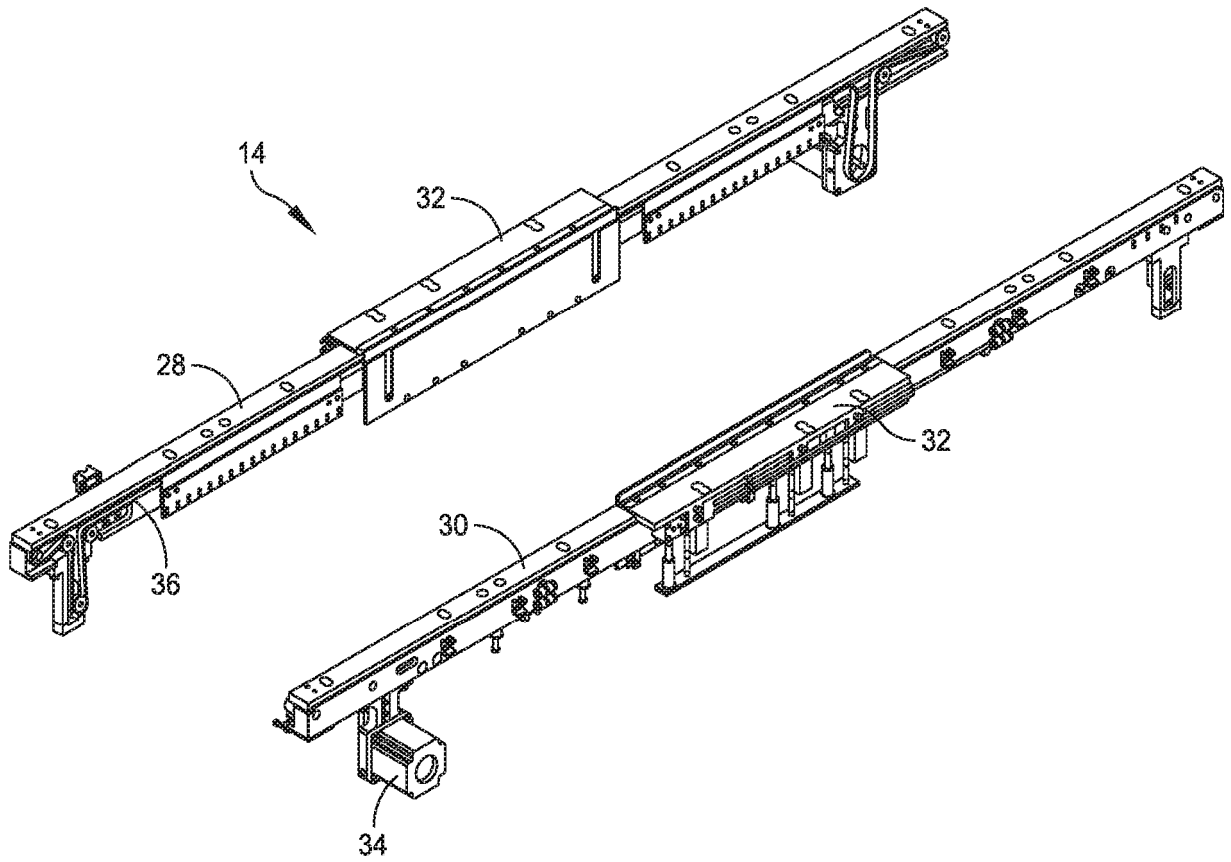


FIG. 2

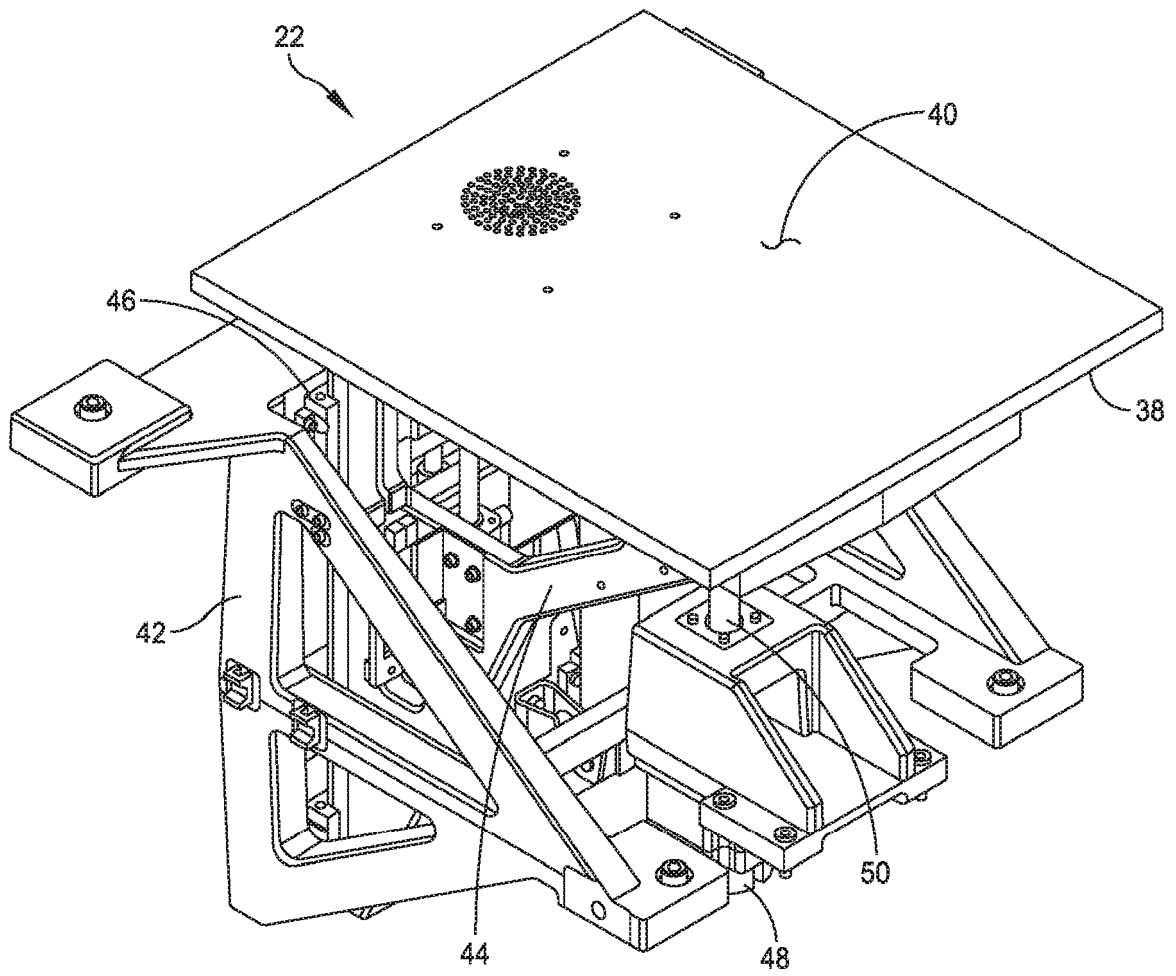


FIG. 3

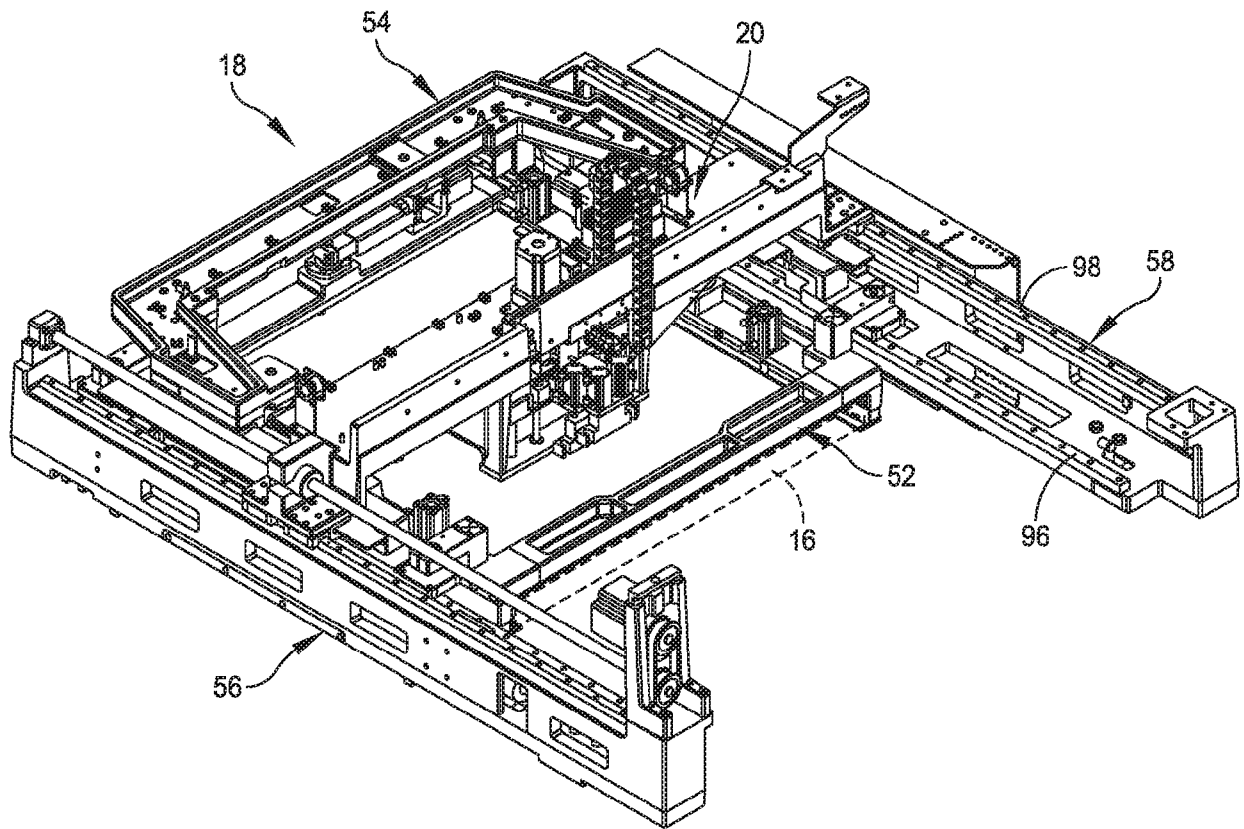


FIG. 4

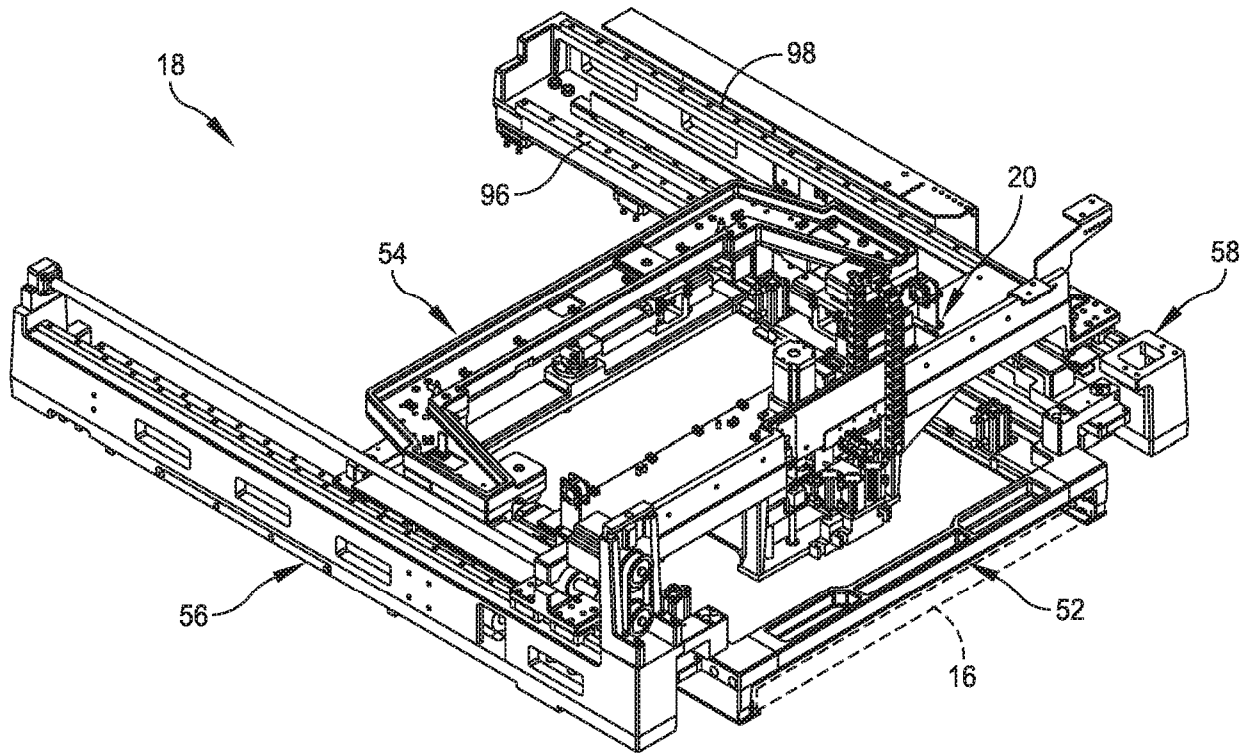


FIG. 5



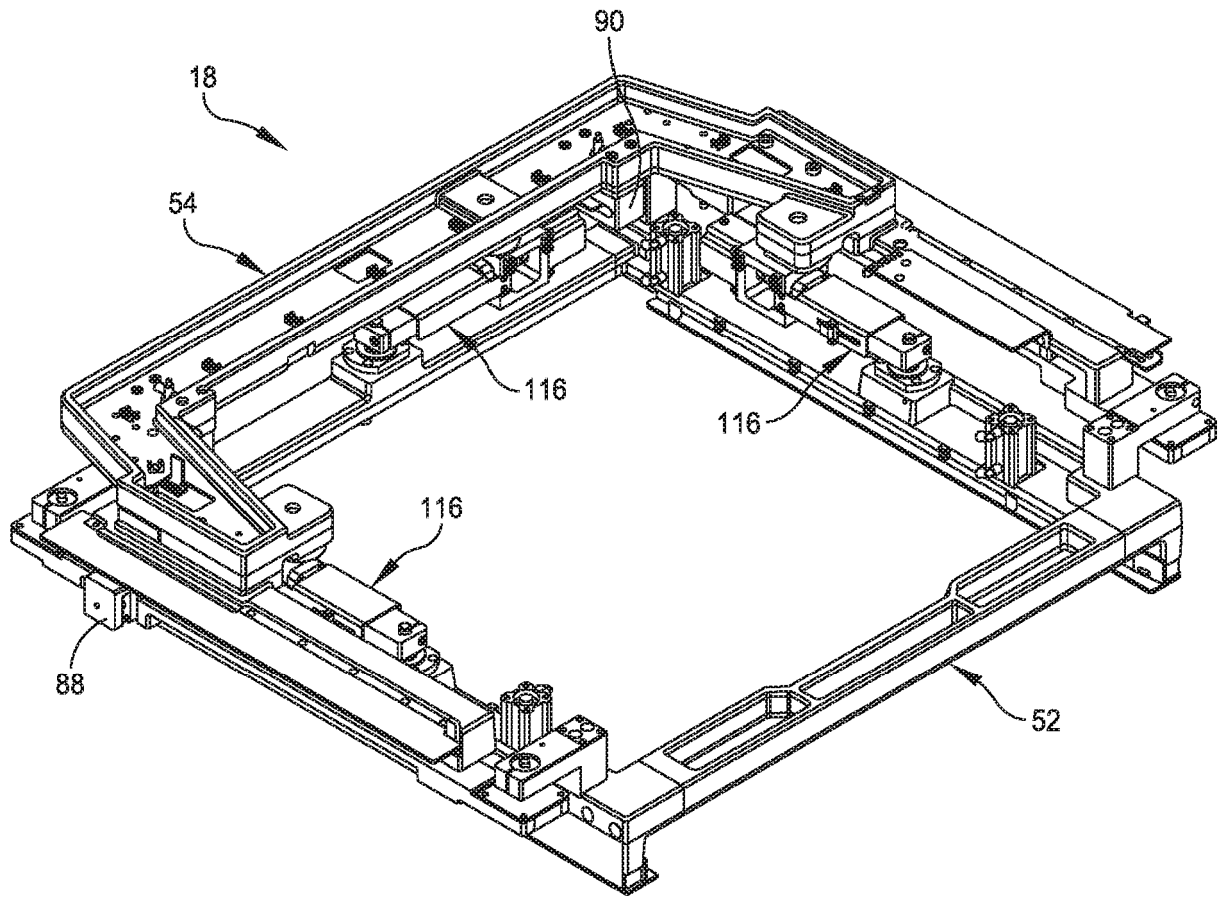


FIG. 6

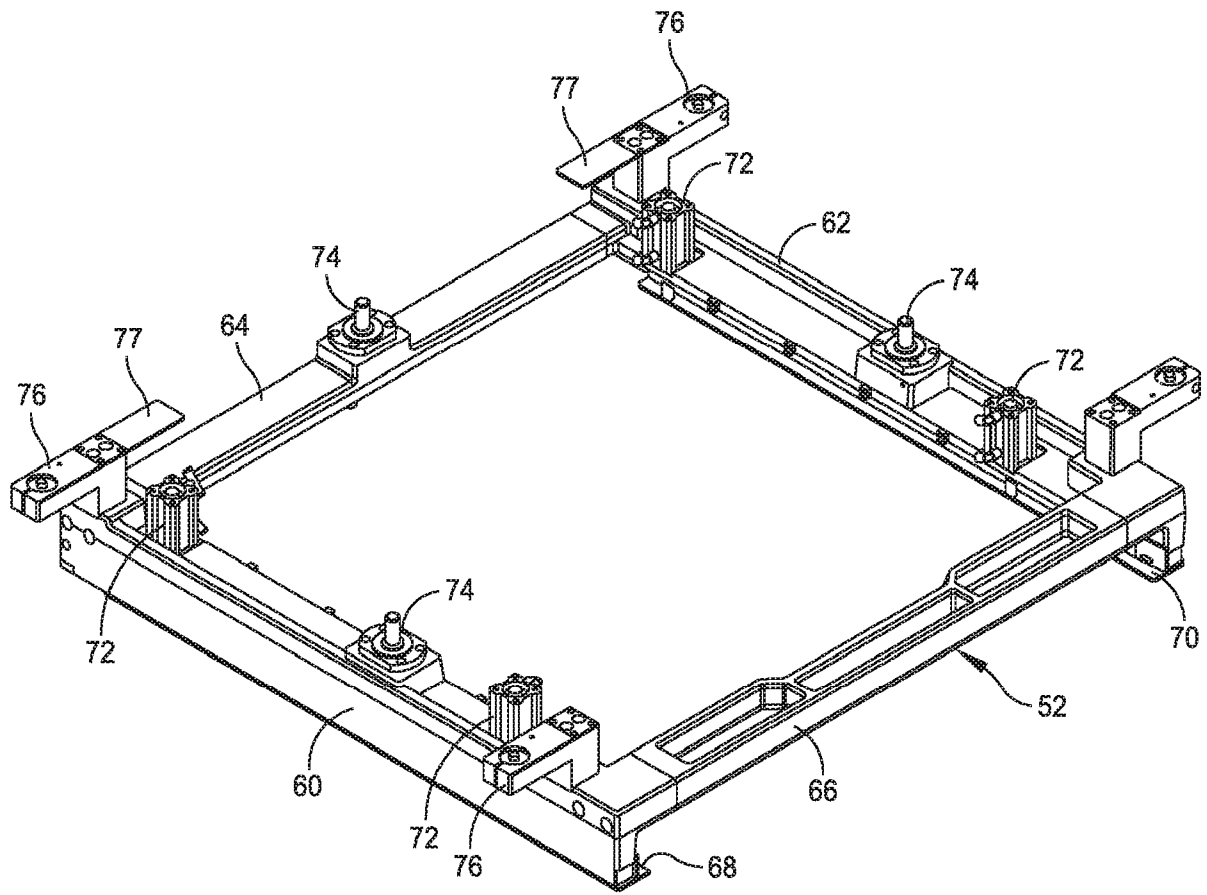


FIG. 7

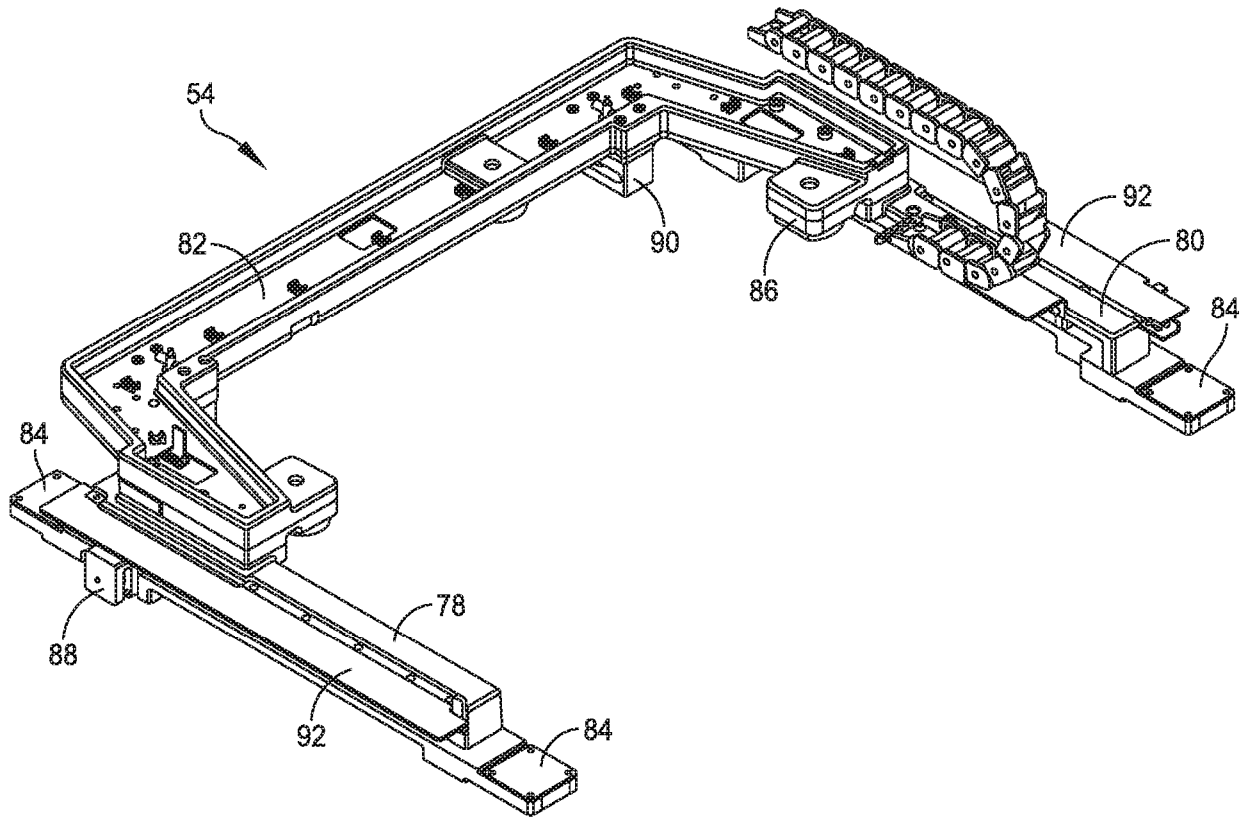


FIG. 8

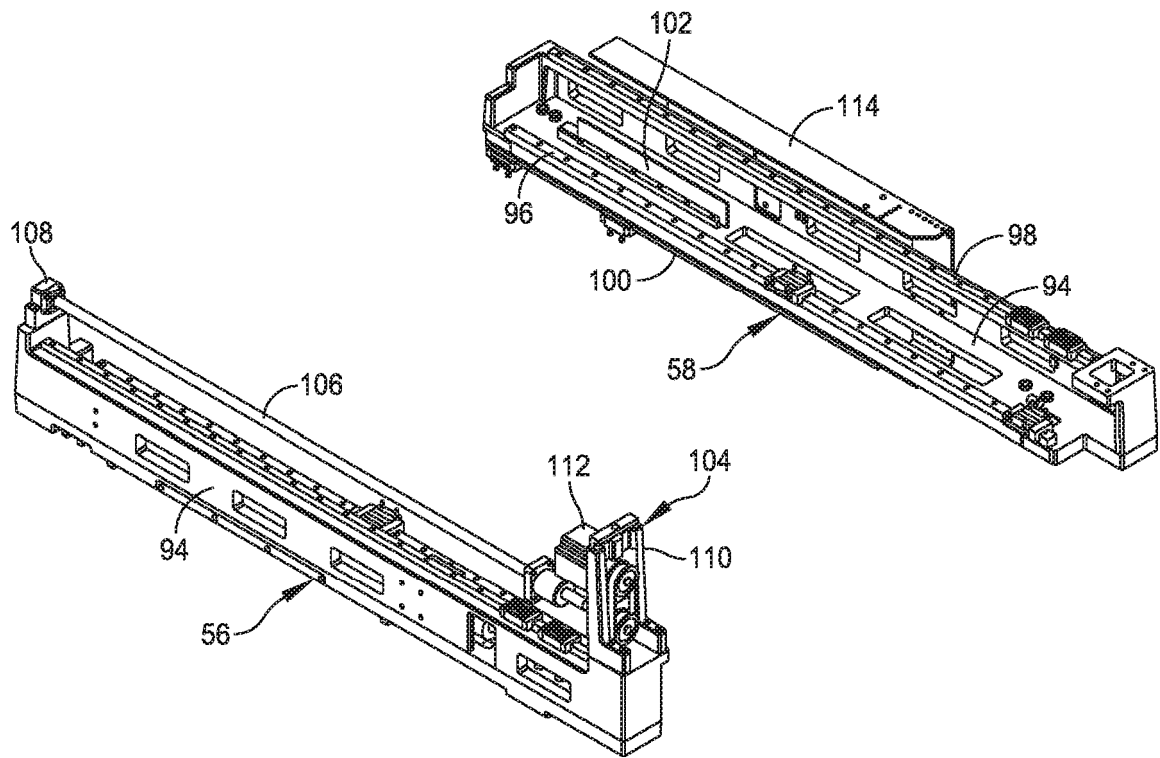


FIG. 9

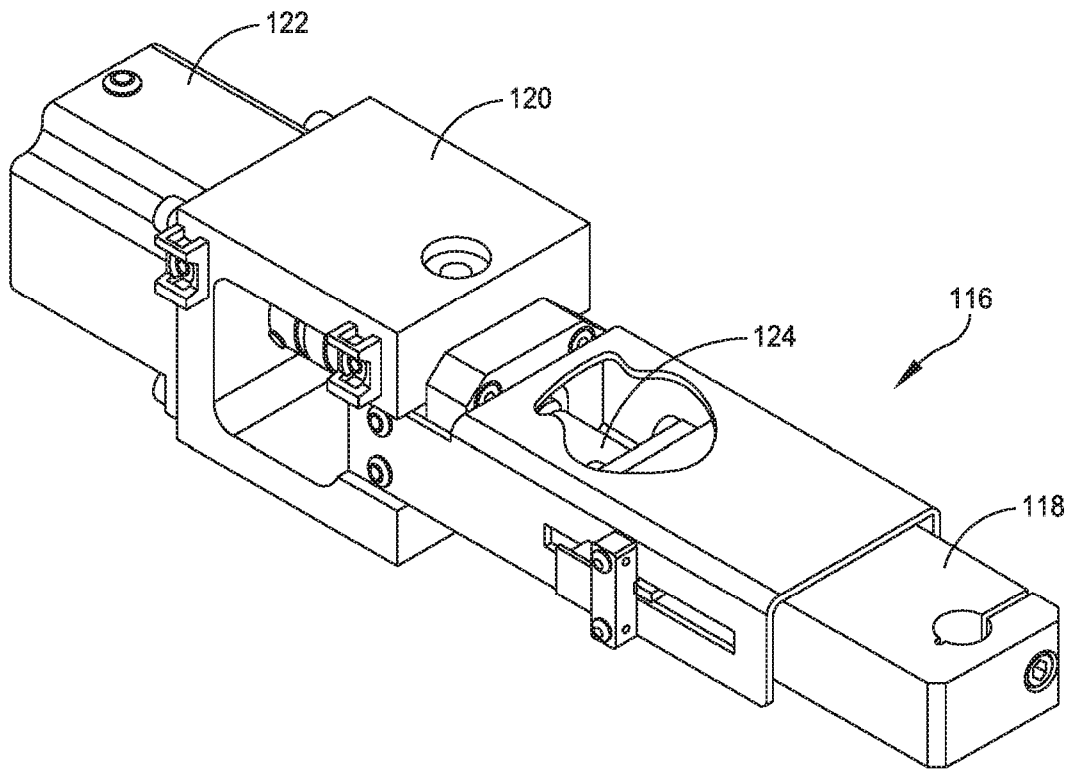


FIG. 10

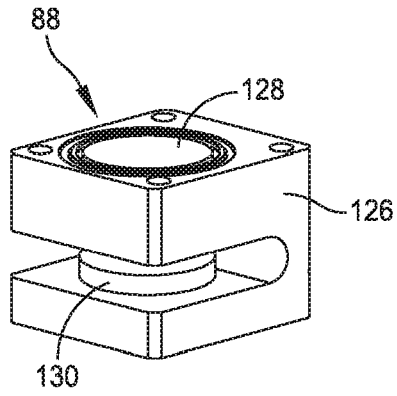


FIG. 11

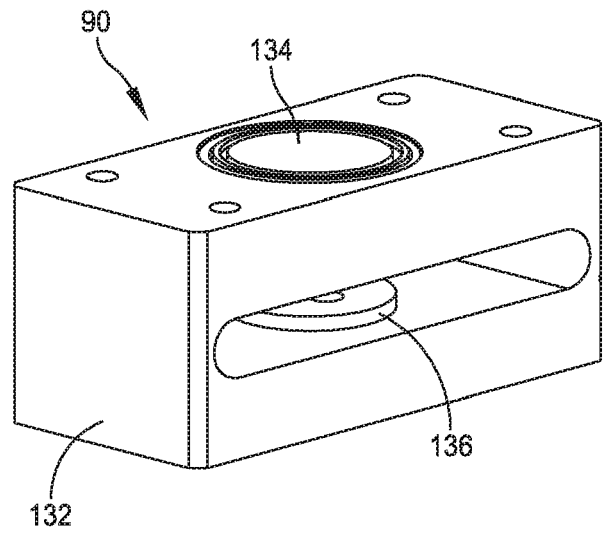


FIG. 12

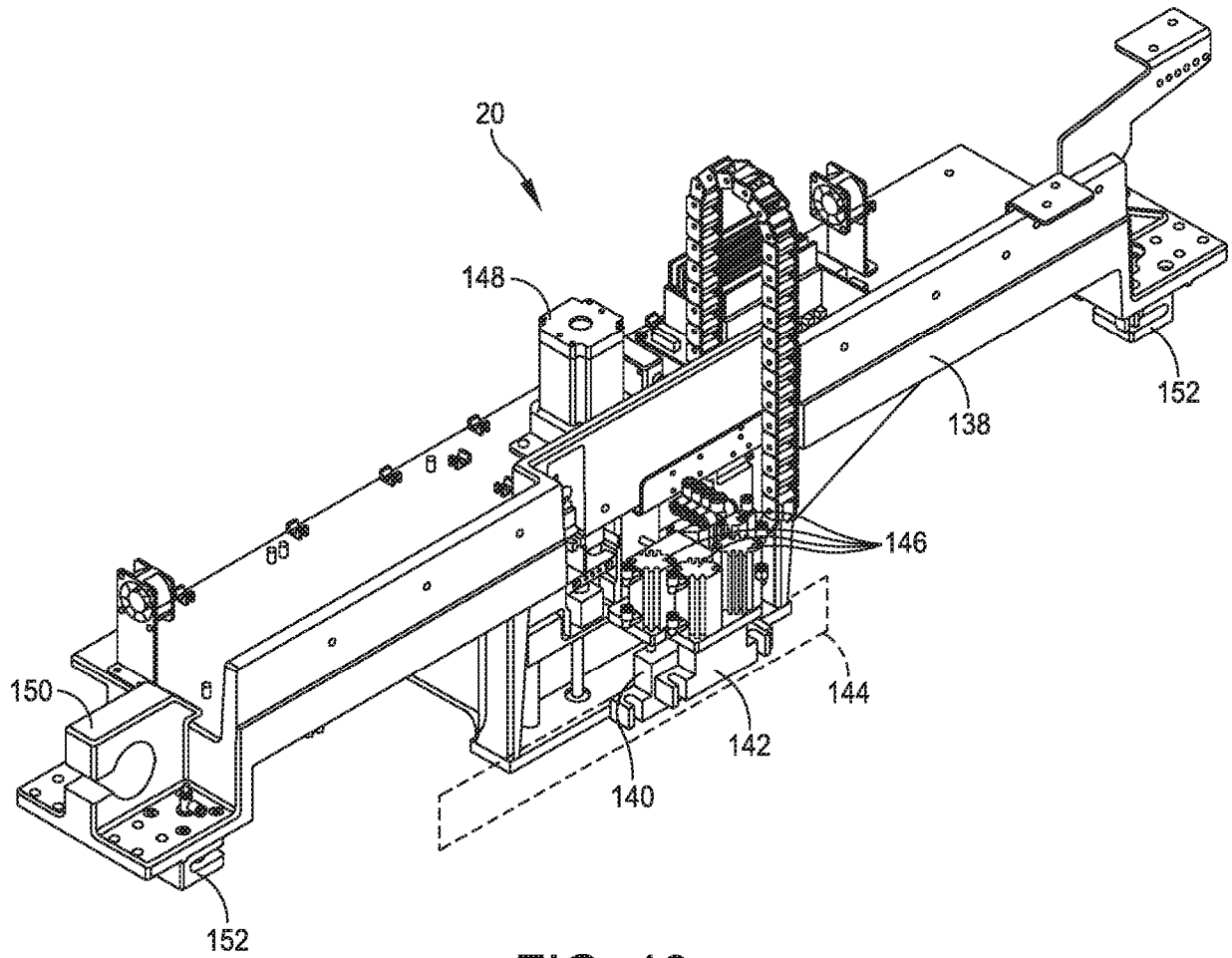


FIG. 13

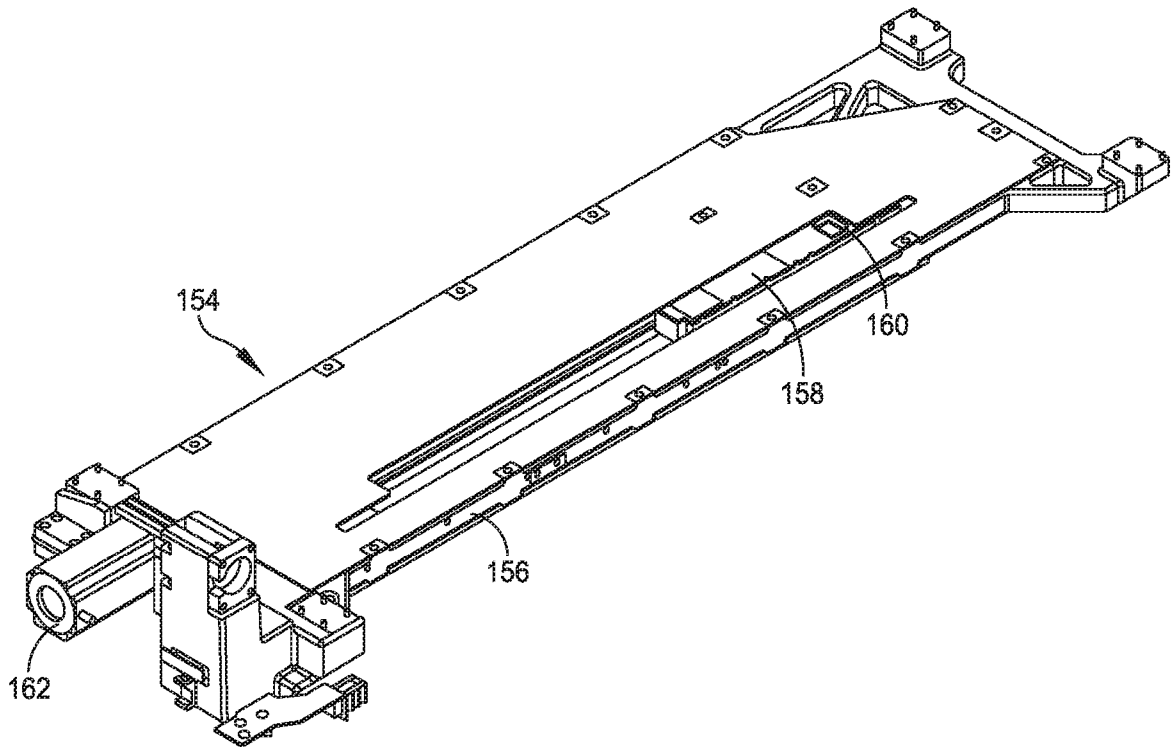


FIG. 14



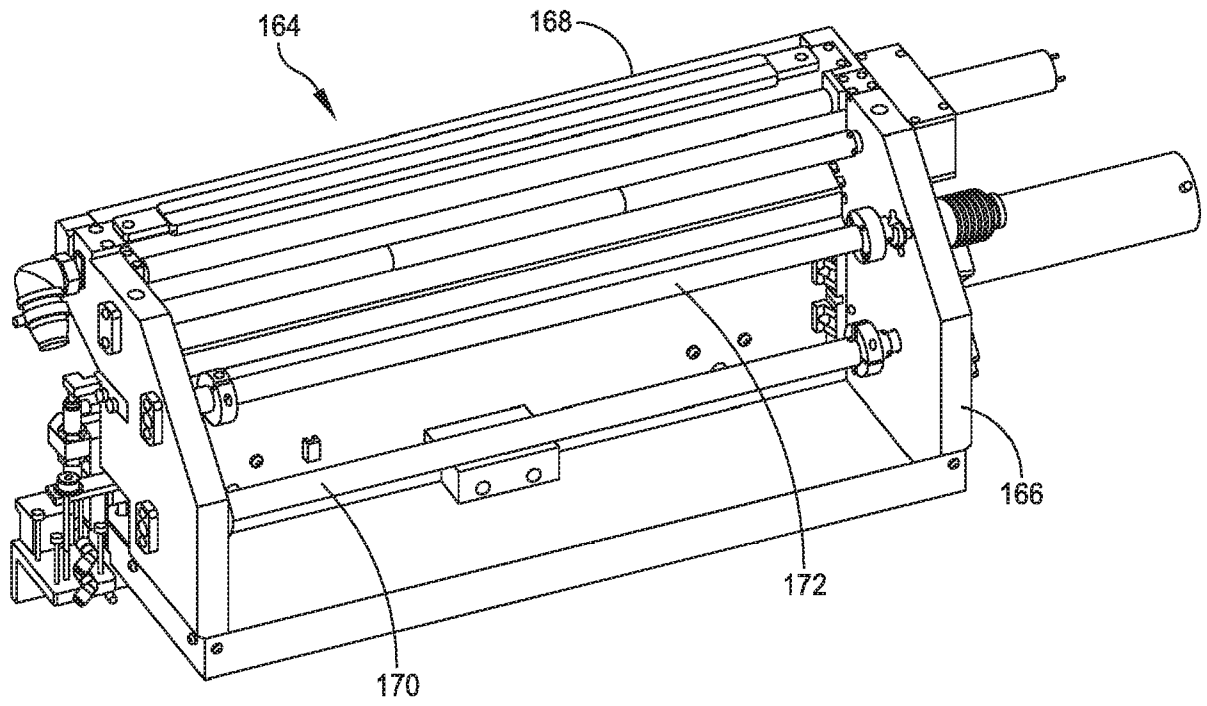


FIG. 15