

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 100**

51 Int. Cl.:

H01F 7/14 (2006.01)

H01F 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2016 E 16186172 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3139391**

54 Título: **Actuador para agujas guía textiles**

30 Prioridad:

03.09.2015 DE 102015114734

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

03.03.2021

73 Titular/es:

**BAUMÜLLER NÜRNBERG GMBH (100.0%)
Ostendstrasse 80-90
90482 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

GÖTZ, FRITZ RAINER

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 809 100 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

Actuador para agujas guía textiles

- 5 La invención se refiere a una disposición de actuador para ajustar una aguja guía de una máquina textil o para mover otro objeto de ajuste con al menos dos convertidores de posición, los cuales se disponen en lados opuestos para acoplarse al objeto de ajuste y pueden ser accionados por control eléctrico. Además, la invención se refiere a un procedimiento para mover o ajustar una aguja guía de una máquina textil u otro objeto de ajuste, en particular usando la disposición de actuador mencionada, donde dos convertidores de posición se disponen en ambos lados del objeto
- 10 de ajuste y se conectan operativamente a él mediante un control eléctrico respectivo. El ajuste o movimiento de la aguja guía u otro objeto de ajuste dentro del alcance de la invención comprende tanto movimientos giratorios como de pivotación alrededor de un eje o movimientos de flexión alrededor de un punto de fijación como movimientos lineales u otros movimientos de traslación, por ejemplo, movimientos deslizantes predeterminados por una guía.
- 15 Se conocen máquinas textiles en forma de máquinas de género de punto con control de Jacquard, en las que varias agujas guía se dividen en barras de colocación y, según los comandos de control eléctrico, se pueden cambiar o ajustar individual y selectivamente por al menos una división de aguja de punto (EP 0 583 631 B1). Para simplificar el control de Jacquard, se propone ajustar las agujas guía mediante convertidores piezoeléctricos dispuestos en la barra de colocación y asignados a una aguja guía, para lo cual se aplica un voltaje de control a los convertidores
- 20 piezoeléctricos. Dado que los convertidores piezoeléctricos son componentes relativamente pequeños, se puede lograr una instalación que ahorre espacio y tenga en cuenta la división de la aguja de punto ajustada para los convertidores de doblado o convertidores de posición realizados de este modo, donde se logra una trayectoria de ajuste según la división de la aguja de punto. Otra ventaja es la baja pérdida de potencia con la que pueden funcionar los convertidores piezoeléctricos.
- 25 Una desventaja de los convertidores piezoeléctricos es la baja fuerza de accionamiento que se puede aplicar con ellos (en comparación con EP 2 053 149 A2, columna 2, líneas 46 y 47). Esto puede conducir a los llamados efectos «bounce» o de rebote cuando la aguja guía golpea un tope que sirve para limitar el recorrido de ajuste de la aguja guía. Para reducir tales vibraciones cuando la aguja guía golpea el tope, según el documento EP 0 583 631 B1
- 30 mencionado anteriormente, se considera conveniente proporcionar un imán permanente al tope de la aguja guía.

- Con el fin de satisfacer las altas demandas impuestas a la dinámica de accionamiento en los dispositivos de Jacquard y evitar las desventajas mencionadas, que están asociadas con los convertidores piezoeléctricos, se propone en el documento EP 2 053 149 A2 proporcionar un dispositivo de accionamiento electroneumático que se conecta
- 35 operativamente a un accionador para desplazar las agujas guía y cuya guía esté establecida. Sin embargo, la implementación constructiva del concepto electroneumático mecánico conduce a un diseño elaborado con una gran cantidad de componentes estructurales en vista del espacio muy limitado disponible para los componentes individuales del actuador, lo que a su vez perjudica la fiabilidad técnica. El documento GB 1436219 también describe un actuador múltiple electromagnético para varillas guía de hilo.
- 40 El objetivo subyacente de la invención es crear un dispositivo actuador para agujas guía de máquinas textiles u otros objetos de ajuste que se mejore en comparación con las desventajas del estado de la técnica. Para resolver esto, se propone la disposición del actuador especificada en la reivindicación 1 y el procedimiento de movimiento o ajuste para agujas guía u otros objetos de ajuste especificado en la reivindicación independiente 13. Opcionalmente, la realización
- 45 adecuada de la invención resulta de las reivindicaciones dependientes. A continuación, «convertidor electromagnético» siempre significa una bobina de PCB, como se establece en la reivindicación 1.

- Según la invención, se usa un generador de campo magnético en ambos lados del objeto de ajuste, en particular la aguja guía de la máquina textil, para formar una fuerza de tracción magnética, en particular un imán de tracción
- 50 eléctrica en cada caso, para proporcionar movimientos lineales y/o rotativos al objeto de ajuste o la aguja guía, en particular de elevación con flexión dentro de puntos muertos predeterminados o para dar puntadas. Se proporciona una disposición de actuador con dos convertidores electromagnéticos para cada objeto de ajuste. Sobre la base de los convertidores de posición electromagnéticos según la invención, diseñados como bobinas de PCB, los movimientos de ajuste se pueden llevar a cabo con la fuerza y la dinámica necesarias. A este respecto, una realización del objeto
- 55 de ajuste con material ferromagnético o magnetizable y su disposición entre los dos convertidores de posición electromagnéticos es funcional, donde se forma un entrehierro magnético entre el objeto de ajuste y cada uno de los convertidores de posición controlados electrónicamente y/o accionados eléctricamente, y el campo magnético generado por el convertidor de posición electromagnético respectivo se orienta para ejercer una fuerza de tracción sobre el objeto de ajuste.

- 60 Mediante la disposición del actuador según la invención como una unidad base, también se puede realizar un módulo con una pluralidad de agujas guía una al lado de la otra, cada una de las cuales se puede ajustar mediante una unidad

base del actuador según la invención.

El espacio disponible para los componentes individuales de la disposición del actuador es muy limitado o estrecho, especialmente en relación con las agujas guía de máquinas textiles. Esto se tiene en cuenta por la realización de la invención, según la cual el convertidor de posición electromagnético comprende un circuito eléctrico impreso con una bobina, en particular material o sustrato portador no conductor (por ejemplo, pletina de plástico) con pistas conductoras, que se refiere a continuación como «bobina de PCB». En este caso, una o varias pistas conductoras, en particular pistas de cobre, están diseñadas en una o varias placas de circuito impreso, cuyo trazado corresponde a una bobina para generar un campo magnético con fuerza de tracción magnética.

10 Con el fin de lograr altas fuerzas de tracción y el alto rango dinámico asociado, se proporciona según la invención diseñar la bobina de PCB usando tecnología multicapa. La bobina se extiende sobre varios niveles dispuestos uno encima del otro y que portan pistas conductoras. La ventaja lograda de esta manera es, sobre todo, la posibilidad de obtener un mayor número de vueltas para la bobina de PCB, lo que se acompaña de un aumento correspondiente en la fuerza de tracción magnética. Los cálculos de diseño prácticos muestran que es posible un giro de la bobina de PCB de 10 para una placa con 2 capas de cobre y un giro de la bobina de PCB de 20 para una placa con 4 capas de cobre. Con un ancho de aguja guía de 9 mm, se puede concebir un número de vueltas de 20 o 40 y con un ancho de aguja guía de 12 mm se puede concebir un número de vueltas de 30 o 60.

20 En el caso de un módulo con múltiples agujas guía adyacentes para evitar que un convertidor electromagnético con su flujo de dispersión magnético afecte a una aguja guía adyacente asignada a otro convertidor electromagnético o vecino, la bobina de PCB u otro convertidor de posición electromagnético está, según una realización de la invención opcional, en conexión operativa con un hierro u otro cuerpo ferromagnético para retorno magnético. La ventaja es la agrupación y orientación específicas de las líneas de campo magnético, lo que significa que hay poco desperdicio. El cuerpo de retorno se puede hacer con chapa, por ejemplo. Según una realización ejemplar conveniente, la bobina de PCB se coloca en un sistema preferiblemente plano y se fija allí, para evitar repercusiones en las agujas guía adyacentes u otros objetos de ajuste adyacentes, en todo su ancho o al menos con un lado completo en el cuerpo de retorno. La fijación puede realizarse, por ejemplo, mediante encolado.

30 El flujo de dispersión magnética, que posiblemente podría extenderse de manera inadmisiblemente a objetos de ajuste adyacentes, puede reducirse aún más si la bobina de PCB está comprendida o rodeada por el cuerpo de retorno, preferiblemente lo más lejos posible, o se inserta en él, con la condición de que las fuerzas de tracción magnética todavía se puedan ejercer sobre el objeto de ajuste en la medida requerida. Esto se puede lograr porque la bobina de PCB no solo se apoya en el cuerpo de retorno con su lado largo, ancho o trasero, sino también con sus lados frontales o gruesos. La conducción dirigida de las líneas de campo magnético mientras se evita el flujo de dispersión se mejora aún más, y la fuerza de tracción magnética sobre el objeto de ajuste se incrementa aún más. Esta última también sirve como una realización ejemplar de la invención, según la cual una o varias placas de circuito impreso de la bobina de PCB presentan una escotadura o una abertura que está o están llenas de o infiltradas por material del cuerpo de retorno ferromagnético.

40 Para lograr mayores fuerzas de tracción, también hay un diseño de la invención opcional, según el cual el cuerpo de retorno se diseña con un surco, ranura u otra depresión en su superficie, donde se puede introducir una bobina de PCB. Para este propósito, el trazado de la depresión se puede adaptar al contorno de la bobina de PCB, en particular de manera que coincida con la forma de la bobina de PCB. Es conveniente si el cuerpo de retorno ferromagnético, que posiblemente lleva una bobina de PCB en cada uno de sus dos lados opuestos en un módulo de barra de colocación con una pluralidad de agujas guía, se realiza más grueso según el grosor de una pletina de PCB. A continuación, se puede grabar un surco en la superficie del cuerpo de retorno, cuya profundidad coincide o se corresponde con el grosor de la pletina de la bobina de PCB. Esto aumenta aún más el volumen del retorno ferromagnético y reduce aún más la aparición de pérdidas por fuga magnética.

50 La estabilización mecánica se usa si, opcionalmente, se emplea un dispositivo portante hecho de material no ferromagnético, no magnetizable o al menos solo magnetizable de manera insignificante, pero conductor de calor, en el cual el convertidor de posición electromagnético, es decir, la bobina de PCB, y/o posiblemente los cuerpos de retorno ferromagnéticos están unidos. De esta manera, también se puede lograr o promover la disipación de la pérdida de energía o el calor, en particular si los componentes mencionados están enrasados con el dispositivo portante. Con el fin de lograr una magnetización insignificante y conductividad térmica, el aluminio y/o zinc, por ejemplo, es adecuado como material de producción para el dispositivo portante o sus partes.

60 En el contexto de las realizaciones según la invención, la estructuración del dispositivo portante está en una placa base, sobre la cual se colocan o aplican con un lado los convertidores electromagnéticos o bobinas de PCB y/o el o los cuerpo(s) de retorno, y en un listón de soporte de módulos adecuado en el cual están fijados y/o sujetos con otro lado las bobinas de PCB o el convertidor electromagnético y/o el o los cuerpo(s) de retorno. En particular, esta

realización prevé la ventaja de que la aguja guía de la máquina textil puede sujetarse de forma desmontable sobre el dispositivo portante mencionado anteriormente, en particular su listón de soporte de módulos. Por lo tanto, la disposición del actuador según la invención podría proporcionarse en un principio sin aguja guía al operador de la máquina textil e instalarse en la máquina textil; las agujas guía solo podrían fijarse, por ejemplo, de forma desmontable, al listón de soporte de módulos por el operador después de la instalación de la disposición del actuador.

Una ventaja que se puede lograr con la placa base conductora de calor o el listón de soporte de módulos es que el cuerpo de retorno ferromagnético se puede sujetar enrasado en al menos la mayor parte de su longitud total, en particular se puede incorporar o injertar. Además de la disipación de calor mejorada, también se consigue un endurecimiento mecánico, en particular si la placa base y el listón de soporte de módulos se unen con firmeza entre sí o están diseñadas en una sola pieza.

Para controlar la alimentación de corriente del convertidor electromagnético, en particular la bobina de PCB, y también para controlar su consumo de energía eléctrica, es conveniente el uso de al menos un elemento de conmutación eléctrica en el circuito de la bobina. Esto también logra una posibilidad simple para el accionamiento oportuno del convertidor. El elemento de conmutación puede acomodarse de manera que ahorre espacio en o dentro del dispositivo portante, en particular dentro de la placa base o el listón de soporte de módulos.

Una realización opcional del procedimiento según la invención consiste en que el objeto de ajuste concede una elevación o un movimiento o ajuste hasta detenerse mediante la alimentación de uno de los convertidores de posición electromagnéticos con una intensidad de corriente más alta; para mantener el objeto de ajuste firmemente en el tope en caso de vibraciones, es suficiente una alimentación de corriente con una intensidad de corriente más baja. Esto resulta, entre otras cosas, del entrehierro mínimamente pequeño en el caso del contacto con el tope, en el que son posibles fuerzas de apriete mayores. En el contexto de la invención, es conveniente llevar a cabo alternativamente el direccionamiento eléctrico de la pluralidad de convertidores de posición electromagnéticos o la generación de sus fuerzas de tracción magnética, para que se pueda hacer un ajuste definido con uno de los convertidores solo sin la influencia del otro convertidor con la mayor dinámica posible.

Detalles adicionales, características, combinaciones de características, ventajas y efectos basados en la invención resultan de la descripción siguiente de una realización preferida de la invención y los dibujos. Donde:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un diagrama esquemático de un módulo de aguja guía con una pluralidad de agujas guía yuxtapuestas, cada una con pares asociados de convertidores electromagnéticos, y

la figura 2 muestra una ilustración en sección simplificada a lo largo de la línea A-A de la figura 1.

Lista de referencias

- 1 - Listón de soporte de módulos
- 2 - aguja guía
- 3 - Listón de retorno de hierro
- 4 - Placa base del soporte de módulos
- 5 - Bobina de PCB
- 6 - Pista de cobre
- 7 - Interruptor
- 8 - Escotadura interior de la bobina de PCB
- a - Distancia
- L - Entrehierro
- 9 - Cuerpo del tope
- 10 - Surco del listón de retorno de hierro

Según la figura 1, una pluralidad de agujas guía de máquinas textiles 2 están unidas de manera fija a un listón de soporte de módulos 1, que se proyectan paralelas entre sí, con sus respectivos extremos. En sus otros extremos libres, las agujas guía 2 están provistas de elementos de guía de hilo (no mostrados) y pueden moverse allí desde un cuerpo de tope a otro cuerpo de tope (véase la figura 2) si se ejerce sobre ellas una fuerza de tracción generada magnéticamente por un convertidor electromagnético respectivo. Esto conduce a movimientos de flexión de la aguja guía 2 fijada en un extremo.

Los listones de retorno de hierro ferromagnético 3 opuestos entre sí de cada una de las agujas guía 2 se disponen en una disposición mutuamente paralela en una placa base de soporte de módulos no ferromagnética conductora de calor 4 de una manera de transferencia de calor en toda su longitud, y se conectan física o térmicamente conductivamente con un extremo anterior al listón de soporte de módulos 1 mediante la colocación del listón de soporte de módulos 1 verticalmente en la placa base 4 según el dibujo ejemplar. Entre cada uno de los dos listones de retorno

ES 2 809 100 T3

de hierro 3, la aguja guía respectiva 2 se dispone de modo que pueda doblarse hacia adelante y hacia atrás, paralela a ellos. La unión del listón de soporte 1 y la placa base 4 que comprende el dispositivo portante 1,4 junto con las agujas guía paralelas asociadas 2 y los listones de retorno de hierro 3 constituye un módulo de aguja guía.

- Para ajustar las agujas guía 2, como los elementos de flexión, los listones de retorno de hierro 3 están provistos de una bobina de PCB 5 en sus lados frente a las agujas guía, de modo que los listones de retorno de hierro 3 llevan dentro una bobina de PCB 5 en ambos lados. De estos últimos, solo se dibujan esquemáticamente (para simplificar el dibujo) las pistas de cobre conductoras que transcurren en espiras multicapa 6 (en el ejemplo de la figura 1 de dos capas) que forman una inductancia o bobina. Una pletina de dos capas o multicapa forma la bobina PCB 5 junto con las pistas de cobre 6 que transcurren en espiras. Las pistas de cobre asociadas 6 o espiras se pueden conmutar sin corriente o portando corriente mediante interruptores 7 asignados a cada bobina de PCB 5. En el estado de transporte de corriente, la bobina PCB 5 recién encendida emite un campo magnético alineado con la aguja guía 2 directamente opuesta asociada, lo que da como resultado una fuerza de tracción ejercida sobre la aguja guía ferromagnética 2. Esta última ajusta o gira la aguja guía 2 como una viga de flexión firmemente sujeta en el extremo,
- 15 Donde su extremo de guía de hilo libre se ajusta en la dirección de un tope (véase la figura 2). En el módulo de la aguja guía según la figura 1, las agujas guía individuales 2 pueden ajustarse independientemente unas de otras, ya que las bobinas de PCB 5 asignadas respectivamente pueden accionarse independientemente unas de otras mediante los interruptores 7.
- 20 En la vista en sección según la figura 2, solo se dibujan esquemáticamente las respectivas pletinas de dos capas o multicapa de las bobinas de PCB 5. Cada una tiene una escotadura interior 8 que se llena con material del listón de retorno de hierro respectivo 3 para fortalecer aún más el campo magnético generado por las espiras de la bobina. Para aislar las pistas de cobre de los listones de retorno de hierro 3, se puede aplicar laca de enmascaramiento a la bobina PCB 5 respectiva. La bobina PCB 5 respectiva se une preferiblemente con su cuerpo de pletina a al listón de retorno de hierro adyacente 3 mediante encolado.

Según la presente ilustración en sección de la figura 2, las bobinas de PCB 5 están comprendida o enmarcadas por el listón de retorno de hierro 3 sobre la mayor parte de su circunferencia interna y/o externa, en el ejemplo que se muestra en al menos tres lados. El objetivo será que la bobina de PCB respectiva se integre o inserte en el listón de retorno de hierro de tal manera que solo su lado asignado a la aguja guía 2 o el objeto de ajuste permanezca libre, para no perjudicar a la aplicación de la fuerza de tracción magnética sobre la aguja guía 2. Esto se puede lograr, por ejemplo, con un surco 10 que se forma en el listón de retorno de hierro 3 en la superficie de su lado frente a la aguja guía 2. Para este propósito, es conveniente si el listón de retorno de hierro 3 presenta un grosor correspondientemente mayor, por ejemplo, se agregan uno o ambos lados al grosor de la bobina de PCB 5. El flujo de dispersión magnética y, por lo tanto, el efecto sobre las bobinas de PCB adyacentes y las agujas guía puede reducirse notablemente. Este efecto se promueve aún más por el hecho de que se crea una cierta distancia a desde un exterior de la bobina de PCB 5 al borde exterior más cercano del listón de retorno de hierro. En consecuencia, la bobina de PCB 5 se coloca hacia adentro en el listón de retorno de hierro 3 respectivo.

40 Según la figura 2, hay un entrehierro L (que se puede ajustar) entre el listón de retorno de hierro 3 o la bobina de PCB 5 por un lado y la aguja guía 2 por el otro. Al entrehierro L se le da su ancho mínimo cuando el extremo libre de la aguja guía 2, con elementos de guía de hilo, se pone en contacto con un cuerpo de tope 9 por una fuerza de tensión ejercida por una bobina de PCB 5. Este último puede, p. ej., disponerse a una distancia más cercana de la bobina PCB 5 o del listón de retorno de hierro 3.

45 Con la disposición de actuador según la invención, en particular con la realización ejemplar mostrada en las figuras 1 y 2, se pueden lograr fuerzas de tracción magnéticas que permiten movimientos muy dinámicos con la ventaja de que cuando la aguja guía 2 está en contacto con el cuerpo de tope 9, como resultado del entrehierro L más pequeño y minimizado, son posibles fuerzas de apriete mayores, que aseguran el sistema a pesar de cualquier vibración del módulo de aguja guía. La inductancia y la resistencia óhmica de las bobinas de PCB 5 dan como resultado constantes de tiempo en el intervalo de microsegundos para la dinámica de la corriente. Después del breve movimiento de elevación de la aguja guía 2 hasta que se apoya en el cuerpo de tope 9, se puede reducir la demanda de energía eléctrica. Esto se debe a que la fuerza de tracción magnética es inversamente cuadráticamente proporcional al entrehierro, de modo que se reduce la demanda de energía eléctrica para sostener la aguja guía 2 en el cuerpo de tope 9.

Si la corriente se controla en consecuencia, la demanda de energía eléctrica promedio por actuador o convertidor de posición puede reducirse. Los convertidores de posición o bobinas de PCB 5 funcionan con corriente continua.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de un actuador para ajustar una aguja guía (2) de una máquina textil o para mover otro objeto de ajuste, con al menos dos convertidores de posición que se disponen en lados opuestos para acoplarse al objeto de ajuste y que pueden accionarse mediante control eléctrico, donde los convertidores de posición están diseñados como convertidores de posición electromagnéticos y para generar un campo magnético orientado de tal manera que se pueda ejercer una fuerza de tracción magnética sobre el objeto de ajuste cuando se controla eléctricamente, **caracterizada porque** los al menos dos convertidores de posición electromagnéticos presentan respectivamente un circuito eléctrico impreso con al menos una bobina diseñada en tecnología multicapa, en adelante denominada «bobina de PCB» (5), donde una o varias pistas conductoras (6) están diseñadas en una o varias placas de circuito impreso, cuyo trazado se diseña para formar la bobina que genera el campo magnético, donde la bobina se extiende sobre una pluralidad de niveles dispuestos uno encima del otro y que transportan pistas conductoras.
2. Disposición de un actuador según la reivindicación 1, donde una bobina de PCB (5) se conecta operativamente con un cuerpo de retorno ferromagnético (3) de hierro u otro tipo para retorno magnético.
3. Disposición de un actuador según la reivindicación 2, donde una bobina de PCB (5) está comprendida por, rodeada por o insertada en el cuerpo de retorno (3) con la condición de que aún puedan ejercerse fuerzas de tracción magnéticas sobre el objeto de ajuste (2).
4. Disposición de un actuador según la reivindicación 2 o 3, donde una o varias placas de circuito impreso de una bobina de PCB (5) presentan una escotadura (8) que está o llena de o infiltrada por material del cuerpo de retorno ferromagnético (3).
5. Disposición de un actuador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, donde el cuerpo de retorno (3) presenta un surco (10), ranura u otra cavidad, en la que se introduce o se puede introducir una bobina de PCB (5).
6. Disposición de un actuador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con un dispositivo portante (1,4) hecho de material no ferromagnético, no magnetizable o al menos solo insignificadamente magnetizable, pero conductor de calor, en el que se coloca una bobina de PCB (5) y/u opcionalmente el cuerpo de retorno (3).
7. Disposición de un actuador según la reivindicación 6, donde el dispositivo portante (1,4) una placa base (4), en la cual las bobinas de PCB (5) y/o el o los cuerpo(s) de retorno (3) se aplican con un lado, y/o comprende un listón portante de módulos (4), en el cual están colocados y/o soportados con otro lado las bobinas de PCB (5) y/o el o los cuerpo(s) de retorno (3).
8. Disposición de un actuador según la reivindicación 7, donde el cuerpo de retorno ferromagnético (3) está fijado sobre al menos la mayor parte de su longitud total en la placa base conductora de calor (4) y/o el listón portante de módulos (1).
9. Disposición de un actuador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde una bobina de PCB (5) está provista de un elemento de conmutación eléctrica (7) para la alimentación de corriente.
10. Disposición de un actuador según la reivindicación 9 y cualquiera de las reivindicaciones 8-10, donde el elemento de conmutación (7) de una bobina de PCB (5) está dispuesto sobre o dentro del dispositivo portante (1,4).
11. Disposición de un actuador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la aguja guía (2) u otro objeto de ajuste se forma con material ferromagnético y se dispone entre los al menos dos convertidores de posición electromagnéticos que presentan bobinas de PCB, donde entre el objeto de ajuste (2) y cada uno de los convertidores de posición accionados eléctricamente (5) se forma un entrehierro magnético (L).
12. Disposición de un actuador según la reivindicación 11 y cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, donde la (2) u el otro objeto de ajuste está aguja guía realizado como un elemento de flexión y está fijado en un extremo al dispositivo portante (1,4), opcionalmente el listón portante de módulos (1).
13. Procedimiento para mover una aguja guía (2) de una máquina textil u otro objeto de ajuste, mediante el uso de una disposición de actuador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dos convertidores de posición se disponen en ambos lados del objeto de ajuste y se conectan operativamente a él mediante control eléctrico respectivo, donde se utiliza un convertidor de posición electromagnético (5), **caracterizado porque** el convertidor de posición electromagnético (5) presenta un circuito eléctrico impreso con una bobina diseñada en tecnología multicapa, en lo sucesivo denominada «bobina de PCB» (5), y se controla para generar un campo magnético, donde están

diseñadas una o varias pistas conductoras (6) sobre una o varias placas de circuito impreso, cuyo trazado está diseñado para formar la bobina que genera el campo magnético, donde la bobina se extiende sobre una pluralidad de niveles dispuestos uno encima del otro, que portan pistas conductoras, y donde el campo magnético está alineado con el objeto de ajuste (2) para ejercer una fuerza de tracción.

5

14. Procedimiento de la reivindicación 13, donde el objeto de ajuste (2) concede una elevación mediante la alimentación de corriente de uno de los convertidores de posición electromagnéticos (5) diseñados como bobina de PCB con una intensidad de corriente más alta, y a continuación para mantener el objeto de ajuste (2) en un tope (9) se reduce la alimentación de corriente a una intensidad de corriente más baja.

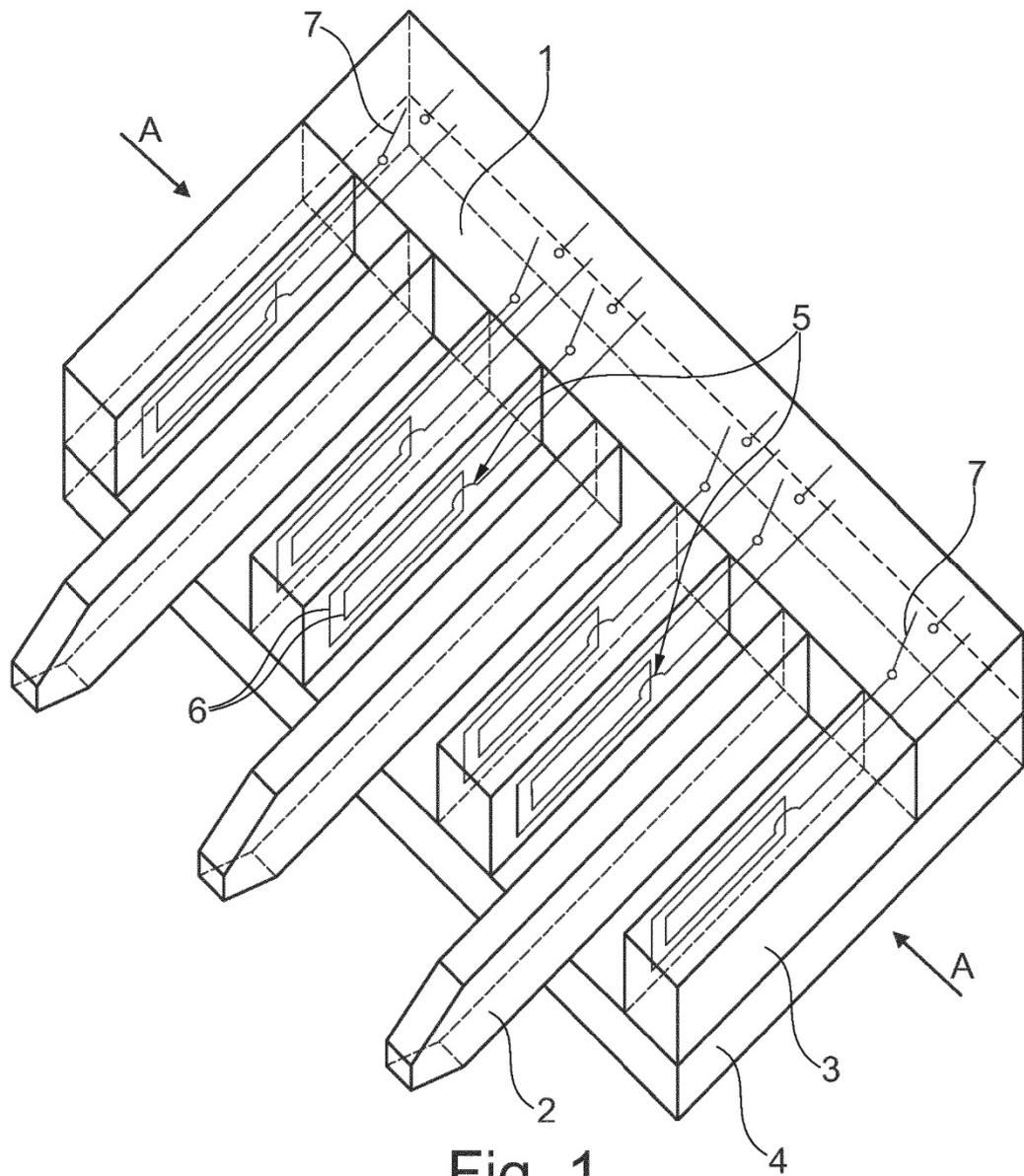


Fig. 1

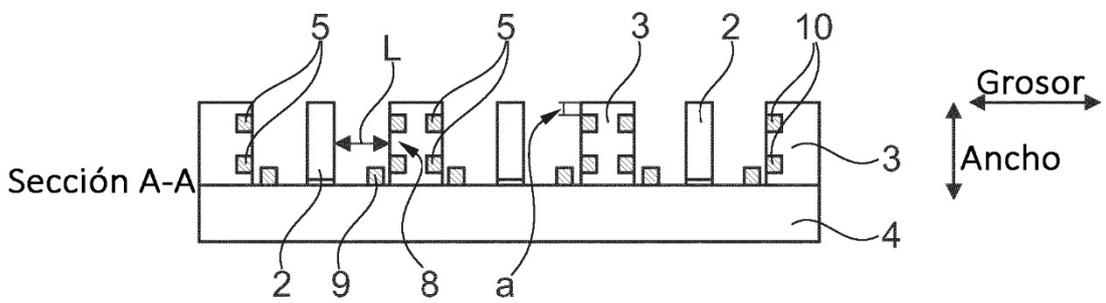


Fig. 2