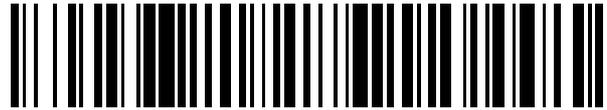


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 106**

51 Int. Cl.:

**B41J 25/34**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.04.2017 PCT/GB2017/051037**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017 WO17182778**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2017 E 17718593 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3445591**

54 Título: **Sistema de alineación de cabezal de deposición de gotitas**

30 Prioridad:

**18.04.2016 GB 201606738**

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

**22.03.2021**

73 Titular/es:

**XAAR TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)  
Unit 316, Science Park  
Cambridge CB4 0XR, GB**

72 Inventor/es:

**NAUNTON, ULRIC MANFRED;  
JEAPES, STEPHEN MARK;  
LEWIS, RICHARD HUGH;  
GARCIA MAZA, JESUS;  
GARCIA GOMEZ, ARTURO y  
DUNN, ROBERT JOHN CHARLES**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 813 106 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**

Sistema de alineación de cabezal de deposición de gotitas

**5 CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un cabezal de deposición de gotitas. Puede encontrarse particularmente beneficiosa la aplicación en dispositivos de impresión, tales como cabezales de impresión por chorro de tinta.

**10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15 Las arquitecturas típicas de impresoras para escanear y de un solo paso son diferentes. El primero utiliza un carro que se desplaza sobre el medio de impresión, mientras el último utiliza una viga fija o barra de impresión sobre el medio. Para aplicaciones de escaneo que utilizan un carro, el elemento estructural más típico que retiene uno o más cabezales de impresión es una placa horizontal en la parte superior de la cual se ensamblan los cabezales, con aberturas en la placa para retener los cabezales. Para aplicaciones de una sola pasada, el elemento estructural más típico que retiene los cabezales de impresión es una placa vertical o barra de impresión, y los cabezales de impresión se retienen contra un lado de la misma.

20 La mayoría de los cabezales de impresión en el mercado de hoy en día se diseñan para instalarse en una configuración de impresora particular, por lo que no son fáciles de instalar en otra configuración sin requerir un ajuste significativo de la alineación entre la disposición de boquillas y el medio de impresión de recepción.

25 Los antecedentes de la técnica se proporcionan en los documentos WO 2013/112168 A1 y US 2002/015608 A1.

El documento WO 2013/112168 A1 describe una referencia de un conjunto de cabezal de impresión que incluye un primer y un segundo punto fijos y un tercer punto móvil que definen un plano de referencia para el conjunto de cabezal de impresión. El primer y el segundo punto fijos definen una línea en el plano de referencia y el tercer punto es móvil de manera que los planos de referencia pivotan sobre la línea en respuesta al movimiento del tercer punto.

30 El documento US 2002/015608 A1 describe una disposición de referencia en un cartucho de impresora compacto, semipermanente, reemplazable que incluye tres referencias x, una referencia y, y dos referencias z.

**35 RESUMEN**

Los aspectos de la presente invención se establecen en las reivindicaciones independientes anexas. Los detalles de ciertas modalidades se establecen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

40 Un cabezal de impresión típicamente es de forma generalmente cuboide, o cuboide compuesto, que comprende una base en su extremo inferior que retiene los componentes dentro de los cuales se ubican la cámara de presión con boquillas (accionadores), y una cubierta que se utiliza para cerrarse del ambiente de cualesquier componentes de fluido, electrónico u otros dispuestos en la parte superior de la base. Debe entenderse que la invención, como se describirá ahora, no se limita a un cabezal de impresión que tenga una forma cuboide. En principio, los planos de referencia para alineación con un componente de montaje pueden definirse por superficies de referencia adecuadas para cualquier forma de cabezal.

45 Los planos de referencia pueden ser descritos como parte de un sistema de ejes ortogonales o cualquier otro sistema adecuado, y un sistema de coordenadas cartesianas puede ser tan adecuado como lo pueden ser otros sistemas, tales como sistemas de coordenadas polares o esféricas, etc. Además, las placas de montaje no tienen que ser orientadas "de manera horizontal" o "de manera vertical"; igualmente podrían estar dispuestas en ángulo con respecto a la vertical y/u horizontal. Aún más, la disposición de los componentes de montaje dentro de la impresora puede ser tal que las boquillas se orienten en otra dirección que directamente hacia abajo, por ejemplo, las boquillas pueden estar dispuestas para imprimir sobre artículos conformados de manera que la placa de boquilla se inclina con respecto a la horizontal.

50 El cabezal de impresión, similar a cualquier cuerpo sólido, tiene seis grados de libertad de movimiento, y para fines de ilustración, con referencia a un sistema cartesiano ortogonal, tendrá movimiento de traslación a lo largo de los ejes x, y, z, por cuyos ejes también puede describirse la forma del cabezal de impresión y el movimiento de rotación alrededor de cada uno de los tres ejes. Para montar de forma segura y con referencia a un cabezal de impresión contra un componente de montaje, se requieren seis puntos de referencia o superficies pequeñas, una para fijarlo contra cada grado de libertad de movimiento.

60 En la configuración montada en placa para una aplicación de modo de escaneo, el cabezal de impresión tendrá que hacerse referencia contra seis superficies pequeñas correspondientes y lo suficientemente bien definidas dentro, o

asociadas con, una abertura en una placa horizontal. Estas superficies generalmente se denominan puntos de referencia, planos de referencia o simplemente referencias.

5 Un plano de referencia primario se genera por tres pequeñas superficies de referencia que definen el plano del cabezal de impresión que confrontará la superficie primaria de la placa de montaje y asegurará el cabezal de impresión en la dirección vertical (z). Para la configuración montada en placa, este es el plano x-y del cabezal de impresión. Un plano de referencia secundario (en esta configuración el plano z-x) perpendicular al plano primario se define por dos pequeñas superficies de referencia adicionales cerca de los dos extremos longitudinales de la base que especifican la intersección del plano de referencia secundario con el plano de referencia primario (también el eje x del cabezal de impresión). Un plano de referencia terciario o z-y perpendicular a los planos de referencia primario y secundario se define por una pequeña superficie de referencia. De esta manera, seis puntos de referencia definen la orientación del cabezal de impresión en un sistema de coordenadas x-y-z. Se apreciará que podrá utilizarse un procedimiento similar para definir la orientación del cabezal de impresión en un sistema de eje no ortogonal, donde algunos de los ángulos entre los planos pueden no ser de 90°. En este caso, las dos superficies de referencia y1, y2 definen la intersección del plano primario con un plano de referencia secundario, y la superficie de referencia x1 define la ubicación del plano de referencia primario a lo largo de tal intersección.

20 Es deseable una repetibilidad de 10 µm al instalar/reemplazar un cabezal de impresión. En el caso de la placa de montaje, se prefiere ubicar las superficies de referencia cerca de la porción inferior del cabezal de impresión para evitar introducir cualquiera de los momentos de fuerzas de rotación que se aplican para impulsar las superficies de referencia contra las superficies de recepción correspondientes en la base, o tener que construir la placa para proporcionar las superficies de referencia correspondientes más arriba del cabezal. Por lo tanto, en esta configuración, todos los puntos de referencia se ubican de preferencia en la base o bastidor del cabezal de impresión.

25 Tal base suele retener los accionadores del cabezal de impresión. La disposición de elementos de accionador, cada elemento que contiene típicamente una boquilla para expulsar tinta, puede hacerse mediante diferentes técnicas bien conocidas en el arte. Por ejemplo, la disposición puede fabricarse a partir de una oblea 'volumétrica' piezoeléctrica en la que se cortan muescas longitudinales paralelas. Estas muescas son para formar canales de tinta al cerrar una de las superficies abiertas con una placa de boquilla mientras que las otras superficies abiertas se utilizan para suministrar tinta a la boquilla. Otro ejemplo es una disposición hecha por tecnología MEMS de silicio. Típicamente, esta tecnología utiliza técnicas de fabricación que permiten de una manera efectiva producir múltiples disposiciones alineadas con precisión de boquillas dentro de la misma parte de silicio, sin embargo, las partes son frágiles y el rendimiento disminuye a medida que son más grandes. Por lo tanto, típicamente se utilizan varias partes de silicio dentro del mismo cabezal de impresión. Estas disposiciones deben coincidir para que aparezcan como una fila continua de boquillas en el medio de impresión. Esto puede lograrse al disponer las partes de silicio de modo que las disposiciones de boquillas de diferentes partes de silicio se solapen parcialmente en sus regiones extremas, y puedan elegirse boquillas adecuadas de cada disposición en la región de solapamiento para lograr una calidad de imagen requerida. El mismo procedimiento puede utilizarse para organizar varias disposiciones hechas a partir de una oblea volumétrica piezoeléctrica dentro del mismo cabezal de impresión.

40 En un cabezal de impresión de baja resolución, el ajuste fino de la alineación puede ser posible por medios mecánicos. Sin embargo, para un cabezal de impresión de alta resolución, una alineación fina mecánica ya no es práctica y típicamente se dirige a través de software al alterar las propiedades de las gotitas expulsadas. Esto puede lograrse al ajustar los errores de aterrizaje al cambiar la velocidad de las gotitas expulsadas, provocada por la alteración de la señal de excitación que deforma el elemento piezoeléctrico.

45 Para cualquier tipo de cabezal de impresión, es preferible lograr una alineación sólida de los componentes de accionamiento dentro del cabezal de impresión con respecto a un plano de referencia durante el ensamblaje del cabezal. Si un plano de referencia en el punto de ensamblaje pudiera reutilizarse cuando el cabezal de impresión se instala en la impresora, la instalación inicial y el reemplazo de un cabezal de impresión se haría mucho más fácil y más rápido, y no sería necesario un sistema de alineación totalmente nuevo.

50 Todas las superficies de referencia pueden tener la forma de partes planas elevadas o salientes, fabricadas de preferencia de una sola parte, que constituye o incluye la base del cabezal de impresión que tiene un pequeño coeficiente de expansión térmica para garantizar que la alineación se mantenga durante el uso del cabezal de impresión, lo que podría exponer la base a un ciclo térmico. Tal ciclo térmico podría causar de otro modo un cambio en las superficies de referencia y/o impartir tensión en las partes de accionador que soporta. Por lo tanto, tal base puede estar hecha de una cerámica o de acero inoxidable, por ejemplo. Las superficies de referencia generalmente se formarán durante la fabricación del cabezal de impresión, por lo que cada característica importante en el cabezal de impresión se coloca naturalmente y con precisión contra las mismas.

60

En el sistema de montaje de una sola pasada, el cabezal de impresión puede estar fijado a una placa de montaje vertical, también llamada barra de impresión. Aunque en principio es posible diseñar un montaje correspondiente para recibir los mismos seis puntos de referencia para el montaje de placa, esto requeriría montar los cabezales en un cuadro ubicado en la barra de impresión que tiene superficies de recepción similares a la placa para el modo de escaneo. Sin embargo, es deseable montar varias barras de impresión estrechamente juntas para ser capaz de manejar, por ejemplo, las variaciones en la velocidad de, o distancia de las disposiciones de accionadores para, el medio de recepción, y tal cuadro puede incrementar la distancia entre barras de impresión. En cambio, es preferible utilizar la superficie posterior del cabezal de impresión como el plano de alineación primario de modo que pueda asegurarse contra una superficie vertical de la barra de impresión. Esto entonces requiere que un plano principal se defina por tres superficies de referencia en la parte posterior del cabezal de impresión, donde los dos puntos de referencia en cada extremo de la base pueden ser reutilizados a partir del sistema de montaje de placa previamente descrito, y una superficie de referencia adicional ubicada cerca de la parte superior de la superficie posterior del cabezal de impresión presenta la tercera superficie de referencia. Por lo tanto, un plano de referencia primario nuevamente se genera por tres superficies de referencia pequeñas, un plano de referencia secundario perpendicular al plano de referencia primario se define por dos superficies de referencia pequeñas y un plano de referencia terciario perpendicular a los planos de referencia primario y secundario se define por una superficie de referencia pequeña. Este sistema de montaje utiliza las mismas cinco pequeñas superficies de referencia de las seis superficies de referencia pequeñas utilizadas en el sistema de montaje de escaneo, e introduce una nueva superficie de referencia pequeña cerca de la parte posterior superior del cabezal de impresión.

Los dos sistemas de montaje comparten cinco de las siete superficies de referencia ubicadas en el cabezal de impresión. El esquema de montaje a barras de impresión reemplaza el punto de referencia en la parte frontal inferior del cabezal de impresión por uno cerca de la superficie posterior superior del cabezal de impresión. Típicamente se ubica un punto de referencia superior en una parte estructural diferente del cabezal de impresión, tal como la cubierta, la cual puede fabricarse por separado. La precisión mecánica de esta disposición puede limitarse, pero esto puede compensarse, como se describirá a continuación.

Los ejemplos también tienen que ver con dispositivos necesarios para retener, o reparar, el cabezal de impresión de forma segura y reproducible en una impresora, ya sea en el modo de una sola pasada o en el modo de escaneo. Tales dispositivos por sí mismos pueden aplicar las fuerzas que actúan contra las superficies de referencia, o les permite aplicarse. Deben ser lo más compacto posible para permitir que los cabezales de impresión se coloquen adyacentes entre sí lo más cerca posible.

En algunas modalidades del sistema de montaje propuesto, las diferentes fuerzas requeridas para impulsar los puntos de referencia contra las partes de recepción dentro del sistema de montaje o componente de montaje se proporcionan por dos o más partes. En primer lugar, soportes que se extienden de forma vertical, o "divisores", se colocan entre los cabezales en la dirección x. Estos proporcionan superficies de recepción de puntos de referencia y transportan componentes que ejercen fuerzas tales como muelles para proporcionar al menos algunas de las fuerzas horizontales (x-y) requeridas para asegurar el cabezal a la placa de montaje vertical (por ejemplo, barra de impresión) o a la placa de montaje horizontal. Estos divisores pueden ser el mismo componente o, más habitualmente, diferentes componentes para los dos sistemas de montaje. En segundo lugar, habrá un dispositivo tal como una palanca, montado para conveniencia en la parte superior del divisor, el cual puede llevar un muelle que proporciona una fuerza para impulsar el punto de referencia superior contra la placa vertical, o para impulsar el punto de referencia en la parte frontal de base a la placa de montaje horizontal. La palanca puede estar articulada en un extremo para que pueda moverse fuera del trayecto durante la remoción o instalación. Para mayor apalancamiento, puede incorporarse un tornillo de elevación, bajando la palanca en la posición correcta con respecto a los divisores y, al hacerlo, comprimir el muelle lo suficiente para brindar la fuerza requerida; sin embargo, otros medios pueden ser igualmente aplicables.

Por lo tanto, en principio, puede utilizarse el mismo concepto de fijación para instalaciones de escaneo y estáticas, utilizando una placa de montaje horizontal o una placa de montaje vertical. Puede ser ventajoso incorporar un ángulo diferente del émbolo cargado por muelle o palanca para cada caso, en particular, para incorporar un componente en forma de y ligero para la configuración montada en placa vertical.

Montar los cabezales muy estrechamente contribuye a una mayor resolución y mejorar la calidad de imagen impresa. Para este fin, el mecanismo de montaje de referencia se encierra dentro del envolvente espacial del cabezal, el cual se habrá determinado por otros factores. Es decir, la palanca que aplica una fuerza en la dirección z se encuentra dentro del perfil de superficie x-y, y los divisores que aplican fuerzas x-y se encierran dentro del perfil de superficie y-z, o al menos en la dirección y. El espaciado de cabezal a cabezal en una impresora, por lo tanto, se dicta por la geometría del cabezal y no por las características de los soportes y dispositivos de montaje; en consecuencia, los cabezales pueden montarse muy estrechamente.

Un desarrollo significativo del sistema de montaje es que, durante el ensamblaje del cabezal de impresión, la parte de base del cabezal de impresión puede retenerse en su lugar utilizando el sistema de montaje de placa horizontal. Utilizar un proceso de alineación durante la colocación y delimitación de los componentes de accionador dentro del bastidor, puede asegurarse que el plano en el cual se ubican las boquillas, típicamente la placa de boquilla, se fija de modo que su plano perpendicular es paralelo al del plano primario definido por las tres superficies de recepción de punto de referencia en la placa de montaje para las superficies de referencia z en la base. Esto, por ejemplo, puede hacerse por alineación óptica contra puntos fiduciaros grabados en la placa de boquilla, o utilizando las boquillas en sí como fiduciaros, como se conoce. De esta manera, cualquier variación entre los puntos de referencia z en diferentes partes de base se corrige con respecto a la placa de montaje horizontal utilizada durante el ensamblaje.

Tras el ensamblaje completo del cabezal de impresión, y nuevamente utilizando el sistema de montaje de placa horizontal, un patrón de calibración puede imprimirse que determina cualesquier desviaciones entre boquillas. A partir de estos, los valores de calibración pueden calcularse y registrarse para su uso durante la operación después de la instalación en una impresora, por ejemplo, almacenar los valores de calibración en una memoria no volátil dentro del cabezal de impresión.

Cuando el cabezal de impresión de esta manera ensamblado se asegura posteriormente al sistema de montaje de placa de montaje vertical, el cambio principal en la alineación puede introducirse por el punto de referencia superior, lo que provoca una rotación en el bastidor alrededor de su eje longitudinal (denominado aquí como eje x, o la dirección de la disposición). Esto, a su vez, puede introducir un error de aterrizaje (en este texto también denominado como Theta-x) en el medio de impresión al hacer que las gotitas se expulsan en un ángulo con respecto al medio de impresión, y de esta manera tomar más o menos tiempo para desplazarse desde la boquilla hasta el medio de impresión, dependiendo de si la inclinación se introduce en la dirección hacia adelante o hacia atrás del cabezal. Los errores de aterrizaje debido al tiempo de desplazamiento pueden corregirse al ajustar la velocidad de gotita, y los valores de corrección pueden almacenarse en una memoria no volátil que puede formar parte del cabezal de impresión. Los valores de corrección necesarios por lo tanto pueden incorporarse en la fabricación, y aplicarse después de las pruebas de impresión una vez que el cabezal de impresión se monta en el sistema de montaje de placa de montaje vertical.

Por lo tanto, puede realizarse una pre-calibración en la fabricación, antes de instalar el cabezal de impresión en la impresora. Si en la instalación en una impresora, las superficies de recepción de punto de referencia utilizadas corresponden a las definidas para el sistema de montaje descrito en el cabezal de impresión, sólo necesita hacerse, un pequeño ajuste adicional, por ejemplo, a través de software utilizando un procedimiento similar que se utiliza durante el ensamblaje, para ajustar cualesquier diferencias menores en la fabricación entre el sistema de montaje utilizado durante el ensamblaje y el sistema de montaje utilizado para la instalación.

Será aparente que, al utilizar el mismo sistema de montaje durante el ensamblaje que se pretende para instalación, la altura absoluta o específica de las superficies de referencia no es importante y, por lo tanto, no es necesario utilizar materiales que permitan un mecanizado de precisión. Más bien, puede utilizarse un material moldeado por inyección para el bastidor. Este proceso es altamente rentable, pero causa típicamente alrededor de 20% de la contracción en el bastidor y, por lo tanto, se prefiere un conjunto de puntos de referencia que no dependen de dimensiones exactas. Al utilizar la relación geométrica simple entre los dos sistemas de punto de referencia, y al registrar los factores de calibración para cada uno en la memoria no volátil en el cabezal de impresión de manera que pueda utilizarse una vez instalado en la impresora, sólo se requiere que el usuario aplique el ajuste fino a través de software (o cualquier calibración mecánica si fuera apropiado o adecuado para las propiedades dadas del cabezal de impresión, tal como su resolución), fabricación e instalación se hace más fácil y más barato.

El sistema descrito en la presente se concibe para su uso con dispositivos de deposición de gotitas. Estos incluyen impresoras de chorro de tinta, pero una variedad de fluidos alternativos en una variedad de aplicaciones puede depositarse por un cabezal de deposición de gotitas. Por ejemplo, un cabezal de deposición de gotitas puede expulsar gotitas de tinta que pueden viajar a una hoja de papel o tarjeta, o a otros medios de recepción, tales como baldosas de cerámica o artículos conformados (por ejemplo, latas, botellas, etc.) para formar una imagen como es el caso en aplicaciones de impresión por chorro de tinta (donde el cabezal de deposición de gotitas puede ser un cabezal de impresión por chorro de tinta o, más particularmente, un cabezal de impresión por chorro de tinta de goteo por demanda).

Alternativamente, pueden utilizarse gotitas de fluido para construir estructuras; por ejemplo, pueden depositarse fluidos eléctricamente activos en medios de recepción tales como una placa de circuito para permitir la creación de prototipos de dispositivos eléctricos.

En otro ejemplo, los fluidos que contienen polímero o el polímero fundido pueden depositarse en capas sucesivas para producir un objeto (como en impresión 3D).

En aún otras aplicaciones, los cabezales de deposición de gotitas podrían adaptarse para depositar gotitas de solución que contienen material biológico o químico en un medio de recepción, tal como una micromatriz.

5 Los cabezales de deposición de gotitas adecuados para tales fluidos alternativos pueden ser generalmente similares en construcción a los cabezales de impresión, con algunas adaptaciones hechas para manejar el fluido específico en cuestión.

10 Los cabezales de deposición de gotitas como se describe en la siguiente descripción pueden ser cabezales de deposición de gotitas de goteo a demanda. En tales cabezales, el patrón de gotitas expulsadas varía dependiendo de los datos de entrada proporcionados al cabezal.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

15 Para una mejor comprensión de la invención, ahora se describirán modalidades con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 muestra una placa de montaje vertical utilizada para montar cabezales de impresión en un sistema de una sola pasada o estático.

20 La Figura 2a muestra una placa con cabezales de impresión con forma cuboide montados en una placa de montaje horizontal utilizada para montaje, por ejemplo, en un sistema de escaneo.

La Figura 2b muestra cabezales de impresión con forma compleja montados sobre una placa de montaje horizontal.

25 La Figura 2c muestra vistas de la placa de montaje horizontal con sus diferentes superficies de referencia.

La Figura 3(a) muestra cabezales de impresión con forma cuboide y la Figura 3(b) muestra cabezales de impresión con forma compleja de acuerdo con la invención, con los puntos de referencia y las direcciones de fuerza requerida indicados para el modo de escaneo, la Figura 3(c) es una vista desde abajo.

30 La Figura 4(a) muestra cabezales de impresión con forma cuboide y la Figura 4(b) muestra cabezales de impresión con forma compleja de acuerdo con la invención, con los puntos de referencia y las direcciones de fuerza requerida indicados para el modo de una sola pasada.

35 Figura 5(a) muestra divisores ejemplares Parte A y la Figura 5(b) divisores ejemplares Parte B para el modo de escaneo.

La Figura 6 muestra un ejemplo de divisores para el modo de una sola pasada.

40 La Figura 7 muestra los divisores ejemplares de la Figura 5(a) montados en una placa de montaje horizontal sin cabezales de impresión instalados y la Figura 5(b) es una vista en planta con el cabezal de impresión instalado.

La Figura 8 muestra una posible forma de sujetar los cabezales de impresión.

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

45 La siguiente invención divulga un cabezal de deposición de gotitas que comprende una disposición de superficie de referencia para alineación del cabezal de deposición de gotitas con respecto a un componente de recepción externo al cabezal de deposición de gotitas; la disposición de superficie de referencia que comprende al menos siete superficies de referencia dispuestas en el cuerpo del cabezal de deposición de gotitas, en el que cinco de los siete puntos de referencia son compartidos para el posicionamiento del cabezal de deposición de gotitas en un sistema o modo de montaje horizontal y vertical, una sexta superficie de referencia se selecciona para cada modo de las dos superficies de referencia restantes.  
50 También se describen ejemplos de sistemas de divisores para asegurar tales cabezales en un soporte externo al cabezal, un divisor que incluye un cuerpo principal, medios de sujeción para fijar el cuerpo principal al soporte, y al menos dos medios de desviación, o un medio de desviación de doble acción, dispuestos en el sistema divisor para proporcionar fuerza en el cabezal de deposición de gotitas a lo largo de dos ejes contra referencias predefinidas en el soporte; y sistemas de  
55 deposición de gotitas que incluyen uno o más cabezales y dos o más divisores.

La invención adicionalmente divulga métodos para montar tales cabezales de impresión y otros dispositivos de deposición de gotitas en soportes para diferentes condiciones operativas y métodos para fabricar tales cabezales de deposición de gotitas con su alineación fija con referencia al soporte, en particular, a una placa de montaje.

60

La Figura 1 muestra una placa de montaje vertical 100 en la cual se debe montar cabezales de impresión 1 para una impresora de una sola pasada, es decir, la placa de montaje vertical y los cabezales de impresión permanecen estáticos y el medio de impresión pasa por debajo de los cabezales de impresión en la dirección y en una sola pasada. Se muestra un cabezal de impresión, pero algunos normalmente pueden estar montados adyacentes entre sí a lo largo de la extensión de la barra (dirección x) de manera que cubra el ancho del medio de impresión. Para mayor resolución o para proporcionar múltiples tintas de color no puede existir dos o más placas de montaje verticales montadas estrechamente detrás una de otra. Cada cabezal de impresión puede mantenerse en posición en el plano horizontal (x-y) mediante una disposición adecuada de dispositivos elásticos, tales como muelles, ajustados en un sistema de divisores 200, en este ejemplo se muestra como un divisor en cada extremo de cada cabezal de impresión, que será descrito. El cabezal de impresión se mantiene en posición en la dirección vertical (z) mediante una abrazadera adecuada, no mostrada aquí.

La Figura 2a muestra una placa 150 en la que se montan cabezales de impresión 1 con forma cuboide para una impresora de escaneo, es decir, una donde el medio es, o puede ser, fijo y los cabezales de impresión pasan atrás y adelante sobre el medio como se requiere para imprimir la imagen. En otras aplicaciones, tal como impresión 3D, los cabezales de impresión también pueden moverse en otras direcciones, por ejemplo, en una dirección perpendicular y opuesta a la primera. Aquí se muestran seis filas de cabezales de impresión, dos en cada fila, pero esto es puramente a manera de ejemplo. Este dibujo no muestra los divisores entre los cabezales de impresión, que retiene los cabezales en una ubicación y orientación precisas en la placa, o ninguna abrazadera para asegurarlos, estos se describirán más adelante, ni muestra las diversas conexiones a los cabezales de impresión, esto último no tiene que ver con la invención.

La Figura 2b muestra una vista similar, de nuevo sin los divisores, de un ensamble de cabezales de impresión de un tipo de variante, montado en una placa correspondiente 150, el mismo número de referencia se utiliza para brevedad. Aquí los cabezales de impresión son, similares a los de la Figura 1, de una forma de cuboide compuesto o complejo, de dos cuboides simples colocados juntos sobre su cara más grande, con un desplazamiento en una dirección (la dirección x). Este diseño generalmente resulta de múltiples disposiciones de accionadores ubicados dentro del mismo cabezal de impresión y que requieren solapamiento en las aberturas de boquilla en la dirección x.

La Figura 2c muestra la placa 150 de la Figura 2b desde varios ángulos. Puede verse que, dentro de cada abertura para un cabezal de impresión con forma compleja, existen pequeñas partes planas proyectadas z1'-z3', hundidas con respecto a la superficie principal de la placa 150. El cabezal de impresión descansa sobre estas partes planas, como se explicará. También se empalma con la parte posterior de su base mediante dos puntos de referencia y1, y2 (mostrados en la Figura 3b) contra la superficie 290 en el lado z1'-z2' de la abertura.

Cada cabezal de impresión debe alinearse con precisión - es decir, de manera repetible - como sea posible en el montaje respectivo (placa de montaje vertical u horizontal, con sus componentes de ajuste respectivos) de modo que sólo se necesitan hacer ajustes muy leves a la imagen impresa mediante el ajuste de las propiedades de las gotitas expulsadas por el control de excitación del cabezal de impresión. Con este fin, el propio montaje y el cabezal de impresión tienen pares correspondientes de puntos de alineación o de referencia conocidos como puntos de referencia o superficies de referencia, o sólo "referencias", que se empalman entre sí de modo que el cabezal de impresión se encuentra en una posición bien definida. Una vez montado, la alineación entonces se afina bien, típicamente por vía electrónica, al hacer ajustes adecuados a las propiedades de expulsión de gotitas para corregir cualesquier desajustes en el aterrizaje de gotitas.

Hasta ahora, los cabezales de impresión se han diseñado, con sus puntos de referencia, para uso exclusivo en una configuración de montaje y no en otra. La Figura 3a muestra un cabezal de impresión con forma cuboide simple como se propone actualmente, que puede utilizarse indistintamente en cualquier sistema. Su forma corresponde a la mostrada en la Figura 2a. Puesto que los puntos salientes son los mismos, la discusión adicional se centra alrededor de la versión compleja con forma cuboide como se muestra en la Figura 2b.

La Figura 3b y Figura 3c muestran dos vistas en perspectiva de una implementación de siete superficies de referencia en el cabezal con forma cuboide compleja. En un cabezal de impresión cuboide complejo, dos o más filas o componentes de accionador 2 cada una comprenderá una o más disposiciones de boquillas. Dos o más filas (aquí, se muestran dos) pueden estar desplazadas una de la otra en la dirección x para permitir la corrección de efectos de borde de disposición entre disposiciones durante la impresión de imágenes. Este problema y sus soluciones son conocidos bien en la técnica. Esta disposición de componentes de accionador 2 da como resultado un cabezal de impresión con forma de cuboide 'complejo'. También son posibles otras formas dependiendo de la forma y la disposición de los componentes de accionador 2, pero esto no debería afectar el concepto del sistema de montaje y sus puntos de referencia asociados y descritos aquí.

Números similares representan características similares en cuanto a la Figura 3a. Un cabezal de impresión 1 como se muestra tiene una cubierta 12 que generalmente consiste en dos bloques cuboides, desplazados en la dirección longitudinal (x), que durante el uso en una aplicación de placa de montaje vertical es perpendicular a la dirección de desplazamiento del medio de recepción (impresión). Los dos bloques se etiquetan 12f y 12b, frontal y posterior en la

dirección de desplazamiento del medio (dirección y). Sin embargo, los dos bloques no suelen estar físicamente separados. La forma de bloque de compensación además permite que los cabezales de impresión se monten de extremo a extremo de tal manera que las porciones finales de la disposición de boquillas en cada cabezal solapado en la dirección x con las porciones extremas de las disposiciones de boquillas en el siguiente cabezal.

5

La cubierta 12 puede estar hecha de un material de plástico. En este ejemplo, se acopla a una base 20, de espacio ocupado idéntico, hecho a partir de un material que puede garantizar definición confiable de las superficies de referencia que contiene. Lo más importante es que se mantenga estable sin cambios de dimensión durante la operación dentro de la impresora, por ejemplo, que tenga un bajo coeficiente térmico cuando se exponga a cambios ambientales, o para disipar el calor dentro del cabezal de impresión o introducirse mediante la placa de montaje vertical; también debe tener la rigidez adecuada para evitar la deformación bajo fuerzas que actúan sobre la misma cuando se asegura a la placa de montaje, y para evitar la deformación de sus superficies de referencia integrales cuando se presiona contra las superficies correspondientes en la placa de montaje correspondiente. Además, generalmente es deseable que el bastidor sea una buena coincidencia en su coeficiente térmico de expansión a los elementos de accionador para evitar introducir tensiones térmicas en el accionador. Cerámicas o acero inoxidable comúnmente se utilizan.

10

15

El cabezal de impresión 1 se proporciona con una serie de puntos de referencia utilizados para alinear el cabezal de impresión durante el montaje. Puesto que para un cuerpo sólido existen seis grados de libertad de movimiento, seis puntos son necesarios para cualquier procedimiento de montaje dado. Físicamente los puntos de referencia pueden ser características que toman la forma de pequeñas partes planas o salientes, o rebajos, en puntos predefinidos en el exterior del cabezal de impresión. Estas características generalmente se alinearán por empalme en la dirección x, y o z contra características correspondientes en el montaje (por ejemplo, placa de montaje vertical u horizontal), aunque teóricamente otra cierta alineación, quizás óptica, puede visualizarse.

20

25

Para el montaje en una placa 150, estos seis puntos pueden ser todos integrales a la base 20 del cabezal de impresión, debido a que esta es la parte que estará en contacto con la placa de montaje 150. Cada bloque cuboide lleva al menos una fila de elementos que contienen un accionador 2. Los puntos de referencia se designan por las letras x, y, y z como se describirán. Seis de los puntos de referencia son visibles en la Figura 3a y Figura 3b, relevante al modo de escaneo. Para definir la horizontal, o el plano x-y, del cabezal de impresión, tres puntos de referencia z1, z2 y (indicados por una flecha que apunta a la parte inferior de la sección frontal 12f del cabezal de impresión, y visibles en la Figura 3c) z3 se ubican en la base 20 con sus superficies perpendiculares a la dirección z; es decir, en esta modalidad se forman pequeñas superficies que son generalmente paralelas al plano x-y del cabezal de impresión. Entonces, para definir la ubicación específica de este plano lateralmente dentro de la placa de montaje horizontal, dos superficies de referencia y1 y y2 se forman en la parte posterior de la base 20, una en cada extremo, y en esta modalidad en la cercanía de las dos primeras superficies de referencia z1 y z2 pero con sus superficies planas perpendiculares a la dirección y (es decir, se extienden en la dirección x-z). Estos dos puntos de referencia definen la ubicación del plano secundario, o z-x, (perpendicular al plano x-y) del cabezal de impresión dentro de la placa de montaje horizontal. Por último, una sola superficie de referencia x1, mostrada en la Figura 3c e indicada en la Figura 3b, se forma en la base 20 a lo largo de una superficie que se extiende en la dirección y-z, de preferencia ubicada hacia o cerca de la parte posterior del cabezal de impresión y mostrada aquí cerca de las dos superficies de referencia z2 y y2. El punto de referencia x define la ubicación del plano y-z del cabezal de impresión con respecto a la placa de montaje. De preferencia, las superficies de referencia z1,2 y y1,2 se ubican cerca de los bordes exteriores de la parte posterior de la base en extremos opuestos de manera que se separan entre sí tanto como sea posible para reducir al mínimo el margen de error al transferir el cabezal de impresión desde una placa de montaje (o disposición de montaje) a otra.

30

35

40

45

Aquí " pequeño " indica tamaño en comparación con las dimensiones del cabezal de impresión, aproximándose así a un punto; una cifra lineal de 1-5% puede ser apropiada. Las superficies pueden ser planas; o pueden ser abovedadas con un gran radio de curvatura.

50

Los puntos de referencia z1-z3 del cabezal de impresión se alinean con sus números opuestos z1'-z3' en la placa de montaje 150 mostrada en la Figura 2c; los puntos de referencia x e y pero contra superficies de recepción de punto de referencia en la placa o en los divisores, que se describen, o en ambos; sin embargo, de preferencia se ubican contra superficies de recepción de punto de referencia en la placa como se muestra por las superficies de recepción de punto de referencia y1', y2' y x' en la Figura 2c para evitar la introducción de componentes de rotación de fuerza que pueden introducirse cuando la fuerza se aplica compensada con respecto a la ubicación del punto de referencia y su superficie de recepción.

55

Las superficies de recepción de punto de referencia z1'-z3' definen el plano primario A en el sistema de modo de escaneo. La fuerza aplicada para impulsar los puntos de referencia z contra las superficies de recepción z1'-z3', por ejemplo, mediante una palanca para aplicar una fuerza Fz etiquetada como 'Pestillo' para actuar predominantemente en la dirección z, es contrarrestada por fuerzas contrarias proporcionadas por los puntos de referencia de recepción a las superficies en

60

el cabezal de impresión mostradas por las flechas A1, A2, A3. Fuerzas contrarias a las fuerzas aplicadas a las superficies y z, que se describirán, se muestran con las flechas B y C, respectivamente.

5 La Figura 4a ilustra las superficies de alineación para un cabezal de impresión cuboide para montarse en una disposición de modo de una sola pasada, por ejemplo, en una placa de montaje vertical como se muestra en la Figura 1. La Figura 4b muestra de manera similar las mismas indicaciones para el cabezal de impresión con forma de cuboide ejemplar.

10 Aquí, el plano primario A, en lugar de ser el plano x-y de la base, es el plano z-x definido por tres puntos de referencia ubicados en la cara posterior del cabezal de impresión: dos superficies de referencia y1, y2 en la parte orientada hacia atrás de la base 20, que son las mismas superficies de referencia reutilizadas del conjunto de puntos de referencia en la aplicación de escaneo, y una superficie de referencia adicional y3. La superficie de referencia y3 se ubica cerca del borde posterior superior del cabezal de impresión, de preferencia en o cerca de la región media como se muestra. Esta superficie de referencia y3 se ubica más prácticamente en la cubierta del cabezal de impresión, la cual típicamente es un componente separado de la base, y puede ser parte integral de la cubierta, por ejemplo, cuando se fabrica por un proceso de moldeo.

15 Si la cubierta se forma de un material que no puede fabricarse suficientemente y de forma precisa para formar una superficie de referencia predefinida de forma precisa, esto puede compensarse en el aparato, por ejemplo, vía electrónica. Para baja resolución, podría visualizarse una alineación mecánica.

20 Con el plano primario A definido por y1-3, el cabezal de impresión se restringe a moverse en este plano, y dos superficies de referencia z1, z2 entonces define el plano secundario, o x-y, perpendicular al plano primario. La intersección de los dos planos representa el eje x. Finalmente, un plano de punto de referencia terciario perpendicular a los planos primario y secundario se define por una sola superficie de referencia x1, como se muestra en lo anterior. En la configuración de barra de impresión, por lo tanto, la superficie de referencia y3 se utiliza en lugar de la superficie de referencia z3 para definir el plano primario A.

25 Se verá que, de las seis superficies de referencia necesarias para fijar la ubicación y orientación del cabezal de impresión, cinco se comparten entre los dos modos, a saber, y1, y2, z1, z2 y x1. Para el modo de escaneo (Figura 3) la superficie adicional z3 completa el conjunto, y para el modo de una sola pasada (Figura 4b) es la superficie y3. El cabezal de impresión 1, por lo tanto, es muy versátil, lo que ahorra costos de fabricación.

30 Las flechas A1, A2, A3; B2, B3; C1 indican la dirección de las fuerzas contrarias requeridas para actuar contra las fuerzas que impulsan los puntos de referencia del cabezal de impresión de forma segura en posición. La fuerza de 'pestillo' proporciona la fuerza requerida para impulsar los tres puntos de referencia que definen el plano primario contra las superficies de recepción de punto de referencia sobre las partes de montaje. En el caso de la placa para el modo de escaneo, se trata de una simple fuerza descendente aplicada a una parte horizontal cerca o en la parte superior del cabezal de impresión; en el caso de la barra de impresión se trata de una fuerza predominantemente descendente con un pequeño componente y para impulsar el cabezal de impresión hacia atrás contra la superficie vertical de la placa de montaje vertical. Esto puede lograrse al aplicar una fuerza de "pestillo" perpendicularmente hacia una superficie ligeramente inclinada 25 como se muestra en la Figura 4. Las fuerzas que se requieren aplicar en las direcciones x e y se indican con las flechas Fx, Fy1 como se muestra en la Figura 3 y Figura 4.

35 Las superficies de recepción z1', z2', y1'-y3' y x1' para el modo de placa de montaje vertical son diferentes a las descritas en el modo de escaneo en los ejemplos, y se explican en mayor detalle a continuación.

45 En el modo de placa de montaje vertical, la fuerza Fy1 puede aplicarse convenientemente contra una nervadura vertical, de preferencia alargada 14, como se indica en el lado del cabezal de impresión en la Figura 4. La nervadura puede continuar todo el camino hacia abajo de la base 20; sin embargo, esto no es estrictamente necesario. En términos generales, habrá una nervadura 14 y una fuerza Fy2 similares en el otro lado (extremo) del cabezal de impresión, las nervaduras 14 no se ven en la Figura 4 pero son visibles en los dos cabezales de impresión montados uno junto al otro en la Figura 7b. La ubicación en la nervadura contra la cual actúa la fuerza Fy puede ser importante, ya que puede introducir un momento de rotación creciente alrededor del eje x a medida que se aplica desde la ubicación de los puntos de referencia z1, z2 (aquí ubicados en la base 20) y de esta manera introducir una fuerza en el punto de referencia y3.

50 Las nervaduras pueden ser una característica integral del cabezal de impresión.

55 Todas las fuerzas F que actúan sobre las superficies de referencia pueden ser proporcionadas por componentes de la disposición de montaje. De esta manera, el montaje para el cabezal de impresión tiene que proporcionar dos funciones: tiene que proporcionar superficies de recepción de punto de referencia para correlacionar o recibir las superficies de referencia del cabezal de impresión, y tiene que proporcionar las fuerzas de montaje a impulsar el cabezal de impresión hacia una posición segura contra las superficies de recepción de punto de referencia. Ejemplos de las estructuras divisoras 200 diseñadas para cumplir la mayoría de estas funciones se muestra en la Figura 5, Figura 6 y Figura 7.

La Figura 6, que es la más simple, se describirá primero. Esto muestra un divisor pretendido para la placa vertical de montaje, o sistema de una sola pasada. Dos vistas se proporcionan del divisor ejemplar desde diferentes direcciones, de modo que todas sus características puedan verse. El divisor en la Figura 6 tiene una forma generalmente columnar, de preferencia de una altura algo mayor que la del cabezal de impresión, para permitir el montaje de una palanca de sujeción, como se describe más adelante (véase también Figura 1). En la dirección y (dirección de profundidad del cabezal de impresión), debe ser como máximo tan profunda como el cabezal de impresión, o al menos no significativamente más profunda que el cabezal de impresión, a fin de permitir un montaje cercano a espalda con espalda de las placas de montaje vertical, mientras que puede acomodar medios elásticos tales como muelles para impulsar las superficies de referencia x, y del cabezal de impresión contra las superficies de recepción x' e y' del componente de montaje, tal como la placa de montaje. A fin de proporcionar fuerza  $F_{y1}$ , el divisor necesita acomodar adicionalmente una ranura 260 para recibir la nervadura 14 ubicada en el lado del cabezal de impresión. De manera similar, el divisor debe extenderse lo menos posible en la dirección x, para permitir el montaje cercano de los cabezales de impresión de lado a lado y al mismo tiempo dejar espacio para las características requeridas de elasticidad y recepción que necesita proporcionar. El divisor para la placa de montaje vertical además necesita proporcionar una superficie de recepción de punto de referencia para el punto de referencia x del cabezal de impresión y una superficie de recepción de punto de referencia para las superficies de referencia z1 y z2.

En la dirección z, el divisor de preferencia no debe extenderse más allá de, o no más allá de la altura del cabezal de impresión, para no interferir con la colocación y conexiones del cabezal de impresión.

El divisor ejemplar mostrado puede utilizarse uno en cada lado de cada cabezal de impresión, y comprende de manera ventajosa medios de aplicación de fuerza para cabezales de impresión adyacentes en la misma parte. Esto mantiene la dimensión x del divisor al mínimo, aunque un sistema de dos partes puede ser una alternativa.

En el caso del divisor mostrado en la Figura 6, los medios de aplicación de fuerza comprenden muelles de lámina que actúan en dos direcciones ortogonales e se incorporan dentro de la misma parte, uno que actúa a lo largo de la dirección x, y el otro que actúa a lo largo de la dirección y del cabezal de impresión. En esta modalidad, estos medios se muestran como muelles de lámina 220, 230 fijados al divisor por los tornillos 222, 232, pero son concebibles otros tipos de muelles y otros medios de aplicación de fuerza. Los muelles de lámina tienen la ventaja de ser compactos en la dirección correspondiente. También podrían ser integrales con el divisor para formar un solo componente, por ejemplo, fabricados como una parte de plástico.

Los muelles se muestran en ángulo hacia el exterior hacia la dirección en la que se pretenden para aplicar una fuerza una vez enganchados, pero esto es meramente una opción de diseño.

Para el diseño mostrado en la Figura 6, donde se coloca la misma parte entre los cabezales de impresión, se requieren dos muelles en y 220 por cabezal de impresión, uno para actuar en la dirección de las superficies de referencia y1 y y2. Por lo tanto, el componente de divisor comprende un muelle de doble lámina, uno para actuar contra la nervadura de un cabezal de impresión y el otro para actuar sobre la nervadura de su vecino adyacente. De esta manera, puede utilizarse una parte de divisor idéntica para proporcionar la fuerza  $F_y$  contra las dos nervaduras en cada cabezal de impresión. En la Figura 6, el componente de muelle en y 220 tiene la forma de una "Y" invertida y una pata se extiende por el otro lado, no visible en el dibujo. Los muelles en y comienzan a actuar contra las nervaduras 14 cuando el cabezal de impresión se encaja entre dos divisores, las nervaduras 14 se reciben por las ranuras 260 en los divisores. Las ranuras tienen una abertura más abajo para permitir que los muelles en y 220 sobresalgan en la ranura 260, de esta manera proporcionando una fuerza contra la nervadura 14 cuando se desliza en posición en la ranura 260 y más allá del muelle. La fuerza de los muelles en y contra las nervaduras impulsa los puntos de referencia del cabezal de impresión y1 e y2 contra las superficies de recepción y1', y2' en la placa de montaje vertical (no visible en la Figura 1). La ubicación en la dirección z en la cual los muelles en y actúan completamente contra las nervaduras 14 puede ser importante, para asegurar el acoplamiento completo de los puntos de referencia y1, y2 con sus superficies de recepción, al tiempo que se acopla sólo parcialmente con el punto de referencia y3, en todo caso.

El muelle en x 230 se diseña para proporcionar fuerza  $F_x$  hacia la superficie x1 como se muestra en la Figura 4b. Esto impulsa el cabezal de impresión a lo largo de la dirección x hasta que su superficie de referencia x1 se acopla con una superficie de recepción x1', que en este diseño de divisor se muestra como en una superficie 225 ubicada en el lado del divisor. El muelle 220, que proporciona una fuerza  $F_y$ , actúa sobre el lado orientado hacia dentro de la nervadura 14. El muelle en y 220 es en este ejemplo un muelle doble, en forma de una "Y" invertida, con una pierna que pasa por el divisor en un lado y la otra en el otro lado, para actuar en cabezales de impresión adyacentes respectivamente. Esta disposición específica da como resultado en un componente compacto.

- 5 En la modalidad de la Figura 6, el muelle en y actúa primero, quedando más arriba en el divisor 200. Sin embargo, el orden en que actúan los muelles se muestra sólo a manera de ejemplo. Dependiendo de las fuerzas de fricción durante el acoplamiento del cabezal con los divisores, puede ser beneficioso organizar el orden de modo que, por ejemplo, las fuerzas más pequeñas se acoplen primero y las fuerzas más grandes se acoplen en segundo lugar. En este ejemplo, se requiere un muelle en y en cada lado del cabezal, actuando contra cada nervadura 14. Puesto que existen dos muelles en y, y sólo un muelle en x, puede ser más beneficioso permitir que el muelle en x único se acople primero y que los dos muelles en y se acoplen en segundo lugar, ya que el cabezal de impresión se encaja entre los divisores.
- 10 La Figura 6 también muestra los pasadores de ubicación 270 en la superficie posterior del divisor, diseñados para acoplarse con precisión en los calibres correspondientes en la placa de montaje vertical 100. El divisor entonces se asegura, por ejemplo, mediante tornillos, aunque estos no son visibles. Tales pasadores de ubicación facilitan el ensamblaje de los divisores en la placa de montaje vertical.
- 15 A medida que el cabezal de impresión se encaja en las ranuras 260, los muelles se acoplan completamente y el cabezal de impresión en posición una vez que sus puntos de referencia z1 y z2 encuentran las superficies de recepción de punto de referencia z1' y z2' correspondientes ubicadas en lados opuestos de la parte de divisor, indicado por las superficies 245 en pies sobresalientes del divisor mostrado en la Figura 6.
- 20 A continuación, se explicará un ejemplo de una modalidad de divisores diseñados para funcionar bien dentro del componente de montaje horizontal y se muestra en la Figura 5 y Figura 7. En esta modalidad, componentes similares se etiquetan como en la Figura 6. Los divisores mostrados en la Figura 5 se ilustran como un componente de dos partes, una Parte posterior A (200a) mostrada en detalle en la Figura 5a que tiene el muelle en x 230 y una guía o ranura 260 para recibir la nervadura 14 ubicada en la parte posterior 12b del cabezal de impresión (pero sin tener medios elásticos en la dirección y), y una segunda Parte B frontal (200b) mostrada en detalle en la Figura 5b comprende los muelles en y 220 que actúan contra una saliente 15 en la base 20 en la parte frontal cúbica 12f del cabezal de impresión de la Figura 3b. Una vez que el cabezal de impresión se ha colocado en su lugar, el muelle en y se acopla con la superficie de empalme del muelle en y, en este caso, la saliente 15 en la base, e impulsa al cabezal de impresión hacia la superficie de recepción 290 de punto de referencia y1, y2 en la placa de montaje 100. En el caso de la placa de montaje horizontal, se requiere que el muelle en y actúe lo más cerca posible, e idealmente en, el nivel de la base donde se encuentran las superficies de recepción de punto de referencia, a fin de evitar componentes de rotación introducidos por las fuerzas Fy
- 25
- 30
- 35 Cada Parte B frontal (200b) comprende de preferencia medios de aplicación de fuerza para cabezales de impresión vecinos para un diseño compacto, como en lo anterior. Mientras tanto, cada Parte A (200a) tiene un muelle 230 que actúa sobre un cabezal de impresión, también como en lo anterior. En este diseño, el muelle en x 230 se ubica en la parte A ligeramente más arriba que el muelle en y 220 en la parte B, de modo que se acopla y aplica fuerza al cabezal de impresión por delante de los muelles en y. Los muelles en y se ubican más abajo del muelle en x en la dirección z en su componente respectivo Parte B, y se acoplan con la saliente 15 en la base 20 del cabezal de impresión una vez que el muelle en x se acopla.
- 40
- 45
- 50 La Figura 7 muestra detalles de (a) la placa de montaje 150 de la Figura 2c, con el par de componentes de divisor 200a, 200b equipado, y (b) una vista en planta de un cabezal de impresión montado entre componentes de divisor 200a2 y 200b2 similares. Se verá que la parte A, o 200a, encaja en un lado de la abertura del cabezal de impresión y en este diseño mostrado, se proporciona el muelle en x 230 que actúa contra el punto de referencia x. La parte B, o 200b, se encuentra en el otro lado de la abertura y proporciona la fuerza del muelle en y. Se requieren dos partes en el diseño en cada extremo del cabezal de impresión para actuar contra el equivalente de las nervaduras 14, como en el caso de la placa de montaje vertical. Para la placa de montaje horizontal, sin embargo, los muelles en y 220 de preferencia actúan en un punto bajo en la base, en este caso la saliente 15 en cada lado de la base del cabezal de impresión. Como puede verse en la Figura 7a, los divisores se soportan en las salientes 152, 154 de la placa 150. La vista en planta de la Figura 7b muestra cómo las nervaduras 14 pueden utilizarse para guiar el cabezal de impresión entre las partes vecinas 200a2 al encajar la nervadura 14 en la ranura 260. Las salientes 15 en el cabezal de impresión actúan contra los muelles 220 para empujar las superficies de referencia y contra las superficies de recepción de punto de referencia y' (en esta representación, el muelle tiene una forma tal que se superpone a la saliente 15 en una vista en planta y la línea de contacto real no puede verse). El muelle en x 230 actúa contra el cabezal de impresión para empujar la superficie de referencia x contra la superficie de recepción de punto referencia x'.
- 55
- 60 Mientras que la Parte A y la Parte B se muestran como partes separadas, un diseño diferente podría incorporar sus funciones en una parte. Para un cabezal de impresión compacto en forma de cuboide, la Parte A y la Parte B pueden formarse más fácilmente como la misma parte (como para el caso de la placa de montaje vertical). Para un cabezal con forma compleja, las Partes A y B pueden conectarse de manera similar si el cabezal fuera lo suficientemente profundo en la dirección y para permitir la colocación de todas las características necesarias dentro de la misma parte de divisor; sin embargo, si no es así, y un divisor de dos partes se necesita, puede que se necesite una conexión a través de dos filas de

espalda con espalda de los cabezales de impresión, por ejemplo, al conectar las dos partes 200b2 en el borde izquierdo de la Figura 7b y la parte 200a2 por una parte de conexión a lo largo de la placa de montaje.

5 Los divisores 200a, 200b se fijan a la placa de montaje horizontal, por ejemplo, mediante tornillos avellanados desde abajo, no mostrados en los dibujos.

10 En la dirección z, el cabezal de impresión generalmente se mantendrá retenido en todos los casos mediante algún tipo de abrazadera. Tal abrazadera podría montarse en la placa de montaje vertical, pero en particular para el modo de escaneo generalmente es conveniente montarla en las partes superiores de los dos divisores entre los cuales se monta el cabezal de impresión. Para este fin, los divisores pueden tener cinco orificios 250 para permitir que una abrazadera 255 se atornille o asegure de otro modo, como se muestra en la Figura 8. La sujeción en la dirección z debe ser ligeramente diferente para las dos configuraciones: para la sujeción de una placa, la fuerza debe ser vertical y actuar contra los puntos de referencia de plano primario z1, z2, z3; para la sujeción de una placa de montaje vertical a un componente y pequeño que requiere fuerza para empujar en la dirección z, mientras que también impulsa la superficie de referencia y3 contra la superficie de recepción en la placa de montaje vertical. Esto puede asegurarse al dirigir la fuerza de sujeción generalmente vertical sobre una elevación en forma de rampa 25 (Figura 4) en la superficie superior del cabezal de impresión. En la modalidad mostrada, esta rampa también puede incorporar convenientemente el punto de referencia o parte plana y3, como puede verse en la Figura 4.

20 Para ensamblar una impresora, los divisores 200 se ajustan en una placa 150 o barra 100, y cabezales de impresión 1 se insertan entre pares de divisores hasta que las superficies de alineación z se encuentren en contacto (tres con la placa en el caso del modo de escaneo, dos con la placa de montaje vertical en el modo de una sola pasada). Durante esta colocación, los muelles en x y en y 230, 220 dispuestos dentro de los divisores se acoplan e impulsan el borde posterior inferior del cabezal de impresión contra la placa de montaje vertical o la placa, y hacia la superficie de recepción de punto de referencia x1 en el divisor vecino en la dirección x. Los cabezales de impresión se sujetan firmemente en su lugar y pueden hacerse las conexiones necesarias, por ejemplo, eléctricas y fluidicas.

30 El divisor, en teoría, puede diseñarse de manera ventajosa para ser utilizable tanto en la configuración de una sola pasada como en la de escaneo. Sin embargo, esto no es necesario: diferentes divisores podrían ser utilizados en los dos modos, como en la Figura 5 y Figura 6, aunque el principio general de las fuerzas que ejercen pueden ser las mismas. De preferencia, la palanca de sujeción 255 no interfiere con las conexiones posteriores.

35 Se entenderá que cualquier referencia al "punto" de referencia no impone el significado estricto de "punto" a la forma del punto de referencia pretendido. Es simplemente un reflejo del tamaño relativo de la superficie de referencia con respecto al área de superficie del cabezal de impresión. Puede utilizarse cualquier superficie de referencia siempre que cumpla su propósito pretendido, y puede tener forma plana, abovedada, curvilínea, piramidal o una combinación de formas, o puede ser sólo una parte elevada específica de una estructura existente. De manera similar, la superficie de referencia puede ser indentada mientras que sus superficies de recepción correspondientes se elevan adecuadamente.

40 Cabe señalar que una placa de montaje igualmente podría ser utilizada para una disposición de una sola pasada o estática, en lugar de la placa de montaje vertical.

45 Se entenderá que, aunque varios conceptos se describen en lo anterior con referencia a un cabezal de impresión por chorro de tinta, tales conceptos no se limitan a cabezales de impresión por chorro de tinta, sino que pueden aplicarse más ampliamente en cabezales de impresión, o más ampliamente incluso en cabezales de deposición de gotitas para cualquier aplicación adecuada. Como se indica en lo anterior, los cabezales de deposición de gotitas adecuados para tales aplicaciones alternativas pueden ser generalmente similares en construcción a los cabezales de impresión, con algunas adaptaciones hechas para manejar el fluido específico en cuestión. Por lo tanto, debe entenderse que la descripción anterior proporciona ejemplos no limitantes de aplicaciones en las cuales puede utilizarse tal cabezal de deposición de gotitas.

50

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un cabezal de deposición de gotitas (1) que comprende uno o más componentes de accionador (2), un componente de accionador que incluye boquillas dispuestas para expulsar fluido, el cabezal incluye una disposición de superficie de referencia para alinear el cabezal con relación a un componente de montaje externo (100; 150) ya sea en un modo de montaje vertical, en el cual el cabezal se sostiene contra una placa de montaje vertical o en un modo de montaje horizontal donde el cabezal se sostiene contra una placa de montaje horizontal, la disposición de superficie de referencia que comprende al menos siete superficies de referencia (x1; y1, y2, y3; z1, z2, z3) proporcionadas en el cabezal;  
 10 en donde cinco de las al menos siete superficies de referencia se proporcionan para la alineación en ambos modos de montaje vertical y horizontal; y  
 en donde una sexta superficie de referencia (z3) se proporciona para la alineación exclusivamente en dicho modo de montaje horizontal y una séptima superficie de referencia (y3) se proporciona para la alineación exclusivamente en dicho modo de montaje vertical.
- 15 2. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con la reivindicación 1, en el que las superficies de referencia definen tres planos de referencia (A, B, C), en donde un primer plano de referencia primario comprende tres de las superficies de referencia, un segundo plano de referencia perpendicular al primer plano de referencia se define entonces por dos superficies de referencia y un tercer plano de referencia perpendicular al primer y al segundo plano de referencia se define entonces por la superficie de referencia restante.
- 20 3. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con la reivindicación 1, en el que las superficies de referencia definen tres planos de referencia (A, B, C), en donde un primer plano de referencia primario comprende tres de las superficies de referencia, y dos superficies de referencia adicionales definen la intersección del primer plano con un segundo plano de referencia a lo largo de dicha intersección.
- 25 4. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con las reivindicaciones 2 o 3, en donde el plano primario definido por unas primeras tres superficies de referencia (y1, y2, y3) para la placa de montaje vertical es diferente del plano primario para la placa de montaje horizontal definido por otras tres superficies de referencia (z1, z2, z3) distintas de las primeras tres superficies de referencia.
- 30 5. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos componentes de accionador (2) se disponen en una superficie de una base (20), y al menos una, de preferencia al menos seis, de las superficies de referencia se ubican en o cerca de las esquinas de la base que delimita dicha cara.
- 35 6. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un plano primario definido por las superficies de referencia z (z1, z2, z3) es paralelo a la línea o plano definido por las boquillas del componente de accionador (2).
- 40 7. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con cualquier reivindicación precedente, en el que al menos algunas de las superficies de referencia tienen la forma de partes pequeñas elevadas en la superficie del cabezal, de dimensiones lineales de menos del 5 % de las del cabezal.
- 45 8. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con cualquier reivindicación precedente, que incluye, además, una memoria capaz de almacenar datos usados para compensar la desalineación de las dos superficies de referencia restantes relacionadas respectivamente con los modos de montaje horizontal y vertical.
- 50 9. Un método para montar un cabezal de impresión en un componente de montaje externo, dicho cabezal de impresión que comprende al menos siete superficies de referencia (x1; y1, y2, y3; z1, z2, z3) para alinear dicho cabezal en al menos dos tipos diferentes de componente de montaje externo (100; 150);  
 en donde algunas, pero no todas, de dichas al menos siete superficies de referencia del cabezal de impresión están alineadas con respecto a una o más superficies de recepción de referencia cuando se monta dicho cabezal en un primer tipo de componente de montaje externo; y  
 en donde al menos una de las superficies de referencia restantes (y3; z3) en el cabezal de impresión está  
 55 alineada con respecto a una o más superficies de recepción de referencia (y3'; z3') cuando se monta dicho cabezal en un segundo tipo de componente de montaje (150; 100).
- 60 10. Un método de alineación de un cabezal de impresión, en el cual la base del cabezal de impresión (20) comprende tres superficies de referencia (z1, z2, z3) que definen el plano x-y del cabezal de impresión, dos superficies de referencia (y1, y2) adicionales que definen la superficie posterior z-x del cabezal de impresión perpendicular al plano x-y, y una superficie de referencia (x1) que define la ubicación del plano z-y del cabezal de impresión con respecto a una placa de montaje horizontal (150), dicho plano z-y que es perpendicular a los planos x-y y z-x;

- en donde dicha base del cabezal de impresión se monta durante el ensamblaje del cabezal de impresión en la placa de montaje horizontal (150), la placa de montaje horizontal que tiene seis superficies de recepción de datos ( $z1'$ ,  $z2'$ ,  $z3'$ ,  $y1'$ ,  $y2'$  y  $x1'$ ),
- 5 uno o más componentes de accionador (2) se montan en la base (20) y su alineación es fija con referencia al menos a tres de las superficies de recepción de referencia de la placa de montaje, y dicha base (20) se ajusta con una cubierta (12) que comprende una séptima superficie de referencia ( $y3$ ) ubicada cerca de la parte posterior superior del cabezal de impresión, y
- 10 después del ensamblaje el cabezal de impresión se instala en una impresora mediante el uso de un sistema de montaje de impresora que tiene seis superficies de recepción de referencia que reciben seis de las siete superficies de referencia ubicadas en el cabezal de impresión;
- en donde cinco de las siete superficies de referencia se proporcionan para la alineación en un modo de montaje tanto vertical como horizontal.
- 15 11. Un cabezal de deposición de gotitas (1) que comprende uno o más componentes de accionador (2), un componente de accionador que incluye boquillas dispuestas para expulsar fluido,
- el cabezal que tiene al menos siete superficies de referencia ( $x1$ ;  $y1$ ,  $y2$ ,  $y3$ ;  $z1$ ,  $z2$ ,  $z3$ ) para alinear dicho cabezal en al menos dos tipos diferentes de componente de montaje externo (100; 150);
- 20 en donde algunas, pero no todas, de dichas al menos siete superficies de referencia del cabezal de impresión se disponen para alinear dicho cabezal contra una o más superficies de recepción de datos de un primer tipo de componente de montaje externo; y
- en donde al menos una de las superficies de referencia restantes ( $y3$ ;  $z3$ ) en el cabezal de impresión se dispone para alinear dicho cabezal contra una o más superficies de recepción de referencia ( $y3'$ ;  $z3'$ ) de un segundo tipo de componente de montaje (150; 100).
- 25 12. El cabezal de deposición de gotitas de la reivindicación 11, en donde cinco de dichas superficies de referencia se disponen para alinear dicho cabezal contra ambos de dicho primer y dicho segundo tipo de componente de montaje, y en donde una sexta superficie de referencia se dispone para alinearse exclusivamente contra dicho primer tipo de componente de montaje y una séptima superficie de referencia para alinearse exclusivamente contra dicho segundo tipo de componente de montaje.
- 30 13. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con la reivindicación 11 o 12, en el cual las superficies de referencia definen tres planos de referencia (A, B, C), en donde un primer plano de referencia primario comprende tres de las superficies de referencia, y dos superficies de referencia adicionales definen la intersección del primer plano con un segundo plano de referencia, y una sexta superficie de referencia define la ubicación del primer plano de referencia a lo largo de dicha intersección.
- 35 14. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad cualquiera de las reivindicaciones de la 11 a la 13, en el cual dichos componentes de accionador (2) se disponen en un lado de una cara de una base (20), y al menos una de las superficies de referencia se ubica en o cerca de las esquinas de la base que delimita dicha cara.
- 40 15. Un cabezal de deposición de gotitas de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones de la 11 a la 14, en donde un plano primario definido por las superficies de referencia  $z1$ ,  $z2$ ,  $z3$  es paralelo a la línea o plano definido por las boquillas del componente de accionador (2).
- 45

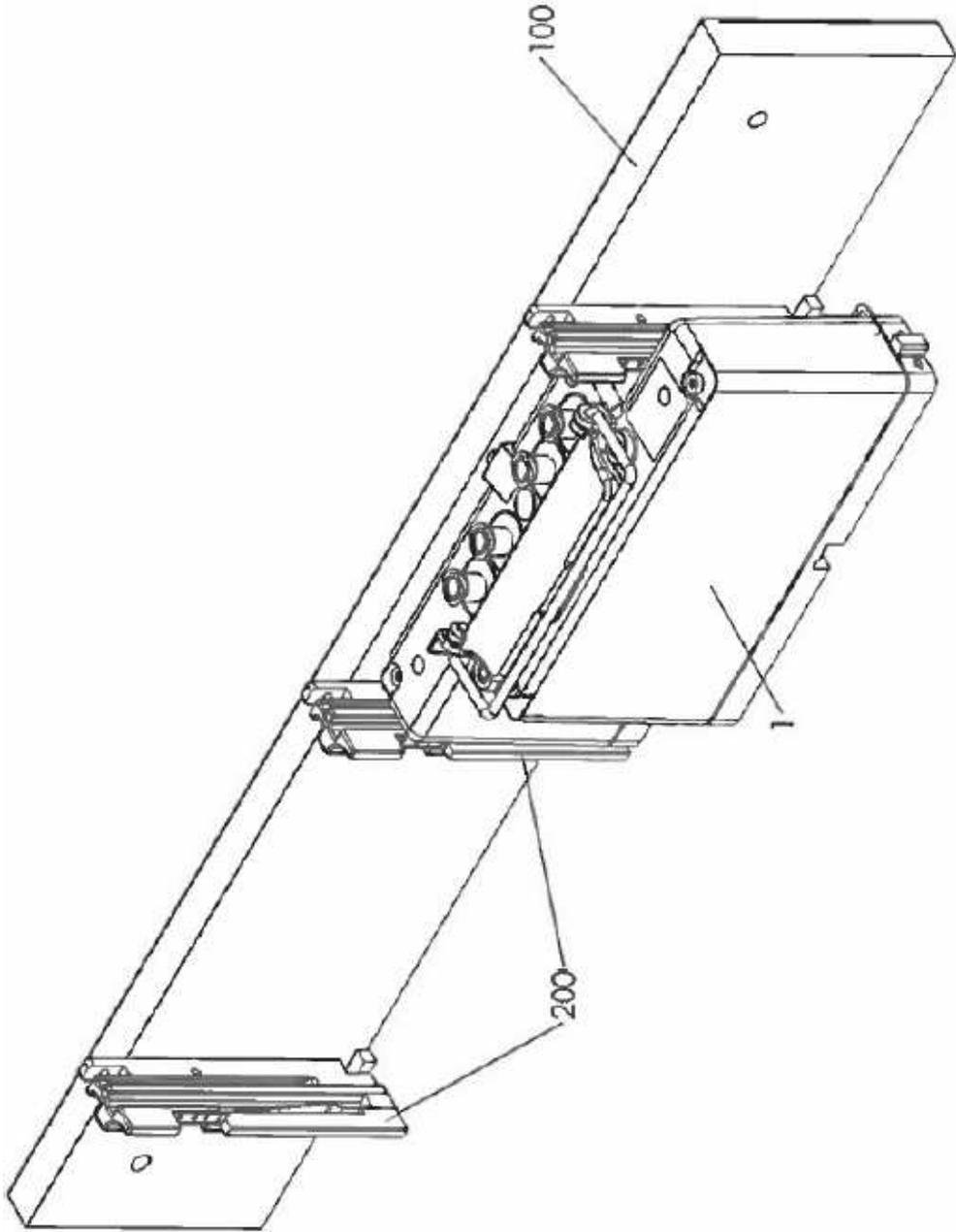


FIGURA 1

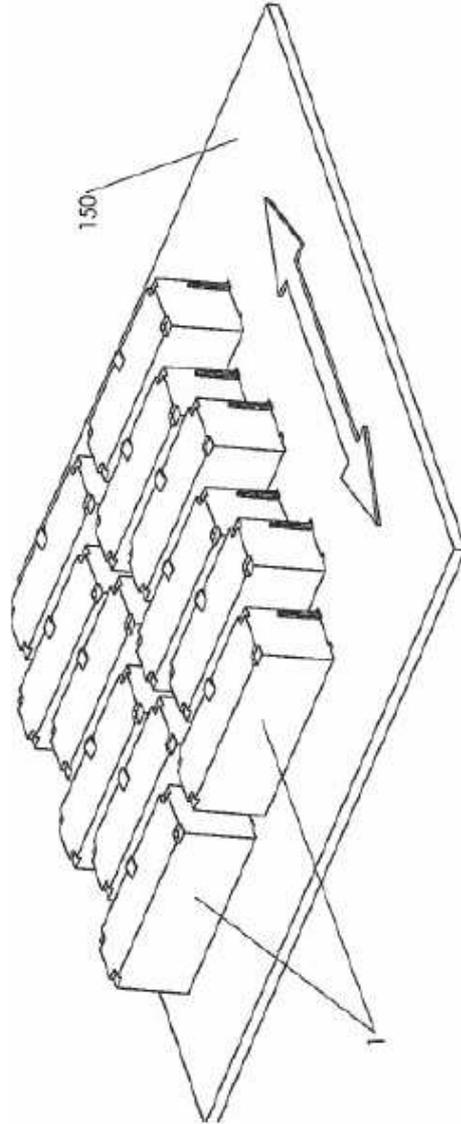


FIGURA 2a

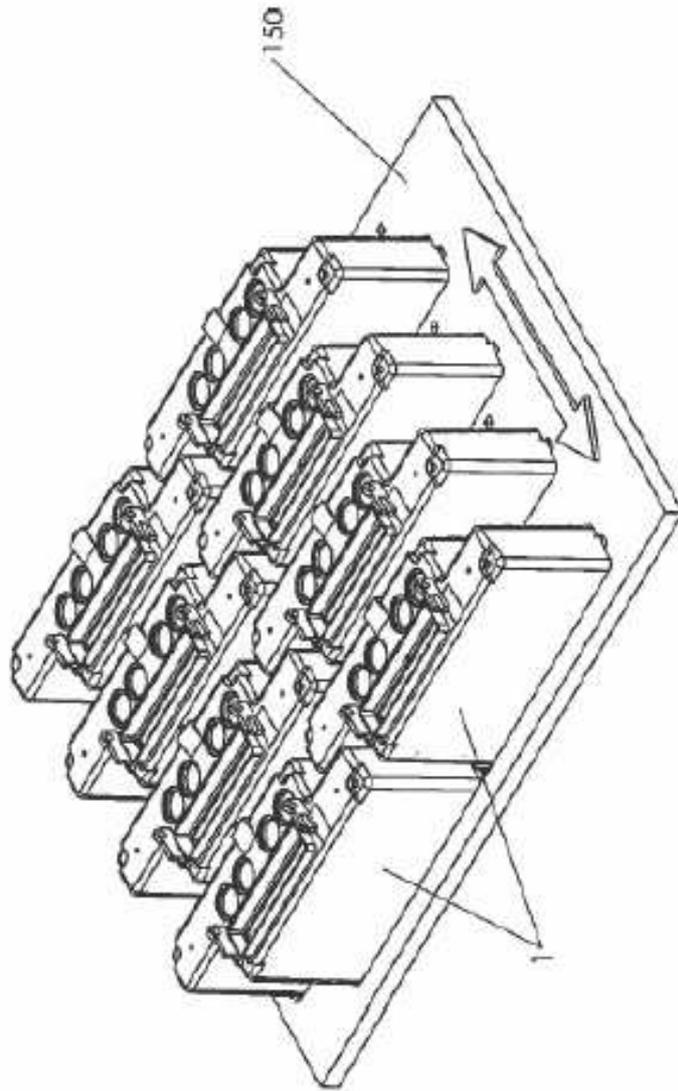


FIGURA 2b

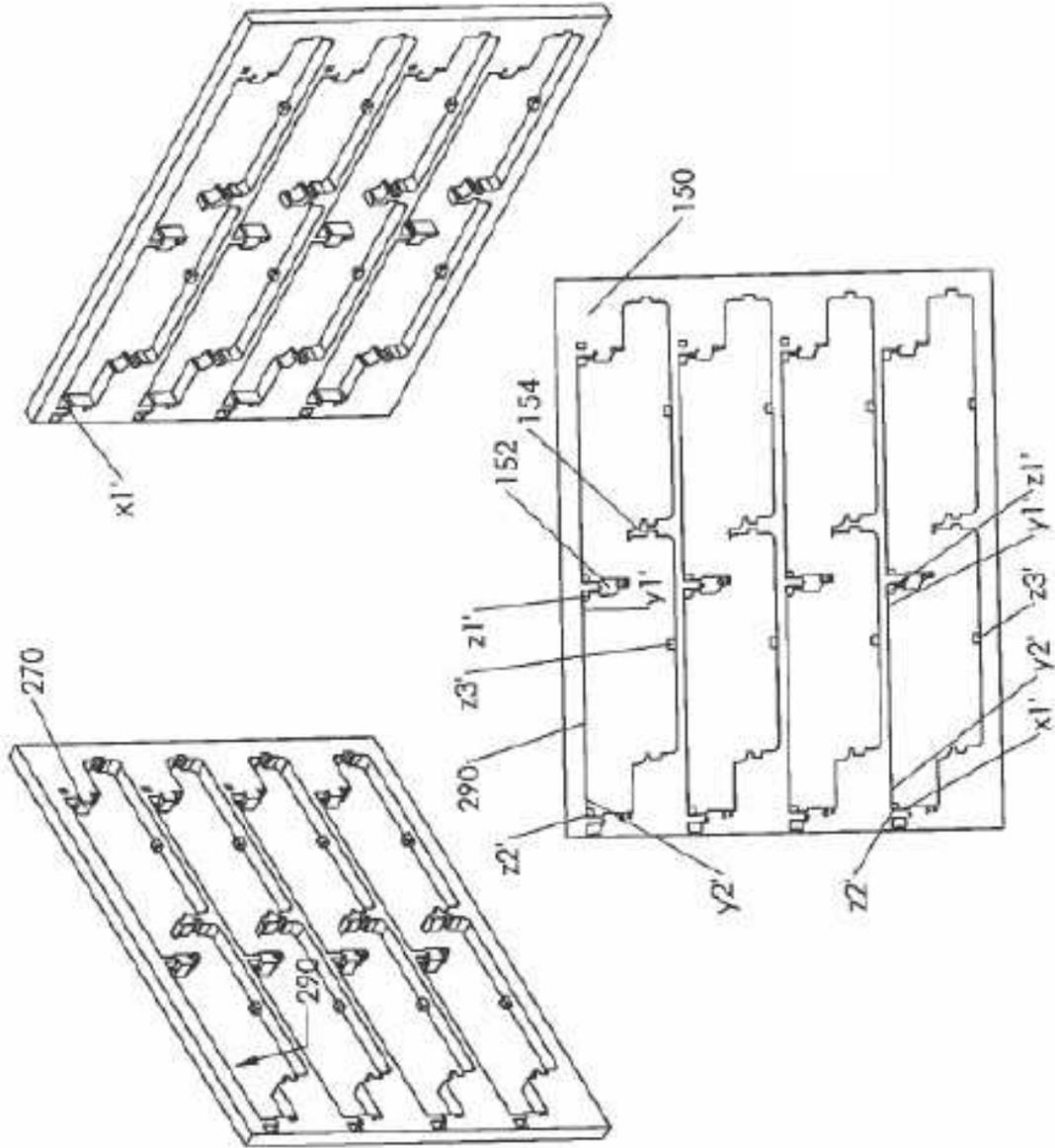


Figura 2c

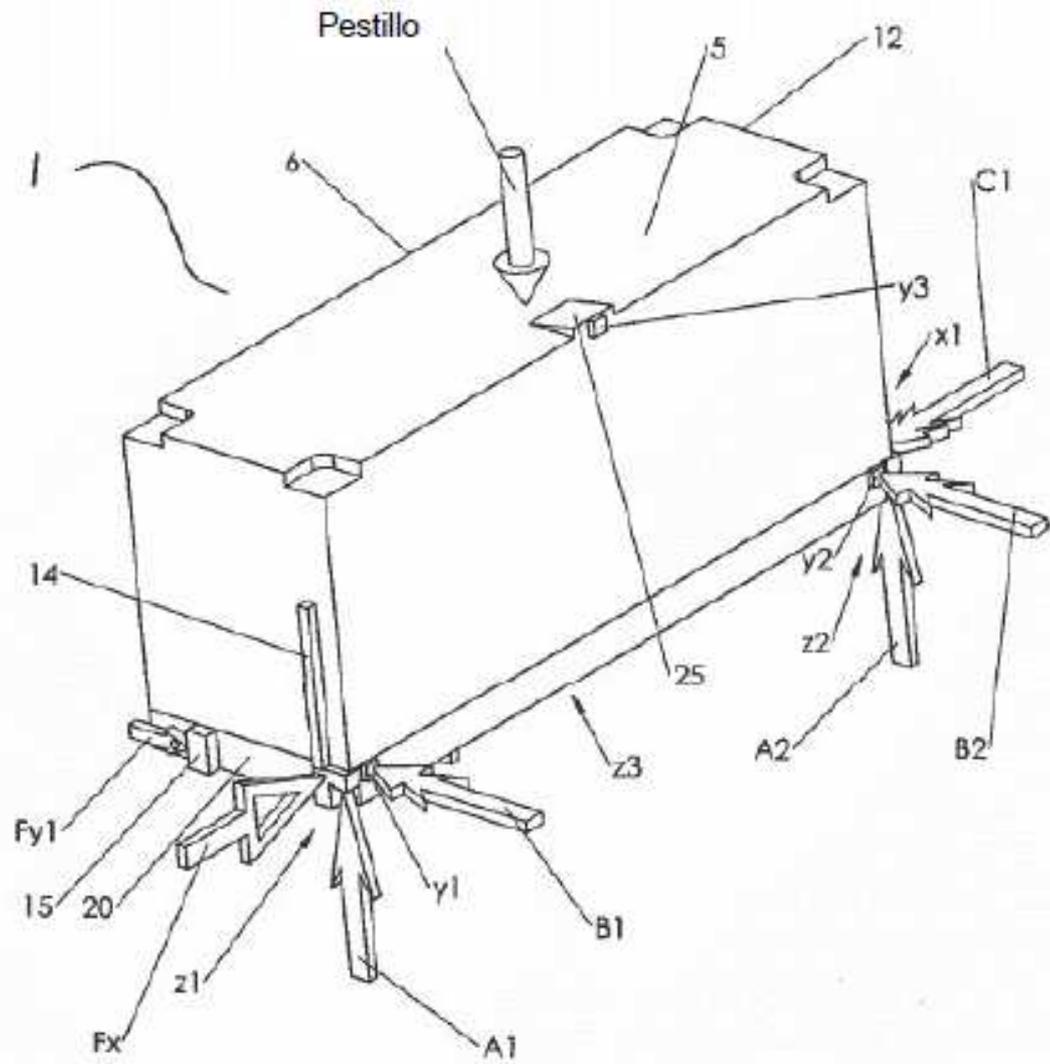


Figura 3a

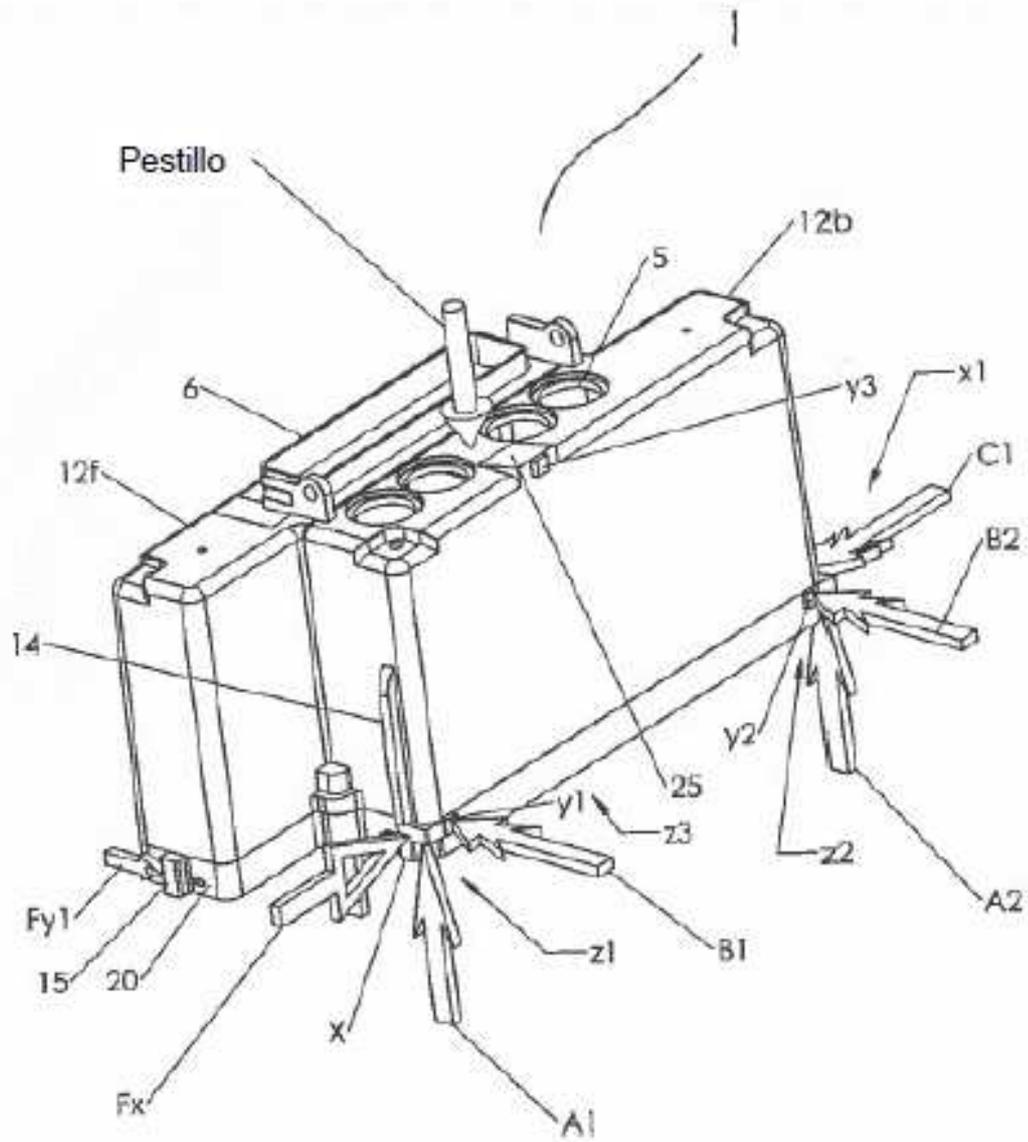


Figura 3b

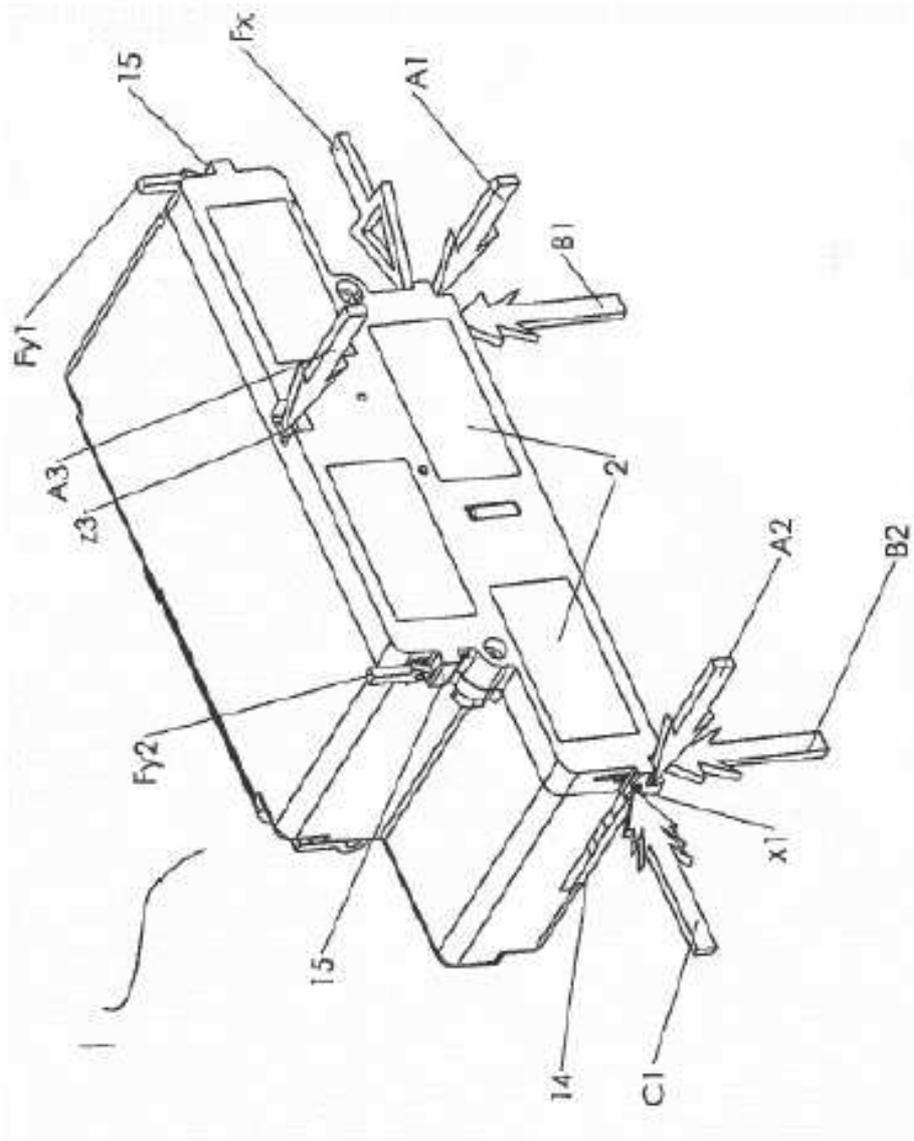


Figura 3c

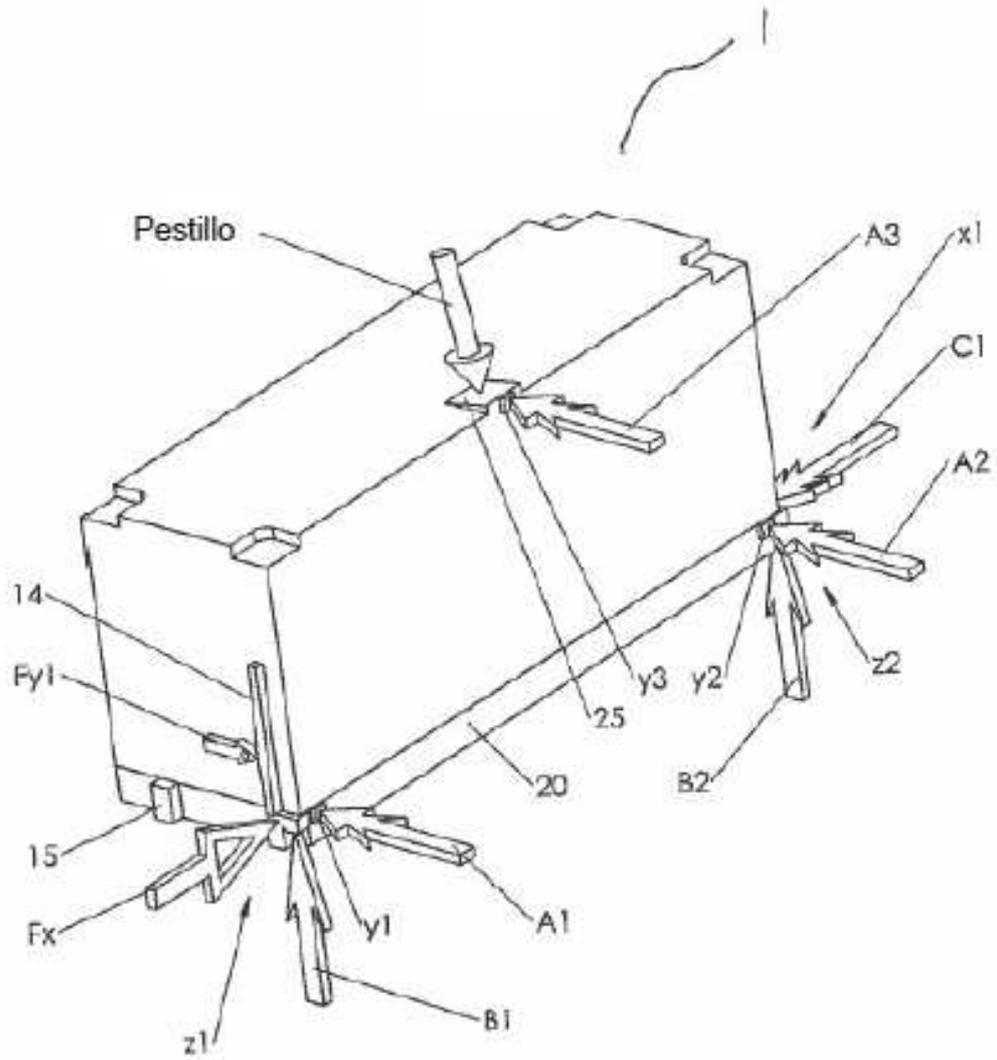


Figura 4a

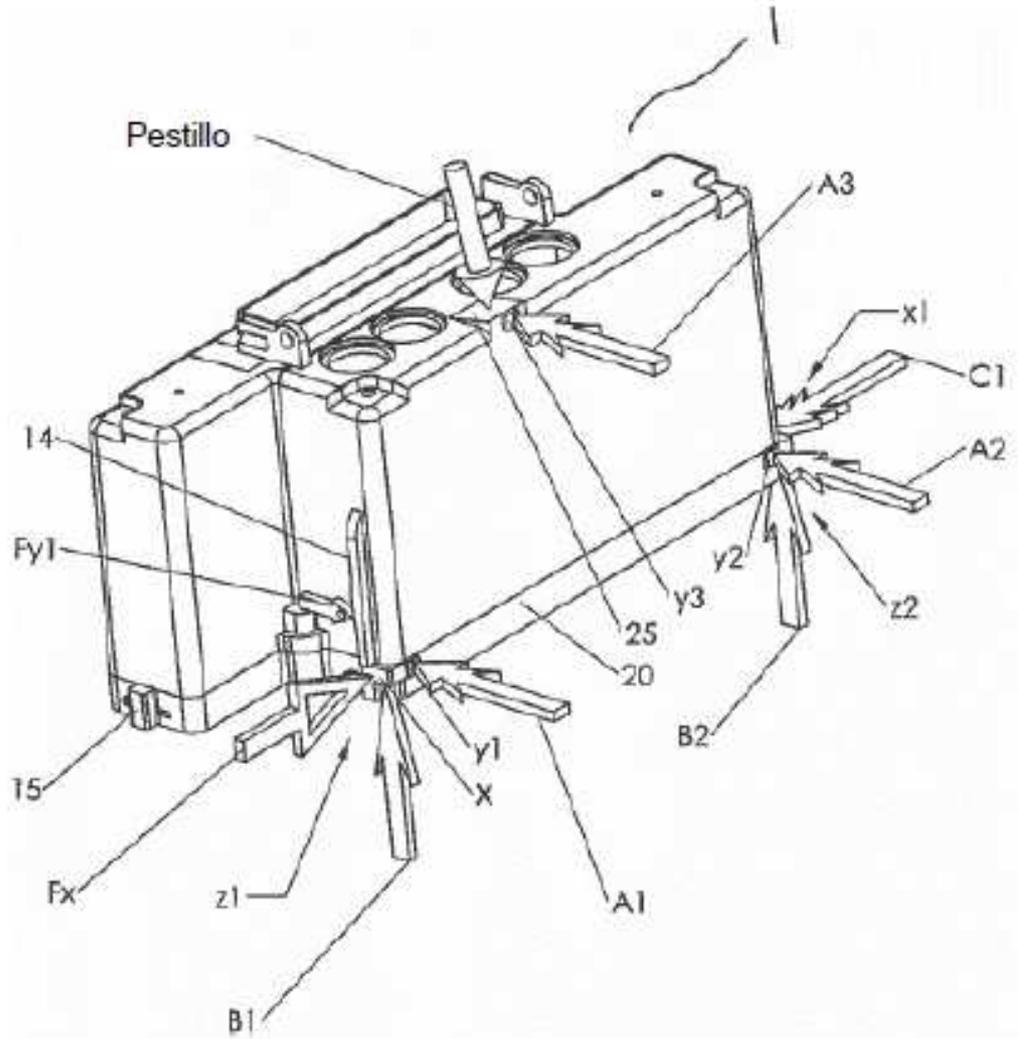


Figura 4b

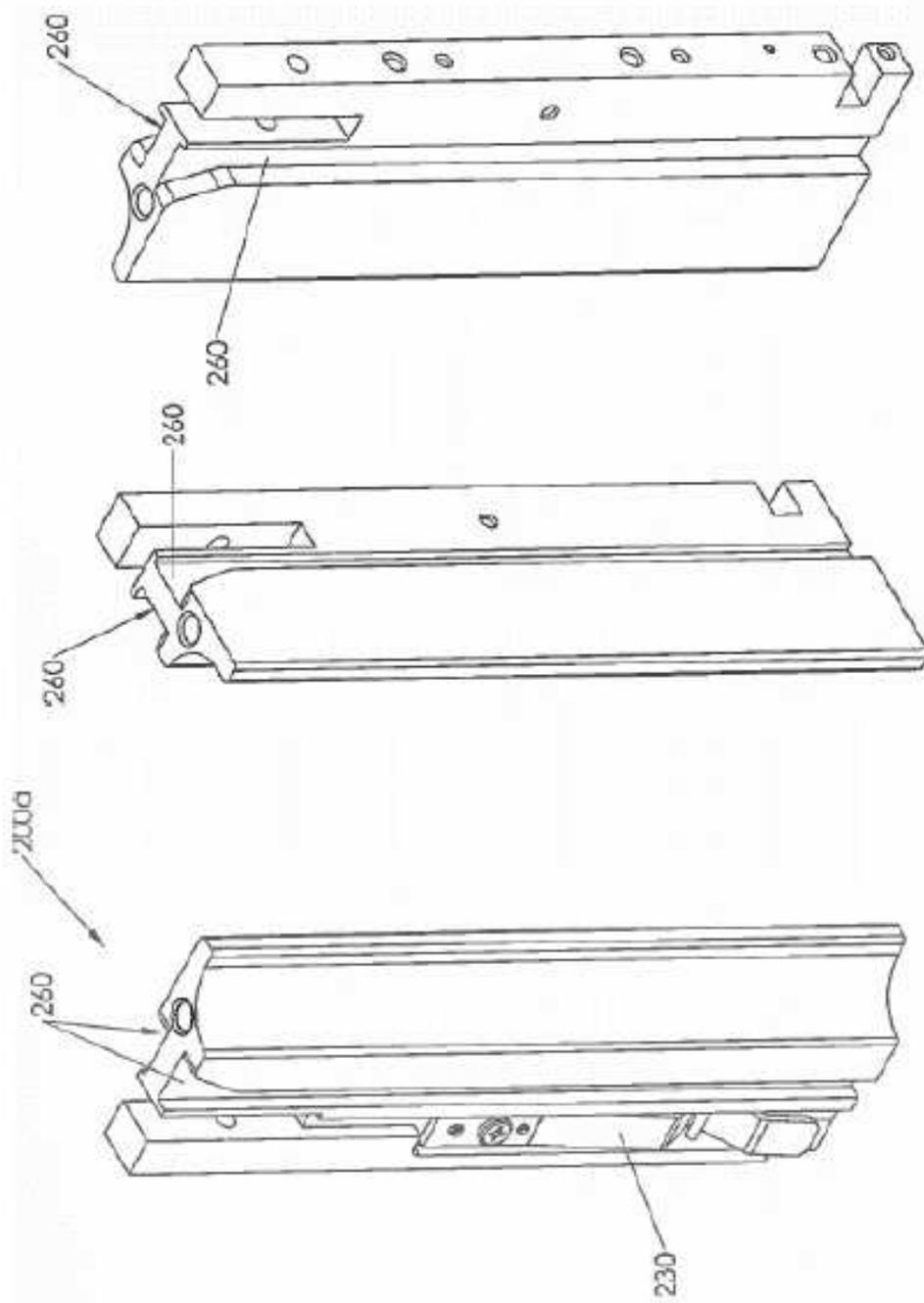


Figura 5a

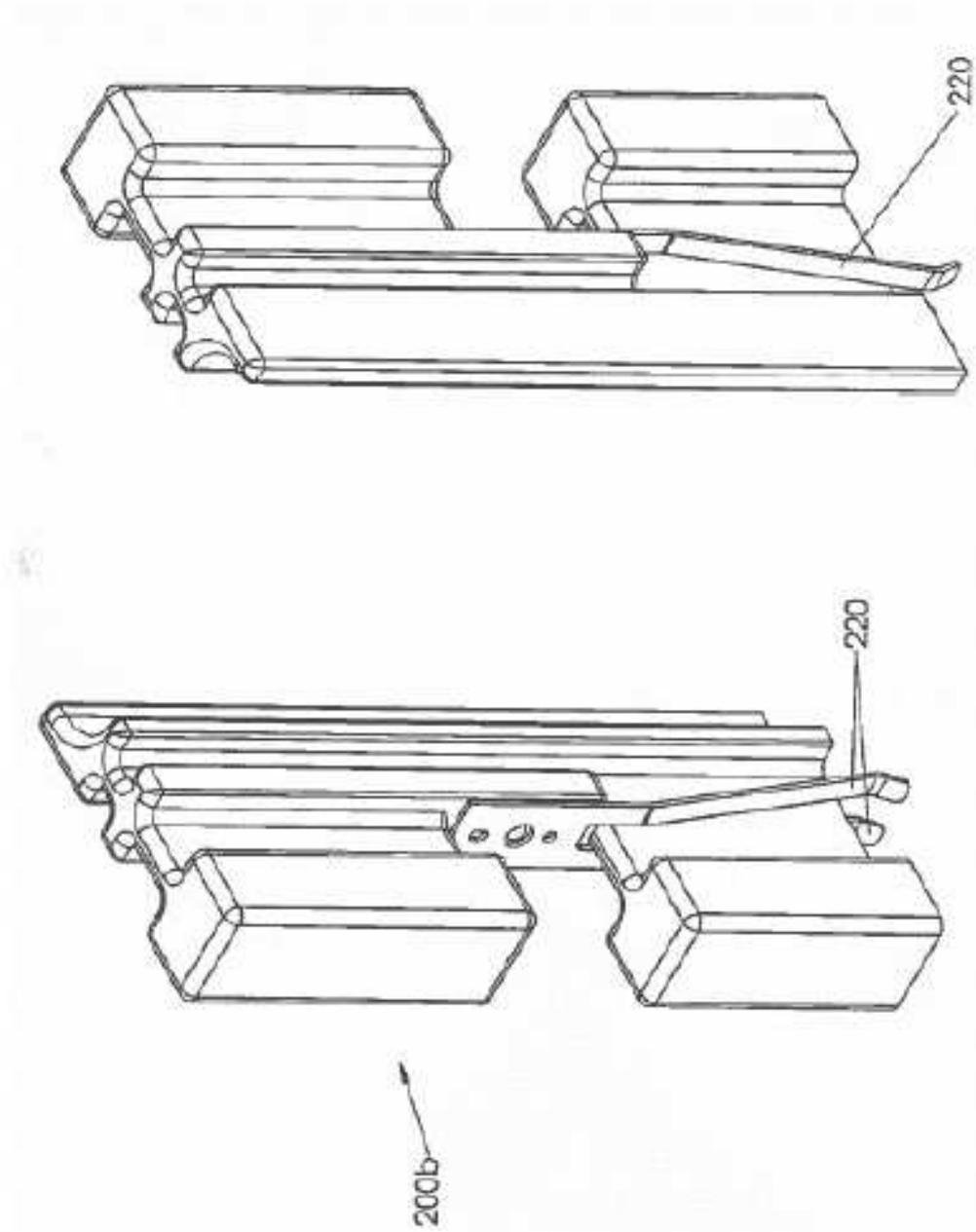


Figura 5b

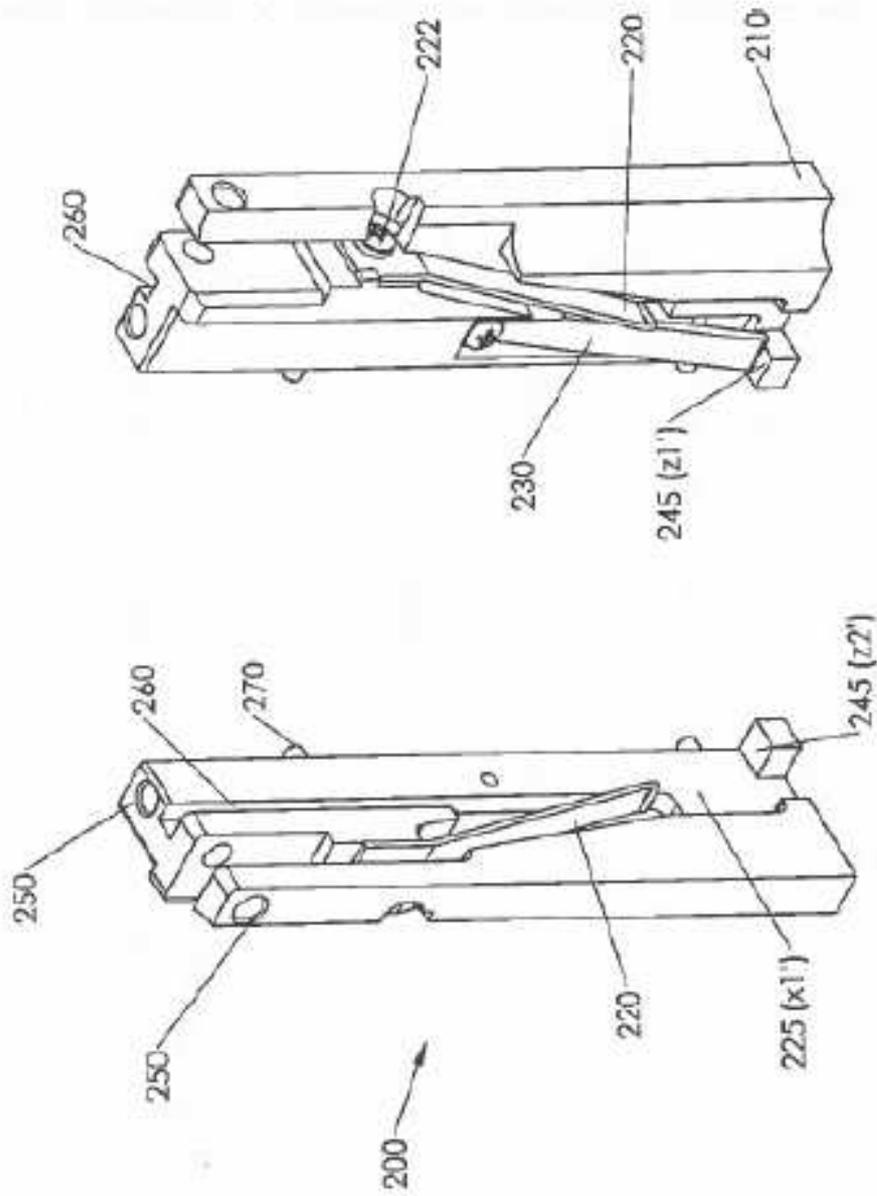


Figura 6

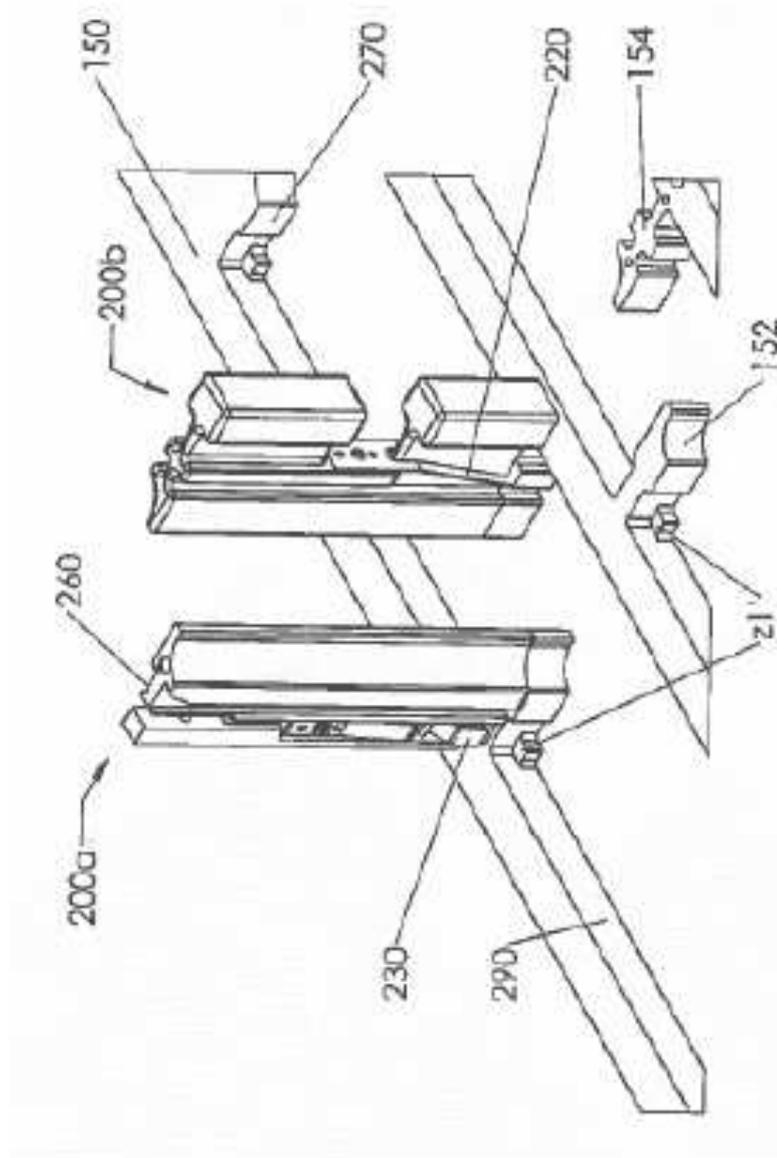


Figura 7a

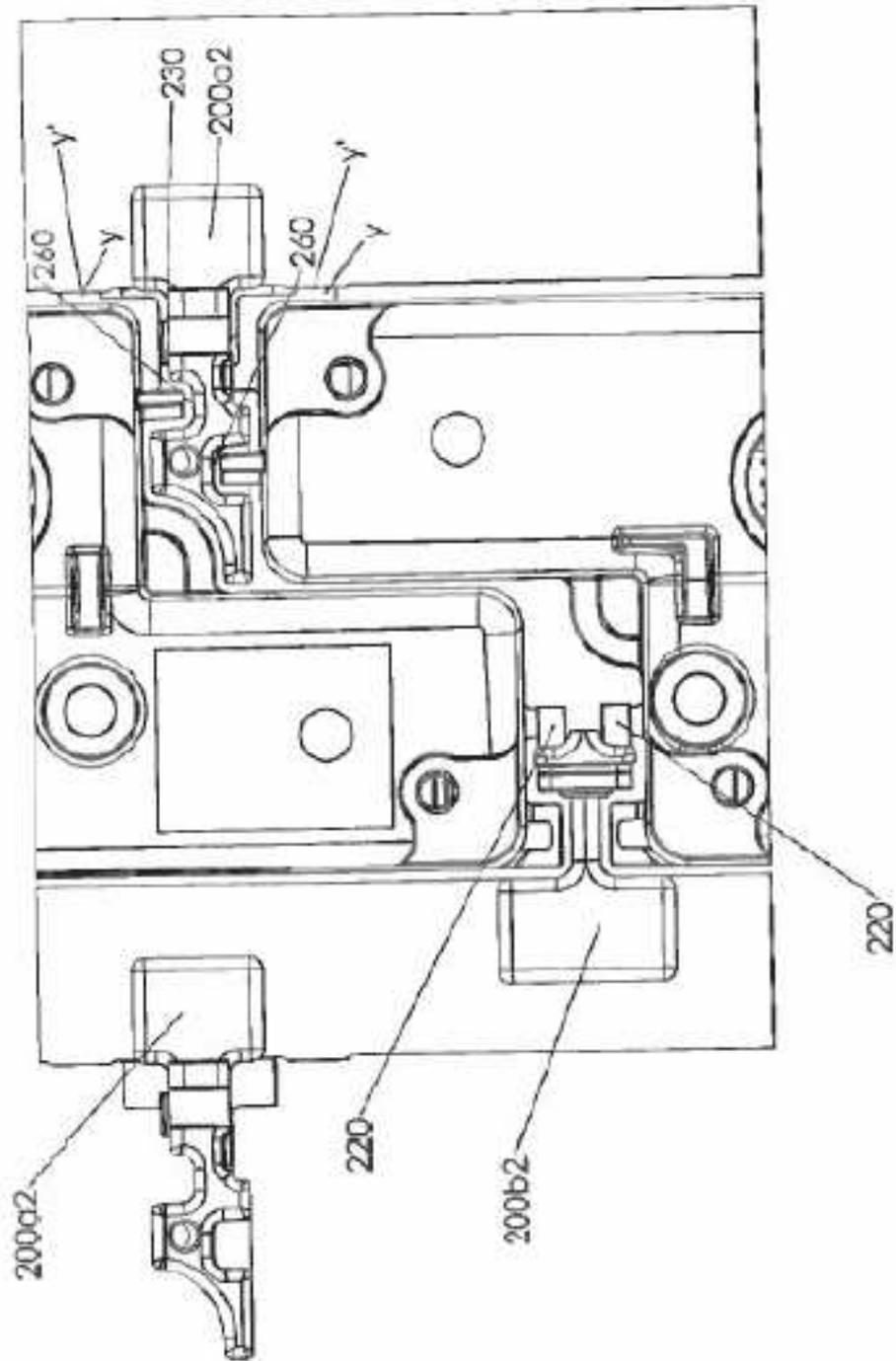


Figura 7b

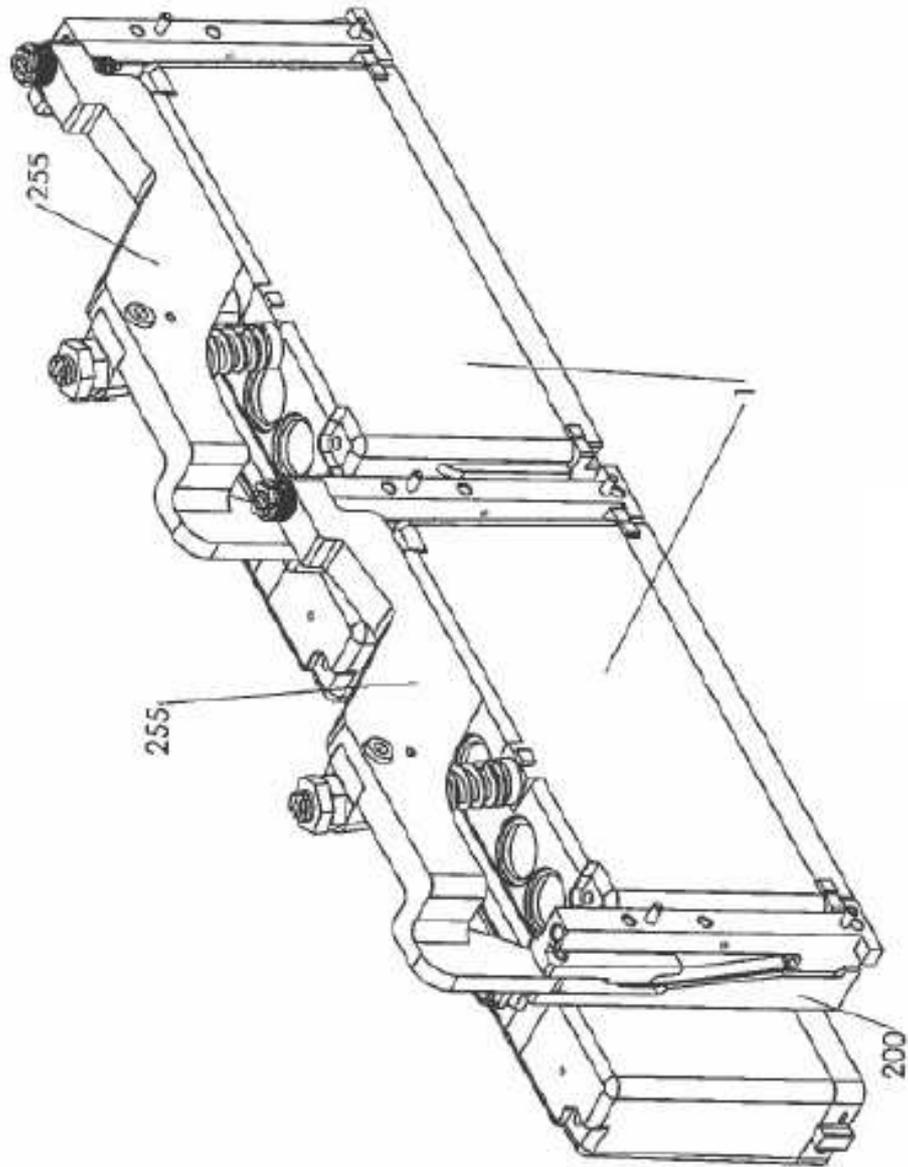


Figura 8