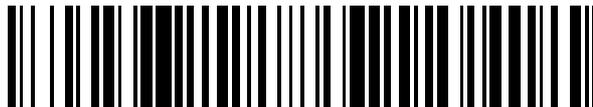


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 346**

51 Int. Cl.:

**B29C 64/106** (2007.01)

**B29C 64/20** (2007.01)

**B33Y 30/00** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2016 E 16203797 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3199326**

54 Título: **Ensamblaje de elevación de boquilla**

30 Prioridad:

**27.01.2016 NL 2016164**

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

**03.05.2019**

73 Titular/es:

**ULTIMAKER B.V. (100.0%)  
Watermolenweg 2  
4191 PN Geldermalsen, NL**

72 Inventor/es:

**OVERGAAUW, PETER, RUDOLF, ADRIAN;  
VAN DER ZALM, ERIK;  
VAN DEURSEN, BAS WILLEM;  
OOSTING, JAN y  
TIMMERS, MARVIN HENDRIKUS THEODORUS**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 711 346 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**

Ensamblaje de elevación de boquilla

**Campo de la invención**

5 [0001] La presente invención se refiere a un ensamblaje de elevación de boquilla, en particular a un ensamblaje de elevación de boquilla para un sistema de fabricación aditivo.

**Estado de la técnica**

10 [0002] La publicación de patente de EE.UU. 5,503,785 divulga un equipo y un proceso para fabricar objetos tridimensionales de una forma predeterminada. El equipo comprende un primer cabezal dispensador que está montado para un movimiento relativo respecto a un segundo cabezal dispensador para ser capaz de depositar material en múltiples pasadas y capas para formar un objeto de una forma predeterminada. El primer cabezal dispensador se puede conectar a un dispositivo elevador, tal como un cilindro de fluido hidráulico o un solenoide accionado por resorte para proporcionar un movimiento relativo del primer cabezal dispensador con respecto al segundo cabezal dispensador.

15 [0003] La solicitud de patente de EE.UU. US 2015/0290861 A1 divulga un tambor para usar en una máquina de fabricación aditiva que comprende una manga que se extiende a lo largo de un eje longitudinal; un conducto que se extiende a lo largo del eje longitudinal a través de la manga; y un sistema de accionamiento asociado con la manga, donde el sistema de accionamiento se configura para mover el conducto a lo largo del eje longitudinal relativo a la manga entre una primera posición y una segunda posición. El tambor comprende además una boquilla asociada al conducto, donde la boquilla se mueve con el conducto con relación a la manga entre la  
20 primera posición y la segunda posición. En una forma de realización, el sistema de accionamiento puede comprender un actuador solenoide o un servoactuador.

**Resumen de la invención**

25 [0004] La presente invención busca proporcionar un ensamblaje de elevación de boquilla para un sistema de fabricación aditivo con una reproducibilidad mejorada de cambios posicionales entre una primera y una segunda boquilla durante la operación del ensamblaje de elevación de boquilla. En particular, el ensamblaje de elevación de boquilla proporciona cambios de altura precisos y reproducibles de la primera boquilla con respecto a la segunda boquilla, donde la reproducibilidad de los cambios de altura es más robusta contra, por ejemplo, el desgaste entre los componentes del ensamblaje de elevación de boquilla, los cambios de temperatura durante los procesos de extrusión de la boquilla, así como la contaminación de un componente durante largos periodos de  
30 tiempo.

35 [0005] Según la presente invención, se proporciona un ensamblaje de elevación de boquilla del tipo definido en el preámbulo, donde el ensamblaje de elevación de boquilla comprende un elemento de base y un elemento de elevación relativamente móvil con respecto al mismo, un primer cuerpo de boquilla dispuesto en el elemento de elevación y un segundo cuerpo de boquilla dispuesto en el elemento de base, y donde un elemento de cuña está dispuesto de forma móvil en el elemento de base y en acoplamiento de acuanamiento con el elemento de elevación entre una primera y una segunda posición de cuña, donde la primera y la segunda posición de cuña corresponden a una posición bajada y una posición elevada del primer cuerpo de boquilla con respecto al segundo cuerpo de boquilla, respectivamente.

40 [0006] El acoplamiento de acuanamiento entre el elemento de cuña y el elemento de elevación permite que el ensamblaje de elevación de boquilla de la presente invención reproduzca de forma fiable una posición elevada y una bajada del primer cuerpo de boquilla con respecto al segundo cuerpo de boquilla, de modo que la conmutación, por ejemplo, activación/desactivación, entre el primer y el segundo cuerpo de boquilla durante los procesos aditivos de fabricación sigue siendo precisa durante muchos ciclos de elevación y horas de uso del ensamblaje de elevación de boquilla.

**Breve descripción de los dibujos**

45 [0007] La presente invención se discutirá con más detalle de ahora en adelante en base a una serie de formas de realización ejemplares con referencia a los dibujos, donde:

la figura 1 muestra una forma de realización de un ensamblaje de elevación de boquilla en una posición elevada según la presente invención;

la figura 2 muestra una forma de realización de un ensamblaje de elevación de boquilla en una posición bajada según la presente invención;

5 las figuras 3 y 4 muestran una vista tridimensional de una forma de realización de un elemento de base, elemento de elevación y elemento de cuña;

la figura 4a muestra una vista tridimensional de una forma de realización de un elemento de base, elemento de elevación y elemento de cuña en una disposición calzada;

10 la figura 4b muestra una vista lateral de una forma de realización de un elemento de base, elemento de elevación y elemento de cuña en una disposición calzada;

la figura 5a muestra una forma de realización de un elemento de cuña como se usa en la presente invención;

la figura 5b muestra una forma de realización de un elemento de base como se usa en la presente invención;

15 la figura 5c muestra una forma de realización de un elemento de elevación como se usa en la presente invención;

la figura 6a muestra una vista lateral de un elemento de alineamiento lateral como se usa en la presente invención;

20 la figura 6b muestra una vista desde arriba de un elemento de alineamiento lateral como se usa en la presente invención;

la figura 7 muestra una sección transversal parcial de una forma de realización alternativa del ensamblaje de elevación de boquilla en una posición bajada según la presente invención;

la figura 8 muestra una sección transversal parcial de una forma de realización alternativa del ensamblaje de elevación de boquilla en una posición elevada según la presente invención;

25 la figura 9 muestra una vista despiezada de una forma de realización de un elemento de elevación y un elemento de cuña como se usa en la presente invención;

la figura 10 muestra una vista lateral de una forma de realización de un elemento de elevación y un elemento de cuña en una segunda posición de cuña según la presente invención; y

30 la figura 11 muestra una vista desde arriba de una forma de realización alternativa de un elemento de alineamiento lateral como se usa en la presente invención.

#### Descripción detallada de formas de realización ejemplares

[0008] Las figuras 1 y 2 muestran cada una una forma de realización de un ensamblaje de elevación de boquilla en una posición elevada y una posición bajada, respectivamente, según la presente invención. En las formas de realización mostradas, el ensamblaje de elevación de boquilla 1 comprende un elemento de base 10 y un elemento de elevación 20 relativamente móvil con respecto al elemento de base 10, donde un primer cuerpo de boquilla 30 está dispuesto en el elemento de elevación 20 y un segundo cuerpo de boquilla 40 está dispuesto en el elemento de base 20. Además, se proporciona un elemento de cuña 50 que está dispuesto de forma móvil en el elemento de base 10 y en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de elevación 20 entre una primera y una segunda posición de cuña. La primera y la segunda posición de cuña corresponden a una posición bajada y una posición elevada del primer cuerpo de boquilla 30 con respecto al segundo cuerpo de boquilla 40, respectivamente. Es decir, la figura 1 representa la segunda posición de cuña del elemento de cuña 50, donde el primer cuerpo de boquilla 30 está en una posición elevada con respecto al segundo cuerpo de boquilla 40, y donde la figura 2 representa la primera posición de cuña, donde el primer cuerpo de boquilla 30 está en una posición bajada con respecto al segundo cuerpo de boquilla 40.

[0009] En una forma de realización, el ensamblaje de elevación de boquilla 1 comprende además una unidad de calentamiento de boquilla en acoplamiento de calentamiento con el primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 para calentar el material de extrusión a medida que viaja a través del primer y/o el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 durante un ciclo de fabricación aditiva. La unidad de calentamiento puede comprender un calentador de boquilla separado para cada boquilla, por ejemplo, un primer calentador de boquilla 35 en acoplamiento de calentamiento con el primer cuerpo de boquilla 30 y un segundo calentador de boquilla 45 en acoplamiento de calentamiento con el segundo cuerpo de boquilla 45.

[0010] A diferencia de los ensamblajes de elevación de boquilla del estado de la técnica, el ensamblaje de elevación de boquilla 1 de la presente invención permite una alta reproducibilidad de la posición elevada y bajada del primer cuerpo de boquilla 30 con respecto al segundo cuerpo de boquilla 40. El acoplamiento de acuñaamiento entre el elemento de cuña 50 y el elemento de elevación 20 no solo asegura que se consigue una posición elevada y bajada precisa del primer cuerpo de boquilla 30, sino que la precisión es reproducible a lo largo de muchos ciclos de elevación durante la fabricación aditiva. Se determina que son posibles más de 750.000 ciclos de elevación reproducibles, en los que el primer cuerpo de boquilla 30 se mueve desde una posición elevada a una bajada o viceversa. En formas de realización ventajosas, la posición elevada y la bajada del primer cuerpo de boquilla 30 con respecto al segundo cuerpo de boquilla 40 pueden ser precisas hasta +/- 0,05 mm a lo largo de

una trayectoria de desplazamiento entre la posición elevada y la bajada, donde la trayectoria de desplazamiento entre la posición elevada y la bajada puede considerarse sustancialmente lineal.

5 [0011] Para clarificar lo anterior aún más, en una forma de realización, el primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 comprenden cada uno un eje longitudinal 31, 41 que es sustancialmente perpendicular al elemento de base 10. El primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 comprenden cada uno una salida de extrusión 32, 42 que presenta una diferencia de posición  $Lh$ , por ejemplo, una diferencia de altura, a lo largo del eje longitudinal 31 del primer cuerpo de boquilla 30 en la posición elevada o bajada del mismo. En una forma de realización ventajosa la diferencia de posición o altura  $Lh$  es aproximadamente de 0,8 mm a 1,2 mm, por ejemplo, 1 mm. En otra forma de realización ventajosa la diferencia de posición o altura  $Lh$  es aproximadamente de 0,8 mm a 1,2 mm, por ejemplo, 1 mm, con una precisión de al menos +/-0,1 mm, por ejemplo, +/-0,08, por ejemplo, +/-0,06, por ejemplo, +/-0,04 mm.

15 [0012] Como se representa en las formas de realización de las figuras 1 y 2, la salida de extrusión 32 del primer cuerpo de boquilla 30 se sitúa inferior a una salida de extrusión 42 del segundo cuerpo de boquilla 40 en la primera posición de cuña, y donde la salida de extrusión 32 del primer cuerpo de boquilla 30 está situado superior a la salida de extrusión 42 del segundo cuerpo de boquilla 40 en la segunda posición de cuña. Esto evita la interferencia entre los cuerpos de boquilla primero y segundo si uno de ellos está extruyendo activamente material y la otra boquilla está momentáneamente inactiva. Como se muestra, la diferencia de posición o altura  $Lh$  entre la salida de extrusión 32 del primer cuerpo de boquilla 30 y la salida de extrusión 42 del segundo cuerpo de boquilla 40 es aproximadamente de 0,8 mm a 1,2 mm, por ejemplo, 1 mm, proporcionando así espacio suficiente entre el primer o el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 y una capa que se está depositando.

20 [0013] En vista de la invención, el elemento de elevación 20 y el elemento de cuña 50 aseguran que la diferencia de posición o altura  $Lh$  esté garantizada mecánicamente, ya que no se necesita ningún control ni regulación electrónicos para conseguir y mantener un posicionamiento preciso del primer cuerpo de boquilla 30 en la posición elevada o bajada. Es decir, la precisión de posicionamiento depende por lo general de la precisión dimensional y la fabricación precisa del elemento de elevación 20 y el elemento de cuña 50, manteniendo las tolerancias de fabricación a un mínimo, de modo que el acoplamiento de acuíñamiento sea exacto y preciso. La diferencia de posición o altura  $Lh$ , por lo tanto, se correlaciona con un tamaño del elemento de cuña, tal como un perfil de grosor de cuña del mismo.

25 [0014] La figura 3 muestra una vista tridimensional de una forma de realización de un elemento de base 10, elemento de elevación 20 y elemento de cuña 20 en la primera posición de cuña, mientras que la figura 4a representa una vista tridimensional de una forma de realización de un elemento de base 10, elemento de elevación 20 y elemento de cuña 50 en la segunda posición de cuña.

30 [0015] En las formas de realización mostradas, el elemento de elevación 20 comprende un primer extremo 21 en acoplamiento rotacional con el elemento de base 10 y un segundo extremo 22 en acoplamiento de contacto con el primer cuerpo de boquilla 6. Nótese que el primer cuerpo de boquilla 30 no se muestra para una mayor claridad.

35 [0016] El acoplamiento rotacional del primer extremo 21 del elemento de elevación 20 con el elemento de base 10 permite un desplazamiento del segundo extremo 22 del primer cuerpo de boquilla 30 hasta una posición bajada del primer cuerpo de boquilla 30 así como un desplazamiento hasta la posición elevada del primer cuerpo de boquilla 30. La diferencia de posición o altura  $Lh$  como se ha mencionado anteriormente se puede ajustar según sea necesario eligiendo una distancia adecuada entre el primer y el segundo extremo 21, 22. Por ejemplo, el aumento de una distancia lineal entre el primer y el segundo extremo 21, 22 permite un mayor desplazamiento del primer cuerpo de boquilla 30 desde la posición bajada hasta la elevada o viceversa. Por supuesto, en otra forma de realización, el aumento de, por ejemplo, un perfil de grosor del elemento de cuña 50 permite un mayor desplazamiento del primer cuerpo de boquilla 30 entre la posición bajada y elevada del mismo. En una forma de realización, el elemento de cuña 50 está en acoplamiento de acuíñamiento entre el primer y el segundo extremo 21, 22 del elemento de elevación 20, permitiendo un movimiento rotacional del elemento de elevación 20 cuando está en acoplamiento de acuíñamiento con el mismo sin interferir con el primer cuerpo de boquilla 30, que está dispuesto en el segundo extremo 22 del mismo.

40 [0017] En una forma de realización, el elemento de elevación 20 puede comprender una forma allanada o aplanada dispuesta sustancialmente paralela al elemento de base 10 en la primera posición de cuña y dispuesta en un ángulo al elemento de base 10 en la segunda posición de cuña. La forma llana o plana del elemento de elevación 20 permite un diseño compacto sobre un ángulo rotacional dado entre la primera y la segunda posición de cuña.

45 [0018] En una forma de realización, el acoplamiento rotacional entre el elemento de elevación 20 y el elemento de base 10 puede presentar resiliencia, de modo que el acoplamiento rotacional comprende una disposición de

desviación que impone una fuerza o par de fuerzas rotacional de desviación asociado al elemento de elevación 20, donde el segundo extremo 22 del elemento de elevación 20 se desvía para moverse a la posición bajada cuando el elemento de cuña 50 se mueve desde la segunda hasta la primera posición de cuña. Como tal, la resiliencia del acoplamiento rotacional facilita un desplazamiento desde la posición elevada hacia la posición bajada del primer cuerpo de boquilla 30 cuando el elemento de cuña 50 se mueve desde la segunda hasta la primera posición de cuña. El acoplamiento rotacional entre el elemento de elevación 10 y el elemento de base 10 se puede realizar de varias maneras. En una forma de realización ejemplar, el primer extremo 21 del elemento de elevación 20 se puede conectar elásticamente al elemento de base 10, definiendo así una disposición de desviación entre ellos que impone un par de fuerzas de desviación sobre el elemento de elevación 20. La conexión elástica puede realizarse además haciendo que el elemento de elevación 20 sea un elemento de elevación plano retráctil 20, donde el primer extremo 21 del mismo se conecta rígidamente al elemento de base 10. En una forma de realización, el primer extremo 21 del elemento de elevación 20 se integra con el elemento de base 10 y/o el elemento de elevación 20 mismo se integra con el elemento de base 10, es decir, en una forma de realización, el elemento de base 10 y el elemento de elevación 20 pueden comprender un componente de una pieza, lo que reduce el número de componentes usados para el ensamblaje de elevación de boquilla, así como los costes asociados.

[0019] En referencia a las figuras 1 a 3 y 4a, en las formas de realización representadas, el primer cuerpo de boquilla 30 puede comprender una sección cónica 33 que se extiende a través de un agujero de elemento de elevación 23 en el segundo extremo 22 del elemento de elevación 20 y el segundo cuerpo de boquilla 40 puede comprender una sección cónica 43 que se extiende a través de un agujero de elemento de base 11 en el elemento de base 10, donde la sección cónica 33 del primer cuerpo de boquilla 30 y la sección cónica 43 del segundo cuerpo de boquilla 40 están en acoplamiento de contacto circunferencial con, respectivamente, el agujero de elemento de elevación 23, por ejemplo, un borde circunferencial del mismo, y el agujero de elemento de base 11, por ejemplo, un borde circunferencial del mismo. Resulta importante tener en cuenta que el acoplamiento de contacto circunferencial puede concebirse como un acoplamiento de contacto lineal o puntual entre la sección cónica 33, 43 del primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 y el agujero de elemento de elevación 23 y el agujero de elemento de base 11.

[0020] Las secciones cónicas 33, 43 del primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 son ventajosas, ya que se garantiza un alineamiento lateralmente centrado del primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 con respecto al agujero de elemento de elevación 23 y el agujero de elemento de base 10. Consecuentemente, el posicionamiento lateral del primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40, en particular sus respectivas salidas de extrusión 32, 42, es altamente preciso y reproducible a lo largo de muchos ciclos de elevación. Por ejemplo, la sección cónica 33 del primer cuerpo de boquilla 30 y la sección cónica 43 del segundo cuerpo de boquilla 40 permiten un acoplamiento centrado con el agujero de elemento de elevación 23 y el agujero de elemento de base 11, respectivamente. Esto produce una forma de realización ejemplar donde la precisión del posicionamiento lateral del primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40, es decir, las respectivas salidas de extrusión 32, 42 de los mismos, es de al menos 0,08 mm, por ejemplo, 0,05 mm, por ejemplo, 0,02 mm.

[0021] Naturalmente, cuanto más precisa es la fabricación de las secciones cónicas 33, 43 y el agujero de elemento de elevación 23 y el agujero de elemento de base 11, mayor es la precisión del posicionamiento lateral. Además, no solo el posicionamiento lateral es muy preciso, como se ha mencionado anteriormente, sino que también se facilita el posicionamiento longitudinal del primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 por las secciones cónicas 33, 43, el agujero de elemento de elevación 23 y el agujero de la placa de base 11. En una forma de realización ejemplar, la precisión del posicionamiento longitudinal del primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40, es decir, las respectivas salidas de extrusión 32, 42 de los mismos, es de al menos 0,08 mm, por ejemplo, 0,05 mm, por ejemplo, 0,02 mm.

[0022] Un requisito y una ventaja importante del ensamblaje de elevación de boquilla 1 de la presente invención es la facilidad de uso y, en particular, que permite una sustitución conveniente del primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 siempre que sea necesario. Para ese fin, se proporciona una forma de realización donde el elemento de elevación 20 y el elemento de base 10 cada uno comprenden una abertura lateral 24, 12 que se extiende hacia el agujero de elemento de elevación 23 y el agujero de elemento de base 11, respectivamente. Desde el punto de vista del usuario, la abertura lateral 24 del elemento de elevación 20 y la abertura lateral 12 del elemento de base 10 permiten la extracción y colocación rápida y conveniente de un nuevo cuerpo de boquilla si así se requiere. El primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 necesitan solo una aproximación y recuperación lateral, donde las secciones cónicas 33, 34 descritas anteriormente garantizan un alineamiento preciso a 0,08 mm o incluso menos cuando están en acoplamiento de contacto con el agujero de elemento de elevación asociado 23 y el agujero de elemento de base 11. Por lo tanto, el usuario no necesita colocar con precisión el primer y/o el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 en el ensamblaje de elevación de boquilla 1 ya que se garantiza el alineamiento.

[0023] Como se ha descrito anteriormente, el elemento de cuña 50 está dispuesto de forma móvil en el elemento de base 10 y en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de elevación 20 entre una primera y una segunda posición de cuña, donde la primera y la segunda posición de cuña corresponden a una posición bajada y una posición elevada del primer cuerpo de boquilla 30 con respecto al segundo cuerpo de boquilla 40, respectivamente. En vista de la invención, en una forma de realización, el elemento de cuña 50 puede ser linealmente móvil con respecto al elemento de base 10 entre la primera y la segunda posición de cuña. En una forma de realización ventajosa alternativa, tal como se representa en las figuras 3 y 4a, el elemento de cuña 50 está dispuesto de forma pivotante en el elemento de base 10 entre un primer ángulo de giro ( $\alpha_1$ ) y un segundo ángulo de giro ( $\alpha_2$ ). Esta forma de realización proporciona una conexión segura del elemento de cuña 50 al elemento de base 10, pero permite que el elemento de cuña 50 se mueva a lo largo del elemento de base 10 para el acoplamiento de acuñaamiento entre el elemento de base 10 y el elemento de elevación 20.

[0024] En una forma de realización, el elemento de cuña 50 comprende un primer extremo 51 conectado de manera pivotante al elemento de base 10 y una parte de cuña 53 dispuesta a una distancia desde el primer extremo 51 del elemento de cuña 50. La parte de cuña 53 se mueve así a lo largo de una trayectoria sustancialmente circular entre el primer y el segundo ángulo de giro ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ). La distancia de la parte de cuña 53 al primer extremo 51 determina un rango angular sobre el que ocurre el acoplamiento de contacto entre el elemento de cuña 50 y el elemento de elevación, cuyo rango angular puede comprender un rango angular completo entre el primer y el segundo ángulo de giro ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ). La parte de cuña 53 se puede realizar como una protuberancia local que tiene una superficie de acoplamiento de cuña para un acoplamiento de deslizamiento a lo largo de una superficie de acoplamiento de cuña correspondiente del elemento de elevación 20. En otra forma de realización, la parte de cuña 53 puede incluso realizarse como un elemento de rodillo para un acoplamiento de balanceo con una superficie de acoplamiento de cuña del elemento de elevación 20, donde el elemento de rodillo reduce las fuerzas de fricción, etc.

[0025] En una forma de realización, el elemento de base 10 comprende un elemento de bloqueo en acoplamiento de bloqueo con el elemento de cuña 50 en la primera posición de cuña. Esta forma de realización es ventajosa en caso de que se haga uso de una disposición de fuerza de desviación para mover el elemento de cuña 50 desde la primera posición de cuña hasta la segunda posición de cuña, es decir, desde el primer ángulo de giro ( $\alpha_1$ ) hasta el segundo ángulo de giro ( $\alpha_2$ ), donde la disposición de la fuerza de desviación impone una fuerza o par de fuerzas constante sobre el elemento de cuña 50 en la dirección desde la primera hasta la segunda posición de cuña. En una forma de realización ejemplar de la disposición de la fuerza de desviación, una unidad de resorte se puede conectar al elemento de base 10 y al elemento de cuña 50, donde la unidad de resorte está bajo tensión o compresión en la primera posición de cuña.

[0026] La figura 4b muestra una vista lateral de una forma de realización de un elemento de base 10, un elemento de elevación 20 y un elemento de cuña 50 en una disposición calzada. La forma de realización representada corresponde a una vista lateral en la dirección de la línea IV b en la figura 4a. En la forma de realización, el elemento de elevación 20 está en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de cuña 50, en particular la parte de cuña 53, en la segunda posición de cuña. La parte de cuña 53 se acopla al elemento de elevación 20 entre el primer extremo 21 y el segundo extremo 22 del mismo. Cuando el elemento de elevación 20 está unido al elemento de base 10 y en acoplamiento rotacional con el mismo, el segundo extremo del elemento de elevación 20 se desliza en la dirección longitudinal del eje longitudinal 31 como se muestra en la figura 1 y la 2, proporcionando así el desplazamiento de posición o de altura  $Lh$  para el primer cuerpo de boquilla 30 como se desee. En la segunda posición de cuña, el elemento de elevación 20 está a un ángulo de elevación ( $\beta$ ) con respecto al elemento de base 10. El ángulo de elevación ( $\beta$ ) puede adaptarse, por lo tanto, el desplazamiento de la altura  $Lh$ , colocando la parte de cuña 53 más cerca del primer o el segundo extremo 21, 22 del elemento de elevación 20. Como tal, el desplazamiento de posición o altura puede diseñarse con precisión según sea necesario para aplicaciones particulares, garantizando así espacio suficiente entre la salida de extrusión 32 del primer cuerpo de boquilla 30 y la salida de extrusión 42 del segundo cuerpo de boquilla 40 durante un proceso de fabricación aditivo.

[0027] La figura 5a muestra una forma de realización de un elemento de cuña 50 como se usa en la presente invención. En la forma de realización mostrada, el elemento de cuña 50 comprende el primer extremo 51 y un segundo extremo 52 que tiene entre ellos una parte de cuña 53 para un acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de elevación 20. En una forma de realización, el elemento de cuña 50 puede comprender un agujero de pivote dispuesto en el primer extremo 51 para conectar de manera pivotante el elemento de cuña 50 al elemento de base 10, permitiendo así que la parte de cuña 53 se mueva a lo largo del elemento de base 10 desde la primera posición de cuña hasta la segunda posición de cuña.

[0028] En otra forma de realización, el elemento de cuña 50, por ejemplo, la parte de cuña 53, comprende una sección de rampa 54 en acoplamiento de deslizamiento con el elemento de elevación 20. La sección de rampa 54 mejora el acuñaamiento y facilita el desplazamiento del elemento de elevación 20 entre la posición bajada y la elevada del mismo. La sección de rampa 54 reduce también las fuerzas de fricción entre el elemento de cuña 50 y

el elemento de elevación 20, permitiendo que las fuerzas o pares de fuerzas menores muevan el elemento de cuña 50 desde la primera a la segunda posición de cuña o viceversa.

5 [0029] En la forma de realización ejemplar representada en la figura 5a, el elemento de cuña 50 puede comprender una parte de cuña 53 realizada como una proyección para el acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de elevación 20. Para facilitar el acuñaamiento y, por ejemplo, para reducir las fuerzas de acuñaamiento, la parte de cuña 53 puede comprender una sección de rampa 54 como se ha mencionado antes. En una forma de realización particular, la sección de rampa 54 comprende una superficie de rampa proyectada 55, que, cuando está en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de elevación 20, impone un momento sobre el elemento de cuña 50 alrededor de un eje longitudinal del mismo. Para absorber este momento, en una forma de realización, 10 el elemento de cuña 50 puede comprender una sección estabilizante plana 56 sustancialmente paralela al elemento de base 10 y dispuesta de forma deslizante sobre el mismo. La sección estabilizante plana 56 evita la rotación longitudinal del elemento de cuña 50 cuando las superficies de rampa proyectadas 5656 están en acoplamiento de contacto con el elemento de elevación 20. Como resultado, se elimina cualquier momento impuesto en el primer extremo 51 del elemento de cuña 50, protegiendo así, por ejemplo, una conexión de pivote entre el elemento de cuña 50 y el elemento de base 10. En caso de que la conexión de pivote utilice un cojinete liso o un cojinete de bolas, por ejemplo, la sección estabilizante plana 56 asegura que la conexión de pivote está sujeta solo a fuerzas radiales.

20 [0030] La figura 5b muestra una forma de realización de un elemento de base 10 como se usa en la presente invención. En la forma de realización mostrada, el elemento de base 10 comprende una abertura lateral 12 que se extiende hacia un agujero de elemento de base 11 para acomodar el segundo cuerpo de boquilla 40. Como se ha mencionado anteriormente, la abertura lateral 12 permite la colocación o extracción lateral conveniente de un cuerpo de boquilla, es decir, el segundo cuerpo de boquilla 40. En otra forma de realización, el elemento de base 10 también puede comprender un agujero de elemento de base adicional 15 y una abertura lateral adicional 16, que proporcionan también la extracción o colocación lateral conveniente de un cuerpo de boquilla adicional, es decir, el primer cuerpo de boquilla 30.

[0031] En una forma de realización, el elemento de base 10 comprende un elemento de pivote 14 para un acoplamiento pivotante con el elemento de cuña 50. El elemento de pivote 14 puede comprender un cojinete liso, un cojinete de rodillos y similares, pero también puede comprender un elemento del eje liso que se extiende a través del agujero de pivote 56 como se muestra en la figura 5a.

30 [0032] Como se ha mencionado anteriormente, el elemento de cuña 50 puede comprender una sección de rampa 54 que tiene una superficie de rampa proyectada 54 dispuesta para entrar en contacto con el elemento de elevación 20 cuando el elemento de cuña 50 se mueve a lo largo del elemento de base 10. Para facilitar el acuñaamiento, la sección de rampa 54, en particular la superficie de rampa proyectada 55 de la misma, puede estar dispuesta en un ángulo para permitir un acuñaamiento suave, por lo tanto, la elevación suave del elemento de elevación 20. Cuando el elemento de cuña 50 y la sección de cuña 53 se mueven a lo largo del elemento de base 10 durante un ciclo de elevación, se proporciona una forma de realización donde el elemento de base 10 comprende un alojamiento de sección de cuña 13, donde el elemento de cuña 50 se extiende al menos en parte en el alojamiento de sección de cuña 13. En otra forma de realización, la sección de cuña 53 del elemento de cuña 50 se extiende al menos en parte en el alojamiento de sección de cuña 13. El alojamiento de sección de cuña 13 es operable para recibir al menos en parte la sección de cuña 53, por ejemplo, la sección de rampa 54 de la misma, para minimizar el tamaño del ensamblaje de elevación de boquilla 1, en particular una altura o un grosor del elemento de base 10 y el elemento de cuña 50 dispuestos sobre el mismo.

45 [0033] La figura 5c muestra una forma de realización de un elemento de elevación 20 como se usa en la presente invención. En la forma de realización mostrada, el elemento de elevación 20 comprende un primer extremo 21 y un segundo extremo 22, donde el segundo extremo 22 comprende el agujero de elemento de elevación 23 y la abertura lateral 24. La abertura lateral 24 facilita la colocación y extracción lateral conveniente de un cuerpo de boquilla, es decir, el primer cuerpo de boquilla 30. En una forma de realización, el elemento de elevación 20 comprende además una sección de cuña 25 en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de cuña 50. La sección de cuña 25 del elemento de elevación 25 puede estar dispuesta en un ángulo sustancialmente igual a un ángulo de la sección de cuña 53 del elemento de cuña 50. Ambos ángulos se pueden adaptar para proporcionar un acuñaamiento suave reduciendo las fuerzas de fricción.

[0034] En una forma de realización, el elemento de elevación 20 comprende un agujero de elemento de elevación adicional 26 y una abertura lateral adicional 27. La abertura lateral adicional 27 permite la colocación y extracción lateral conveniente de un cuerpo de boquilla, por ejemplo, el segundo cuerpo de boquilla 40.

55 [0035] La figura 6a muestra una vista lateral de un ensamblaje de elevación de boquilla según la presente invención, en particular un elemento de alineamiento lateral como se usa en el ensamblaje de elevación de

boquilla. En la forma de realización mostrada, el ensamblaje de elevación de boquilla 1 comprende un elemento de alineamiento lateral 60 en acoplamiento de deslizamiento con un extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30. El elemento de alineamiento 60 asegura que el primer cuerpo de boquilla 30 y su eje longitudinal 31 permanecen sustancialmente perpendiculares al elemento de base 10 cuando el primer ensamblaje de boquilla 30 está en la posición bajada o elevada. En la forma de realización representada, el primer cuerpo de boquilla 30 está en la posición bajada, donde el elemento de elevación 20 se concreta como un elemento de elevación de placa plana dispuesto sustancialmente paralelo al elemento de base 10 en la primera posición de cuña. La sección cónica 33 del primer cuerpo de boquilla 30 se extiende a través del agujero de elemento de elevación 23 y está en acoplamiento de contacto circunferencial con el mismo, garantizando así una precisión de posicionamiento lateral, así como longitudinal, del primer cuerpo de boquilla 30 y la salida de extrusión 32 del mismo con respecto al segundo cuerpo de boquilla 40 y la salida de extrusión 42 del mismo.

[0036] En una forma de realización, el ensamblaje de elevación de boquilla 1 comprende además una unidad de posicionamiento que impone una fuerza de posicionamiento  $F$  como se indica en la figura 6a en el primer cuerpo de boquilla 30 y el extremo de entrada 34 del mismo. En particular, se puede proporcionar una unidad de posicionamiento en acoplamiento de contacto con el extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30, donde la unidad de posicionamiento se configura para proporcionar una fuerza de posicionamiento descendente en la dirección longitudinal 31 y una fuerza de posicionamiento lateral sobre el primer cuerpo de boquilla 30. La fuerza de posicionamiento descendente que actúa sobre el primer cuerpo de boquilla 30 asegura que la sección cónica 33 se presiona hacia abajo contra un borde del agujero de elemento de elevación 23 a medida que se extiende a su través, y donde la fuerza de posicionamiento lateral asegura que el extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30 se sitúa contra el elemento de alineamiento 60. Como resultado, el primer cuerpo de boquilla 30 permanece alineado con precisión en tres dimensiones con respecto al elemento de base 10, el segundo cuerpo de boquilla 40 y la salida de extrusión 42 del mismo. En una forma de realización, la fuerza de posicionamiento descendente puede ser de entre 10 N a 20 N.

[0037] La figura 6b muestra una vista desde arriba de un elemento de alineamiento lateral como se usa en la presente invención. En la forma de realización mostrada, el elemento de alineamiento lateral 60 está en acoplamiento de contacto con el extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30, asegurando la precisión de posicionamiento lateral en las direcciones X e Y indicadas del cuerpo de boquilla 30 y el extremo de entrada 34 del mismo. Como se ha mencionado antes, en otra forma de realización se puede proporcionar una unidad de posicionamiento que impone una fuerza de posicionamiento  $F$  sobre el primer cuerpo de boquilla 30, tal como una fuerza longitudinal (por ejemplo, descendente) así como una fuerza lateral (por ejemplo, de lado) sobre el primer cuerpo de boquilla 30. En una forma de realización ventajosa, el elemento de alineamiento lateral 60 comprende un alojamiento con forma de V 61. El alojamiento con forma de V permite un acoplamiento de contacto entre el extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30 y el elemento de alineamiento lateral 60, donde el primer cuerpo de boquilla 30 permanece dispuesto de forma móvil con respecto al elemento de alineamiento 60 para el movimiento de elevación del primer cuerpo de boquilla 30 (por ejemplo, hacia arriba, hacia abajo). En una forma de realización ejemplar, la unidad de posicionamiento proporciona una fuerza lateral para asegurar que el primer extremo 34 del primer cuerpo de boquilla 30 se dispone firmemente en el alojamiento con forma de V y contra el elemento de alineamiento lateral 60, asegurando una precisión de posicionamiento lateral en las direcciones X e Y representadas.

[0038] Para facilitar el movimiento del primer cuerpo de boquilla 30 entre las partes elevadas y bajadas de los mismos durante un ciclo de fabricación aditivo, el elemento de alineamiento lateral 60 puede ser de un material plástico. En otra forma de realización, el elemento de alineamiento lateral 60 puede comprender un recubrimiento, tal como un recubrimiento de PTFE ("teflón"). El material plástico del elemento de alineamiento lateral 60 reduce las fuerzas de fricción durante los ciclos de elevación del primer cuerpo de boquilla 30, donde un recubrimiento en el elemento de alineamiento lateral 60 puede contribuir a una reducción adicional de las fuerzas de fricción cuando el primer cuerpo de boquilla 30 está firmemente dispuesto contra el elemento de alineamiento lateral 60.

[0039] En vista del elemento de alineamiento lateral 60 y la unidad de posicionamiento como se ha descrito anteriormente, el segundo cuerpo de boquilla 40 también puede estar en acoplamiento de contacto con el elemento de alineamiento lateral 60 de una manera similar al primer cuerpo de boquilla 30. Es decir, la unidad de posicionamiento también puede someter al segundo cuerpo de boquilla 40 a una fuerza de posicionamiento descendente en la dirección longitudinal 41 del segundo cuerpo de boquilla 40, así como a una fuerza de posicionamiento lateral. La fuerza de posicionamiento descendente asegura que la sección cónica 43 del segundo cuerpo de boquilla 40 está firmemente dispuesto contra un borde del agujero de elemento de base 11, y la fuerza de posicionamiento lateral asegura un acoplamiento de contacto firme de un extremo de entrada del segundo cuerpo de boquilla 40 con el elemento de alineamiento lateral 60. Como resultado, la precisión del posicionamiento tridimensional del segundo cuerpo de boquilla 40 y la salida de extrusión 42 del mismo se garantiza con respecto al elemento de base 10, el primer cuerpo de boquilla 30 y la salida de extrusión 32 del mismo.

- 5 [0040] Con referencia a las figuras 3, 4a, 5b y 5c, resulta importante tener en cuenta que, en las formas de realización alternativas, el elemento de base 11 y el elemento de elevación 20 se pueden integrar en un componente de una pieza o pueden ser componentes separados del ensamblaje de elevación de boquilla 1. En caso de que el elemento de base 10 y el elemento de elevación 20 estén integrados, entonces el agujero de elemento de base 11 y la abertura lateral 12 del elemento de base 10 pueden coincidir con el agujero de elemento de elevación adicional 26 y la abertura lateral 27 del elemento de elevación adicional 20.
- 10 [0041] En cualquier forma de realización, sin embargo, un alineamiento preciso en tres dimensiones entre el primer y el segundo cuerpo de boquilla 30, 40 y las salidas de extrusión 32, 42 de los mismos está garantizado por las secciones cónicas 33, 43. Es decir, la sección cónica 33 del primer cuerpo de boquilla 30 está en acoplamiento de contacto con el agujero de elemento de elevación 23 y el segundo cuerpo de boquilla 40 está en acoplamiento de contacto con un borde del agujero de elemento de base 11 o el agujero de elemento de elevación adicional 27.
- 15 [0042] A la luz de la presente invención, se observa además que el primer cuerpo de boquilla 30 puede comprender el elemento de elevación 20, así donde el elemento de elevación 20 se une de manera fija al primer cuerpo de boquilla 30 y el elemento de cuña 50 está en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de elevación 20 entre la primera y la segunda posición de cuña. En una forma de realización ejemplar, el elemento de elevación 20 se puede realizar como una protuberancia o proyección local del primer cuerpo de boquilla 30, por ejemplo, en acoplamiento de deslizamiento con el elemento de cuña 50 entre la posición bajada y elevada del primer cuerpo de boquilla 30.
- 20 [0043] El ensamblaje de elevación de boquilla 1 de la presente invención se puede implementar alternativamente como las formas de realización adicionales mostradas en las figuras 7 a 11.
- 25 [0044] Las figuras 7 y 8 muestran cada una una sección transversal parcial de una forma de realización alternativa del ensamblaje de elevación de boquilla 1 en una posición bajada y una posición elevada, respectivamente. En las formas de realización mostradas, el elemento de elevación 20 está dispuesto de forma móvil con respecto al elemento de base 10 en una dirección vertical  $V_L$  como se indica con la flecha doble, donde el primer cuerpo de boquilla 30 está dispuesto para ser elevado por el elemento de elevación 20.
- [0045] Nótese que, a diferencia de las formas de realización mostradas en las figuras 1 a 6, el elemento de elevación 20 como se describe a continuación a la luz de las figuras 7 a 11 no está en acoplamiento racional con el elemento de base 10, sino que es linealmente móvil solo en la dirección vertical  $V_L$ .
- 30 [0046] De manera comparable con las formas de realización precedentes, el primer cuerpo de boquilla 30 puede comprender una sección cónica 33 que se extiende a través de un agujero de elemento de base 11 del elemento de base 10, donde la sección cónica 33 del primer cuerpo de boquilla 30 está en acoplamiento de contacto circunferencial con el agujero de elemento de base 11. Esto asegura un alineamiento lateral preciso del primer cuerpo de boquilla 30.
- 35 [0047] El segundo cuerpo de boquilla 40 es fijo en dirección vertical con respecto al elemento de base 10 durante un proceso de fabricación aditivo. En una forma de realización, el elemento de elevación 20 comprende un primer extremo 21 en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de cuña 50 y un segundo extremo 22 que está en acoplamiento de contacto con el primer cuerpo de boquilla 30. Como se representa, el acoplamiento de contacto puede obtenerse a través del segundo extremo 22 del elemento de elevación 20, donde el segundo extremo 22 puede ser previsto como en un borde o cresta saliente hacia dentro 22 dispuesto a lo largo de una circunferencia del elemento de elevación 20 y que rodea, al menos en parte, un extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30. El extremo de entrada 34 puede proporcionarse con un reborde saliente hacia el exterior 36 que tiene un diámetro mayor que un diámetro del borde saliente 22, de modo que el reborde 36 se engancha contra el borde o cresta 22 cuando el elemento de elevación 20 está en una posición elevada en la dirección vertical  $V_L$ .
- 40 [0047] El segundo cuerpo de boquilla 40 es fijo en dirección vertical con respecto al elemento de base 10 durante un proceso de fabricación aditivo. En una forma de realización, el elemento de elevación 20 comprende un primer extremo 21 en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de cuña 50 y un segundo extremo 22 que está en acoplamiento de contacto con el primer cuerpo de boquilla 30. Como se representa, el acoplamiento de contacto puede obtenerse a través del segundo extremo 22 del elemento de elevación 20, donde el segundo extremo 22 puede ser previsto como en un borde o cresta saliente hacia dentro 22 dispuesto a lo largo de una circunferencia del elemento de elevación 20 y que rodea, al menos en parte, un extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30. El extremo de entrada 34 puede proporcionarse con un reborde saliente hacia el exterior 36 que tiene un diámetro mayor que un diámetro del borde saliente 22, de modo que el reborde 36 se engancha contra el borde o cresta 22 cuando el elemento de elevación 20 está en una posición elevada en la dirección vertical  $V_L$ .
- 45 Como se muestra en la figura 8, el segundo extremo 22, por ejemplo, el borde o cresta 22, contacta con el reborde 36 cuando el elemento de elevación 20 está en la posición elevada que corresponde con la segunda posición de cuña, donde la salida de extrusión 32 del primer cuerpo de boquilla 30 se extiende sobre la salida de extrusión 42 del segundo cuerpo de boquilla 40 con una diferencia de posición o altura  $Lh$ . Como ya se ha mencionado anteriormente, a la luz de la invención, el elemento de cuña 50 está dispuesto de forma móvil con relación al elemento de base 10 y en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de elevación 20 entre una primera y una segunda posición de cuña, donde la primera y la segunda posición de cuña corresponden a una posición bajada y una posición elevada del primer cuerpo de boquilla 30 con respecto al segundo cuerpo de boquilla 40, respectivamente.
- 50 [0047] El segundo cuerpo de boquilla 40 es fijo en dirección vertical con respecto al elemento de base 10 durante un proceso de fabricación aditivo. En una forma de realización, el elemento de elevación 20 comprende un primer extremo 21 en acoplamiento de acuñaamiento con el elemento de cuña 50 y un segundo extremo 22 que está en acoplamiento de contacto con el primer cuerpo de boquilla 30. Como se representa, el acoplamiento de contacto puede obtenerse a través del segundo extremo 22 del elemento de elevación 20, donde el segundo extremo 22 puede ser previsto como en un borde o cresta saliente hacia dentro 22 dispuesto a lo largo de una circunferencia del elemento de elevación 20 y que rodea, al menos en parte, un extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30. El extremo de entrada 34 puede proporcionarse con un reborde saliente hacia el exterior 36 que tiene un diámetro mayor que un diámetro del borde saliente 22, de modo que el reborde 36 se engancha contra el borde o cresta 22 cuando el elemento de elevación 20 está en una posición elevada en la dirección vertical  $V_L$ .
- 55 [0048] En las formas de realización de las figuras 7 y 8, el elemento de cuña 50 puede comprender una sección de rampa 54 en acoplamiento de deslizamiento con el elemento de elevación 20, por ejemplo, en acoplamiento de

deslizamiento con una sección de rampa 28 del elemento de elevación 20. La sección de rampa 54 del elemento de cuña 50 permite que el elemento de elevación 20 y, así, el primer cuerpo de boquilla 30, sea bajado y elevado en la dirección vertical  $V_L$  por la primera y la segunda posición de cuña del elemento de cuña 50, respectivamente. En una forma de realización ejemplar, la sección de rampa 54 del elemento de cuña 50 puede comprender una sección de rampa que se proyecta hacia arriba 54.

[0049] Para clarificar adicionalmente cómo el elemento de cuña 50 permite la bajada y la elevación del primer cuerpo de boquilla 30, se hace referencia a las figuras 9 y 10. La figura 9 muestra una vista despiezada de una forma de realización de un elemento de elevación 20 y un elemento de cuña 50 como se usa en la presente invención. La figura 10 muestra una vista lateral de una forma de realización de un elemento de elevación 20 y un elemento de cuña 50 en una segunda posición de acuíñamiento según la presente invención.

[0050] Como se representa en las figuras 9 y 10, el elemento de cuña 50 puede comprender una sección de rampa 54 en acoplamiento de deslizamiento con el elemento de elevación 20. En una forma de realización, una sección de rampa 28 también puede proporcionarse al elemento de elevación 20, de modo que la sección de rampa 54 del elemento de cuña 50 puede estar en acoplamiento de deslizamiento congruente con la sección de rampa 28 del elemento de elevación 20, proporcionando así un deslizamiento suave entre la primera y la segunda posición de cuña con fuerzas de fricción mínimas.

[0051] En las formas de realización mostradas, el elemento de cuña 50 está dispuesto rotativamente con respecto al elemento de base 10 entre un primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  y un segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$ . El primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  corresponde a la primera posición de cuña y el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$  corresponde a la segunda posición de cuña. Como se representa, el primer y el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  se pueden medir desde un punto medio virtual, así el primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  se puede tomar en sentido antihorario como se muestra y el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$  se puede tomar en sentido horario como se muestra. Por ejemplo, cuando el primer y el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  equivalen a cero, entonces esto se puede considerar como una posición de cuña del elemento de cuña 50 donde la salida de extrusión 32 del primer cuerpo de boquilla 30 se sitúa a la misma altura que la salida de extrusión 42 del segundo cuerpo de boquilla 40.

[0052] Por lo tanto, el primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  corresponde a una posición bajada del primer cuerpo de boquilla 30 y el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$  corresponde a una posición elevada ("subida"). Nótese que, ya que el elemento de elevación 20 se mueve solo en la dirección vertical  $V_L$ , el elemento de cuña 50 está dispuesto también rotativamente con respecto al elemento de elevación 20 entre el primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  y el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$ .

[0053] Desde un punto de vista funcional, a través de una rotación alrededor del eje longitudinal 31 desde el primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  hacia el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$ , la sección de rampa 54 del elemento de cuña 50 se calza contra el elemento de elevación 20 y levanta o eleva el primer cuerpo de boquilla 30 de forma ascendente a lo largo de la dirección vertical  $V_L$ . Por lo tanto, el primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  y el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$  pueden definir un rango angular sobre el que se puede rotar el elemento de cuña 50 para conseguir la elevación o bajada deseada del primer cuerpo de boquilla 30.

[0054] En una forma de realización, la sección de rampa 54 se puede configurar para que tenga un ángulo de rampa o inclinación de rampa predeterminada que determina una altura de elevación para el elemento de elevación 20 que puede obtenerse por la sección de rampa 54 del elemento de cuña 50 entre el primer y el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ .

[0055] En una forma de realización ventajosa, el elemento de cuña 50 también puede comprender una sección de rampa adicional 57 que se proyecta en una dirección opuesta a la sección de rampa 54 del elemento de cuña 50 y en acoplamiento de deslizamiento con el elemento de base 10. Esta forma de realización permite una mayor altura de elevación  $H_L$  que, de otro modo, requeriría una sección de rampa única 54 con un ángulo de rampa o inclinación de rampa grande. Sin embargo, tener un ángulo de rampa o inclinación de rampa grande puede imponer fuerzas de fricción durante el acoplamiento de deslizamiento que son demasiado altas y exceden los valores predeterminados. Así, en el caso de que el elemento de cuña 50 comprenda dos secciones de rampa opuestas 54, 57, por ejemplo, una sección de rampa que se proyecta hacia arriba 54 y una sección de rampa adicional que se proyecta hacia abajo 57, entonces se puede obtener una mayor altura de elevación  $H_L$  para un ángulo de rampa o inclinación de rampa dada.

[0056] En una forma de realización ventajosa, el elemento de cuña 50 comprende un elemento de palanca 51 dispuesto para hacer girar el elemento de cuña 50, proporcionando así un accionamiento fiable del elemento de cuña 50 para la rotación sobre el primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  o el segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$ .

[0057] En las formas de realización mostradas en las figuras 7 a 10, el ensamblaje de elevación de boquilla 1 puede comprender además un elemento de desviación elástico 29 conectado al elemento de elevación 20 y en acoplamiento de desviación descendente con el mismo. El elemento de desviación elástico 29 permite la desviación descendente del elemento de elevación 20 a lo largo de la dirección vertical  $V_L$ . En una forma de realización ejemplar representada, el elemento de desviación 29 puede comprender un elemento similar a un resorte que empuja continuamente el elemento de elevación 20 hacia abajo y desvía así el primer cuerpo de boquilla 30 hacia abajo. Mover el elemento de cuña 50 desde la primera posición de cuña a la segunda posición de cuña, por lo tanto, almacenará energía potencial en el elemento de desviación 29 cuando, por ejemplo, el elemento de palanca 51 se mueve desde el primer ángulo de acuíñamiento  $\gamma_1$  al segundo ángulo de acuíñamiento  $\gamma_2$ .

[0058] Como se representa además en la figura 9, el elemento de elevación 20 y el elemento de cuña 50 pueden comprender una abertura lateral 24, 58 dispuesta para recibir el primer cuerpo de boquilla 30, tal como un extremo de entrada 34 del mismo. En particular, la abertura lateral 24 del elemento de elevación 20 y la abertura lateral 58 del elemento de elevación 50 permiten la fácil colocación y extracción del primer cuerpo de boquilla 30, donde el extremo de entrada 34 se puede recibir fácilmente en el elemento de elevación 20 y el elemento de cuña 50, ambos de los cuales incluyen al menos en parte el extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30.

[0059] En las formas de realización de las figuras 7 a 10, el ensamblaje de elevación de boquilla 1 puede comprender además un elemento de alineamiento lateral 60 en acoplamiento de deslizamiento con un extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30. La figura 11 muestra una vista desde arriba de una forma de realización de un elemento de alineamiento lateral 60 según la presente invención.

[0060] En las formas de realización mostradas, el elemento de alineamiento lateral 60 puede estar dispuesto entre el elemento de cuña 50 y el elemento de base 10. El elemento de alineamiento lateral 60 puede montarse de manera fija sobre el elemento de base 10 de modo que el elemento de cuña 50 esté dispuesto rotativamente con respecto al elemento de alineamiento lateral 60 y en acoplamiento de deslizamiento con el mismo. Para la estabilidad lateral y la precisión de alineamiento lateral, se proporciona una forma de realización donde el elemento de alineamiento lateral 60 comprende un alojamiento con forma de V 61. El alojamiento con forma de V 61 permite el contacto puntual entre el primer cuerpo de boquilla 30, y el extremo de entrada 34 del mismo, y el elemento de alineamiento lateral 60. El contacto puntual minimiza las fuerzas de fricción cuando el primer cuerpo de boquilla 30 se baja o se eleva. Además, el contacto puntual asegura también que el posicionamiento lateral del primer cuerpo de boquilla 30 y el extremo de entrada 34 sea preciso y fiable incluso bajo la influencia de irregularidades de la superficie del extremo de entrada 34.

[0061] En una forma de realización, para asegurar que el extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30 está en contacto puntual con el elemento de alineamiento lateral 60, el ensamblaje de elevación de boquilla 1 puede comprender además una unidad de posicionamiento (no mostrada) en acoplamiento de contacto con el extremo de entrada 34, donde la unidad de posicionamiento se configura para proporcionar una fuerza de posicionamiento lateral  $F_L$  sobre el extremo de entrada 34. La fuerza de posicionamiento lateral  $F_L$  proporciona así una fuerza de desviación lateral que empuja el extremo de entrada 34 contra el elemento de alineamiento lateral 60, en particular el alojamiento con forma de V 61.

[0062] Comparable al elemento de elevación 20 y el elemento de cuña 50, en una forma de realización ventajosa, el elemento de alineamiento lateral 60 puede estar provisto de una abertura lateral 63 dispuesta para recibir el extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30. La abertura lateral 63 del elemento de alineamiento lateral 60 permite la fácil colocación y extracción del primer cuerpo de boquilla 30, donde el extremo de entrada 34 puede recibirse fácilmente en el elemento de alineamiento lateral 60 que incluye, al menos en parte, el extremo de entrada 34 del primer cuerpo de boquilla 30.

[0063] Como se ha mencionado anteriormente, el elemento de cuña 50 puede comprender una sección de rampa adicional 57 en acoplamiento de deslizamiento con el elemento de base 10. En una forma de realización, la sección de rampa adicional 57 puede proyectarse en la dirección opuesta a la sección de rampa 54 del elemento de cuña 50. En una forma de realización ejemplar, véase la figura 10, la sección de rampa 54 del elemento de cuña 50 puede comprender una sección de rampa que se proyecta hacia arriba 54 y la sección de rampa adicional 57 puede comprender una sección de rampa que se proyecta hacia abajo 57. Ambas secciones de rampa 54, 57 pueden tener idénticos ángulos de rampa o inclinaciones de rampa, pero este no tiene por qué ser el caso.

[0064] La sección de rampa 54 y la sección de rampa adicional 57 del elemento de cuña 50 proporcionan una mayor altura de elevación  $H_L$  para un ángulo de rampa o inclinación de rampa dada. Por ejemplo, en caso de que el elemento de cuña 50 comprenda meramente una sección de rampa única 54, entonces para conseguir la mayor altura de elevación  $H_L$  se puede requerir que la sección de rampa única 54 tenga una inclinación de rampa

relativamente inclinada, lo que puede aumentar las fuerzas de fricción más allá de los valores aceptables. Por lo tanto, tener dos secciones de rampa opuestas 54, 57 permite que sea posible la mayor altura de elevación  $H_L$  para ángulos de rampa o inclinaciones de rampa moderadas sin aumentar excesivamente las fuerzas de fricción.

5 [0065] En una forma de realización ventajosa, el elemento de cuña 50 también puede comprender una sección de  
rampa adicional 57 en acoplamiento de deslizamiento con una sección de rampa 62 del elemento de alineamiento  
lateral 60. Por ejemplo, en una forma de realización, el elemento de cuña 50 puede comprender una sección de  
rampa que se proyecta hacia abajo 57 en acoplamiento de deslizamiento con una sección de rampa 62 del  
10 elemento de alineamiento lateral 60. En una forma de realización, la sección de rampa 62 del elemento de  
alineamiento lateral 60 también puede comprender una sección de rampa que se proyecta hacia abajo 62 que es  
congruente con una sección de rampa adicional que se proyecta hacia abajo 57 del elemento de cuña 50.

15 [0066] Nótese que los términos "que se proyecta hacia arriba" y "que se proyecta hacia abajo" pueden estar  
asociados a una pendiente positiva y negativa, respectivamente, cuando se va en una dirección de izquierda a  
derecha en la figura 10. Es decir, la sección de rampa 28 del elemento de elevación 20 y la sección de rampa 54  
del elemento de cuña 50 se puede considerar que comprenden una pendiente positiva (que va "hacia arriba")  
cuando se lee de izquierda a derecha. Por el contrario, la sección de rampa adicional 57 del elemento de cuña 50  
y la sección de rampa del elemento de alineamiento lateral 60 se puede considerar que comprenden una  
pendiente negativa (que va "hacia abajo") cuando se lee de izquierda a derecha en la figura 10.

20 [0067] A la luz de la invención se puede discutir que, durante un proceso de fabricación aditiva, el primer cuerpo  
de boquilla 30 se puede bajar y elevar muchas veces. Para mantener en un mínimo el desgaste del elemento de  
elevación 20, el elemento de cuña 50 y/o el elemento de alineamiento lateral 60, el elemento de elevación 20, el  
elemento de cuña 50 y/o el elemento de alineamiento lateral 60 pueden comprender ventajosamente un material  
plástico, tal como un material plástico autolubricante. El material plástico reduce las fuerzas de fricción entre las  
varias secciones de rampa 28, 54, 57, 62 del elemento de elevación 20, elemento de cuña 50 y/o el elemento de  
alineamiento lateral 60, de modo que se minimiza el desgaste de las varias secciones de rampa 28, 54, 57, 62.

25 [0068] Las presentes formas de realización de la invención se han descrito arriba con referencia a un número de  
formas de realización ejemplares como se muestra y se describe con referencia a los dibujos. Son posibles  
modificaciones y aplicaciones alternativas de algunas partes o elementos, y se incluyen en el alcance de la  
protección tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Ensamblaje de elevación de boquilla para un sistema de fabricación aditiva, que comprende un elemento de base (10) y un elemento de elevación (20) relativamente móvil con respecto al mismo, un primer cuerpo de boquilla (30) dispuesto para ser elevado por el elemento de elevación (20) y un segundo cuerpo de boquilla (40) dispuesto en el elemento de base (10), y **caracterizado por el hecho de que** un elemento de cuña (50) está dispuesto de forma móvil con relación al elemento de base (10) y en acoplamiento de acuñamiento con el elemento de elevación (20) entre una primera y una segunda posición de cuña, donde la primera y la segunda posición de cuña corresponden a una posición bajada y una posición elevada del primer cuerpo de boquilla (30) con respecto al segundo cuerpo de boquilla (40), respectivamente.
- 10 2. Ensamblaje de elevación de boquilla según la reivindicación 1, donde una salida de extrusión (32) del primer cuerpo de boquilla (30) está situada inferior a una salida de extrusión (42) del segundo cuerpo de boquilla (40) en la primera posición de cuña, y donde la salida de extrusión (32) del primer cuerpo de boquilla (30) está situada superior a la salida de extrusión (42) del segundo cuerpo de boquilla (40) en la segunda posición de cuña.
- 15 3. Ensamblaje de elevación de boquilla según la reivindicación 1 o 2, donde el elemento de elevación (20) comprende un primer extremo (21) en acoplamiento de acuñamiento con el elemento de cuña (50) y un segundo extremo (22) en acoplamiento de contacto con el primer cuerpo de boquilla (30).
- 20 4. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el primer cuerpo de boquilla (30) comprende una sección cónica (33) que se extiende a través de un agujero de elemento de base (11) del elemento de base (10), donde la sección cónica (33) del primer cuerpo de boquilla (30) está en acoplamiento de contacto circunferencial con el agujero de elemento de base (11).
- 25 5. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el elemento de cuña (50) está dispuesto rotativamente con respecto al elemento de base (10) entre un primer ángulo de acuñamiento ( $\gamma_1$ ) y un segundo ángulo de acuñamiento ( $\gamma_2$ ), donde el primer ángulo de acuñamiento ( $\gamma_1$ ) corresponde a la primera posición de cuña y el segundo ángulo de acuñamiento ( $\gamma_2$ ) corresponde a la segunda posición de cuña.
- 30 6. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el elemento de cuña (50) comprende una sección de rampa (54) en acoplamiento de deslizamiento con el elemento de elevación (20).
- 35 7. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el elemento de cuña (50) comprende una sección de rampa (54) en acoplamiento de deslizamiento con una sección de rampa (28) del elemento de elevación (20).
- 40 8. Ensamblaje de elevación de boquilla según la reivindicación 7, donde el elemento de cuña (50) comprende una sección de rampa adicional (57) que se proyecta en la dirección opuesta a la sección de rampa (54) del elemento de cuña (50) y en acoplamiento de deslizamiento con el elemento de base (10).
- 45 9. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde el elemento de cuña (50) comprende un elemento de palanca (51) dispuesto para hacer girar el elemento de cuña (50).
- 50 10. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además un elemento de desviación elástico (29) conectado al elemento de elevación (20) y en acoplamiento de desviación descendente con el mismo.
- 55 11. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el elemento de elevación (20) y el elemento de cuña (50) comprenden cada uno una abertura lateral (58) dispuesta para recibir un extremo de entrada (34) del primer cuerpo de boquilla (30).
- 60 12. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además un elemento de alineamiento lateral (60) en acoplamiento de deslizamiento con un extremo de entrada (34) del primer cuerpo de boquilla (30).
- 65 13. Ensamblaje de elevación de boquilla según la reivindicación 12, donde el elemento de cuña (50) comprende una sección de rampa adicional (57) en acoplamiento de deslizamiento con una sección de rampa (62) del elemento de alineamiento lateral (60).

14. Ensamblaje de elevación de boquilla según la reivindicación 12 o 13, donde el elemento de alineamiento lateral (60) comprende un alojamiento con forma de V (61).

5 15. Ensamblaje de elevación de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende además una unidad de posicionamiento en acoplamiento de contacto con un extremo de entrada (34) del primer cuerpo de boquilla (30), estando la unidad de posicionamiento configurada para proporcionar una fuerza de posicionamiento lateral sobre el extremo de entrada (34) del primer cuerpo de boquilla (30).

Fig. 1

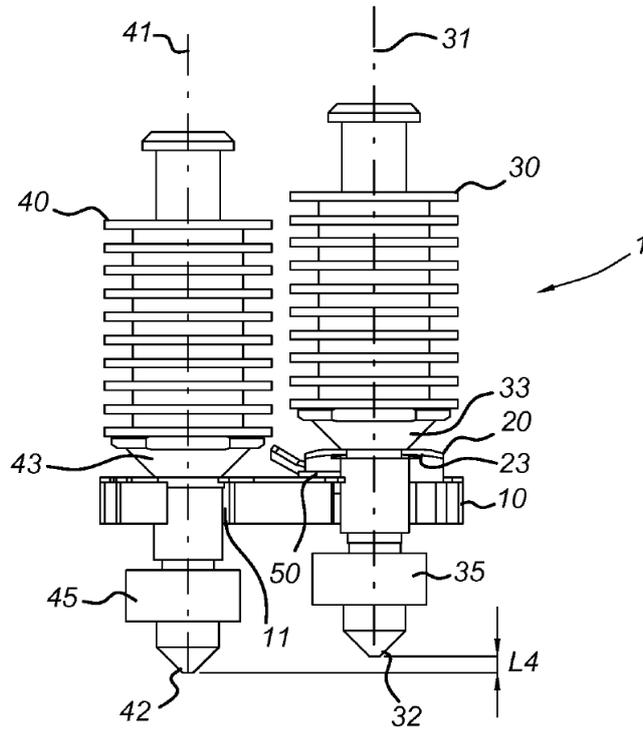


Fig. 2

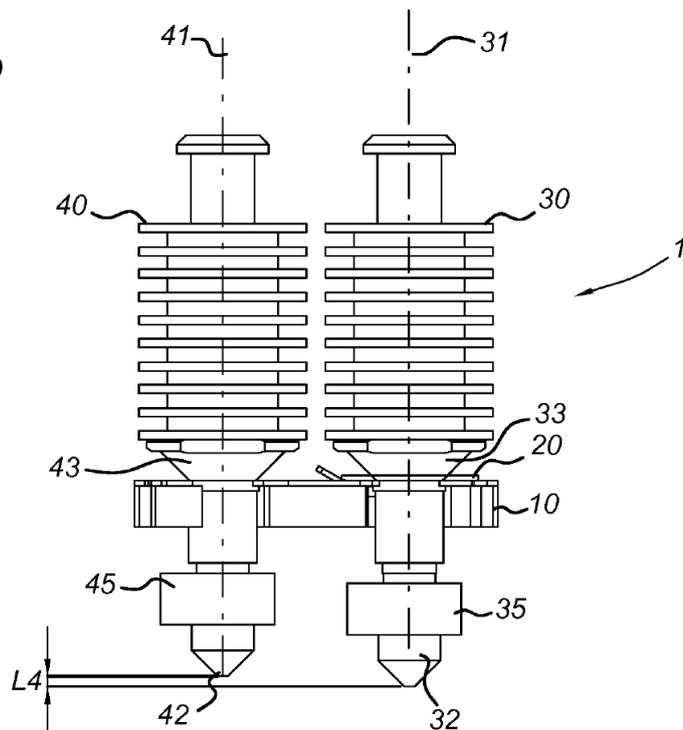


Fig. 3

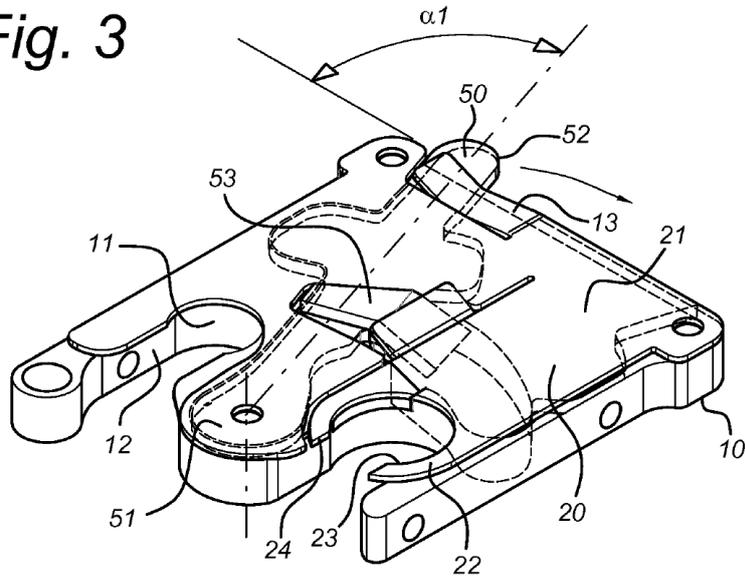
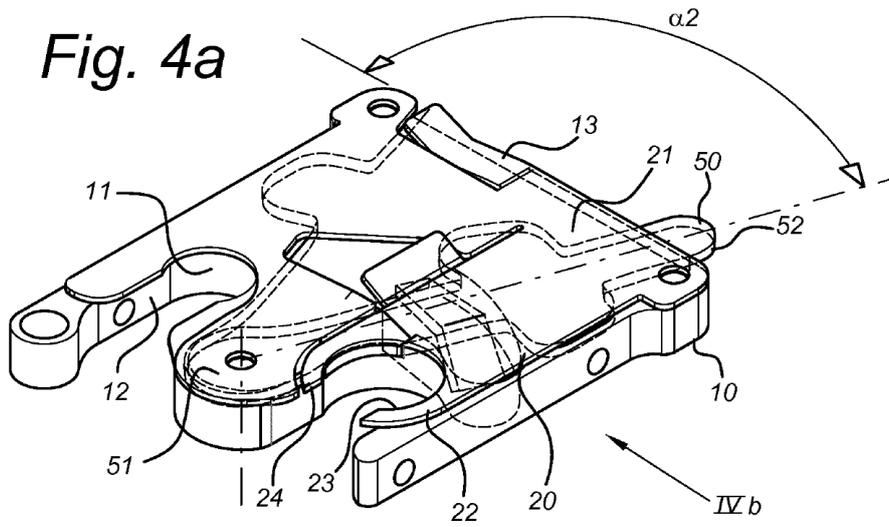
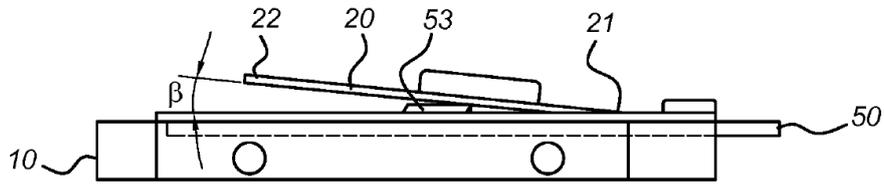


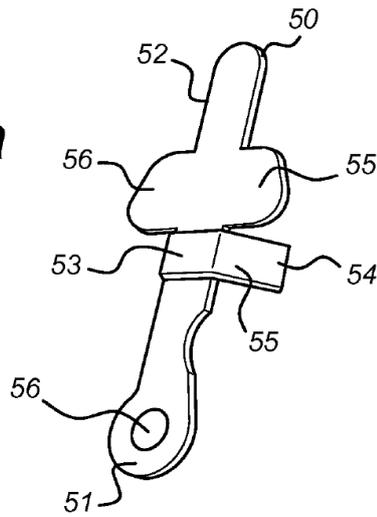
Fig. 4a



**Fig. 4b**



**Fig. 5a**



**Fig. 5b**

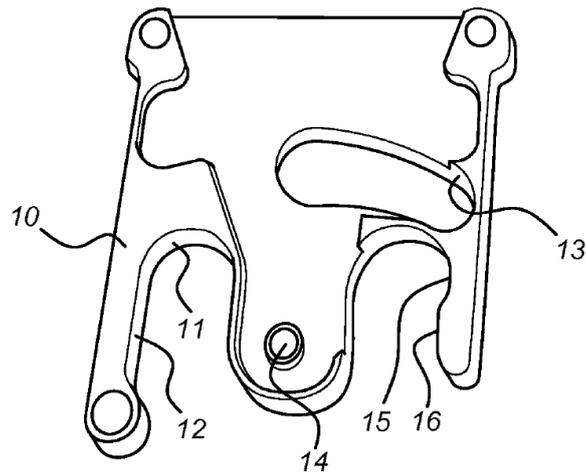


Fig. 5c

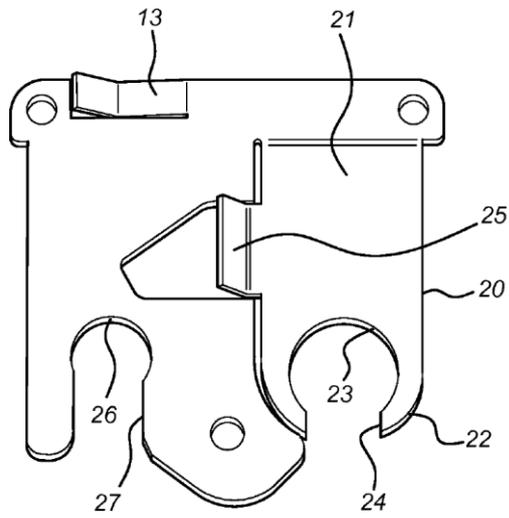
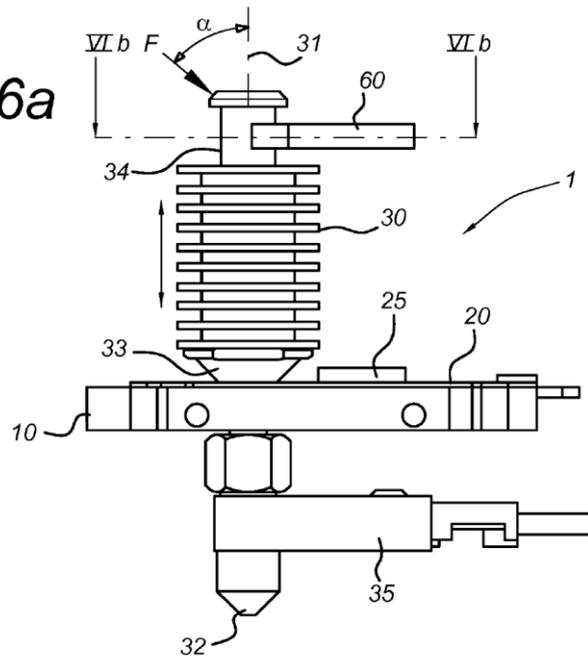


Fig. 6a



*Fig. 6b*

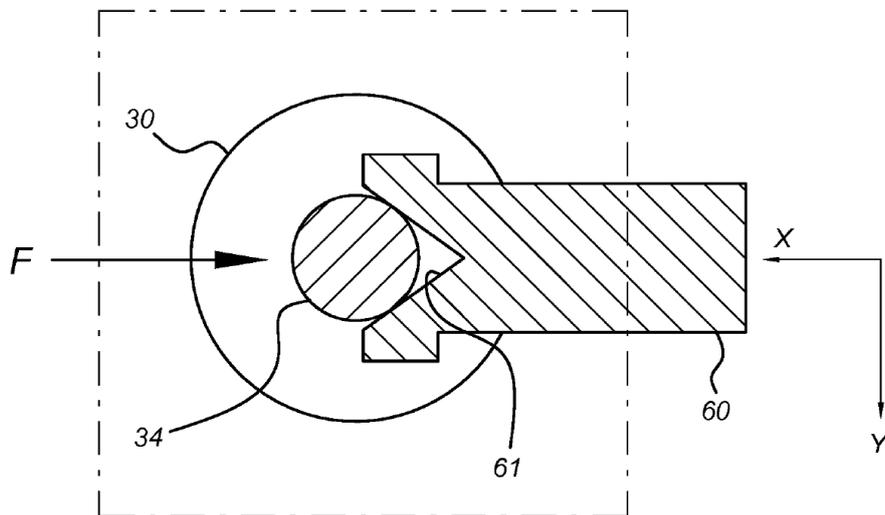
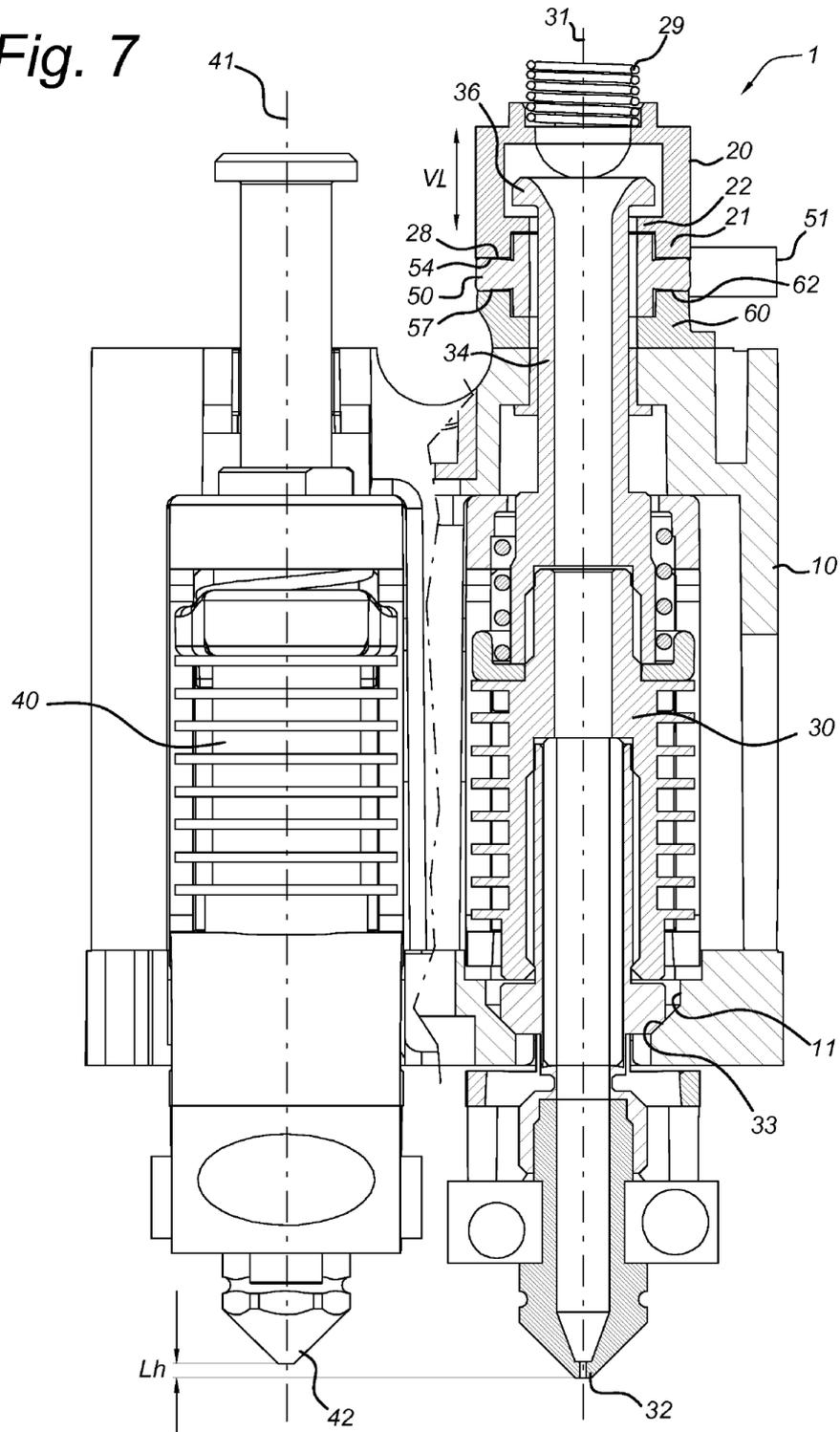


Fig. 7



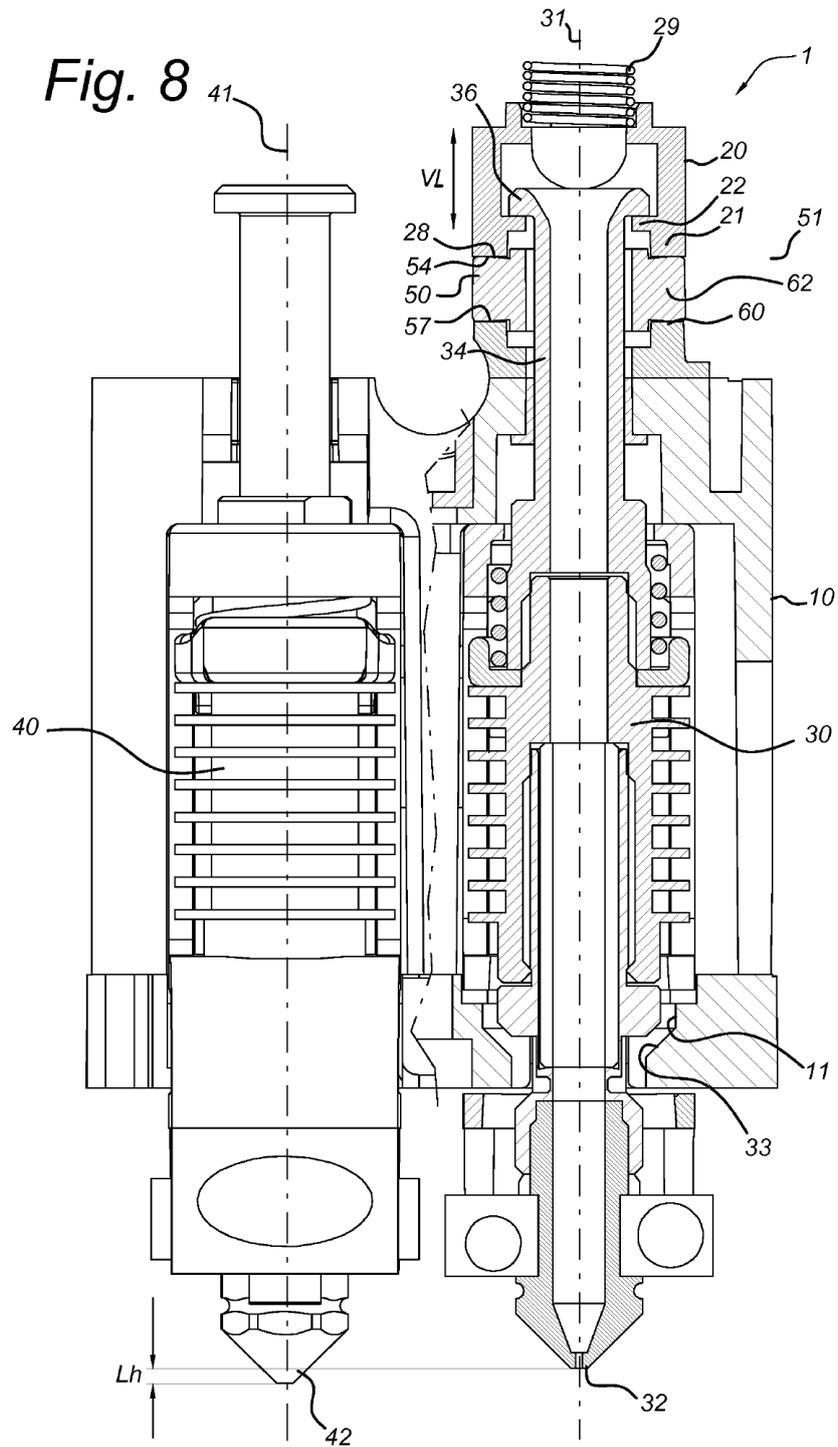


Fig. 9

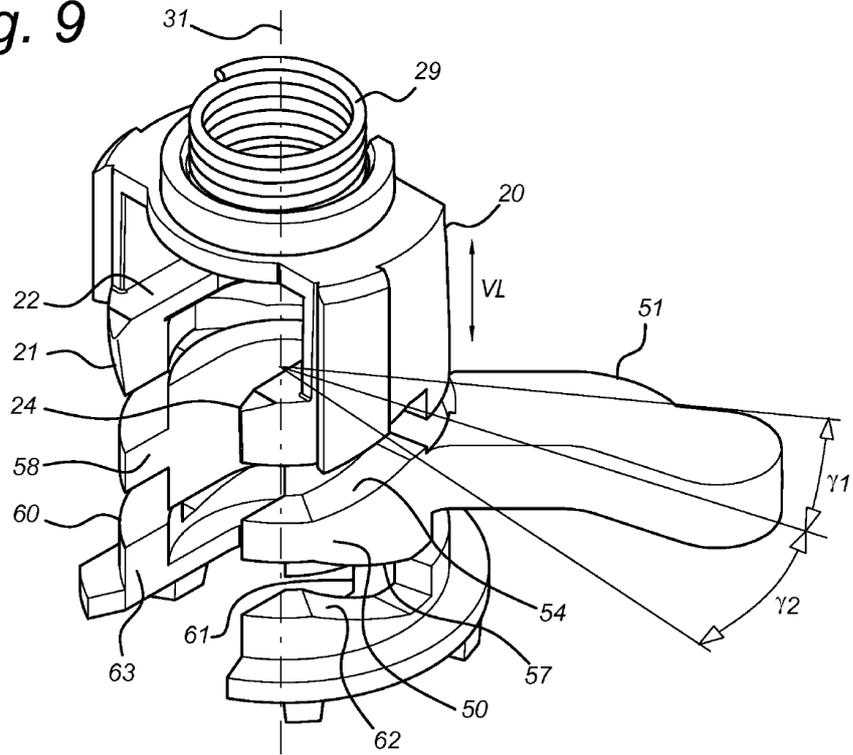
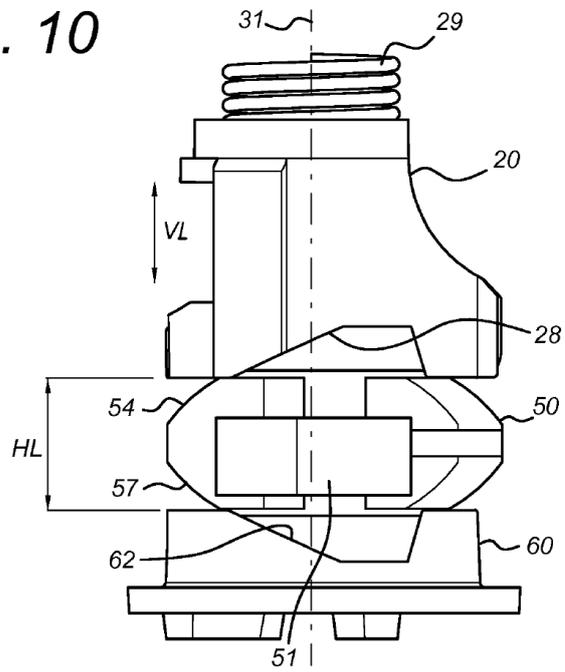


Fig. 10



*Fig. 11*

