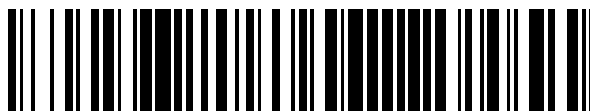


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 497**

51 Int. Cl.:

B41J 2/175 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2012 PCT/US2012/035889**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13165373**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2012 E 12875785 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2844487**

54 Título: **Sustrato flexible con circuito integrado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.10.2017

73 Titular/es:

**HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT
COMPANY, L.P. (100.0%)
11445 Compaq Center Drive West
Houston, TX 77070, US**

72 Inventor/es:

**CAMPBELL-BROWN, IAIN;
WALSH, MARK;
OLIVER, JOHN;
WARD, JEFFERSON P. y
SHIPMAN, AMY**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 638 497 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

Sustrato flexible con circuito integrado

Antecedentes

5 Ejemplos de cartuchos para fluido son los cartuchos de tinta provistos de boquillas dispensadoras de fluido integradas. Las boquillas dispensadoras de fluido están provistas de toberas y actuadores. Los actuadores pueden ser señalados para dispensar fluido a través de un circuito de control en un dispositivo anfitrión. Cuando el cartucho está instalado en la impresora, la matriz de pastillas de conexión eléctrica está conectada a pastillas de conexión correspondientes de la impresora, de modo que un controlador de impresora puede señalar el circuito de boquilla y los actuadores, y puede dispensarse fluido sobre un medio de acuerdo con datos de imagen digital de entrada. La matriz de pastillas de conexión eléctrica y la boquilla dispensadora de fluido están fijadas a un circuito flexible. En la industria, tal circuito flexible también puede denominarse circuito impreso flexible TAB, o montaje de cabezal TAB. El circuito flexible frecuentemente consiste en una película flexible, una ventana para la boquilla dispensadora de fluido, la boquilla dispensadora de fluido, pastillas de conexión eléctrica, y líneas conductoras que conectan las pastillas de conexión a los actuadores. Puede suponer un desafío integrar funcionalidades adicionales con el circuito flexible de una manera eficiente en cuanto a coste.

15 La patente de EE.UU. 5.610.635A describe un cartucho de tinta de impresora que incluye un cuerpo de cartucho que contiene tinta, una pluralidad de orificios para tinta, una pluralidad de conductores eléctricos, un circuito de control e impulsor y un elemento de almacenamiento de memoria. El elemento de almacenamiento de memoria está conectado al circuito de control e impulsor. Los conectores están conectados con la memoria.

20 Breve descripción de los dibujos

Con el propósito de ilustración, a continuación, se describirán ciertos ejemplos construidos de acuerdo con las enseñanzas de esta descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Fig. 1 ilustra un diagrama de un ejemplo de un circuito flexible;

la Fig. 2 ilustra un diagrama de un ejemplo de una vista lateral en corte transversal de un cartucho para fluido;

25 la Fig. 3 ilustra un diagrama de una vista frontal del ejemplo del cartucho para fluido de la Fig. 2;

la Fig. 4 ilustra un diagrama de una vista desde arriba de otro ejemplo de un circuito flexible;

la Fig. 5 ilustra un diagrama de un ejemplo de una vista lateral en corte transversal del circuito flexible de la Fig. 4;

la Fig. 6 ilustra un diagrama de una porción del ejemplo del circuito flexible de la Fig. 4;

la Fig. 7 ilustra un diagrama de bloques de un ejemplo de un microcontrolador seguro;

30 la Fig. 8 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de un procedimiento de fabricación de un circuito flexible;

la Fig. 9 ilustra un diagrama de flujo de otro ejemplo de un procedimiento de fabricación de un circuito flexible; y

la Fig. 10 ilustra un diagrama de flujo de una parte de un ejemplo adicional de un procedimiento de fabricación de un circuito flexible.

Descripción detallada

35 En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos. Los ejemplos de la descripción y los dibujos deberían considerarse ilustrativos y no han de considerarse limitativos al ejemplo o elemento específico descrito. Múltiples ejemplos pueden derivarse de la siguiente descripción y/o los dibujos mediante modificación, combinación o variación de ciertos elementos. Además, puede comprenderse que los ejemplos o elementos que no están descritos literalmente pueden derivarse de la descripción y los dibujos por parte de una persona de conocimiento ordinario en la técnica.

40 La Fig. 1 ilustra un diagrama de un ejemplo de un circuito flexible 1. Por ejemplo, el circuito flexible 1 está dispuesto para ser aplicado a un cartucho para fluido 80 (Fig. 2, 3). Por ejemplo, el sustrato flexible 2 consiste en un sustrato integrado individual, por ejemplo, una sola película flexible. Por ejemplo, el sustrato flexible 2 está recortado de una sola película flexible continua. El circuito flexible 1 incluye además un primer circuito integrado 3 fijado al sustrato flexible 2. Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 incluye una memoria 4 y una unidad de procesamiento 5. El circuito flexible 1 incluye una matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 dispuesta para recibir señales procedentes de un dispositivo anfitrión, tal como por ejemplo una impresora u otro dispositivo dispensador de fluido. Por ejemplo, otros dispositivos tales como servidores web o dispositivos de comunicación móviles pueden comunicarse con el primer circuito integrado 3 a través de la impresora o directamente.

50 La matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 de ejemplo está dispuesta en un patrón constante. Por ejemplo, la

matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 incluye un número de pastillas de conexión depositadas regularmente sobre el sustrato flexible 2 a lo largo de líneas paralelas, como se ilustra en la Fig. 1. Por ejemplo, la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 es igual o similar a una matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 convencional, por ejemplo, como se conoce de las matrices de pastillas de conexión de cartucho para fluido existentes. La matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 incluye primeras pastillas de conexión eléctrica 7 conectadas al primer circuito integrado 3 y segundas pastillas de conexión eléctrica 8 para conexión a una boquilla dispensadora de fluido 9. Por ejemplo, las primeras pastillas de conexión eléctrica 7 están conectadas a primeras líneas conductoras 10 que están conectadas al primer circuito integrado 3. Por ejemplo, las segundas pastillas de conexión eléctrica 8 están conectadas a segundas líneas conductoras 11 para conexión a la boquilla dispensadora de fluido 9. Por ejemplo, pastillas de unión conectan la primera y segunda líneas conductoras 10, 11 al primer circuito integrado 3 y la boquilla dispensadora de fluido 9, respectivamente. En un ejemplo, las pastillas de unión son empalmes conductores que pueden ser conectadas a conductores respectivos mediante unión simultánea u otras técnicas de unión. Por ejemplo, se forman empalmes separados en las pastillas de unión o pastillas de conexión 7, 8, o las pastillas de unión o pastillas de conexión 7, 8 actúan como empalmes.

Por ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 incluye al menos uno de actuadores, toberas, ranuras y un segundo circuito integrado. Las segundas pastillas de conexión eléctrica 8 están conectadas a al menos uno de estos actuadores, toberas, ranuras, y segundo circuito integrado mediante las segundas líneas conductoras 11.

En un ejemplo, el circuito flexible 1 de la Fig. 1 permite la unión simultánea de las características sobre el sustrato flexible 2. Por ejemplo, las pastillas de conexión eléctrica 7, 8 y las líneas conductoras 10, 11 están conectadas por unión simultánea. Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 y la boquilla dispensadora de fluido 9 están conectados a las líneas conductoras 10, 11 correspondientes, respectivamente, por unión simultánea. Por ejemplo, el circuito integrado 3 puede ser unido simultáneamente al sustrato flexible 2 con la misma herramienta de unión simultánea, en la misma mesa de unión simultánea, y en la misma etapa de proceso de unión simultánea que la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 y la boquilla 9, para permitir fabricar con herramientas y procesos relativamente rentables.

La Fig. 2 y la 3 ilustran un diagrama de una vista lateral en corte transversal y una vista frontal, respectivamente, de un cartucho para fluido 80. La Fig. 2 representa una vista lateral en corte transversal de la Fig. 3. Las dimensiones en las Figs. 2 y 3 están enormemente exageradas por razones de ilustración. El cartucho para fluido 80 de las Figs. 2 y 3 incluye un alojamiento 23 y el circuito flexible 1 fijados al alojamiento 23. En las Figs. 2 y 3 el circuito flexible 1 está montado en el cartucho 80 pero debería comprenderse que en un ejemplo el circuito flexible 1 es un producto en sí mismo, por ejemplo, un producto intermediario, separado del cartucho de fluido 80. El alojamiento 23 incluye un depósito de fluido 12. Por ejemplo, el alojamiento 23 incluye un molde de fundición individual y una tapa o envoltura para abrir o cerrar el depósito 12. El circuito flexible 1 incluye el sustrato flexible 2 y conectado al mismo el primer circuito integrado 3 y la boquilla dispensadora de fluido 9. Por ejemplo, el cartucho para fluido 80 (Fig. 2, 3) es un cartucho de tinta con cabezal de impresión integrado. Por ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 es una boquilla de cabezal de impresión. Por ejemplo, los actuadores son al menos uno de resistores térmicos o piezoeléctricos para inyección de tinta.

El ejemplo ilustrado de las Figs. 2 y 3 incluye un depósito de cámara individual 12. En otro ejemplo, el cartucho para fluido 80 incluye múltiples cámaras de depósito para diferentes fluidos, por ejemplo, diferentes colores de tinta, separados por paredes interiores. Por ejemplo, al menos un medio capilar 15 y al menos un tubo vertical 16 están provistos en el depósito 12, por ejemplo, un medio capilar 15 y un tubo vertical 16 por cámara, para proporcionar el fluido a la boquilla dispensadora de fluido 9. En el ejemplo ilustrado, el cartucho para fluido 80 incluye una base 22 o armazón que puede ser moldeado previamente en el alojamiento 23, para recibir y conectar la boquilla dispensadora de fluido 9 al alojamiento 23. En un ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 es conectada con el sustrato flexible 2 antes de ser fijada al alojamiento 23.

La boquilla dispensadora de fluido 9 incluye toberas 13 y actuadores 14. Por ejemplo, los actuadores 14 incluyen resistores térmicos o piezoeléctricos para expulsar fluido de las cámaras. Está provisto un segundo circuito integrado 17 que está conectado a, por ejemplo, incluido en, la boquilla dispensadora de fluido 9. En un ejemplo el segundo circuito integrado 17 incluye una segunda memoria 18. En un ejemplo, el segundo circuito integrado 17 incluye al menos un transistor 20, por ejemplo, para facilitar la activación de los actuadores 14. Por ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 incluye circuitos conductores 21 para conectar los diferentes circuitos. Por ejemplo, los circuitos conductores 21 conectan los actuadores 14 al segundo circuito integrado 17 y a la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6, por ejemplo, para facilitar la activación de los actuadores 14 por un controlador de dispositivo anfitrión. En el ejemplo ilustrado, el segundo circuito integrado 17 está dispuesto a una distancia del primer circuito integrado 3. Por ejemplo, el segundo circuito integrado 17 está dispuesto en o cerca de la boquilla dispensadora de fluido 9, cerca de un fondo 25 del cartucho para fluido 80, y el primer circuito integrado 3 está dispuesto cerca de la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6, por ejemplo, en una parte frontal 26 del cartucho para fluido 80. Por ejemplo, el segundo circuito integrado 17 está integrado con la boquilla dispensadora de fluido 9. Por ejemplo, el segundo circuito integrado 17 está fabricado en procesos de fabricación de circuitos integrados JetMos, en donde también pueden fabricarse la boquilla 9 que incluye los transistores 20 y la memoria 18. Por ejemplo, la memoria 18 incluye al menos una memoria de sólo lectura (ROM), una serie de enlaces, y una memoria de sólo lectura programable y borrable (EPROM), por ejemplo, que tiene una memoria limitada de aproximadamente 200 bits o

menos, o de aproximadamente 400 bits o menos, o de aproximadamente 2048 bits o menos, o más.

Por ejemplo, un ID de cartucho 28 se almacena en la memoria 18 del segundo circuito integrado 17. Por ejemplo, el ID de cartucho 28 incluye una parte de un número de serie único que pertenece al cartucho 80. Por ejemplo, el ID de cartucho 28 incluye un código que corresponde a un ID adicional tal como el número de serie. Por ejemplo, el ID de cartucho 28 incluye un valor hash, un código cifrado o una versión ofuscada de un ID adicional tal como el número de serie. Por ejemplo, el ID de cartucho 28 almacenado en el segundo circuito integrado 17 se asegura usando un procedimiento de codificación de seguridad estándar de la industria. Por ejemplo, el controlador de dispositivo anfitrión está configurado para decodificar o procesar de otro modo el ID de cartucho 28 para verificación.

Por ejemplo, un código de autenticación 29 se almacena en la memoria 4 del primer circuito integrado 3. Por ejemplo, el código de autenticación 29 corresponde a dicho ID de cartucho 28 almacenado en el segundo circuito integrado 17, de modo que el ID almacenado en el segundo circuito integrado 17 y el código de autenticación 29 almacenado en el primer circuito integrado 3 puedan ser cotejados, por ejemplo, por un controlador de dispositivo anfitrión. En un ejemplo, el ID de cartucho 28 y el código de autenticación 29 son iguales y pueden ser cotejados directamente. En otro ejemplo, uno del ID de cartucho 28 y el código de autenticación 29 o ambos tiene que ser procesado antes de poder cotejar el ID de cartucho 28 y el código de autenticación 29. Por ejemplo, el código de autenticación 29 es asegurado, por ejemplo, cifrado. Por ejemplo, el código de autenticación 29 es una clave secreta. Por ejemplo, el código de autenticación 29 incluye un valor hash, un código cifrado o una versión ofuscada del ID de cartucho 28 o de un ID adicional tal como el número de serie, para permitir dicho cotejo. Por ejemplo, el controlador de dispositivo anfitrión está configurado para decodificar o procesar de otro modo el código de autenticación 29 para cotejar con el ID de cartucho 28. En lugar de, o además del código de autenticación, el primer circuito integrado 3 puede contener una clave secreta adicional para autenticación.

En un ejemplo, el segundo circuito integrado 9 incluye un valor hash del ID de cartucho 28. Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 incluye un valor hash del código de autenticación 29. Por ejemplo, se aplica una firma criptográficamente sobre uno o los dos valores hash con un algoritmo asimétrico, por ejemplo, usando una clave privada. Por ejemplo, la clave privada está dispuesta según al menos una de estas técnicas: RSA (Rivest, Shamir, Adleman), ECDSA (algoritmo de firma digital de curva elíptica) y DSA (algoritmo de firma digital). Por ejemplo, la firma se almacena en una memoria resistente a la manipulación, por ejemplo, en la memoria del primer circuito integrado 3. Por ejemplo, un dispositivo anfitrión puede validar una autenticidad del cartucho 80 leyendo la firma digital, el ID de cartucho 28 y el código de autenticación 29, y validarlos usando una clave pública que ya es conocida por el dispositivo anfitrión.

Como puede verse de las Figs. 2 y 3, en un ejemplo la primera y segunda pastillas de conexión eléctrica 7, 8 forman parte de una matriz de pastillas de conexión de patrón regular individual 6. Por ejemplo, la primera y la segunda pastillas de conexión eléctrica 7, 8 están dispuestas a lo largo de líneas rectas paralelas 27, por ejemplo, en filas o columnas. En un ejemplo que no se muestra las líneas 27 tienen una orientación inclinada con respecto a los bordes longitudinales del sustrato flexible 2. La primera y segunda pastillas de conexión eléctrica 7, 8 pueden estar dispuestas a lo largo de la misma línea 27. En el ejemplo ilustrado, la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 incluye dos líneas paralelas 27 de pastillas de conexión eléctrica 7, 8, incluyendo cada línea tanto primeras como segundas pastillas de conexión eléctrica 7, 8. Un ejemplo del circuito flexible 1 incluye al menos cuatro primeras pastillas de conexión eléctrica 7 que están dispuestas regularmente en la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 que están conectadas al primer circuito integrado 3, por ejemplo incluyendo una conexión a tierra, una conexión a fuente de alimentación (Vcc), una conexión de datos, y una conexión de circuito de reloj.

Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 y el segundo circuito integrado 17 comparten al menos una pastilla de conexión A, B en combinación. En esta descripción la pastilla de conexión A, B en combinación puede definirse como una combinación tanto de una primera como de una segunda pastillas de conexión eléctrica 7, 8. Las pastillas de conexión A, B en combinación están conectadas eléctricamente a la primera y segunda líneas conductoras 10, 11. Por ejemplo al menos una pastilla de conexión A, B en combinación está configurada para funcionar como tierra para el primer y segundo circuito integrado 3, 17, cuando está conectada un dispositivo anfitrión. Por ejemplo, al menos una pastilla de conexión A, B en combinación está configurada para funcionar como fuente de alimentación (Vcc) para el primer y segundo circuito integrado 3, 17, cuando está conectada al dispositivo anfitrión.

Por ejemplo, tener un patrón constante de pastillas de conexión eléctrica 7, 8 puede permitir la fabricación relativamente rentable del circuito flexible 1, así como los conectores de dispositivo anfitrión correspondientes. En un ejemplo, aplicar el primer circuito integrado 3 al circuito flexible 1 no requiere modificación, o sólo poca modificación, respecto a la fabricación de circuito flexible existente.

Las Figs. 4 y 5 ilustran un ejemplo adicional de un circuito flexible 1. El circuito flexible 1 de ejemplo incluye la boquilla dispensadora de fluido 9. El circuito flexible 1 de ejemplo incluye el sustrato flexible 2 y el primer circuito integrado 3. El sustrato flexible 2 incluye una cinta o película y líneas conductoras flexibles 10, 11. Por ejemplo, el sustrato flexible 2 está hecho de material de película delgada de polímero fuerte tal como poliimida. Las líneas conductoras delgadas 10, 11 se forman, por ejemplo, mediante fotolitografía. En un ejemplo, el sustrato flexible individual 2 comprende al menos una primera ventana 30 y al menos una segunda ventana 31. Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 está conectado al sustrato flexible 2 cerca de los bordes de la primera ventana 30. Por

ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 está conectada al sustrato flexible 2 cerca de los bordes de la segunda ventana 31 por medio de pastillas de unión y/o empalmes adicionales. Por ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 y/o el primer circuito integrado 3 están unidos simultáneamente o unidos por hilo al sustrato flexible 2 por medio de pastillas de unión. Por ejemplo, el circuito integrado 3 está unido simultáneamente a las primeras líneas conductoras 10, por medio de primeras pastillas de unión, y la boquilla dispensadora de fluido 9 está unida simultáneamente a las segundas líneas conductoras 11, por medio de segundas pastillas de unión. Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 y la boquilla dispensadora de fluido 9 están conectados al mismo lado del sustrato flexible 2. Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 y la boquilla dispensadora de fluido 9 son unidos simultáneamente en la misma mesa de unión simultánea, en una etapa de proceso. En otro ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 y el primer circuito integrado 3 son unidos en etapas de proceso separadas en donde, por ejemplo, el sustrato flexible 2 es recolocado o desplazado a otra herramienta entre estas etapas de proceso.

Por ejemplo, una capa de encapsulación 32 encapsula el primer circuito integrado 3. Por ejemplo, una capa de encapsulación 33 encapsula la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6. La capa de encapsulación 33 de ejemplo ilustrada de la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 también cubre el primer circuito integrado 3. La capa de encapsulación 33 de ejemplo ilustrada define una capa de encapsulación continua 33 para la matriz de pastillas de conexión 6 y el primer circuito integrado 3. En otro ejemplo, podrían aplicarse múltiples islas de encapsulación 32 para encapsular el primer circuito integrado 3 y la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 por separado. Por ejemplo, las capas de encapsulación 32, 33 están hechas del mismo material y se aplican al mismo lado del sustrato flexible 2. Por ejemplo, las capas de encapsulación 32, 33 se proporcionan en la misma etapa de proceso de fabricación. Por ejemplo, la capa de encapsulación 32, 33 está configurada para proteger el circuito encapsulado 6, 3 respectivo de la tinta u otros fluidos. En un ejemplo, la capa de encapsulación 32, 33 incluye epoxi

La matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 de ejemplo de la Fig. 4 ilustra primeras y segundas pastillas de conexión eléctrica 7, 8 a lo largo de dos pares de líneas paralelas 27A, 27B. Por ejemplo, la distribución de la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 es similar o igual a una matriz de pastillas de conexión convencional de un circuito flexible convencional de un cartucho para fluido. Por ejemplo, cada línea 27A, 27B tiene una inclinación α , β con respecto a la pared lateral del sustrato flexible 2, por ejemplo, para facilitar la disposición de líneas conductoras 10, 11 hacia el primer circuito integrado 3 y la boquilla dispensadora de fluido 9. Como puede verse de la Fig. 4, las líneas 27A de un par izquierdo de submatrices de pastillas de conexión tienen una primera inclinación α y las líneas 27B de un par derecho de submatrices de pastillas de conexión tienen una segunda inclinación β . Por ejemplo, las inclinaciones α , β son iguales, pero en direcciones opuestas.

Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 está dispuesto entre la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 y un borde lateral del sustrato flexible individual 2. Por ejemplo, esto facilita la ubicación del primer circuito integrado 3 en la cara frontal 26 del cartucho para fluido 80 (Fig. 2). Por ejemplo, esto facilita la fácil encapsulación de la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 y el primer circuito integrado 3. Por ejemplo, la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 es simétrica, teniendo un eje de simetría S a través del medio de la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6, por ejemplo, entre los pares de submatrices de pastillas de conexión. Por ejemplo, el eje de simetría S está dispuesto al lado de una línea central C del sustrato flexible 2. La línea central C se extiende a través del centro del sustrato flexible 2, paralela a los bordes laterales longitudinales del sustrato flexible 2. En un ejemplo, una anchura W del sustrato flexible 2 es mayor que una anchura convencional de un circuito flexible 1 de tipo convencional de un cartucho para fluido 80 similar, por ejemplo, el tamaño de una rueda dentada de película flexible más ancha. Por ejemplo, la distancia D entre el eje de simetría S de la matriz pastillas de conexión eléctrica 6 y la línea central C del sustrato flexible 2 es aproximadamente la mitad de un paso de rueda dentada de la película flexible, o una multitud de la mitad de un paso de rueda dentada de la película flexible. Por ejemplo, la distancia D entre la línea central C y el eje de simetría S es aproximadamente una, una y media, dos, dos y media, tres, etc. veces el paso de la rueda dentada.

La Fig. 6 ilustra una vista desde arriba de un diagrama de un ejemplo del primer circuito integrado 3. Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 es un microcontrolador seguro. En el ejemplo mostrado el primer circuito integrado 3 incluye un circuito integrado principal 40. Además, al menos están provistos cuatro pastillas de unión 41 que conectan el circuito integrado principal 40 a las líneas conductoras 10. Las pastillas de unión 41 facilitan la unión del circuito integrado 40 a las primeras líneas conductoras 10. Por ejemplo, el primer circuito integrado 3, las pastillas de unión 41 y las primeras líneas conductoras 10 están unidos simultáneamente entre sí. Por ejemplo, en la fase de unión simultánea se forman empalmes entre las líneas conductoras 10 y las pastillas de unión 41. Por ejemplo, el circuito integrado principal 40 y las pastillas de unión 41 están dispuestos en un sustrato relativamente rígido 42. Por ejemplo, una capa de encapsulación 32 encapsula al menos el circuito integrado principal 40 y las pastillas de unión 41. En un ejemplo, al menos una o al menos dos de las pastillas de unión 41 están conectadas a pastillas de conexión eléctrica A, B en combinación (Fig. 2).

En un ejemplo, el primer circuito integrado 3 incluye un microcontrolador seguro 50. La Fig. 7 ilustra un diagrama de un ejemplo de un microcontrolador seguro 50. Por ejemplo, el microcontrolador seguro 50 incluye elementos de memoria conectados a un bus interno 51 tal como al menos una de una RAM 52, una EEPROM 53, una ROM de usuario 54, y una ST ROM (software de arranque) 55. Por ejemplo, el microcontrolador seguro 50 incluye un acelerador EDES 56 conectado al bus interno 51. Por ejemplo, un cortafuego de ST ROM 57 está provisto entre la ST ROM 55 y el bus interno 51. Por ejemplo, el microcontrolador seguro 50 incluye módulos de procesamiento que

se comunican con el bus interno 51, tal como al menos uno de un módulo de comprobación de redundancia cíclica (CRC), un módulo generador de reloj 61, dos temporizadores de 8 bits 62, un circuito de monitorización y control de seguridad 63, un generador de números aleatorios verdaderos 64, un núcleo de unidad de procesamiento central de 8/16 bits y un transmisor receptor asíncrono (IART) 66 para soporte de datos en serie a alta velocidad. Por ejemplo, circuitos adicionales en el microcontrolador seguro 50 incluyen un circuito de reloj 70 (CLK), un circuito de reiniciación 71, un circuito de fuente de alimentación o Vcc 72, un circuito de tierra 73, y un circuito de entrada/salida 74. En un ejemplo el circuito Vcc 72 y el circuito de tierra 73 están conectados a las pastillas de conexión eléctrica A, B en combinación a través de líneas conductoras 10, en donde las pastillas de conexión eléctrica A, B en combinación también están conectadas al segundo circuito integrado 17. Por ejemplo, otros circuitos tales como el circuito de reloj 70 o el circuito de entrada/salida 74 pueden ser únicos para el microcontrolador seguro 50 y no son compartidos con la boquilla dispensadora de fluido 9.

Por ejemplo, en lugar de, o además del microcontrolador seguro, el primer circuito integrado 3 incluye otra memoria segura.

Por ejemplo, el microcontrolador seguro 50 está configurado para facilitar la autenticación segura. Por ejemplo, además del código de autenticación 29, el microcontrolador seguro 50 almacena datos adicionales que incluyen, por ejemplo, al menos uno de un nivel de tinta, datos relacionados con recompensas, datos relacionados con cupones o vales, direcciones de sitios web, datos de imágenes, un juego de instrucciones para la impresora, etc. El microcontrolador seguro 50 puede ser unido de manera cosimultánea al sustrato flexible 2 junto con la boquilla dispensadora de fluido 9.

La Fig. 8 ilustra un ejemplo de un procedimiento de fabricación de un circuito flexible 1 para un cartucho dispensador de fluido 80. El procedimiento de ejemplo incluye proporcionar la matriz constante 6 de la primera y segunda pastillas de conexión eléctrica 7, 8 en un sustrato flexible 2 (bloque 100). Por ejemplo, el procedimiento incluye conectar el primer circuito integrado 3 al sustrato flexible 2 (bloque 110). Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 es unido al sustrato flexible 2, por ejemplo, unido simultáneamente, por ejemplo, por medio de primeras pastillas de unión 41 provistas en el sustrato 2. Las primeras pastillas de unión 41 conectan a las primeras líneas conductoras 10. El procedimiento de ejemplo incluye conectar el primer circuito integrado 3 (o las primeras pastillas de unión 41) a las primeras pastillas de conexión eléctrica 7 de la matriz 6 (bloque 120). Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 incluye un microcontrolador seguro 50 configurado para facilitar la autenticación segura de un cartucho para fluido 80. El procedimiento de ejemplo incluye conectar la boquilla dispensadora de fluido 9 al sustrato flexible 2 (bloque 130), a una distancia de primer circuito integrado 3. Por ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 está unida al sustrato flexible 2, por ejemplo, unida simultáneamente, por ejemplo, por medio de pastillas de unión 41 provistas en el sustrato 2, y por ejemplo en una etapa junto con el circuito integrado 3. Las segundas pastillas de unión son conectadas a las segundas líneas conductoras 11. Por ejemplo, el procedimiento incluye conectar las segundas pastillas de conexión eléctrica 8 a la boquilla dispensadora de fluido 9 (bloque 140), por ejemplo, a un segundo circuito integrado 17 del mismo. Por ejemplo, el procedimiento incluye fijar el circuito flexible 1 resultante al cartucho para fluido 80 (bloque 150) de modo que la boquilla dispensadora de fluido 9 esté conectada de manera fluida al depósito de fluido 12 y la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 se extienda por la cara frontal 26.

La Fig. 9 ilustra otro ejemplo de un procedimiento de fabricación de un circuito flexible 1 para un cartucho dispensador de fluido 80. Por ejemplo, el procedimiento incluye proporcionar el sustrato flexible 2, comprendiendo el sustrato flexible 2 al menos la primera ventana 30 para el primer circuito integrado 3 y la segunda ventana 31 para la boquilla dispensadora de fluido 9 y líneas conductoras 10, 11 dispuestas previamente (bloque 200). En un ejemplo, el sustrato flexible 2 es fabricado previamente por un tercero. Por ejemplo, las dimensiones y ubicaciones de los circuitos del circuito flexible 1 son predeterminadas y determinan las dimensiones y la configuración del sustrato flexible 2. Por ejemplo, las líneas conductoras 10, 11 son dispuestas previamente para conectar la boquilla 9 y el primer circuito integrado 3 a las pastillas de conexión eléctrica 7, 8 respectivas.

Por ejemplo, el procedimiento de ejemplo de la Fig. 9 incluye colocar la boquilla 9 y el primer circuito integrado 3 con respecto a las ventanas 30, 31 correspondientes (bloque 210), y por ejemplo conectar la boquilla 9 y el primer circuito integrado 3 al sustrato flexible 2 (bloque 220). Por ejemplo, se usa uno o una combinación de unión por hilo y múltiple para conectar la boquilla 9 y el primer circuito integrado 3 al sustrato flexible 2. Por ejemplo, el procedimiento incluye unir simultáneamente el primer circuito integrado 3, la boquilla 9 y la primera y segunda pastillas de conexión eléctrica 7, 8 a las líneas conductoras 10, 11 correspondientes (bloque 230). Por ejemplo, se usa una herramienta de unión simultánea para unir simultáneamente las pastillas de conexión 7, 8 respectivas y unir las pastillas 41 a las líneas conductoras 10, 11. El proceso de unión simultánea permite realizar múltiples contactos eléctricos en una etapa de proceso. Por ejemplo, las pastillas de conexión eléctrica 7, 8 y el primer circuito integrado 3 son encapsulados usando el mismo material de encapsulación, por ejemplo, usando la misma herramienta, y por ejemplo en la misma etapa de proceso (bloque 240), por ejemplo, sin desplazar el sustrato flexible 2 con respecto a la mesa de unión. En otro ejemplo, la boquilla 9 y el primer circuito integrado 3 son unidos en etapas de proceso separadas, por ejemplo, el sustrato flexible 2 es recolocado después de que es unido uno de la boquilla 9 o el primer circuito integrado 3. Por ejemplo, se usan diferentes herramientas o mesas de unión para unir la boquilla 9 y el primer circuito integrado 3.

La Fig. 10 ilustra otro ejemplo de un procedimiento de fabricación de un circuito flexible 1 para un cartucho

5 dispensador de fluido 80. Por ejemplo, el procedimiento incluye escribir un ID de cartucho 28 en el segundo circuito integrado 17 (bloque 250). Por ejemplo, el procedimiento incluye escribir un código de autenticación 29 que corresponde al ID de cartucho 28 en el primer circuito integrado 3 (bloque 260). Por ejemplo, el procedimiento incluye escribir diferentes ID de cartucho 28 y diferentes códigos de autenticación 29 correspondientes por circuito flexible 1 o por cartucho para fluido 80 (bloque 270), de modo que cada cartucho para fluido 80 tenga un ID 28 y un código de autenticación 29 únicos. Por ejemplo, la última etapa proporciona un código de autenticación 29 seguro y único por cartucho para fluido 80.

10 Por ejemplo, algunas de las características descritas en esta memoria descriptiva proporcionan la capacidad de autenticar de manera segura un circuito flexible 1 o un cartucho para fluido 80, en tanto que permitiendo una fabricación integrada y rentable de los mismos. Por ejemplo, el circuito integrado 3 está configurado para facilitar la autenticación segura. En diferentes ejemplos, diferentes dispositivos anfitriones pueden autenticar el circuito flexible 1 o el cartucho para fluido 80, por ejemplo, una impresora, un teléfono inteligente, un servidor web, cualquier dispositivo informático, etc. En un ejemplo el dispositivo anfitrión interconecta con el circuito flexible 1 a través de la impresora. En un ejemplo, el primer circuito integrado 3 está configurado para almacenar datos adicionales tal como
15 códigos relacionados con el fluido, información de ajuste de color, códigos relacionados con vales, anuncios, cupones, etc. Por ejemplo, el dispositivo anfitrión puede acceder, modificar o procesar tales datos adicionales sólo después de que se haya establecido la autenticación segura a través del primer circuito integrado 3.

20 Por ejemplo, el primer circuito integrado 3 está configurado para proporcionar, o proporcionar acceso a, los datos adicionales mencionados anteriormente sólo después de establecerse la autenticación. En un ejemplo, la boquilla dispensadora de fluido 9 necesita poca o ninguna adaptación con respecto a los cabezales de impresión integrados existentes. En otro ejemplo, el sustrato flexible 2 y la matriz de pastillas de conexión eléctrica 6 necesita poca o ninguna adaptación con respecto a las matrices de pastillas de conexión eléctrica existentes de cartuchos para fluido de cabezales de impresión integrados. Por ejemplo, el circuito integrado 3 es unido simultáneamente a líneas conductoras 10 al mismo tiempo que la boquilla dispensadora de fluido 9, a una distancia de la boquilla
25 dispensadora de fluido 9, y al mismo sustrato flexible 2.

Por ejemplo, la flexibilidad del circuito flexible 1 se refiere al sustrato flexible 2 mientras que algunos de los circuitos del sustrato flexible 2 pueden ser relativamente rígidos en sí mismos. De hecho, en un ejemplo el circuito flexible 1 puede ser relativamente rígido debido a los circuitos del sustrato flexible 2. Por ejemplo, además o en lugar de unión simultánea, puede usarse unión por hilo u otros procedimientos de soldadura adecuados, por ejemplo, incluyendo el uso de procesos de calentamiento, energía eléctrica o componentes químicos.
30

En un ejemplo, el cartucho para fluido 80 está adaptado para ser conectado a un dispositivo anfitrión. En otro ejemplo, el cartucho para fluido 80 es parte de un dispositivo dispensador de fluido manual. En otro ejemplo más, el dispositivo dispensador de fluido o el dispositivo anfitrión es una impresora o un dispositivo de valoración u otro tipo de dispositivo dispensador de fluido de alta precisión.

35 La descripción anterior no pretende ser exhaustiva o limitar esta descripción a los ejemplos descritos. Otras variaciones respecto a los ejemplos descritos pueden ser comprendidas y efectuadas por quienes tienen conocimientos ordinarios en la técnica a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones. El artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad, mientras que una referencia a un cierto número de elementos no excluye la posibilidad de tener más o menos elementos. Una sola unidad puede cumplir las funciones de varios artículos citados en la descripción, y viceversa, varios artículos pueden cumplir la función de una unidad. Pueden realizarse múltiples alternativas, equivalentes, variaciones y combinaciones sin apartarse del alcance de esta descripción.
40

REIVINDICACIONES

1. Un circuito flexible para un cartucho para fluido, que comprende un sustrato flexible (2) que incluye primeras líneas conductoras (10) y segundas líneas conductoras (11), un primer circuito integrado (3) conectado al sustrato flexible (2), y
- 5 una matriz de pastillas de conexión eléctrica (6) dispuesta en el sustrato flexible (2), la matriz de pastillas de conexión eléctrica (6) para proporcionar conexión a un controlador anfitrión, y que comprende primeras pastillas de conexión eléctrica (7) y segundas pastillas de conexión eléctrica (8),
- 10 teniendo cada una de las primeras líneas conductoras (10) un primer extremo conectado a una de las primeras pastillas de conexión eléctrica (7) y un segundo extremo conectado al primer circuito integrado (3), y
- porque
- 15 teniendo cada una de las segundas líneas conductoras (11) un primer extremo conectado a una de las segundas pastillas de conexión eléctrica (8) y un segundo extremo para conexión a una boquilla dispensadora de fluido (9).
2. El circuito flexible de la reivindicación 1 en donde el primer circuito integrado (3) es un microcontrolador seguro.
3. El circuito flexible de la reivindicación 1 en donde al menos una porción de la primera y la segunda pastillas de conexión eléctrica (7, 8) están dispuestas en una línea recta.
4. El circuito flexible de la reivindicación 1 en donde
- 20 el primer circuito integrado (3) está dispuesto entre la matriz de pastillas de conexión eléctrica (6) y un borde lateral del sustrato flexible individual (2), y
- un eje de simetría (S) de la matriz de pastillas de conexión eléctrica está dispuesto paralelo a y a una distancia de una línea central longitudinal (C) del sustrato flexible (2).
5. El circuito flexible de la reivindicación 1 en donde la matriz de pastillas de conexión eléctrica (6) comprende al menos una pastilla de conexión eléctrica (7) para ser conectada sólo al primer circuito integrado (3), al menos una pastilla de conexión eléctrica (8) para ser conectada sólo a la boquilla dispensadora de fluido (9), y al menos una pastilla de conexión eléctrica (A, B) que está conectada tanto al primer circuito integrado (3) como a la boquilla dispensadora de fluido (9).
- 25 6. El circuito flexible de la reivindicación 1 que comprende pastillas de unión (41) para conectar el primer circuito integrado (3) a una línea conductora (10) conectada a las pastillas de conexión eléctrica (7), y
- 30 una capa de encapsulación (32) que cubre el primer circuito integrado (3), las pastillas de unión (41) y la matriz de pastillas de conexión eléctrica (6).
7. El circuito flexible de la reivindicación 1 en donde
- 35 el sustrato flexible individual (2) comprende al menos una primera ventana (30), al menos una segunda ventana (31), el primer circuito integrado (3) está alineado con la primera ventana (30) y conectado al sustrato flexible (2) cerca de los bordes de la primera ventana (30), y
- la boquilla dispensadora de fluido (9) ha de estar alineada con la segunda ventana (31) y conectada al sustrato flexible (2) cerca de los bordes de la segunda ventana (31).
8. Un cartucho dispensador de fluido, que comprende
- 40 un depósito de fluido (12),
- una boquilla dispensadora de fluido (9),
- el circuito flexible de la reivindicación 1, y
- 45 un segundo circuito integrado (17), distanciado del primer circuito integrado (3), conectado a la boquilla dispensadora de fluido (9), y conectado a al menos una de las segundas pastillas de conexión eléctrica (8) de la matriz de pastillas de conexión eléctrica (6), configurado el segundo circuito integrado (17) para señalar actuadores (14) de la boquilla dispensadora de fluido (9).

9. Un procedimiento de fabricación de un circuito flexible para un cartucho dispensador de fluido (80), que comprende
- proporcionar una matriz (6) de una primera y segunda pastillas de conexión eléctrica (7, 8) en un sustrato flexible (2),
- conectar un primer circuito integrado (3) al sustrato flexible (2),
- 5 conectar una boquilla dispensadora de fluido (9) al sustrato flexible (2), y
- caracterizado por
- conectar primeros extremos de primeras líneas conductoras (10) del sustrato flexible (2) al primer circuito integrado y
- conectar segundos extremos de las primeras líneas conductoras (10) a las primeras pastillas de conexión eléctrica
- (7) y conectar primeros extremos de segundas líneas conductoras (11) del sustrato flexible (2) a la boquilla
- 10 dispensadora de fluido (9) y conectar segundos extremos de las segundas líneas conductoras (11) a las segundas
- pastillas de conexión eléctrica (8).
10. El procedimiento de la reivindicación 9, comprendiendo el sustrato flexible (2)
- al menos una ventana (31) para una boquilla dispensadora de fluido (9),
- al menos una ventana (30) para el primer circuito integrado (3), y
- 15 líneas conductoras (10, 11) para conectar la boquilla (9) y el primer circuito integrado (3) a las primeras y segundas
- pastillas de conexión eléctrica (7, 8), respectivamente, comprendiendo el procedimiento
- colocar la boquilla (9) y el primer circuito integrado (3) con respecto a las ventanas (30, 31) correspondientes, y
- unir simultáneamente el primer circuito integrado (3) y la boquilla (9) a las líneas conductoras (10, 11)
- correspondientes.
- 20 11. El procedimiento de la reivindicación 9 que comprende encapsular las pastillas de conexión eléctrica (7, 8) y
- el primer circuito integrado (3) con el mismo material usando la misma herramienta de encapsulación.
12. El procedimiento de la reivindicación 9 en donde las primeras pastillas de conexión eléctrica (7) y las
- segundas pastillas de conexión eléctrica (8) están entremezcladas dentro de la matriz (6).
13. El procedimiento de la reivindicación 9 que comprende
- 25 escribir un ID de cartucho (28) en un segundo circuito integrado (17) conectado a la boquilla dispensadora de fluido
- (9),
- escribir un código de autenticación (29) que corresponde al ID de cartucho (28) en el primer circuito integrado (3).
14. El cartucho dispensador de fluido de la reivindicación 8, que comprende
- un sustrato flexible (2),
- 30 un primer circuito integrado (3) conectado al sustrato flexible (2),
- una boquilla dispensadora de fluido (9) conectada al sustrato flexible (2), y
- una matriz de pastillas de conexión eléctrica (6) dispuesta en el sustrato flexible (2), para conexión al primer circuito
- integrado (3) por primeras líneas conductoras (10) que tienen cada una un extremo conectado a una de las primeras
- 35 pastillas de conexión eléctrica (7) y otro extremo conectado al primer circuito integrado (3) y segundas pastillas de
- conexión eléctrica (8) conectadas a la boquilla dispensadora de fluido (9) por segundas líneas conductoras (11) que
- tienen cada una un extremo conectado a una de las segundas pastillas de conexión eléctrica (8) y otro extremo
- conectado a la boquilla dispensadora de fluido (9).
15. El cartucho dispensador de fluido de la reivindicación 14, en donde
- el sustrato flexible (2) tiene una línea central longitudinal (C),
- 40 la matriz de pastillas de conexión eléctrica (6) tiene un eje de simetría (S) desplazado de la línea central longitudinal
- (C) en una primera dirección, y
- el primer circuito integrado (3) está colocado lateralmente de la matriz de pastillas de conexión eléctrica (6) y
- desplazado de la línea central longitudinal (C) en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.
16. El cartucho dispensador de fluido de la reivindicación 8, comprendiendo el circuito flexible (1) un sustrato
- 45 flexible (2) que tiene al menos una ventana (31) para la boquilla dispensadora de fluido (9), y al menos una ventana

(30) para el primer circuito integrado (3).

17. El cartucho dispensador de fluido de la reivindicación 16, en donde la boquilla dispensadora de fluido (9) y el primer circuito integrado (3) están provistos en el mismo lado del sustrato flexible (2).

5 18. El cartucho dispensador de fluido de la reivindicación 8, en donde la matriz de pastillas de conexión eléctrica (6) es para proporcionar conexión a un dispositivo anfitrión.

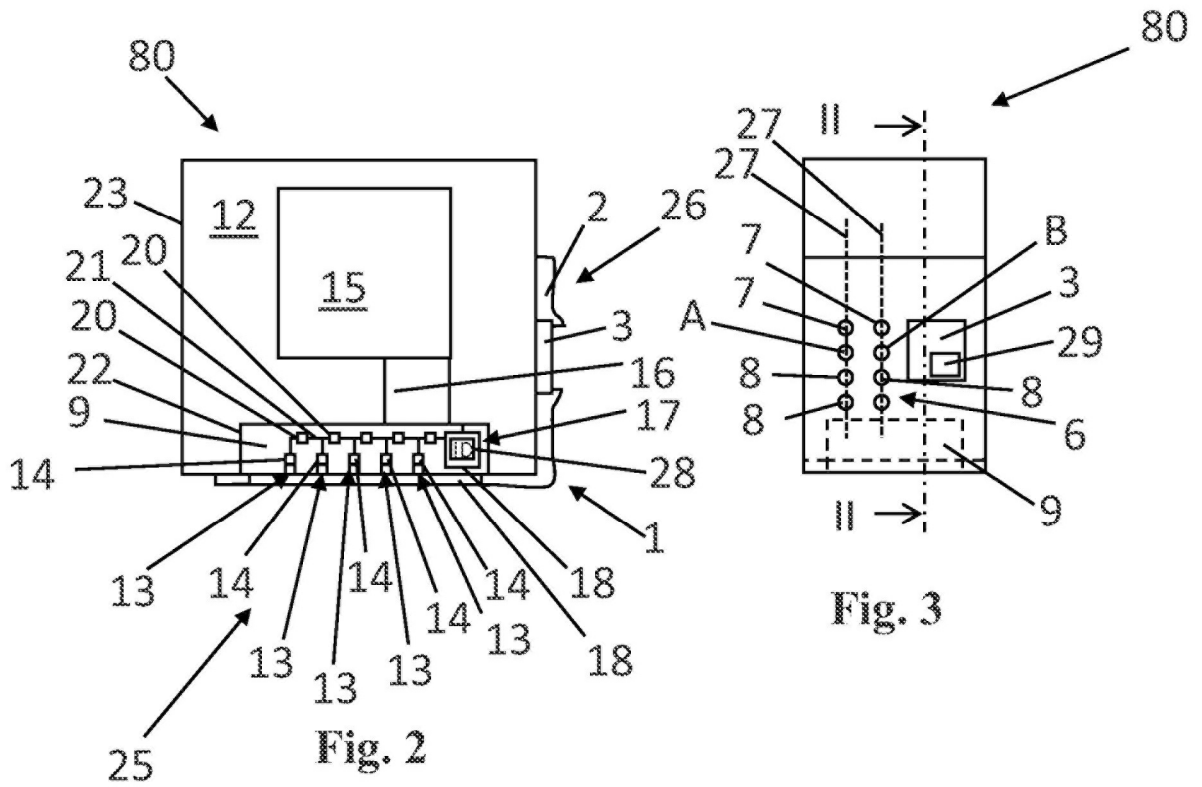
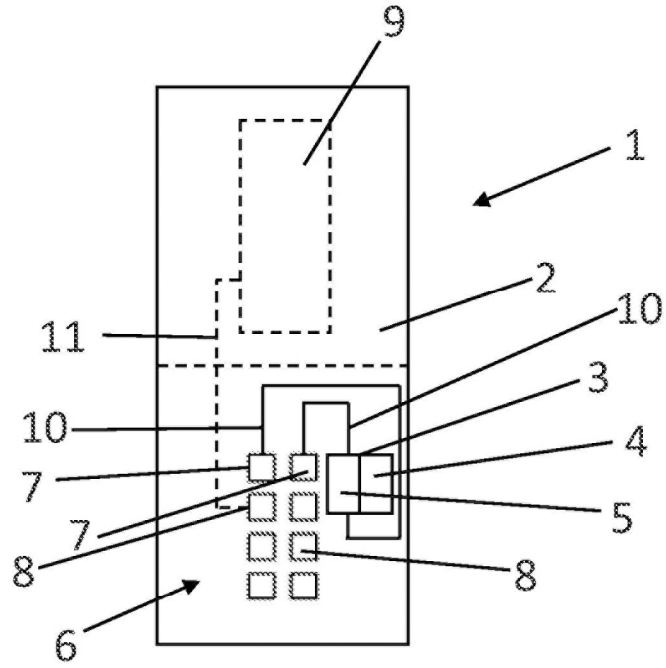
19. El cartucho dispensador de fluido de la reivindicación 18, que comprende

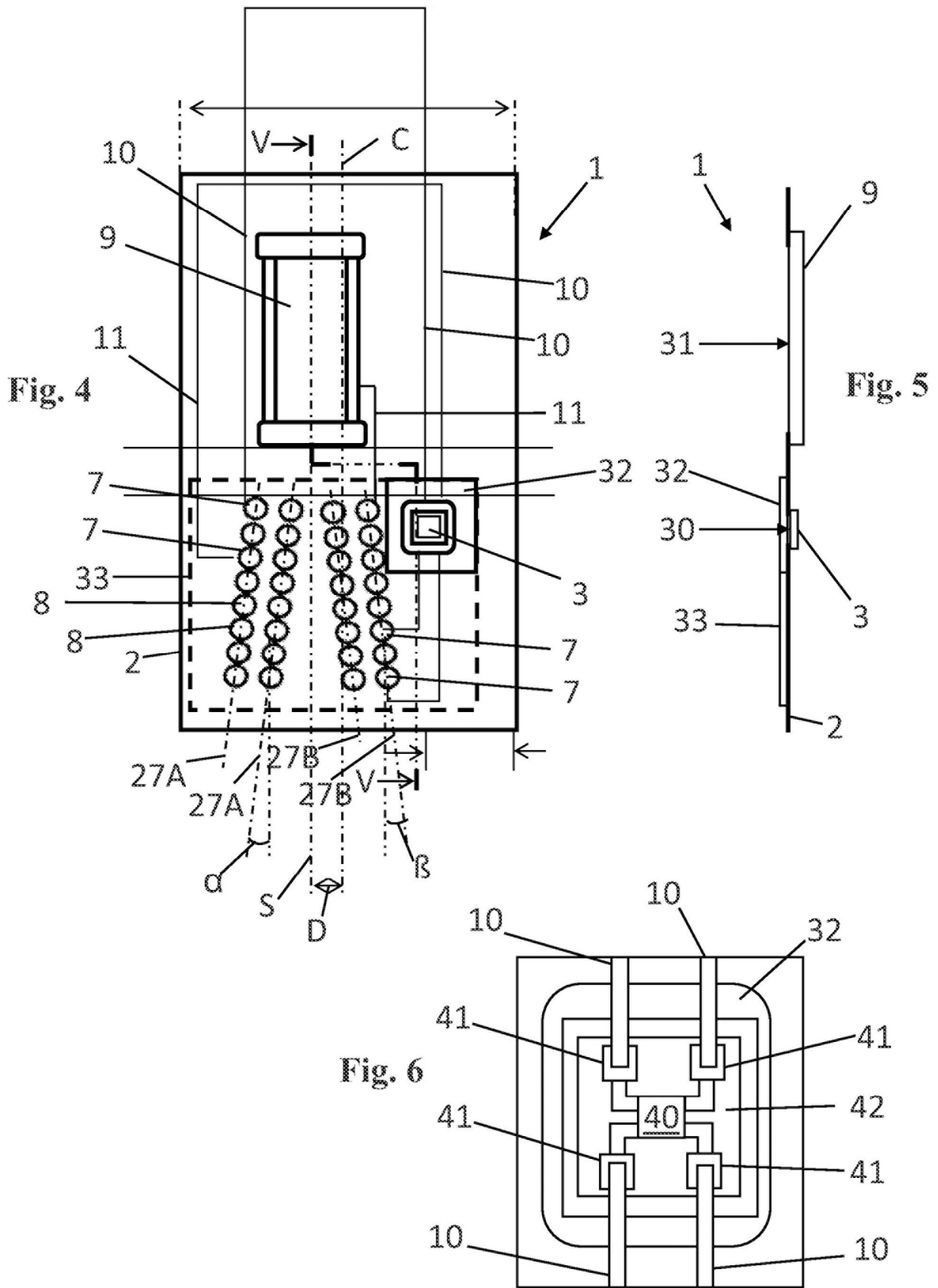
un ID de cartucho (28) almacenado en el segundo circuito integrado (17), y

un código de autenticación (29), que corresponde al ID de cartucho (28), almacenado en el primer circuito integrado (3), el ID de cartucho (28) y el código de autenticación (29) para ser cotejados por el dispositivo anfitrión.

10

Fig. 1





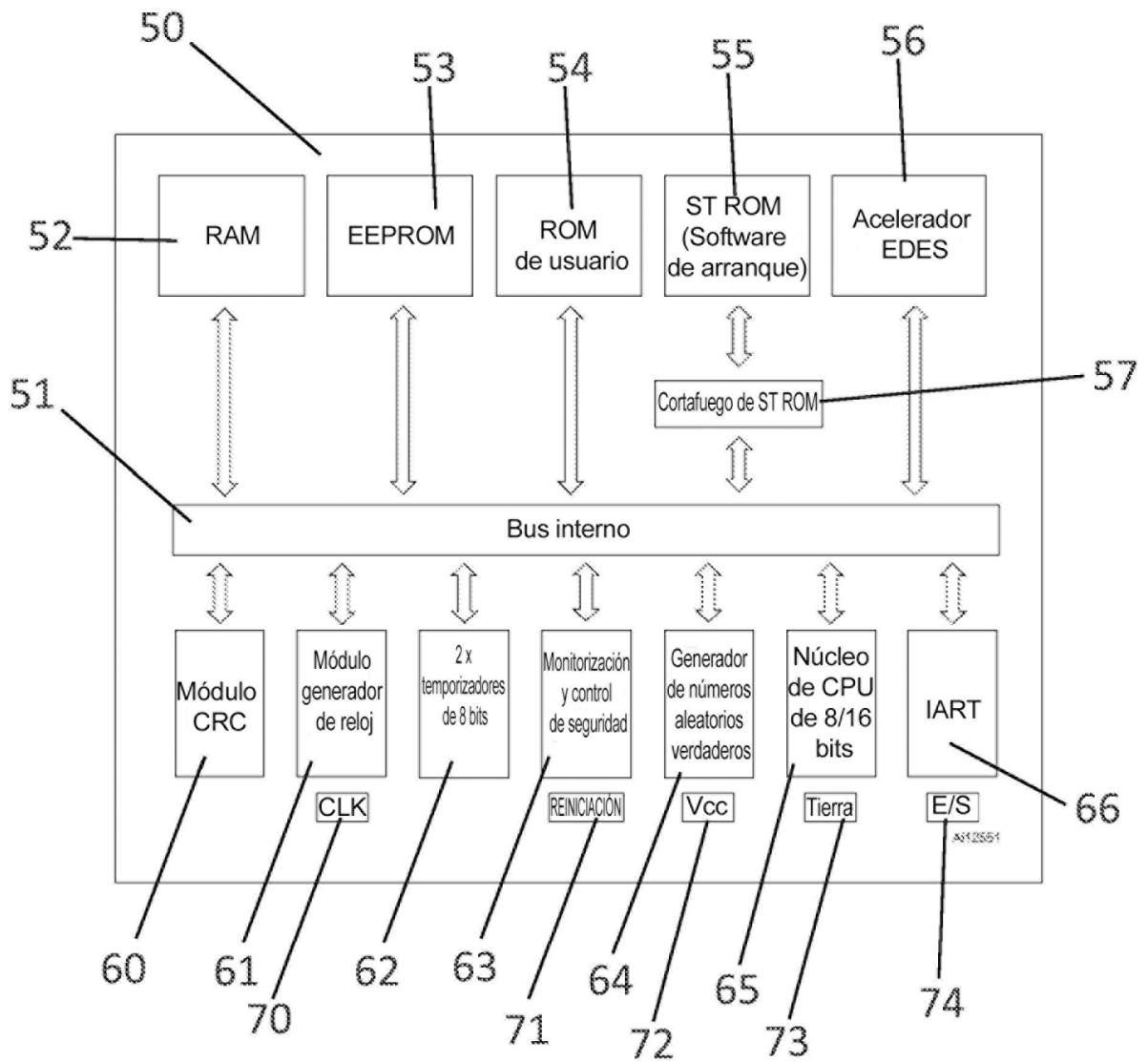


Fig. 7

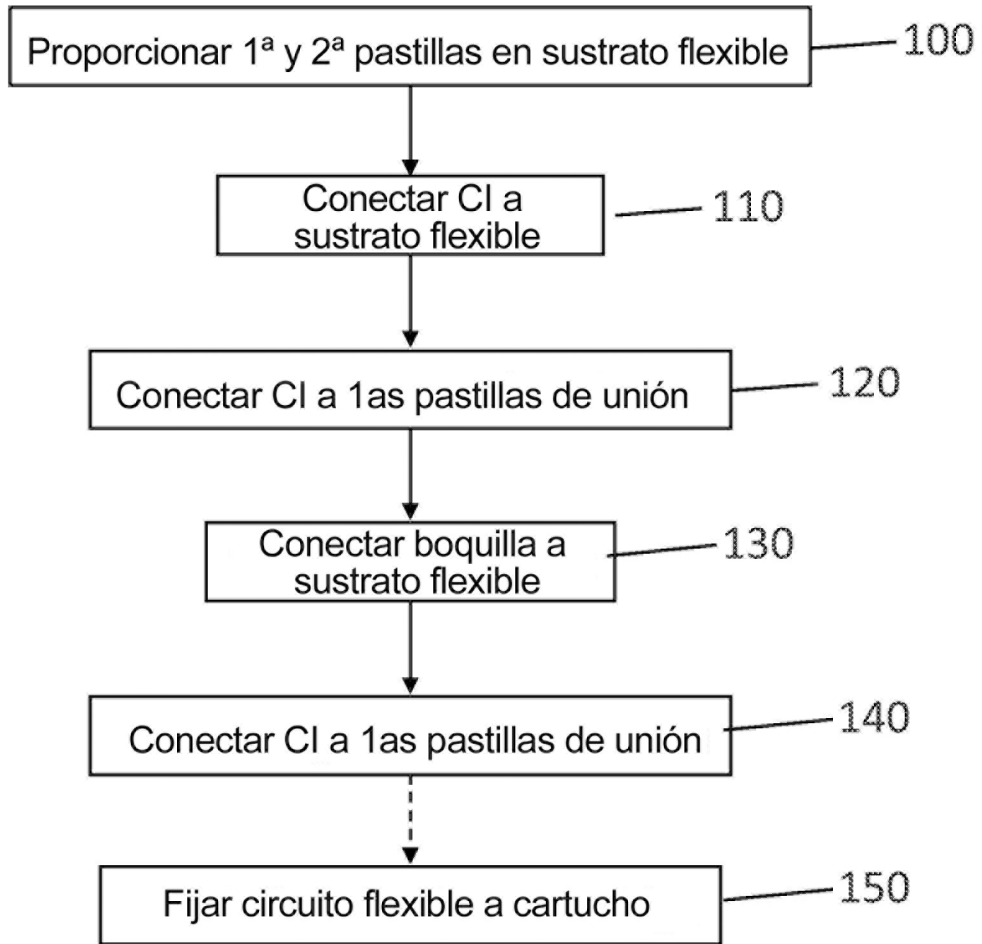


Fig. 8

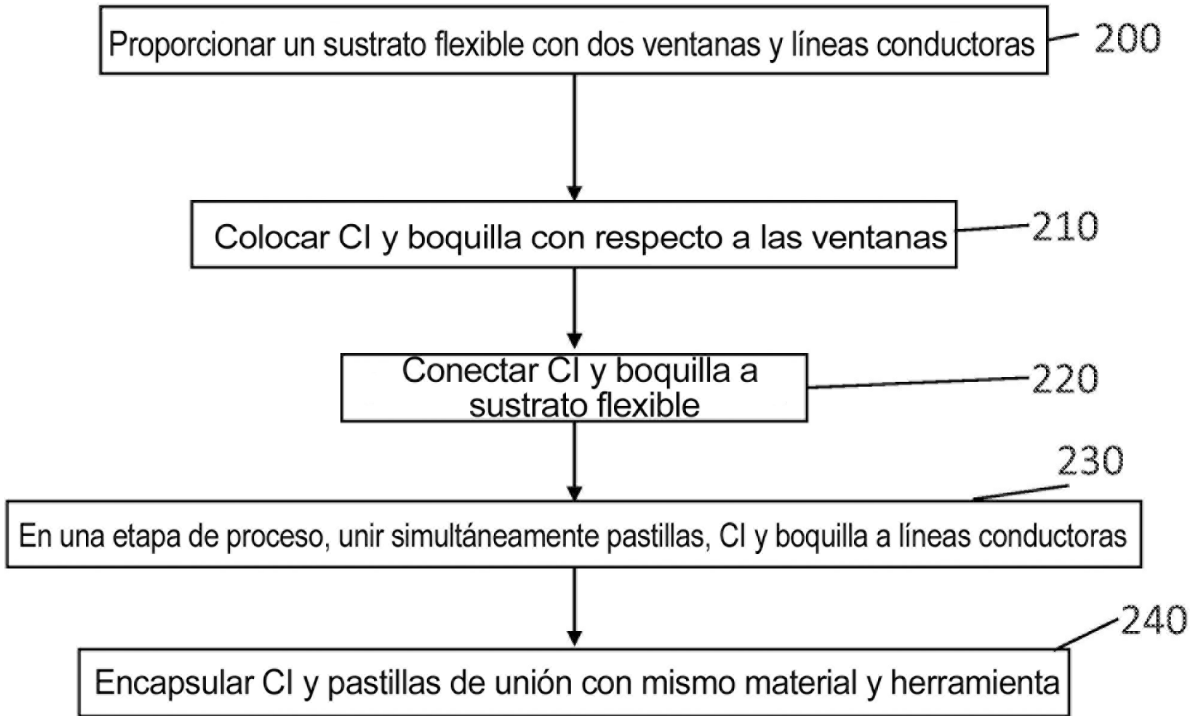


Fig. 9

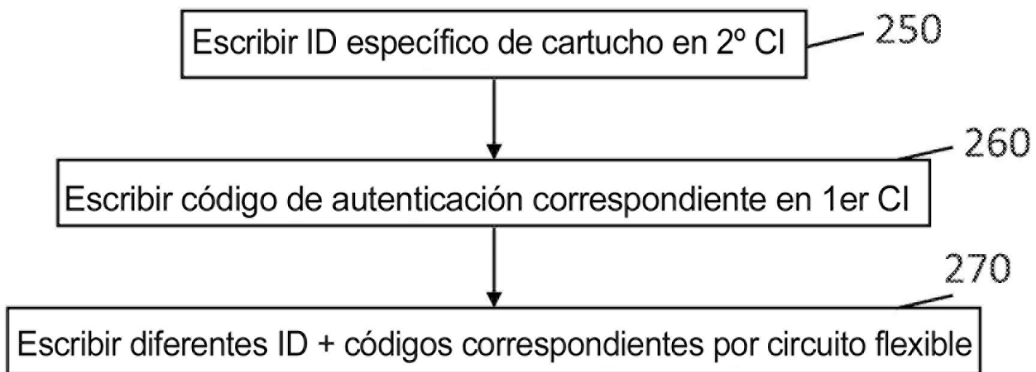


Fig. 10