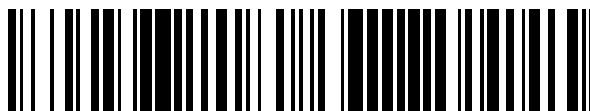


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 874 657**

51 Int. Cl.:

B43K 5/18 (2006.01)
B43K 8/04 (2006.01)
B43K 7/01 (2006.01)
B43K 7/02 (2006.01)
B43K 7/08 (2006.01)
B43K 8/02 (2006.01)
B43K 8/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2018 PCT/CN2018/071970**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2018 WO18205669**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2018 E 18759540 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.05.2021 EP 3424746**

54 Título: **Herramienta de escritura de tipo líquido directo**

30 Prioridad:

12.05.2017 CN 201710335298
12.05.2017 CN 201720528082 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.11.2021

73 Titular/es:

QINGDAO CHANGLONG STATIONERY CO., LTD
(100.0%)
No. 21, Xiangjiang 1Rd, Economic and
Technological, Development Area, Qingdao
Shandong 266555, CN

72 Inventor/es:

XIE, SIPENG

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 874 657 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

Herramienta de escritura de tipo líquido directo

Campo de la tecnología

5 La presente invención se refiere a un instrumento de escritura de tinta líquida, que es un instrumento de escritura en el que una tinta se almacena directamente en el cartucho, y se puede utilizar en los campos de la papelería, el servicio médico o la industria, etc., se puede realizar la escritura, marcado y superposición por medio de un dispositivo que contiene y descarga diversas tintas líquidas.

Tecnología antecedente

10 Como una especie de instrumento de escritura, el bolígrafo rotulador, especialmente el que utiliza diversas tintas solventes con baja tensión superficial, es un instrumento de escritura y superposición ampliamente utilizado. Debido a la baja tensión superficial de la tinta, es propensa a problemas tales como fugas de tinta, por lo que el bolígrafo rotulador usa principalmente la estructura del depósito hecha de fibra; sin embargo, tal estructura de almacenamiento de tinta puede tener residuos de tinta y el consumo de tinta durante la escritura se reduce continuamente, lo que da como resultado una estabilidad inadecuada en el proceso de escritura.

15 Para resolver los problemas anteriores, la patente CN01809151.2 divulga un instrumento de escritura en el que la tinta se almacena en un cartucho dividido por múltiples paredes, existen poros intercomunicados en cada pared para retener la tinta bajo la acción de la fuerza capilar, y el intercambio de aire-líquido se logra a través de la brecha entre el suministrador de tinta y la pared.

20 Aunque la patente anterior puede resolver el problema de algunos instrumentos de escritura de depósito, ya que la brecha entre el suministrador de tinta y la pared está realmente llena de tinta, en el proceso de escritura, dado que la tinta en el cartucho se absorbe continuamente en el suministrador de tinta, y habrá dos posibilidades para la tinta en la brecha, ser absorbida por el suministrador de tinta o permanecer en la brecha, el cambio no se puede controlar con precisión, el intercambio de aire-líquido se vería afectado si la brecha es ligeramente diferente durante el fabricación real. Además, los indicadores físicos y químicos de la tinta también tienen una gran influencia en el intercambio de
25 aire-líquido, lo que no garantiza la estabilidad de la producción en masa.

Además, la patente CN200480043409.6 divulga un suministrador de tinta que almacena tinta por medio de que la proyección de la pared divisoria es más alta que el nivel de líquido almacenado en dicho cartucho de tinta, y establece un absorbente de tinta en la cola del suministrador de tinta para proporcionar la tinta necesaria para escribir.

30 En la patente anterior, dado que la pared divisoria es más alta que el nivel de tinta en el cartucho, es menos probable que la tinta se fugue, pero el producto debe colocarse horizontalmente e invertido, de modo que la tinta pueda infiltrarse en el suministrador de tinta o el absorbente de tinta en la cola. Por lo tanto, existen importantes inconvenientes en términos de facilidad de uso.

35 La patente CN201310398639.5 divulga un instrumento de escritura de tinta líquida que logra el intercambio de aire-líquido mediante el establecimiento de un dispositivo de guía de aire y un dispositivo de guía de tinta conectando el dicho tubo de tinta y el tubo de almacenamiento en la pared divisoria, y proporcionando dos soluciones, uno es similar a la patente CN01809151.2, el otro se realiza mediante los orificios de guía de aire separados.

40 En la primera solución de la patente anterior, también hay dos posibilidades para la tinta en la brecha, que son, absorbida por el suministrador de tinta o permanecer en la brecha, y el cambio no se puede controlar con precisión; El problema de la segunda solución también es obvio, dado que el orificio de guía de aire es independiente del suministrador de tinta, no existe una conexión directa entre ellos, lo que provoca fácilmente un desequilibrio entre el extremo de escritura y el extremo de entrada.

45 La patente CN201510887830.5 divulga una partición de tinta líquida, en la que la estructura de almacenamiento de tinta formada entre la pared circular exterior y la pared circular inferior del cuerpo del bolígrafo está separada por la pluralidad de capas de partición con al menos un surco. El principio es separar la tinta en diferentes compartimentos, lograr la descarga de tinta en el orden de los compartimentos y mejorar el rendimiento de la resistencia a las fugas.

50 La patente anterior también usa la brecha entre el suministrador de tinta y la partición de tinta para el intercambio de aire. El suministro de tinta y el intercambio de aire del cartucho de tinta se realizan en el mismo surco. Dado que el pasaje relativamente independiente no puede estar disponible, el proceso de intercambio de aire es muy complicado y difícil de controlar. Además, la patente tiene el problema de que no se puede producir en masa en la práctica. La razón es que el volumen ocupado por la partición de tinta en el cartucho de tinta es grande. Si la partición de tinta se coloca después de que el cartucho de tinta se haya llenado primero, la tinta es propensa a desbordarse y la presión del aire en el cartucho de tinta es propensa a aumentar. Por otro lado, si la partición de tinta se coloca primero y luego se llena el cartucho de tinta, la producción en masa no se puede lograr porque el pasaje a cada compartimento es pequeño y el tiempo de llenado es demasiado largo.

La patente US6659671 divulga un instrumento de escritura de tinta líquida que también logra el intercambio de aire-líquido por la brecha entre el suministrador de tinta y la pared divisoria, lo que resulta en un control difícil del proceso.

5 La patente CN200810097132.5 divulga un instrumento de escritura con tinta líquida que realiza el control del suministro de tinta en el proceso de escritura mediante dos tubos de guía independientes de aire y tinta. Dado que dos tubos de guía de aire y tinta ajustan independientemente la entrada de flujo de aire, existe un problema en el equilibrio entre ellos en uso.

La solicitud de patente europea No. EP 1 238 820 divulga un instrumento de escritura de tinta líquida como se describe en el preámbulo de la reivindicación 1.

10 La solicitud de patente europea No. EP 2 062 744 divulga una recarga de un bolígrafo de tinta a base de agua de baja viscosidad que está provisto de una carcasa, una punta de bolígrafo unida a un extremo frontal de la carcasa, un tanque de tinta formado dentro de la carcasa, un miembro de guía de tinta que guía la tinta en el tanque de tinta a la punta del bolígrafo y un pasaje de aire formado entre el tanque de tinta y la punta del bolígrafo en la carcasa y que conecta el tanque de tinta y el exterior de la carcasa. El interior del tanque de tinta está dividido por paredes divisorias en una pluralidad de cámaras de tinta dispuestas en la dirección longitudinal, y el miembro de guía de tinta se usa
15 para guiar la tinta en estas cámaras de tinta desde las cámaras de tinta cercanas a la punta del bolígrafo sucesivamente a la punta del bolígrafo. Se proporciona un espacio libre sustancialmente uniforme en todas las circunferencias entre la superficie circunferencial exterior de cada pared divisoria y la superficie circunferencial interior del tanque de tinta. Se utiliza una película de tinta en forma de anillo formada en cada espacio libre para retener la tinta en cada cámara de tinta. El aire fluye hacia la cámara de tinta a través del espacio libre.

20 **[0015]** En resumen, aunque diversas herramientas de escritura de tinta líquida existentes pueden resolver las deficiencias de algunas herramientas de escritura de depósito de fibra existentes, ya que en las soluciones técnicas anteriores, algunas usan pasajero de guía de aire independiente del suministrador de tinta, y algunas usan la brecha de diversas formas con el suministrador de tinta para lograr el intercambio de aire-líquido, no se ha logrado el control preciso del equilibrio entre la tinta y la presión del aire, por lo que se producen diversos cambios complicados e inciertos en el proceso de escritura, lo que resulta en la inestabilidad del sistema y la falta de adaptabilidad a la tinta.

Resumen de la invención

30 La presente invención proporciona un instrumento de escritura de tinta líquida, que realiza un ajuste preciso de los cambios de tinta y aire durante la escritura mediante la configuración de múltiples equilibradores de aire-líquido, y realiza continuamente un equilibrio dinámico entre la tinta y la presión del aire a través de la acción del surco de desbordamiento durante la escritura para garantizar una escritura fluida y estable al tiempo que se garantiza que sea menos probable que se produzcan fugas de tinta durante la escritura y el almacenamiento.

La implementación específica adoptada por la presente invención es la siguiente:

Un instrumento de escritura de tinta líquida que comprende:

35 Un cuerpo de bolígrafo para contener tinta y constituir la parte principal del instrumento de escritura;

Un elemento de escritura montado en la cabeza del cuerpo del bolígrafo;

Un absorbente de tinta montado en el extremo posterior del elemento de escritura;

40 Un alimentador de tinta de fibra montado en el cuerpo del bolígrafo penetra a través del cuerpo absorbente de tinta, cuyo extremo frontal está en contacto con el elemento de escritura, y el extremo posterior del cual está conectado con el cartucho de tinta formado por la cavidad interior del cuerpo del bolígrafo; en donde un equilibrador de aire-líquido se coloca en el cuerpo del bolígrafo recitado a lo largo de la dirección axial, el equilibrador de aire-líquido se instala entre el alimentador de tinta de fibra recitado y el cuerpo del bolígrafo, una superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido está provista de uno o más surcos de intercambio de aire-líquido que penetran en la superficie circunferencial exterior de la misma y tienen un efecto de atracción capilar sobre la tinta; hay un surco de desbordamiento en la superficie radial del equilibrador de aire-líquido, un extremo del surco de desbordamiento está
45 en contacto con el alimentador de tinta de fibra y el otro extremo está conectado con el surco de intercambio de aire-líquido; se adopta un ajuste de transición o un ajuste de interferencia entre la superficie circunferencial exterior del alimentador de tinta de fibra y la pared interior del equilibrador de aire-líquido. Debido a la baja tensión superficial de la tinta, el bolígrafo rotulador es propenso al riesgo de fuga de tinta, por lo que cuando la temperatura aumenta o la presión interna aumenta, fluye demasiada tinta a lo largo del alimentador de tinta de fibra hacia el extremo del elemento de escritura y el núcleo del relé de fibra queda sobresaturado. Cuando la tinta fluye a la posición del surco de desbordamiento del equilibrador de aire-líquido, dado que el núcleo del relé de fibra está en estrecho contacto con el surco de desbordamiento, hay una fuerza de atracción capilar desde las regiones saturadas a la región insaturada, por lo que la tinta sobresaturada fluirá desde el surco de desbordamiento hacia el equilibrador de aire-líquido para
50 lograr un efecto de regulación.

En el instrumento de escritura de tinta líquida de acuerdo con la invención, el alimentador de tinta es un alimentador de tinta de fibra y hay una pluralidad de equilibradores de aire-líquido, y la relación de volumen entre dos cartuchos de tinta consecutivos divididos por los equilibradores de aire-líquido independientes es: a lo largo del extremo del elemento de escritura al extremo más lejano, el volumen del cartucho de tinta en el extremo lejano es mayor que el del cartucho de tinta en el extremo cercano. En el proceso de escritura, como la tinta absorbida en el núcleo del relé de fibra se consume continuamente, el volumen de aire en el cartucho de tinta aumenta continuamente. En este momento, la presión externa del aire tenderá a ser mayor que la presión interna del cartucho de tinta, especialmente en la escritura rápida, el consumo de tinta durante la escritura es mayor que la velocidad a la que el núcleo del relé de fibra absorbe la tinta del cartucho de tinta, y el núcleo del relé de fibra está subsaturado. Dado que el núcleo del relé de fibra está en contacto cercano con el surco de desbordamiento, existe una atracción capilar desde la región saturada a la región insaturada. En este momento, la tinta se mueve desde el surco de desbordamiento del equilibrador de aire-líquido hasta el núcleo del relé de fibra, y sincrónicamente la tinta en el surco de intercambio de aire-líquido se reduce y la brecha, el aire se repone desde el exterior al cartucho de tinta a lo largo del surco de intercambio de aire-líquido para lograr un nuevo equilibrio entre escritura y consumo. Una pluralidad de equilibradores de aire-líquido pueden regular el desbordamiento del exceso de tinta paso a paso, y para prevenir mejor el riesgo de fugas de tinta, en la invención el volumen del cartucho de tinta dividido más cercano al elemento de escritura es el más pequeño y gradualmente aumenta. Sincrónicamente, los equilibradores de aire-líquido también pueden equiparse con múltiples surcos de intercambio de aire-líquido. Como condición necesaria, cada surco de intercambio de aire-líquido debe pasar por el surco de desbordamiento para conectarse al núcleo del relé y asegurar la realización del equilibrio.

Un extremo del surco de desbordamiento debe estar en estrecho contacto con el núcleo del relé de fibra mediante un ajuste sin espacio libre o un ajuste de interferencia, y el otro extremo del mismo debe comunicarse con el surco de intercambio de aire-líquido, funcionando así como una conexión y un vínculo entre ellos. Preferiblemente, el equilibrador de aire-líquido se puede formar mediante un proceso de moldeo por inyección utilizando diversos materiales poliméricos plásticos, tales como ABS, PP, PE, PMMA, PA66 y similares. Preferiblemente, el ancho A del surco de intercambio de aire-líquido del equilibrador de aire-líquido es de 0.05 mm a 0.40 mm.

De acuerdo con la tensión superficial de la tinta y la distribución de la presión en el cartucho de tinta, el ancho del surco de intercambio del equilibrador de aire-líquido se puede calcular mediante la ecuación de tensión superficial del líquido de Laplace para garantizar que el flujo de tinta y el intercambio de aire en el surco de intercambio de aire-líquido en condiciones que producen suficientes fuerzas capilares. Después del cálculo y la optimización real de las diferentes pruebas de tinta, se prefiere que el ancho A del surco de intercambio sea de 0.05 mm a 0.40 mm.

Preferiblemente, el ancho B del surco de desbordamiento del equilibrador de aire-líquido es menor o igual que el ancho A del surco de intercambio de aire-líquido.

Debido a la función de equilibrio del surco de desbordamiento, el ancho del surco de desbordamiento generalmente necesita ser menor o igual que el ancho del surco de intercambio de aire-líquido. Preferiblemente, se adopta un ajuste de interferencia entre la superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido lejos del extremo del elemento de escritura y la pared interior del cuerpo del bolígrafo.

La superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido debe ajustarse por interferencia con el cuerpo del bolígrafo para garantizar que el surco de intercambio de aire-líquido se comunique con el cartucho de tinta y otras superficies circunferenciales del mismo lejos del extremo del elemento de escritura también están completamente sellados con limitación axial para evitar el juego libre. Se asegura que se produzca un intercambio de aire-líquido en el surco de intercambio de aire-líquido.

Preferiblemente, se puede hacer una pluralidad de orificios ranurados circunferenciales en la superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido para formar una ranura de regulación de tinta, y la ranura de regulación de tinta se comunica con el surco de intercambio de aire-líquido, se prefiere que el ancho axial C de espacio libre de los orificios ranurados sea de 0.05 mm a 0.50 mm.

Cuando aumenta la presión interna del aire o aumenta la temperatura interna, fluye demasiada tinta al equilibrador de aire-líquido para lograr el efecto de regulación. Para fortalecer este efecto de regulación, debe asegurarse que pueda contener más tinta en el equilibrador de aire-líquido. Se proporciona una pluralidad de orificios ranurados circunferenciales en la superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido para formar una ranura de regulación de tinta, y cuando el surco de intercambio apenas puede contener más tinta, la tinta entra en la ranura de regulación de tinta para su almacenamiento. Si se consume más tinta durante el proceso de escritura, la tinta almacenada en la ranura de regulación de tinta ingresará gradualmente en el surco de intercambio de aire-líquido y el surco de desbordamiento, y finalmente ingresará al alimentador de tinta de fibra para escribir. También calculado de acuerdo con la ecuación de tensión superficial del líquido de Laplace y la optimización real de diferentes pruebas de tinta, se prefiere que el ancho axial C del espacio libre de los orificios ranurados sea de 0.05 mm a 0.50 mm.

Preferiblemente, el surco de desbordamiento está dispuesto en una superficie de extremo o en la posición media del equilibrador de aire-líquido y a través de la pared interior del equilibrador de aire-líquido.

Después de que se proporcionan el surco de intercambio, el surco de desbordamiento y los orificios ranurados de circunferencia, el equilibrador de aire-líquido constituye un sistema de acción capilar, por lo que también puede funcionar como absorbente de tinta. Se prefiere que el equilibrador de aire-líquido se pueda seleccionar de manera óptima como el absorbente de tinta.

5 Preferiblemente, el absorbente de tinta adopta la estructura porosa de almacenamiento de tinta con núcleo de algodón hecha de fibra para absorber la tinta. El absorbente de tinta puede estar hecho de diversas fibras, tales como fibra de poliéster, fibra de polipropileno y fibra de nailon enrollando y agrupando, y el espacio libre entre las fibras puede generar una fuerza capilar para realizar la función de almacenar la tinta.

10 Preferiblemente, el alimentador de tinta de fibra está provisto de un paso de limitación axial a lo largo del eje del equilibrador de aire-líquido en el extremo más lejano del elemento de escritura, y la superficie circunferencial del paso está hecha con orificios ranurados para realizar el contacto de la tinta en el cartucho de tinta con el alimentador de tinta.

15 Preferiblemente, el surco de intercambio de aire-líquido del equilibrador de aire-líquido se comunica con el entorno externo a través del pasaje de aire en la pared interior del cuerpo del bolígrafo comenzando desde el extremo del elemento de escritura.

A través del pasaje de aire, el aire se puede reponer en el surco de intercambio del equilibrador de aire-líquido a tiempo para asegurar la realización suave del intercambio de aire-líquido.

20 Mediante las soluciones técnicas anteriores, el proceso de ensamblaje por lotes que se puede implementar es el siguiente: el equilibrio de aire-líquido se ensambla uno a uno en el cuerpo del bolígrafo; después de ensamblar el equilibrador de aire-líquido en su lugar, la boquilla de llenado con un diámetro menor que el del alimentador de tinta de fibra para el llenado por inyección, y mueva la boquilla de llenado hacia arriba gradualmente para llenar cada cartucho de tinta; una vez completado el llenado, se ensamblan el alimentador de tinta de fibra, el absorbente de tinta y el elemento de escritura, y se cubre la tapa de sellado para formar el producto final.

Efectos beneficiosos de la presente invención:

25 La presente invención no solo asegura la relativa independencia de la estructura de guía de aire provista en la superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido, sino que también realiza el intercambio de tinta con el alimentador de tinta de fibra a través del surco de desbordamiento, asegurando así el equilibrio entre ellos. Y mediante la configuración de diferentes zonas funcionales del equilibrador de aire-líquido, se mejora la microinestabilidad del intercambio de aire-líquido durante la escritura y el cambio del entorno externo.

30 La presente invención puede configurar el surco de intercambio de aire-líquido y la ranura de regulación de tinta y el surco de desbordamiento de diferentes anchos de acuerdo con las diferentes condiciones de tensión superficial y viscosidad de la tinta, y puede adaptar y controlar el equilibrio y el flujo de salida de diversas tintas a través del cambio de ancho, creando condiciones favorables para la posibilidad de producción en masa.

35 La presente invención se puede aplicar a diversos instrumentos de escritura que utilizan tinta de baja viscosidad, tales como un bolígrafo con punta de rodillo, un bolígrafo rotulador permanente, un bolígrafo de pizarra, un bolígrafo rotulador industrial, un bolígrafo rotulador médico, etc., y puede extenderse aún más a diversas herramientas de superposición debido a sus características estables, tales como herramientas de superposición de maquillaje y materiales de pintura.

Breve descripción de los dibujos

40 Las figuras que se incorporan en la presente solicitud están destinadas a proporcionar una mayor comprensión de la presente solicitud, y el ejemplo modelo de la presente solicitud y la descripción de la misma tienen la intención de explicar esta aplicación y no deben interpretarse como una limitación del mismo.

La figura 1 es una primera forma de realización de la presente invención;

45 La figura 2 es una vista parcial que muestra la cooperación del equilibrador de aire-líquido y el alimentador de tinta de fibra de la presente invención;

La figura 3 es una vista esquemática que muestra el movimiento de la tinta en el equilibrador de aire-líquido cuando aumenta la temperatura o aumenta la presión interna;

La figura 4 es una vista esquemática que muestra el movimiento de la tinta en el equilibrador de aire-líquido durante la escritura de la presente invención;

50 La figura 5, la figura 6 y la figura 7 son la vista en sección transversal y vista en perspectiva de un equilibrador de aire-líquido de la presente invención;

La figura 8 es una vista en sección transversal del ajuste entre el equilibrador de aire-líquido y el cuerpo del bolígrafo de la presente invención;

La figura 9, la figura 10, la figura 11 y la figura 12 son la vista en sección transversal y vista en perspectiva del equilibrador de aire-líquido con una ranura de regulación de tinta añadida de la presente invención;

- 5 La figura 13 es la vista esquemática que muestra el movimiento de la tinta en el equilibrador de aire-líquido con una ranura de regulación de tinta añadida cuando la temperatura aumenta o la presión interna aumenta;

La figura 14 es una vista esquemática que muestra el movimiento de la tinta en el equilibrador de aire-líquido con una ranura de regulación de tinta añadida durante la escritura de la presente invención;

La figura 15 es la segunda forma de realización de la presente invención;

- 10 La figura 16 y la figura 17 son vistas en sección transversal del ajuste entre la cola del alimentador de tinta de fibra y el equilibrador de aire-líquido de la presente invención.

La figura 18 es una vista esquemática del pasaje de aire interno del cuerpo del bolígrafo de la presente invención.

La figura 19 es una tercera forma de realización de la presente invención.

- 15 En la figura: 1 es el elemento de escritura, 2 es el absorbente de tinta, 3 es el alimentador de tinta de fibra, 4 es el cuerpo del bolígrafo, 5 es el equilibrador de aire-líquido, 6 es el cartucho VI de tinta, 7 es el cartucho VII de tinta, 8 es el cartucho VIII de tinta, 9 es el surco de intercambio de aire-líquido, 10 es el surco de desbordamiento, 11 es la ranura de regulación de tinta, 12 es el surco de intercambio de aire-líquido, 13 es el absorbente de tinta, 14 es el paso limitante, 15 es el orificio ranurado y 16 es el pasaje de aire.

Descripción detallada de las realizaciones

- 20 Debe observarse que las siguientes descripciones detalladas son todas de ejemplo y pretenden proporcionar una descripción adicional de la presente solicitud. Todas las expresiones técnicas y científicas usadas en este documento tienen el mismo significado que el comúnmente entendido por los expertos en la técnica de la presente solicitud, a menos que se especifique lo contrario.

- 25 Debe observarse que las expresiones usadas en este documento tienen el propósito de describir realizaciones específicas únicamente, y no pretenden limitar las realizaciones de ejemplo con base en la presente solicitud. Como se usa en este documento, las formas singulares también pretenden incluir el plural, a menos que se indique claramente lo contrario en el contexto, y también debe entenderse que cuando las expresiones "incluir" y/o "que incluye" se usan en la especificación, se refieren a las características, pasos, operaciones, dispositivos, componentes y/o combinaciones de los mismos.

- 30 La presente invención se describirá en detalle a continuación con referencia a las figuras de ejemplo de realización:

Realización 1:

- 35 Consulte la figura 1 para obtener más detalles. Se trata de un bolígrafo rotulador a base de agua, con una tensión superficial de tinta de 30 a 35 mN/m y una capacidad de carga de 3.5 g, que se utiliza para escribir, marcar y pintar. El absorbente de tinta está hecho de algodón de fibra de poliéster y la porosidad de aproximadamente el 80%. La estructura específica es la siguiente:

- 40 comprendiendo dicho bolígrafo rotulador: un cuerpo 4 de bolígrafo para contener tinta y constituir la parte principal del instrumento de escritura; un elemento 1 de escritura montado en la cabeza del cuerpo del bolígrafo; un absorbente 2 de tinta montado en el extremo posterior del elemento de escritura; un alimentador 3 de tinta de fibra montado en el cuerpo del bolígrafo penetra a través del absorbente de tinta, cuyo extremo frontal está en contacto con el elemento de escritura, y el extremo posterior del cual está comunicado con el cartucho de tinta formado por la cavidad interior del cuerpo del bolígrafo; se caracteriza porque hay una pluralidad de equilibradores 5 de aire-líquido provistos en el cuerpo del bolígrafo a lo largo de la dirección axial, el equilibrador 5 de aire-líquido está montado en el espacio anular entre el alimentador de tinta de fibra y el cuerpo del bolígrafo, hay uno o más surcos 9 de intercambio de aire-líquido que penetran en la superficie circunferencial exterior de la misma y tienen un efecto de atracción capilar sobre la tinta;
- 45 hay un surco 10 de desbordamiento en una superficie radial del equilibrador de aire-líquido, un extremo del cual está en contacto con el alimentador de tinta, y el otro extremo del cual está comunicado con el surco 9 de intercambio de aire-líquido; se adopta un ajuste sin espacio libre o un ajuste de interferencia entre la superficie circunferencial exterior del alimentador de tinta de fibra y la pared interior del equilibrador de aire-líquido.

- 50 Debido a la baja tensión superficial de la tinta, el bolígrafo rotulador es propenso al riesgo de fugas de tinta, por lo que cuando la temperatura aumenta o la presión interna aumenta, fluye demasiada tinta a lo largo del alimentador de tinta de fibra hacia el extremo del elemento de escritura, y el núcleo del relé de fibra está sobresaturado. Cuando la tinta fluye a la posición del surco de desbordamiento del equilibrador de aire-líquido, dado que el núcleo del relé de fibra está en estrecho contacto con el surco de desbordamiento, existe una fuerza de atracción capilar desde las regiones

saturadas a la región insaturada, por lo que la tinta sobresaturada fluirá desde el surco de desbordamiento en el equilibrador de aire-líquido para lograr un efecto de regulación. Consulte la figura 3 para conocer la dirección del flujo de tinta.

5 En el proceso de escritura, a medida que la tinta absorbida en el núcleo del relé de fibra se consume continuamente, el volumen de aire en el cartucho de tinta aumenta continuamente. En este momento, la presión externa del aire tenderá a ser mayor que la presión interna del cartucho de tinta, especialmente cuando se escribe rápidamente, el consumo de tinta durante la escritura es mayor que la velocidad a la que el núcleo del relé de fibra absorbe la tinta del cartucho de tinta, y el núcleo del relé de fibra está subsaturado. Dado que el núcleo del relé de fibra está en estrecho contacto con el surco de desbordamiento, existe una atracción capilar desde las regiones saturadas a la región insaturada. En este momento, la tinta se mueve desde el surco de desbordamiento del equilibrador de aire-líquido hasta el núcleo del relé de fibra, y sincrónicamente la tinta en el surco de intercambio de aire-líquido se reduce y la brecha, el aire se repone desde el exterior al cartucho de tinta a lo largo del surco de intercambio de aire-líquido para lograr un nuevo equilibrio entre escritura y consumo. Consulte la figura 4 para conocer la dirección del flujo de tinta.

10 De acuerdo con la invención, se proporcionan múltiples equilibradores 5 de aire-líquido. Sincrónicamente, los equilibradores 5 de aire-líquido también pueden equiparse con múltiples surcos de intercambio de aire-líquido. Como una condición necesaria, cada surco de intercambio de aire-líquido debe pasar por el surco de desbordamiento para conectarse al núcleo del relé y asegurar la realización del equilibrio.

15 En la figura 1, se proporcionan tres equilibradores 5 de aire-líquido. Los tres equilibradores 5 de aire-líquido dividen el interior del cuerpo del bolígrafo en tres cartuchos de tinta, que son el cartucho VI 6 de tinta, el cartucho VII 7 de tinta y el cartucho VIII 8 de tinta. Dado que los tres equilibradores 5 de aire-líquido pueden regular el desbordamiento de exceso de tinta paso a paso, para prevenir mejor el riesgo de fuga de tinta, el volumen del cartucho de tinta dividido más cercano al elemento de escritura es el más pequeño y aumenta gradualmente. Se asume que el volumen del cartucho VI 6 de tinta más cercano al elemento de escritura es VI, y los otros dos cartuchos de tinta son VII y VIII, entonces VII es mayor o igual a VI pero menor o igual a VIII.

20 Un extremo del surco de desbordamiento debe estar en estrecho contacto con el núcleo del relé de fibra mediante un ajuste sin espacio libre o un ajuste de interferencia, y el otro extremo del mismo debe comunicarse con el surco de intercambio de aire-líquido, funcionando así como una conexión y un vínculo entre ellos. Preferiblemente, el equilibrador 5 de aire-líquido puede formarse mediante un proceso de moldeo por inyección utilizando diversos materiales poliméricos plásticos, tales como ABS, PP, PE, PMMA, PA66 y similares. Preferiblemente, el ancho B del surco de desbordamiento del equilibrador 5 de aire-líquido es menor o igual que el ancho A del surco de intercambio. La posición del surco de desbordamiento se muestra en la figura 5, la figura 6 y la figura 7.

25 Debido a la función de equilibrio del surco de desbordamiento, el ancho del surco de desbordamiento generalmente necesita ser menor o igual que el ancho del surco de intercambio de aire-líquido. Preferiblemente, se adopta un ajuste de interferencia entre la superficie circunferencial exterior del equilibrador 5 de aire-líquido lejos del extremo del elemento de escritura y la pared interior del cuerpo del bolígrafo.

30 La superficie circunferencial exterior del equilibrador 5 de aire-líquido debe ajustarse por interferencia con el cuerpo del bolígrafo para garantizar que el surco de intercambio de aire-líquido se comuniquen con el cartucho de tinta y otras superficies circunferenciales del mismo desde el extremo del elemento de escritura también están completamente sellados con limitación axial para evitar el juego axial, como se muestra en la figura 6. Se asegura de que se produzca un intercambio de aire-líquido en el surco de intercambio de aire-líquido.

35 Más preferiblemente, se puede hacer una pluralidad de orificios ranurados circunferenciales en la superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido que se muestra en la figura 5, figura 6 y figura 7 para formar una ranura de regulación de tinta, y la ranura de regulación de tinta está comunicada con el surco de intercambio de aire-líquido, se prefiere que el ancho C axial de espacio libre de los orificios ranurados sea de 0.05 mm a 0.50 mm.

40 Después de que se proporcionan el surco de intercambio, el surco de desbordamiento y los orificios ranurados en la circunferencia, el equilibrador de aire-líquido constituye un sistema de acción capilar, por lo que también puede funcionar como absorbente de tinta. Se prefiere que el equilibrador de aire-líquido se pueda seleccionar de manera óptima como absorbente de tinta.

45 Cuando aumenta la presión interna del aire o aumenta la temperatura interna, fluye demasiada tinta al equilibrador de aire-líquido para lograr el efecto de regulación. Para fortalecer este efecto de regulación, debe asegurarse que pueda contener más tinta en el equilibrador de aire-líquido. Se proporciona una pluralidad de orificios ranurados circunferenciales en la superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido para formar una ranura de regulación de tinta, y cuando el surco de intercambio apenas puede contener más tinta, la tinta entra en la ranura de regulación de tinta para su almacenamiento. Si se consume más tinta durante el proceso de escritura, la tinta almacenada en la ranura de regulación de tinta ingresará gradualmente en el surco de intercambio de aire-líquido y el surco de desbordamiento, y finalmente ingresará al alimentador de tinta de fibra para escribir. También calculado de acuerdo con la ecuación de tensión superficial del líquido de Laplace y la optimización real de diferentes pruebas de tinta, se prefiere que el ancho axial C del espacio libre del orificio ranurado sea de 0.05 mm a 0.50 mm.

Preferiblemente, el absorbente 2 de tinta adopta la estructura porosa de almacenamiento de tinta con núcleo de algodón hecha de fibra para absorber la tinta. El absorbente de tinta puede estar hecho de diversas fibras, tales como fibra de poliéster, fibra de polipropileno y fibra de nailon enrollando y agrupando, y el espacio libre entre las fibras puede generar una fuerza capilar para realizar la función de almacenar la tinta.

5 De acuerdo con la invención, los cartuchos de tinta están divididos por una pluralidad de equilibradores 5 de aire-líquido independientes, en donde para dos cartuchos de tinta consecutivos a lo largo del extremo del elemento de escritura hasta el extremo más lejano, el volumen del cartucho de tinta en el extremo lejano es mayor o igual que el del cartucho de tinta en el extremo cercano.

10 Preferiblemente, el alimentador de tinta de fibra está provisto con un paso de limitación axial a lo largo del eje del equilibrador de aire-líquido en el extremo más alejado del elemento de escritura, y la superficie circunferencial del paso está hecha con orificios ranurados para realizar el contacto de la tinta en el cartucho de tinta con el alimentador de tinta.

A través del pasaje de aire, el aire se puede reponer en el surco de intercambio del equilibrador de aire-líquido a tiempo para asegurar la realización suave del intercambio de aire-líquido.

15 Preferiblemente, el surco de intercambio de aire-líquido del equilibrador de aire-líquido se comunica con el entorno externo a través del pasaje de aire en la pared interior del cuerpo del bolígrafo comenzando desde el extremo del elemento de escritura, como se muestra en la figura 18.

20 Mediante las soluciones técnicas anteriores, el proceso de ensamblaje por lotes que se puede implementar es el siguiente: el equilibrio de aire-líquido se ensambla uno a uno en el cuerpo del bolígrafo; después de ensamblar el equilibrador de aire-líquido en su lugar, la boquilla de llenado con un diámetro menor que el del alimentador de tinta de fibra para el llenado por inyección, y mueva la boquilla de llenado hacia arriba gradualmente para llenar cada cartucho de tinta; una vez completado el llenado, se ensambla el alimentador de tinta de fibra, el absorbente de tinta y el elemento de escritura, y la tapa de sellado se cubre para formar el producto final.

25 La solución técnica para seleccionar el ancho del surco de intercambio de aire-líquido del equilibrador 5 de aire-líquido es la siguiente:

El material ABS con mejor hidrofilia se utiliza en el equilibrador 5 de aire-líquido, y se ha realizado un tratamiento químico de la superficie para mejorar la hidrofilia. El ancho del surco de desbordamiento del equilibrador de aire-líquido se selecciona para que sea el mismo que el del surco de equilibrio de aire-líquido.

30 Selección del plan de prueba: se sumerge un extremo de cada equilibrador de aire-líquido que tenga un ancho de surco de intercambio diferente que haya sido sometido al mismo tratamiento químico de superficie verticalmente en la tinta para probar la velocidad de entintado del equilibrador de aire-líquido debajo de la misma tensión de tinta. Los detalles son los siguientes:

Ancho de la condición de prueba del surco de intercambio de aire-líquido (mm)	0.05	0.15	0.25	0.35
Condición de entintado	Toda la longitud del surco de intercambio está llena de tinta	Toda la longitud del surco de intercambio está llena de tinta	Aproximadamente 2/3 de la longitud total del surco de intercambio está llena de tinta	Aproximadamente 1/4 de la longitud total del surco de intercambio está llena de tinta
Velocidad de entintado promedio (segundo)	23	45	No se necesitan estadísticas debido a un llenado incompleto	No se necesitan estadísticas debido a un llenado incompleto

35 De acuerdo con los resultados de las pruebas anteriores, se seleccionaron para un diseño adicional los equilibradores de aire-líquido que tenían anchos de surco de 0.05 mm y 0.15 mm respectivamente.

De acuerdo con la capacidad de carga, se seleccionaron tres equilibradores de aire-líquido para dividir el cartucho de tinta en tres partes, en la que la capacidad de carga del cartucho de tinta cercano al elemento de escritura es de 0.5 g, la del cartucho de tinta más cerca al elemento de escritura es de 1.5 g y la del cartucho de tinta más alejado del elemento de escurrido es de 2 g.

Se utilizaron diferentes cuerpos de bolígrafo ensamblados respectivamente con los equilibradores de aire-líquido que tienen un ancho de surco de 0.05 mm y 0.15 mm y otras partes para llevar a cabo las siguientes pruebas:

Prueba de escritura:

- 5 Con base en una presión de escritura de 100 g, papel de escritura ISO14145, un ángulo de escritura de 65 grados y una velocidad de escritura de 4.5 m/min, se utilizó una máquina de escribir para probar las condiciones de escritura en dos casos, los resultados son los siguientes:

Ancho de la condición de prueba del surco de intercambio de aire-líquido (mm)	0.05	0.15
Condición de escritura	Las líneas de escritura son de color claro y se completa todo el proceso de escritura	Las líneas de escritura son claras y se completa todo el proceso de escritura
Tasa de consumo de tinta promedio	94.5%	95.7%
Consumo de tinta promedio (mg/m)	1.85	2.35

Prueba de temperatura constante:

- 10 Con base en la cámara ambiental, la prueba de temperatura constante de 3 meses se llevó a cabo mediante tres medios colocando respectivamente el bolígrafo acostado, la punta del bolígrafo hacia arriba y la punta del bolígrafo hacia abajo, con la tapa del bolígrafo cubierta, a una temperatura de 40°C y una humedad relativa del 40 al 70% para comparar la resistencia a las fugas de tinta. El resultado de la prueba es el siguiente:

Prueba de fuga de tinta % de ancho del surco de intercambio aire-líquido (mm)	0.05	0.15
% de fuga de tinta con la punta del bolígrafo hacia arriba	0	0
% de fuga de tinta con el bolígrafo acostado	0	0
% de fuga de tinta con la punta del bolígrafo hacia abajo	0	0

- 15 Con base en los resultados de las pruebas anteriores y la viabilidad de fabricación, se seleccionó un equilibrador de aire-líquido que tenía un surco de intercambio de aire-líquido de 0.15 mm de ancho para la implementación de la solución técnica del producto.

Realización 2:

Consulte la figura 15 para obtener más detalles.

- 20 Se trata de un bolígrafo rotulador permanente a base de alcohol, con una tensión superficial de tinta de 20 a 25 mN/m y una capacidad de carga de 3 g, que se utiliza para marcar. El absorbente de tinta está diseñado con la misma estructura que el equilibrador de aire-líquido. Dicho bolígrafo rotulador, como se muestra en la figura 15, comprende: un cuerpo 4 de bolígrafo que contiene tinta y constituye la parte principal del instrumento de escritura; un elemento 1 de escritura montado en la cabeza del cuerpo del bolígrafo; un absorbente 2 de tinta montado en el extremo posterior del elemento de escritura; un alimentador 3 de tinta de fibra montado en el cuerpo del bolígrafo penetra a través de dicho absorbente de tinta, cuyo extremo frontal está en contacto con el elemento de escritura, y el extremo posterior del cual está comunicado con el cartucho de tinta formado por la cavidad interior del cuerpo del bolígrafo; y se caracteriza porque hay una pluralidad de equilibradores 5 de aire-líquido provistos en dicho cuerpo del bolígrafo a lo largo de la dirección axial, el equilibrador de aire-líquido está montado en el espacio anular entre el alimentador de tinta de fibra y el cuerpo del bolígrafo y organizado en la estructura como se muestra en la figura 9, la figura 10, la figura 11 y la figura 12, y hay un surco de desbordamiento transversal en el medio del interior del equilibrador de aire-líquido, el surco de desbordamiento está conectado con dos surcos longitudinales de intercambio de aire-líquido, y los surcos de intercambio de aire-líquido están conectados además a la ranura de regulación intermedia de tinta formada por múltiples orificios ranurados circunferenciales en la superficie circunferencial exterior del equilibrador de aire-líquido. En el extremo del surco 10 de desbordamiento se contacta con el alimentador de tinta de fibra, el otro extremo está conectado a dicho surco 9 de intercambio de aire-líquido; se adopta un ajuste sin espacio libre o un ajuste de interferencia entre la superficie circunferencial exterior del alimentador de tinta de fibra y la pared interior del equilibrador de aire-líquido.

Específicamente, la dirección del flujo de tinta en el equilibrador de aire-líquido se muestra en la figura 13 y la figura 14.

Después de proporcionar el surco de intercambio, el surco de desbordamiento y los orificios ranurados en la circunferencia, el equilibrador de aire-líquido constituye un sistema de acción capilar, por lo que también puede funcionar como absorbente de tinta. Se prefiere que el equilibrador de aire-líquido se pueda seleccionar de manera óptima como absorbente de tinta.

5 Preferiblemente, el absorbente 13 de tinta adopta la estructura porosa de almacenamiento de tinta con núcleo de algodón hecha de fibra para absorber la tinta. El absorbente de tinta puede estar hecho de diversas fibras, tales como fibra de poliéster, fibra de polipropileno y fibra de nailon enrollando y agrupando, y el espacio libre entre las fibras puede generar una fuerza capilar para realizar la función de almacenar la tinta.

10 De acuerdo con la invención, los cartuchos de tinta están divididos por una pluralidad de equilibradores de aire-líquido independientes, en donde para dos cartuchos de tinta consecutivos a lo largo del extremo del elemento de escritura hasta el extremo más lejano, el volumen del cartucho de tinta en el extremo lejano es mayor o igual que el del cartucho de tinta en el extremo cercano.

15 Dado que una pluralidad de equilibradores de aire-líquido pueden regular el desbordamiento del exceso de tinta paso a paso, para prevenir mejor el riesgo de fuga de tinta, el volumen del cartucho de tinta dividido más cercano al elemento de escritura es el más pequeño y aumenta gradualmente. Tomando la figura 15 como ejemplo, se asume que el volumen del cartucho de tinta más cercano al elemento de escritura es V1, y el de los otros dos cartuchos de tinta son V2 y V3, donde V2 es mayor o igual a V1 pero menor o igual a V3.

20 Preferiblemente, el alimentador de tinta de fibra está provisto de un paso 14 de limitación axial a lo largo del eje del equilibrador de aire-líquido en el extremo más alejado del elemento de escritura, y la superficie circunferencial del paso está hecha con orificios 15 ranurados para realizar el contacto de la tinta en el cartucho de tinta con el alimentador de tinta. Consulte la figura 16 y la figura 17 para obtener más detalles.

A través del pasaje de aire, el aire se puede reponer en el surco de intercambio del equilibrador de aire-líquido a tiempo para asegurar la realización suave del intercambio de aire-líquido.

25 La solución técnica para seleccionar el ancho del surco de intercambio de aire-líquido del equilibrador de aire-líquido debe describirse adicionalmente, como sigue:

30 El material de PP con mejor resistencia química se utiliza en el equilibrador de aire-líquido, y además se realiza un tratamiento químico de la superficie para mejorar la hidrofilia. Para mejorar la capacidad de regulación de tinta, se selecciona el equilibrador de aire-líquido que tiene dos surcos de intercambio de aire-líquido, dos surcos de desbordamiento correspondientes y una pluralidad de ranuras de regulación de tinta en la superficie circunferencial exterior, en la que el ancho del surco de desbordamiento es el mismo que el del surco del equilibrador de aire-líquido, y el ancho de cada ranura de regulación de tinta es de 0.20 mm.

35 Selección del plan de prueba: se sumerge un extremo de cada equilibrador de aire-líquido que tenga un ancho de surco de intercambio diferente que haya sido sometido al mismo tratamiento químico de superficie verticalmente en la tinta para probar la velocidad de entintado del equilibrador de aire-líquido bajo la misma tensión de tinta. Los detalles son los siguientes:

Ancho de la condición de prueba del surco de intercambio de aire-líquido (mm)	0.05	0.10	0.15	0.20
Condición de entintado	Toda la longitud del surco de intercambio y la ranura del regulador de tinta están completamente llenas de tinta	Toda la longitud del surco de intercambio y la ranura del regulador de tinta están completamente llenas de tinta	Aproximadamente 1/3 de la longitud total del surco de intercambio está llena de tinta, y aproximadamente del 80% al 90% de la tinta se llena en la ranura del regulador de tinta adyacente al surco de intercambio	Aproximadamente 1/5 de la longitud total del surco de intercambio está llena de tinta, y aproximadamente del 70% al 90% de la tinta se llena en la ranura del regulador de tinta adyacente al surco de intercambio
Velocidad de entintado promedio (segundo)	34	57	No se necesitan estadísticas debido a un llenado incompleto	No se necesitan estadísticas debido a un llenado incompleto

De acuerdo con los resultados de las pruebas anteriores, los equilibradores de aire-líquido que tienen anchos de surco de 0.05 mm y 0.10 mm respectivamente, se seleccionaron para un diseño adicional.

- 5 De acuerdo con la capacidad de carga, se seleccionaron tres equilibradores de aire-líquido para dividir el cartucho de tinta en tres partes, en la que la capacidad de carga del cartucho de tinta más cerca del elemento de escritura es de 0.5 g, la del cartucho de tinta más cerca al elemento de escritura es de 1 g, y la del cartucho de tinta más alejado del elemento de escritura es de 1.5 g.

Se utilizaron diferentes cuerpos de bolígrafo ensamblados respectivamente con los equilibradores de aire-líquido que tienen un ancho de surco de 0.05 mm y 0.10 mm y otras partes para llevar a cabo las siguientes pruebas:

Prueba de escritura:

- 10 Con base en una presión de escritura de 100 g, una película PE, un ángulo de escritura de 65 grados y una velocidad de escritura de 4.5 m/min, se utilizó una máquina de escribir para probar las condiciones de escritura en dos casos, los resultados son los siguientes:

Ancho de la condición de prueba del surco de intercambio de aire-líquido (mm)	0.05	0.10
Condición de escritura	Las líneas de escritura son claras y se completa todo el proceso de escritura	Las líneas de escritura son claras y se completa todo el proceso de escritura
Tasa de consumo de tinta promedio	93.9%	94.2%
Consumo de tinta promedio (mg/m)	2.16	2.73

Prueba de temperatura constante:

- 15 Con base en la cámara ambiental, la prueba de temperatura constante de 3 meses se llevó a cabo mediante tres medios colocando respectivamente el bolígrafo plano, la punta del bolígrafo hacia arriba y la punta del bolígrafo hacia abajo, con la tapa del bolígrafo cubierta, a una temperatura de 40°C y una humedad relativa del 40 al 70% para comparar la resistencia a las fugas de tinta. El resultado de la prueba es el siguiente:

Prueba de fuga de tinta % de ancho del surco de intercambio de aire-líquido (mm)	0.05	0.10
% de fuga de tinta con la punta del bolígrafo hacia arriba	0	0
% de fuga de tinta con el bolígrafo acostado	0.5%	0
% de fuga de tinta con la punta del bolígrafo hacia abajo	1.5%	0

- 20 Con base en los resultados de las pruebas anteriores y la viabilidad de fabricación, se seleccionó un equilibrador de aire-líquido que tenía un ancho de surco de intercambio de aire-líquido de 0.10 mm para la implementación de la solución técnica del producto.

De manera similar, se seleccionó como absorbente de tinta un equilibrador de aire-líquido que tiene el mismo ancho de surco de intercambio de aire-líquido.

- 25 Realización 3: consulte la figura 19 para obtener más detalles.

Se trata de un bolígrafo rotulador a base de agua, con una tensión superficial de tinta de 30 a 35 mN/m y una capacidad de carga de bolsas de tinta de 2.5 g, que se utilizan para escribir, marcar y pintar. Como se muestra en la figura 19, se cambia tanto la fijación del extremo de cola del alimentador de tinta de fibra como la estructura del cuerpo del bolígrafo, y el cuerpo 4 de bolígrafo es una estructura dividida donde la bolsa de tinta está montada de forma enchufable; el extremo de cola del alimentador de tinta de fibra está fijado por una pata fija de bolsa de tinta separada, y cuando la bolsa de tinta está montada en la pata fija, se forma el tanque de tinta; el resto de la estructura es igual al ejemplo 2; por supuesto, el equilibrador de aire-líquido en esta estructura también puede seleccionar la estructura que se muestra en la figura 5, la figura 6 y la figura 7.

- 35 En esta estructura, se utilizan dos equilibradores de aire-líquido para la regulación paso a paso. Además, el absorbente 13 de tinta del extremo frontal usa una estructura de diseño similar con un equilibrador de aire-líquido, y se proporciona un surco anular en el mismo.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento de escritura de tinta líquida que comprende: un cuerpo (4) de bolígrafo para contener tinta y constituir la parte principal del instrumento de escritura;
- 5 un elemento (1) de escritura montado en la cabeza del cuerpo (4) de bolígrafo; un absorbente (2) de tinta montado en el extremo posterior del elemento (1) de escritura; un alimentador (3) de tinta montado en el cuerpo (4) de bolígrafo y que penetra a través de dicho absorbente (2) de tinta, en donde el extremo frontal de dicho alimentador (3) de tinta está en contacto con el elemento (1) de escritura, y el extremo posterior de dicho alimentador (3) de tinta está comunicado con un cartucho de tinta formado por la cavidad interior del cuerpo (4) de bolígrafo;
- en donde,
- 10 un equilibrador (5) de aire-líquido está colocado en el cuerpo (4) de bolígrafo a lo largo de la dirección axial, el equilibrador (5) de aire-líquido está instalado entre el alimentador (3) de tinta y el cuerpo (4) de bolígrafo; hay uno o más surcos (9) de intercambio de aire-líquido que penetran en la superficie circunferencial exterior del equilibrador (5) de aire-líquido y tienen un efecto de atracción capilar sobre la tinta; hay un surco (10) de desbordamiento en una superficie radial del equilibrador (5) de aire-líquido, un extremo del cual está en contacto con el alimentador (3) de tinta, y el otro extremo del cual está comunicado con el surco (9) de intercambio de aire-líquido; se adopta un ajuste de transición o un ajuste de interferencia entre la superficie circunferencial exterior del alimentador (3) de tinta y la pared interior del equilibrador (5) de aire-líquido caracterizado porque el alimentador (3) de tinta es un alimentador (3) de tinta de fibra y se proporciona una pluralidad de equilibradores (5) de aire-líquido que dividen la cavidad interior del cuerpo (4) de bolígrafo en una pluralidad de cartuchos de tinta, y la relación de volumen entre dos cartuchos (6, 7, 8) de tinta consecutivos divididos por los equilibradores (5) de aire-líquido independientes es: a lo largo del extremo del elemento de escritura hasta el extremo más lejano, el volumen del cartucho de tinta en el extremo lejano es mayor que el del cartucho de tinta en el extremo cercano.
- 15 2. Un instrumento de escritura de tinta líquida de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el ancho A del surco de intercambio de aire-líquido del equilibrador (5) de aire-líquido es de 0.05 mm a 0.40 mm.
- 20 3. Un instrumento de escritura de tinta líquida de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el ancho B del surco (10) de desbordamiento del equilibrador (5) de aire-líquido es menor o igual que el ancho A del surco (9) de intercambio de aire-líquido.
4. Un instrumento de escritura de tinta líquida de acuerdo con la reivindicación 1, en donde se adopta un ajuste de interferencia entre la superficie circunferencial exterior del equilibrador (5) de aire-líquido lejos del extremo del elemento de escritura y la pared interior del cuerpo (4) de bolígrafo.
- 25 5. Un instrumento de escritura de tinta líquida de acuerdo con la reivindicación 1, en donde hay una ranura (11) de regulación de tinta formada por una pluralidad de orificios ranurados circunferenciales en la superficie circunferencial exterior del equilibrador (5) de aire-líquido, con dicha ranura (11) de regulación de tinta conectada al surco de intercambio de aire-líquido.
- 30 6. Un instrumento de escritura de tinta líquida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho surco (10) de desbordamiento penetra en la pared interior del equilibrador de aire-líquido y dicha superficie radial es una superficie de extremo o una superficie en la posición media del equilibrador (5) de aire-líquido.
7. Un instrumento de escritura con tinta líquida de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el absorbente (2) de tinta adopta la estructura de depósito de fibra porosa para absorber la tinta.
- 35 8. Un instrumento de escritura de tinta líquida de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el surco (9) de intercambio de aire-líquido del equilibrador (5) de aire-líquido está comunicado con el entorno externo a través de un pasaje de aire en la pared interior del cuerpo (4) de bolígrafo comenzando desde el extremo del elemento de escritura.
- 40

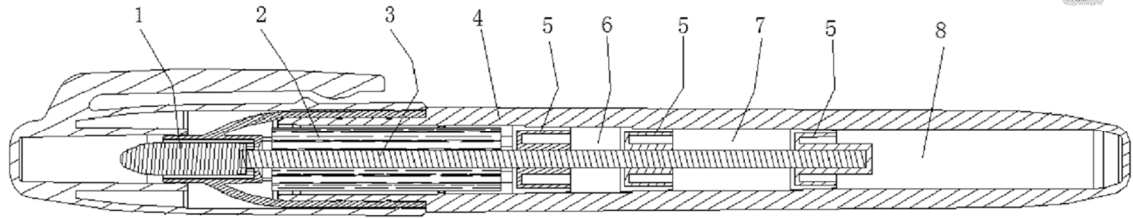


Fig. 1

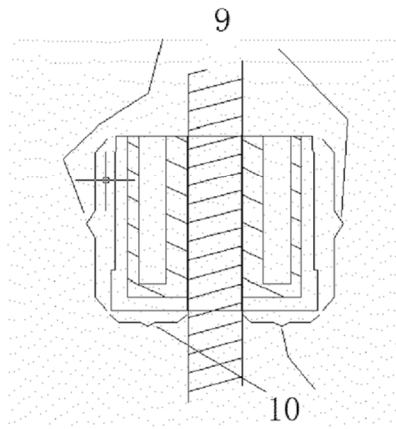


Fig. 2

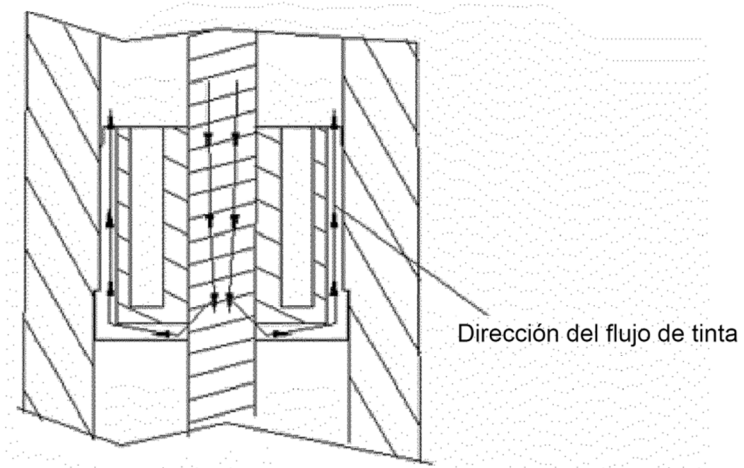


Fig. 3

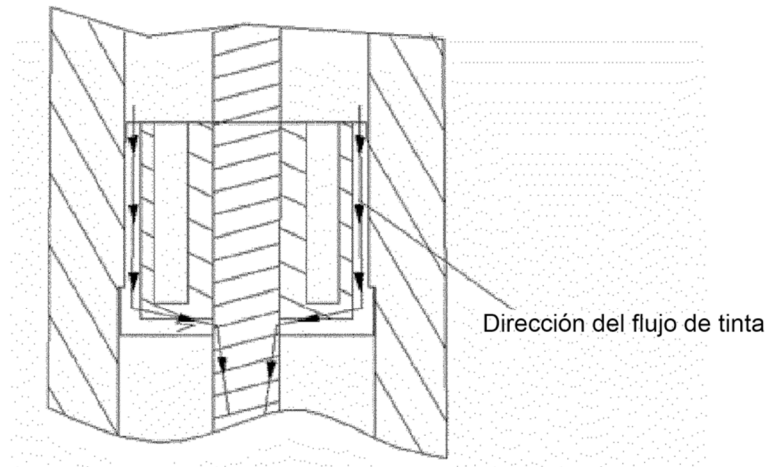


Fig. 4

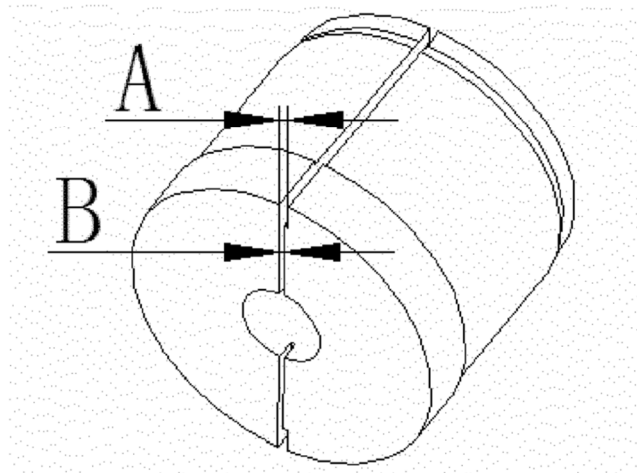


Fig. 5

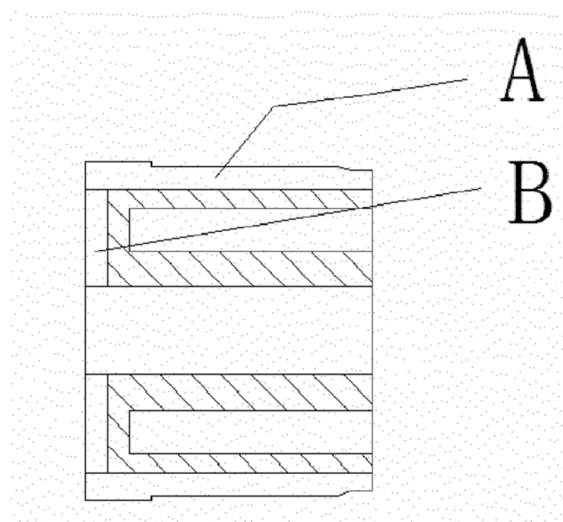


Fig. 6

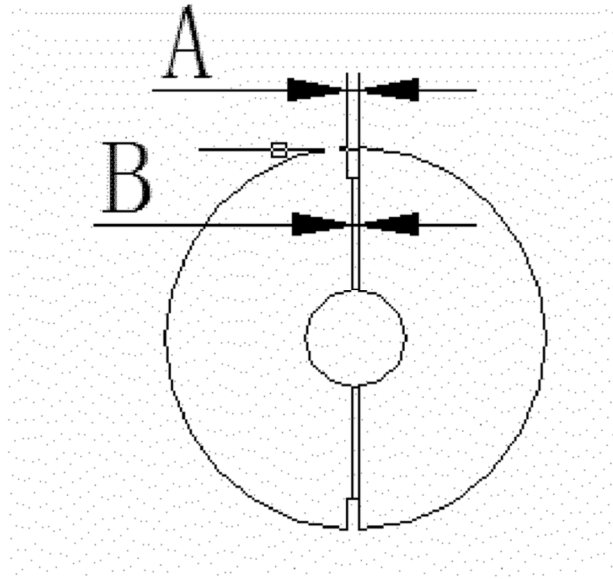


Fig. 7

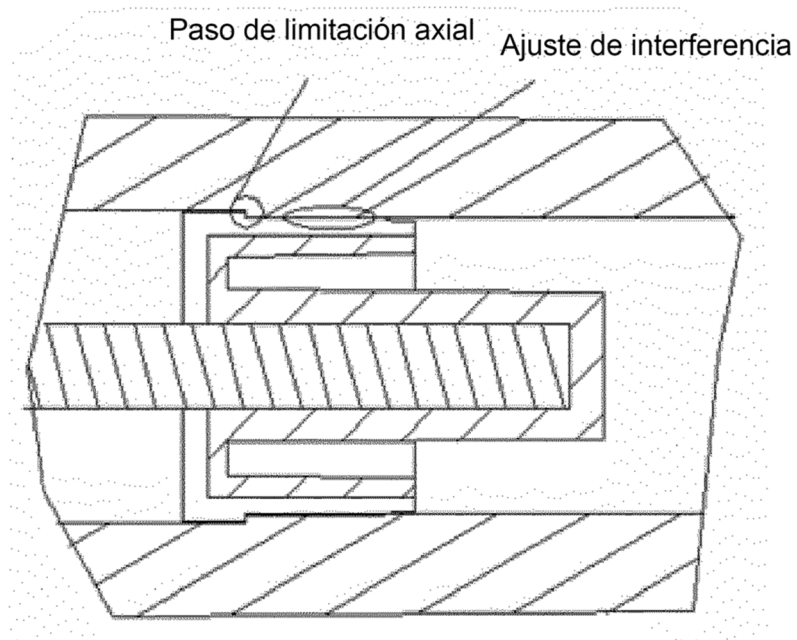


Fig. 8

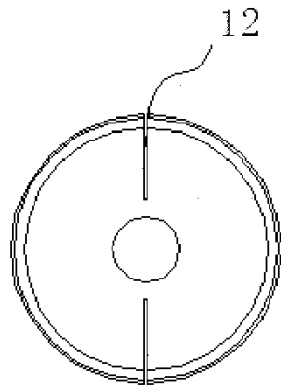


Fig. 9

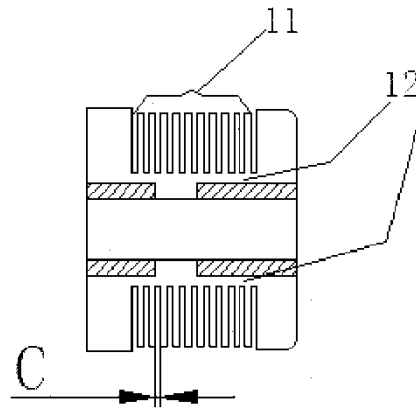


Fig. 10

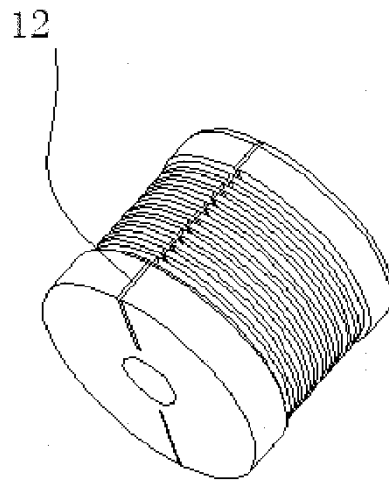


Fig. 11

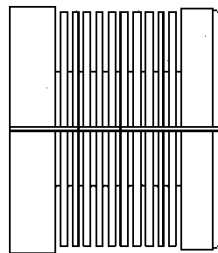


Fig. 12

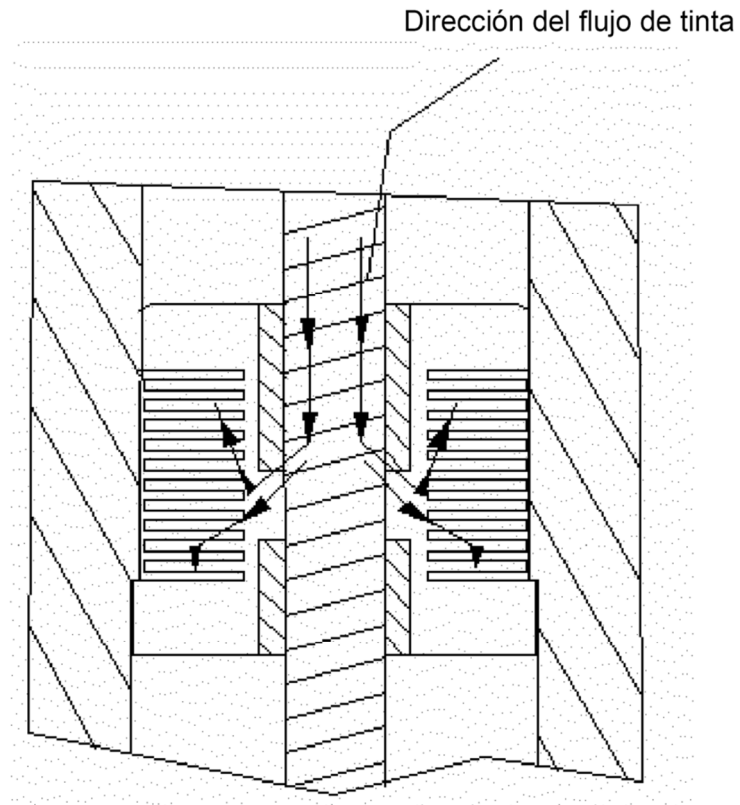


Fig. 13

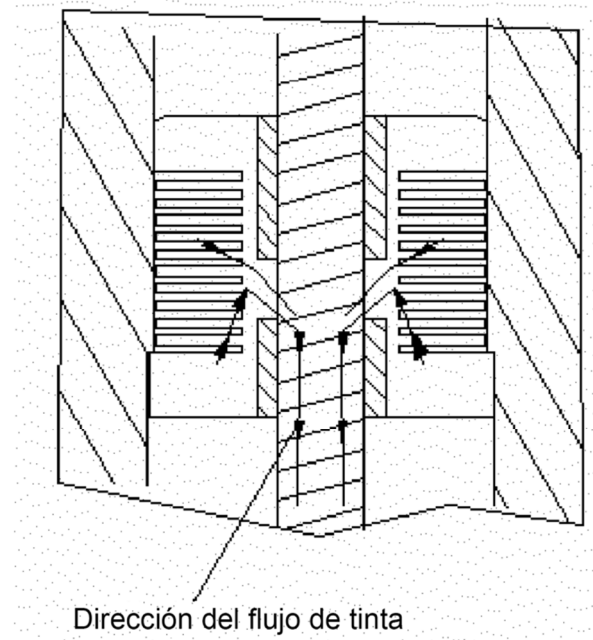


Fig. 14

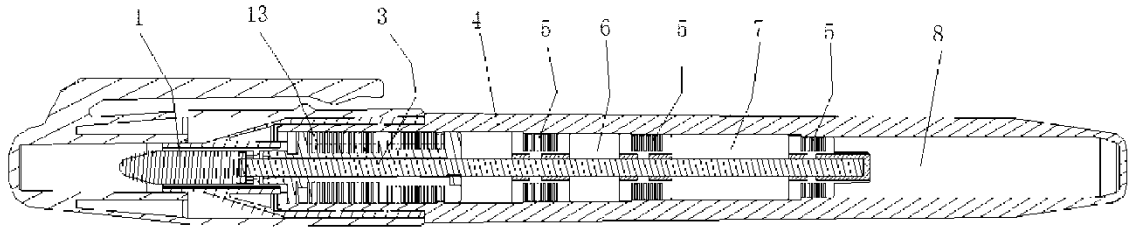


Fig. 15

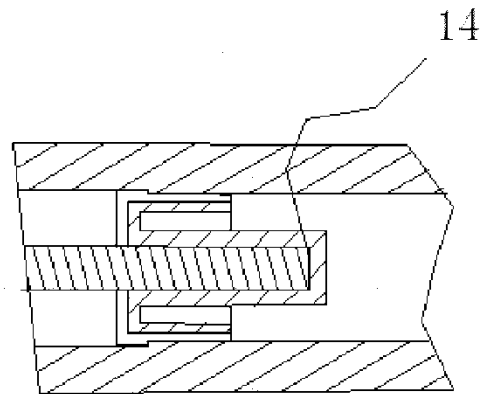


Fig. 16

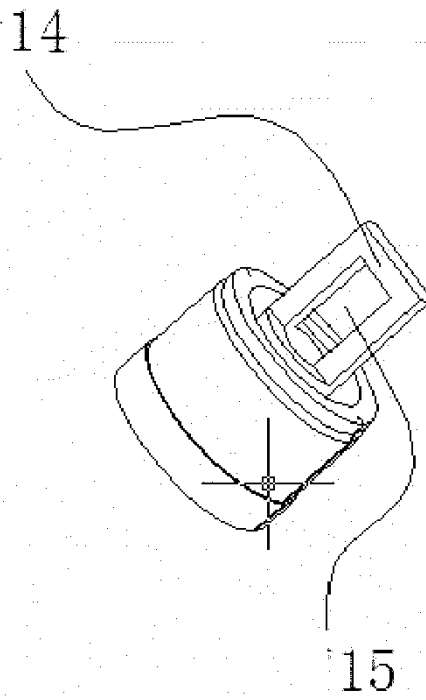


Fig. 17

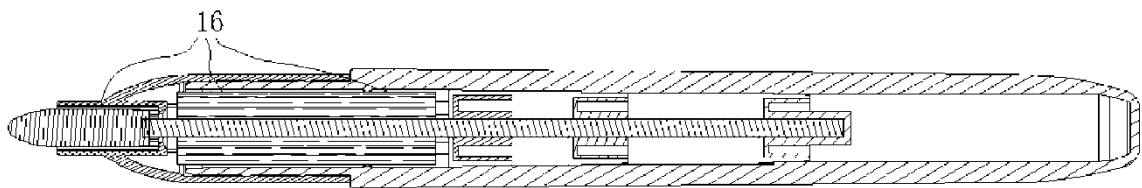


Fig. 18

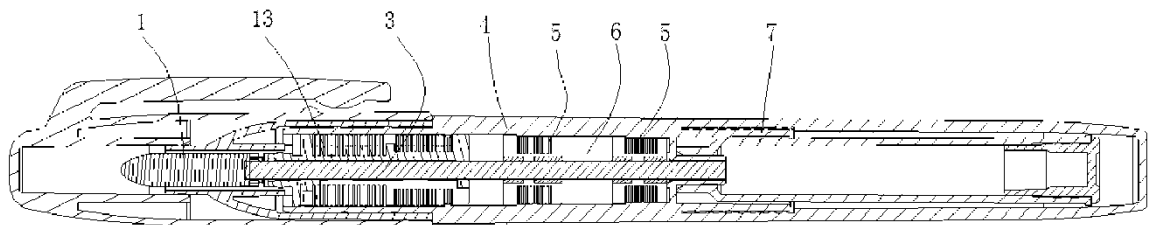


Fig. 19