

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 557**

51 Int. Cl.:
B41J 2/175 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08009929 .4**
- 96 Fecha de presentación: **19.10.2001**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1967367**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54 Título: **CARTUCHO DE TINTA PARA DISPOSITIVO DE REGISTRO DE INYECCIÓN DE TINTA.**

30 Prioridad:
 20.10.2000 JP 2000321207 20.10.2000 JP 2000320319
 09.02.2001 JP 2001033074 09.02.2001 JP 2001033075
 17.05.2001 JP 2001147418 17.05.2001 JP 2001148296
 17.05.2001 JP 2001148297 18.05.2001 JP 2001149315
 18.05.2001 JP 2001149787 19.07.2001 JP 2001220340
 15.10.2001 JP 2001316455

73 Titular/es:
SEIKO EPSON CORPORATION
4-1, NISHI-SHINJUKU 2-CHOME
SHINJUKU-KU TOKYO 163-0811, JP

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2011

72 Inventor/es:
Miyazawa, Hisashi;
Sakai, Yasuto;
Shinada, Satoshi y
Kobayashi, Atsushi

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2011

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 369 557 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

Cartucho de tinta para dispositivo de registro de inyección de tinta

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un cartucho de tinta que suministra tinta a una presión negativa apropiada a un cabezal de registro que expulsa gotitas de tinta en respuesta a las señales de impresión que se le aplican.

10 El dispositivo de registro de inyección de tinta está construido en general de tal manera que un cabezal de registro de inyección de tinta para expulsar gotitas de tinta en respuesta a señales de impresión esté montado en un carro que se mueve alternativamente en la dirección de la anchura de una hoja de registro, y se suministra tinta desde un depósito de tinta, situado fuera, al cabezal de registro. En el dispositivo de registro del tipo pequeño, un depósito de almacenamiento de tinta, tal como un depósito de tinta, está unido soltamente al carro para asegurar el manejo
15 fácil.

En general, el depósito de almacenamiento de tinta contiene un elemento poroso con el fin de evitar que escape tinta del cabezal de registro. El elemento poroso está impregnado con tinta, por lo que la tinta es mantenida por una fuerza capilar.
20

Se demanda en el mercado una mejora de la calidad de impresión y la velocidad de impresión. Así, hay tendencia a que aumente el número de agujeros de boquilla del cabezal de registro, y se incrementa la cantidad de tinta consumida por unidad de tiempo.

25 Para satisfacer esta tendencia, hay que aumentar la cantidad de tinta almacenada en el depósito de almacenamiento de tinta. Como resultado, el volumen del elemento poroso se incrementa. Sin embargo, en vista del mantenimiento de tinta por la fuerza capilar del elemento poroso, el aumento de la altura, o presión, es limitado, y en consecuencia, hay que incrementar la zona inferior. Esto da lugar al aumento del tamaño del carro y, por ello, del dispositivo de registro.
30

Hay un acercamiento en que la capacidad de contención de tinta se incrementa usando un elemento poroso de diámetro de poro medio pequeño. Sin embargo, este acercamiento incrementa la resistencia del fluido contra el flujo de tinta, dificultando no solamente el suministro de tinta correspondientemente a la cantidad de tinta consumida por el cabezal de registro, sino también el suministro fiable de tinta al cabezal de registro en una región distanciada de un orificio de suministro de tinta. Como resultado, la tinta contenida en el depósito de tinta no se consume completamente y queda en él como tinta desperdiciada.
35

Para resolver el problema, se ha propuesto un depósito de almacenamiento de tinta, como el descrito en JP-A-8-174860 (también publicada como EP 0 709 207), en que una cámara de almacenamiento de tinta está situada en la parte superior, y una válvula de membrana (película) normalmente cerrada está dispuesta entre la cámara de almacenamiento de tinta y el orificio de suministro de tinta de modo que la válvula se abra por una presión negativa producida con el consumo de tinta por el cabezal de registro.
40

Dado que la válvula de membrana puede evitar el escape de tinta, se puede incrementar la cantidad de tinta almacenada. Sin embargo, una presión correspondiente a la cantidad de tinta actúa en la válvula de membrana dado que la cámara de almacenamiento de tinta está situada en la parte superior. Por lo tanto, para aumentar la cantidad de la tinta almacenada sin incrementar la zona inferior, hay que aumentar la presión negativa para abrir la válvula de membrana. Como resultado, la calidad de impresión se degrada cuando la cantidad de tinta restante es pequeña, es decir, la presión hidrostática de la tinta disminuye por debajo de un nivel predeterminado. Por otra parte, si se debe asegurar la calidad de impresión, la cantidad de tinta restante aumenta.
45
50

Además, si la impresión se continúa sin tener en cuenta la calidad de impresión con el fin de disminuir la tinta desperdiciada, en el cabezal de registro actúa una presión negativa excesiva necesaria para abrir la válvula de membrana con el fin destruir los meniscos en las boquillas del cabezal de registro, haciendo imposible la impresión.
55

Resumen de la invención

La presente invención se realizó en vista de las circunstancias antes indicadas, y un objeto de la presente invención es proporcionar un cartucho de tinta que puede reducir la presión hidrostática de tinta que actúa en una válvula de membrana de manera que sea lo más pequeña posible sin incrementar la zona inferior de un depósito que almacena tinta.
60

Otra ventaja de la presente invención es proporcionar un cartucho de tinta, que puede aumentar la cantidad de almacenamiento de tinta efectivamente utilizable sin degradar la calidad de impresión.
65

Otra ventaja de la presente invención es proporcionar cartuchos de tinta, que se pueden construir principalmente

usando partes comunes para cambiar por ello fácilmente una cantidad de almacenamiento de tinta.

La presente invención se define en la reivindicación independiente 1. Se exponen otras realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes.

5 La presente descripción se refiere a la materia contenida en las solicitudes de patente japonesas números: 12000-321207 (presentada el 20 de octubre de 2000); 2000-320319 (presentada el 20 de octubre de 2000); 2001-033075 (presentada el 9 de febrero de 2001); 2001-147418 (presentada el 17 de Mayo de 2001); 2001-148296 (presentada el 17 de Mayo de 2001); 2001-149315 (presentada el 18 de Mayo de 2000); 2001-149787 (presentada el 18 de Mayo de 2001); 2001-220340 (presentada el 19 de Julio de 2001); 2001-148297 (presentada el 17 de Mayo de 2001); 2001-033074 (presentada el 9 de febrero 2001); y 2001-316455 (presentada el 15 de Octubre 2001).

Breve descripción de los dibujos

15 Las figuras 1A y 1B son vistas en perspectiva que representan estructuras superficiales delantera y trasera de un cartucho de tinta que constituye una realización ejemplar de la presente invención.

Las figuras 2A y 2B son vistas en perspectiva que representan el cartucho de tinta de la figura 1 en un estado en que se han quitado lo elementos de formación de superficie lateral para sellar el cartucho de tinta.

20 La figura 3 es una vista en perspectiva que representa una estructura inferior del cartucho de tinta de la figura 1.

Las figuras 4A y 4B son una vista de la superficie superior y una vista en alzado para representar un paso de comunicación de aire en el cartucho de tinta de la figura 1.

25 Las figuras 5A y 5B muestran un elemento de válvula y un muelle para construir el paso de comunicación de aire de la figura 4.

30 Las figuras 6A y 6B son vistas en sección que representan un ejemplo de una válvula de presión diferencial que constituye un mecanismo de generación de presión negativa.

La figura 7A es una vista en perspectiva parcialmente cortada que representa un ejemplo de un soporte de cartucho adecuado para el cartucho de tinta de la figura 1, y la figura 7B es una vista en perspectiva que representa un estado en que el cartucho de tinta está montado en el soporte.

35 La figura 8 representa una posición del elemento de válvula en un estado en que el cartucho de tinta de la figura 1 está montado en un dispositivo de registro y abierto a la atmósfera. La figura 9 es una vista en alzado que representa principalmente un paso de flujo de tinta dispuesto en un lado de cámara de filtro en el cartucho de tinta de la figura 1.

40 La figura 10 es una vista en perspectiva que representa una modificación dirigida, aunque sin limitación, al cartucho de tinta de la primera realización

45 Las figuras 11A y 11B son vistas en perspectiva que representan otras modificaciones dirigidas, aunque sin limitación, al cartucho de tinta de la primera realización, donde se cambia la capacidad del cartucho de tinta.

Las figuras 12A y 12B son vistas en perspectiva que representan un aspecto externo de un cartucho de tinta que constituye una segunda realización de la presente invención.

50 La figura 13 es una vista en perspectiva que representa una estructura lateral abierta de un cuerpo de depósito del cartucho de tinta de la figura 12.

La figura 14 es una vista en perspectiva que representa una estructura de superficie inferior del cuerpo de depósito del cartucho de tinta de la figura 12.

55 La figura 15 es una vista en alzado que representa la estructura lateral abierta del cuerpo de depósito del cartucho de tinta de la figura 12.

60 La figura 16 es una vista en alzado que representa una estructura de superficie lateral del cuerpo de depósito del cartucho de tinta de la figura 12.

La figura 17 es una vista ampliada en sección que representa una estructura de una cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial.

65 La figura 18 es una vista ampliada en sección que representa una estructura de una cámara de válvula para comunicación con la atmósfera.

Las figuras 19I a 19V son vistas esquemáticas para representar el cambio de la cantidad de tinta del cartucho de tinta.

5 Las figuras 20A y 20B son vistas en perspectiva que representan un bloque de identificación.

Las figuras 21A y 21B son vistas en sección que representan modificaciones para un paso de flujo de tinta y una cámara de tinta, que se refieren, aunque sin limitación, al cartucho de tinta de la segunda realización.

10 Las figuras 22A y 22B son vistas en perspectiva que representan un aspecto externo de los lados superficial y reverso de un cartucho de tinta, que constituye una tercera realización.

Las figuras 23A, 23B, 23C y 23D son una vista de la superficie superior, una vista en alzado, una vista de la superficie inferior y una vista de la superficie lateral del cartucho de tinta.

15 La figura 24 es una vista en sección que representa un ejemplo de un carro en el que se ha de montar un cartucho de tinta.

Las figuras 25A y 25B muestran un proceso para montar un cartucho de tinta sobre el carro.

20 Las figuras 26A y 26B son vistas en perspectiva que representan estructuras de lado abierto y lado superficial de un cuerpo de depósito del cartucho de tinta, que constituye la tercera realización de la presente invención.

25 La figura 27 es una vista en perspectiva que representa una estructura de superficie inferior del cuerpo de depósito del cartucho de tinta de la figura 26 según se ve desde el lado de la superficie abierta.

La figura 28 es una vista en alzado que representa la estructura de superficie abierta del cuerpo de depósito del cartucho de tinta de la figura 26.

30 La figura 29 es una vista en perspectiva despiezada que representa el cartucho de tinta de la figura 26.

La figura 30 es una vista en perspectiva despiezada que representa el cartucho de tinta de la figura 26.

35 La figura 31 es una vista en sección ampliada que representa una estructura cerca de una cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial

Las figuras 32A y 32B son vistas en sección que representan un estado de válvula cerrada y un estado de válvula abierta en una cámara de almacenamiento de válvula de comunicación de aire.

40 Las figuras 33A y 33B son una vista en perspectiva y una vista de la superficie inferior de un ejemplo de un bloque de identificación.

45 Las figuras 34A y 34B son vistas en perspectiva que representan un cartucho de tinta del tipo de gran capacidad, que es una modificación dirigida, aunque sin limitación, al cartucho de tinta de la tercera realización, y la figura 34C es una vista de la superficie inferior del cartucho de tinta del tipo de gran capacidad.

50 La figura 35 es una vista en perspectiva que representa una estructura de superficie inferior de un cuerpo de depósito del cartucho de tinta del tipo de gran capacidad de la figura 34 según se ve desde un lado de la superficie abierta.

La figura 36 es una vista en perspectiva que representa una estructura de superficie lateral del cuerpo de depósito del cartucho de tinta del tipo de gran capacidad de la figura 34.

55 La figura 37 es una vista en alzado que representa un lado de la estructura de superficie abierta del cuerpo de depósito del cartucho de tinta del tipo de gran capacidad de la figura 34.

La figura 38 es una vista en perspectiva despiezada que representa el cartucho de tinta del tipo de gran capacidad de la figura 34.

60 Las figuras 39A y 39B son una vista parcialmente en sección que representa una estructura de un orificio de suministro de tinta del cartucho de tinta del tipo de gran capacidad de la figura 34, y una vista en sección que representa una estructura alrededor del orificio de suministro de tinta.

65 La figura 40 es una vista en alzado que representa una estructura de un cuerpo de depósito de un cartucho de tinta del tipo de capacidad pequeña, que es una modificación dirigida, aunque sin limitación, al cartucho de tinta de la tercera realización.

La figura 41 es una vista en alzado que representa una estructura de un depósito de un cartucho de tinta del tipo de gran capacidad, que es una modificación dirigida, aunque sin limitación, al cartucho de tinta de la tercera realización.

- 5 La figura 42 es una vista en perspectiva que representa otro ejemplo de un filtro en un cartucho de tinta según la presente invención.

Descripción de la realización preferida

- 10 La presente invención se describirá en detalle a modo de ejemplo con referencia a realizaciones preferidas ilustradas en los dibujos acompañantes.

Primera realización

- 15 Las figuras 1A, 1B, 2A y 2B muestran las estructuras delantera y trasera de un cuerpo de depósito 1 que forma un cartucho de tinta, que constituye una primera realización de la presente invención. La figura 3 representa la estructura inferior del cuerpo de depósito 1. El interior del cuerpo de depósito 1 está dividido verticalmente por una pared 2, que se extiende de forma sustancialmente horizontal, en una región de sección inferior y una región de sección superior. En la región de sección inferior se ha formado una primera cámara de tinta 3 que sirve como una
 20 cámara de tinta de sección inferior en una región de sección inferior. En la región de sección superior se ha formado: una cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 4, que sirve como un mecanismo de generación de presión negativa a describir más tarde; una cámara de filtro 5 para almacenar un filtro; y una segunda cámara de tinta 8 que sirve como una cámara de tinta de sección superior e incluyendo porciones de almacenamiento de tinta primera y segunda 15 y 16.

- 25 La cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 4 y la cámara de filtro 5 están separadas una de otra por una pared 6 situada en una porción sustancialmente central en la dirección del grosor del cuerpo de depósito 1. La pared 6 se ha formado con un asiento de válvula sobresaliente 6a en el lado de la cámara de válvula de presión diferencial, y con agujeros pasantes 6b (véase también las figuras 6A y 6B). Una porción de bastidor 10 se ha formado en el lado de la cámara de filtro (5) con el fin de fijar un filtro 18 (véase también las figuras 6A y 6B).

- 30 Las cámaras de sección superior e inferior están en comunicación con un agujero de región de sección superior 5a de la cámara de filtro 5 mediante un paso de flujo tortuoso (con más detalle, un paso que gira y sigue y a lo largo de un plano vertical) definido por paredes que se extienden verticalmente 11a, 11b y paredes que se extienden horizontalmente 11c, 11d situadas en un lado del cuerpo de depósito 1 (véase la figura 9).

- 35 La cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 4, conectada mediante los agujeros pasantes 6b a la cámara de filtro 5, comunica con un orificio de suministro de tinta 14 mediante un paso de flujo 13 formado separado de la primera cámara de tinta 3. Es decir, una parte de la periferia exterior de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 4 comunica mediante el paso de flujo 13, incluyendo: agujeros 40 13a, un agujero pasante 13b y un agujero 13c, con el orificio de suministro de tinta 14. La primera y la segunda porciones de almacenamiento de tinta de sección superior 15 y 16 están situadas una enfrente de otra con respecto a la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 4 y la cámara de filtro 5. Burbujas de aire elevadas y transportadas junto con la tinta de la primera cámara de tinta son atrapadas por estas porciones de almacenamiento de tinta de sección superior 15 y 16.

- 45 Como se representa en las figuras 2B y 3, una pared que se extiende horizontalmente 20 se forma de manera que esté ligeramente distanciada de la pared exterior del cuerpo de depósito 1, definiendo por ello una cámara de aire 21. La cámara de aire 21 comunica mediante un agujero pasante que se extiende verticalmente 25a de una porción cilíndrica 25 con la primera cámara de tinta 3 (como se representa en la figura 4, un elemento de válvula descrito más tarde está instalado dentro del agujero pasante 25a de la porción cilíndrica 25). La cámara de aire 21 también comunica con una porción rebajada 23 (figura 2A) donde se ha dispuesto una película permeable al aire 24a (figura 2B). Como se representa en la figura 2A, la porción rebajada 23 comunica mediante una ranura 23c con un paso 100 al que se conecta un extremo 22b de un capilar 22. El capilar 22 se ha formado en la superficie lateral de la
 50 cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial del cuerpo de depósito 1. El otro extremo 22a del capilar 22 está conectado a un orificio de comunicación de aire 17 a abrir a la atmósfera. Es decir, la primera cámara de tinta 3 está conectada mediante la porción cilíndrica 25, la cámara de aire 21, la película permeable al aire 24a, el capilar 22, etc, al orificio de comunicación de aire 17. Además, la figura 2A representa un estado antes de que la película permeable al aire 24a esté dispuesta en la porción rebajada 23, mientras que la figura 2B representa un estado después de que la película permeable al aire 24a se ha dispuesto en la porción rebajada 23.

- 55 El capilar 22 se forma sellando una ranura tortuosa, formada en la superficie lateral de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial del cuerpo de depósito 1, con una película impermeable al aire 37 (figura 1A). El extremo 22a está conectado al orificio de comunicación de aire 17, y el extremo opuesto 22b comunica mediante el paso 100 y la ranura 23c (conectada al paso 100 en el interior del cuerpo de depósito) con una región definida entre la película permeable al aire 24a y una película impermeable al aire 24b. La película
 60

- permeable al aire 24a se extiende sobre un tramo medio de la porción rebajada 23 formada en el cuerpo de depósito 1. Más específicamente, como se representa en la figura 4A, se ha formado un elemento de soporte de película 23a en el tramo medio de la porción rebajada 23, y la película permeable al aire 24a está unida al elemento de soporte de película 23a. Además, la película impermeable al aire 24b está unida a una periferia de la superficie superior 23b de la porción rebajada 23 (figura 2A) de modo que el interior de la porción rebajada 23 esté separado de la atmósfera.
- La cámara de aire 21 comunica con la primera cámara de tinta 3 mediante la porción cilíndrica 25 que está situada sustancialmente enfrente del orificio de suministro de tinta 14. Un agujero 28 está situado encima de la porción cilíndrica 25 (véase la figura 4B), y el agujero 28 está sellado por una película impermeable al aire elásticamente deformable 29. Como se representa en la figura 8, un elemento de válvula 27 se encuentra en la porción cilíndrica 25. El elemento de válvula 27 es empujado hacia arriba por un muelle de chapa 26 para sellar normalmente la primera cámara de tinta 3.
- Con esta disposición, una varilla de operación R de un dispositivo de registro, que avanza cuando el cartucho de tinta 1 está montado en el dispositivo de registro, deforma elásticamente la junta estanca impermeable al aire 29 para poner el elemento de válvula 27 en un estado de válvula abierta, por lo que la primera cámara de tinta 3 se pone en comunicación con la cámara de aire 21.
- Como se representa en las figuras 5A y 5B, el elemento de válvula 27 incluye una corredera 27a para penetración a través de la porción cilíndrica 25, y una válvula 27b formada de material elástico. Un extremo 27d de la corredera 27a está expuesto al agujero 28 formado en la superficie superior del cartucho de tinta y en comunicación con la cámara de aire 21, y el otro extremo de la corredera 27a está expuesto a la primera cámara de tinta 3. Una porción 27c (debajo del extremo 27d) de la corredera 27a está unida a una porción fija 26a del muelle de chapa 26, y la válvula 27b está fijada al otro extremo de la corredera 27a. El agujero 28 está sellado por la película impermeable al aire elásticamente deformable 29.
- Con referencia a la figura 3, la superficie inferior del cartucho de tinta, donde se ha previsto el orificio de suministro de tinta 14, se ha formado con una porción rebajada 30 que se abre al lado de la superficie inferior y situado justo debajo de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 4. En esta realización, la porción rebajada 30 define una región donde se puede formar salientes 31 (véase la figura 2A) para identificación del cartucho de tinta. Como se representa en la figura 3, esta superficie inferior se ha formado además con orificios de inyección de tinta 32 y 33 a través de los que se introduce tinta en el cartucho de tinta cuando se fabrica el cartucho de tinta. En la figura 3, el número de referencia 33a designa un agujero de un paso de flujo de aspiración de tinta A (figura 9) definido entre la pared 11a y la pared exterior del cartucho de tinta, y un número de referencia 33b designa un agujero de la primera cámara de tinta 3. Después de la inyección de tinta, el orificio de inyección de tinta 32 es sellado por una película impermeable al aire o tapón, y el orificio de inyección de tinta 33 es sellado por el mismo u otra película impermeable al aire o tapón mientras asegura la comunicación entre los agujeros 33b y 33a. El número de referencia 34 designa una porción rebajada para almacenar un dispositivo de memoria, que se ha formado en la pared lateral del cartucho de tinta cerca del orificio de suministro de tinta 14.
- El número de referencia 35 designa un saliente para asistir el montaje y desmontaje de un cartucho de tinta en y del carro del dispositivo de registro.
- Las figuras 6A y 6B muestran un ejemplo de un mecanismo de válvula de presión diferencial que sirve como medios generadores de presión negativa (el mecanismo generador de presión negativa), donde la figura 6A representa un estado de válvula cerrada, y la figura 6B representa un estado de válvula abierta. Una válvula de membrana (una válvula de diafragma) 40 incluye una porción anular gruesa 40a a lo largo de una periferia exterior, una porción central gruesa 40c que tiene un agujero pasante 40b en su centro, y una porción curvada 40d sustancialmente en forma de S en sección y situada cerca de la porción anular gruesa 40a. La válvula de membrana 40 está montada fijamente en un soporte cilíndrico 41, guardándose por ello en la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 4. Un muelle enrollado en espiral 42 está insertado e interpuesto entre la porción central gruesa 40c y el cuerpo de depósito 1. El muelle enrollado en espiral 42 sirve para permitir la separación de la válvula de membrana 40 del asiento de válvula 6a al tiempo que una presión negativa predeterminada actúa en el orificio de suministro de tinta 14 debido al consumo de tinta por un cabezal de registro (véase la figura 6B), y para poner la válvula de membrana 40 en contacto elástico con el asiento de válvula 6a al tiempo que se termina el suministro de tinta al cabezal de registro (véase la figura 6A). Para ello, la fuerza elástica (la elasticidad) del muelle se regula consiguientemente.
- Con referencia a las figuras 1A y 1B, la superficie lateral de la cámara de filtro del cuerpo de depósito 1 está cerrada herméticamente por un elemento de cubierta 36, y la superficie lateral de su cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial está cerrada herméticamente por la película impermeable al aire 37, formando por ello un depósito sellado.
- Para terminar el cartucho de tinta así construido, los orificios de inyección de tinta 32 y 33 se conectan a un dispositivo de inyección de tinta para llenar el cartucho de tinta con tinta en un estado en que el orificio de suministro

de tinta 14 está sellado con una película rompible mediante la introducción de la aguja de suministro de tinta, y después del llenado de tinta, estos orificios de inyección de tinta 32 y 33 se sellan con el (los) tapón(es) o película(s) impermeable(s) al aire.

5 La figura 7A representa un ejemplo de un soporte de cartucho 50 adecuado para el cartucho de tinta descrito anteriormente. El soporte de cartucho 50 incluye una porción de base 51, paredes 52, 53, 54 dispuestas en la porción de base 51 de manera que sean conformes con una superficie delantera y superficies laterales, adyacentes a la superficie delantera, del cartucho de tinta, y una porción sobresaliente 55 dispuesta en la porción de base 51 a situar en una posición correspondiente a una porción vertical rebajada del cartucho de tinta. Si es necesario, se puede formar uno o varios salientes 56 para identificación de cartucho (para identificar un tipo del cartucho de tinta) en la porción de base 51.

15 En esta realización, en un estado donde el cartucho de tinta no está montado en un dispositivo de registro, la válvula 27b del elemento de válvula 27 cierra herméticamente una primera porción de agujero de lado de cámara de tinta del elemento cilíndrico 25 por la fuerza de empuje del muelle 26, y así la primera cámara de tinta 3 está aislada de la atmósfera. En consecuencia, se puede eliminar la evaporación y el escape de tinta.

20 Por otra parte, cuando el cartucho de tinta está montado en el soporte de cartucho 50, las tres superficies laterales delanteras del cartucho de tinta y su porción rebajada son guiadas respectivamente por las paredes 52, 53 y 54 y la porción sobresaliente 55, de modo que el cartucho de tinta se coloque en una posición predeterminada como se representa en la figura 7B, y además, una varilla de operación R dispuesta en el dispositivo de registro oprime el elemento de válvula 27 a través de la película impermeable al aire 29 para abrir la válvula como se representa en la figura 8. En consecuencia, la primera cámara de tinta 3 comunica mediante la cámara de aire 21, la película permeable al aire 24a, el capilar 22 y el orificio de comunicación de aire 17 con la atmósfera.

25 En esta condición, cuando el cabezal de registro consume la tinta de modo que actúe una presión negativa en el orificio de suministro de tinta 14, la válvula de membrana 40 recibe una presión diferencial separándose del asiento de válvula 6a contra la fuerza de empuje del muelle enrollado en espiral 42. La tinta de la primera cámara de tinta 3 pasa a través del filtro 18, fluye a la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 4 a través de los agujeros pasantes 6b, pasa a través del agujero pasante 40b de la válvula de membrana 40, y fluye posteriormente a través del paso de flujo 13 al orificio de suministro de tinta 14.

35 El flujo de tinta de la primera cámara de tinta 3 a la cámara de filtro 5 se explicará con más detalle. Cuando la presión negativa actúa en la cámara de filtro 5 debido a la salida de tinta del orificio de suministro de tinta 14, como se representa en la figura 9, tinta de la primera cámara de tinta 3 es aspirada y fluye a través de pasos definidos por las paredes 11, es decir un paso de flujo A que se extiende de forma sustancialmente vertical, un paso de flujo B que se extiende horizontalmente en la porción superior, un paso de flujo C formado entre la pared que define la cámara de filtro y la pared que se extiende de forma sustancialmente horizontal 2, un paso de flujo vertical D y un paso horizontal E, a la porción superior de la cámara de filtro 5. Dado que la tinta de la primera cámara de tinta 3 fluye a las dos porciones de almacenamiento de tinta de sección superior 15 y 16, y sale de las porciones de almacenamiento de tinta 15 y 16 de porciones inferiores de las porciones de almacenamiento de tinta 15 y 16, las burbujas de aire presentes en la tinta son atrapadas en las porciones superiores de las porciones de almacenamiento de tinta de sección superior 15 y 16. Consiguientemente, las burbujas de aire se pueden sacar de la tinta todo lo posible antes de que la tinta fluya a la cámara de filtro 5.

45 Aquí, dado que la entrada y la salida de tinta tienen lugar en la porción inferior de la porción de almacenamiento de tinta de sección superior 16, es posible hacer constante una presión (una presión hidrostática) que actúa en la válvula de presión diferencial durante el período de tiempo en que se consume tinta en la cámara de almacenamiento de tinta de sección superior 16. Es decir, es posible reducir la variación de la presión hidrostática.

50 De esta manera, durante el consumo de tinta, tinta presente en la primera cámara de tinta 3 situada en la sección inferior es aspirada a la cámara de filtro de sección superior 5, y posteriormente suministrada mediante el mecanismo de válvula de presión diferencial al orificio de suministro de tinta 14. Por lo tanto, la presión de la tinta que actúa en la superficie trasera de la válvula de membrana 40 no queda influenciada así por la variación de presión procedente del movimiento de tinta almacenada en la primera cámara de tinta 3, y así se puede mantener una presión negativa óptima para suministrar tinta al cabezal de registro.

60 Si el cartucho de tinta se quita porque la tinta se ha consumido completamente o hay que cambiar el tipo de tinta, el elemento de válvula 27 se cierra a causa de la ausencia del soporte por la varilla de operación dispuesta en el dispositivo de registro, y la válvula de membrana 40 contacta elásticamente con el asiento de válvula 6a por la fuerza de empuje del muelle helicoidal 42. Por lo tanto, se evita el escape de tinta por el orificio de suministro de tinta 14.

65 En la primera realización ejemplar, el mecanismo de válvula de presión diferencial que sirve como los medios generadores de presión negativa (el mecanismo generador de presión negativa) se encuentra en la segunda cámara de tinta 8 situada en la sección superior. Sin embargo, la presente invención no se deberá limitar a ello o por ello. Es

decir, el mecanismo de válvula de presión diferencial puede estar situado en cualquier porción del paso que conecta la segunda cámara de tinta 8 con el orificio de suministro de tinta 14. Es evidente que, independientemente de la posición de almacenamiento del mecanismo de válvula de presión diferencial, el mecanismo de válvula de presión diferencial puede aplicar una presión negativa a tinta almacenada en la cámara de tinta de sección superior 8 para suministrar la tinta al orificio de suministro de tinta 14.

En la primera realización se ha descrito que un bloque de identificación está montado (o el saliente 31 está dispuesto) en la porción rebajada del cartucho de tinta para evitar el montaje erróneo del cartucho de tinta. Sin embargo, la presente invención no se deberá limitar a ello o por ello. En un caso donde tal montaje erróneo no es concebible, por ejemplo, en un caso de un cartucho (un cartucho de tinta negra) de configuración exterior diferente de la de otros cartuchos (cartucho de tinta amarilla, cartucho de tinta cian, y cartucho de tinta magenta) usados conjuntamente, se puede prescindir de dicho bloque de identificación o saliente.

Además, como se representa en la figura 10, si un elemento poroso 57 se introduce plenamente en la cámara de filtro 5 sin el uso del filtro 18 o en combinación con el filtro 18 solapando el elemento poroso 57, es posible eliminar más positivamente los efectos adversos producidos por sustancias extrañas, tal como burbujas de aire, que obstaculizan la impresión, y la variación de presión en ciclo corto de la tinta. En caso de usar solamente el elemento poroso, es posible prescindir de un proceso de soldadura del filtro, y así la fabricación es fácil. Además, si el elemento poroso se hace del mismo material que el del cuerpo de depósito, entonces se puede mejorar la capacidad de reciclado.

Además, como se representa en las figuras 11A y 11B, la cantidad de almacenamiento de tinta del cartucho de tinta se puede cambiar sin ningún cambio de la capacidad de montaje/desmontaje del cartucho de tinta y las características de suministro de tinta al cabezal de registro, cambiando simplemente un volumen (la longitud L1, L2) de una porción de almacenamiento de tinta situada enfrente de la pieza de identificación (saliente de identificación) de la porción rebajada 30.

Además, la cámara de tinta de sección inferior (es decir la primera cámara de tinta 3 en esta primera realización) sirve como una cámara tampón. Es decir, durante el uso del cartucho de tinta, aunque las burbujas de aire atrapadas en la porción de almacenamiento de tinta de sección superior (es decir, la segunda cámara de tinta 8 en esta realización) se expandan debido a cambio de temperatura, la tinta presente en la porción de almacenamiento de tinta de sección superior vuelve a través del paso de aspiración de tinta (el paso de flujo A en esta realización) a la porción de almacenamiento de tinta de sección inferior (la primera cámara de tinta 3 en esta realización) en comunicación con la atmósfera sin ser empujada a la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial. Por lo tanto, es posible evitar el escape de la tinta del orificio de suministro de tinta. La tinta devuelta a la porción de almacenamiento de tinta de sección inferior es aspirada de nuevo por el paso de aspiración de tinta a la porción de almacenamiento de tinta de sección superior cuando el cabezal de registro consume tinta, y por lo tanto la tinta presente en el cartucho de tinta se puede consumir eficientemente.

Segunda realización

Las figuras 12A y 12B muestran un aspecto externo de un cartucho de tinta que constituye una segunda realización ejemplar de la presente invención. El cartucho de tinta 61 está formado principalmente por un cuerpo de depósito rectangular plano 62 cuyo lado está abierto, y un elemento de cubierta 63 para cerrar herméticamente el agujero. El cuerpo de depósito 62 está formado integralmente con un orificio de suministro de tinta 64 en su extremo situado hacia delante según se ve en la dirección de introducción de cartucho (el extremo inferior en esta realización), y elementos de retención 65 y 66 en las esquinas de su parte superior. Se ha dispuesto un dispositivo de memoria 67 debajo del elemento de retención 65, que está situado en el lado del orificio de suministro de tinta (64). Se ha dispuesto una cámara de almacenamiento de válvula 68 debajo del otro elemento de retención 66. Un elemento de válvula (no representado) está situado en el orificio de suministro de tinta 64 de manera que se abra cuando se introduzca una aguja de suministro de tinta en el orificio de suministro de tinta 64.

Las figuras 13 y 14 muestran un ejemplo de un paso de flujo formado en el cuerpo de depósito 62 del cartucho de tinta. El espacio interior del cuerpo de depósito 62 se divide en secciones superior e inferior por una pared 70, que se extiende de forma sustancialmente horizontal, con más detalle, que se extiende de modo que el lado del orificio de suministro de tinta 64 esté situado algo bajado.

La sección inferior contiene una primera cámara de tinta 71 que sirve como una cámara de tinta de sección inferior. La sección superior se define por un bastidor 74, con la pared 70 como su parte inferior, formando por ello una cámara de tinta de sección superior. El bastidor 74 está espaciado de una pared 72 del cuerpo de depósito 62 con el fin de formar un paso de comunicación de aire 73. El espacio interior del bastidor 74 está dividido, por una pared vertical 75 con un orificio de comunicación 75a formado en su parte inferior, en secciones de espacio. Una de las secciones de espacio se usa como una segunda cámara de tinta 76, mientras que la otra se usa como una tercera cámara de tinta 77.

Se ha formado un paso de aspiración 78 en el lado de la segunda cámara de tinta (76). El paso de aspiración 78

comunica la segunda cámara de tinta 76 con una superficie inferior 62a del cuerpo de depósito 62 (es decir, con una región inferior de la primera cámara de tinta 71). Se selecciona el área en sección transversal del paso de aspiración 78 con el fin de gestionar la cantidad de tinta que consume el cabezal de registro. Como se representa en la figura 15, se ha formado un orificio de aspiración de tinta 78a en el extremo inferior del paso de aspiración. El orificio de aspiración de tinta 78a se abre a la primera cámara de tinta 71, y es capaz de contener tinta por una fuerza capilar. Se ha formado un orificio de salida 78b en el extremo superior del paso de aspiración 78. El orificio de salida 78b se abre a una porción inferior de la segunda cámara de tinta 76.

Se ha formado una pared 79 en una porción inferior del paso de aspiración 78. La pared 79 incluye orificios de comunicación 79a y 79b formados en ella. Un agujero de inyección de tinta 80 para inyectar tinta al cuerpo de depósito 62 desde fuera se ha formado en una parte que mira al paso de aspiración 78, y un agujero de inyección de tinta 81 comunica con la primera cámara de tinta para inyectar tinta. El paso de aspiración 78 se construye de tal manera que se forme una parte rebajada 78c (figura 16) en una superficie del cuerpo de depósito 62, y la parte rebajada 78c está sellada con una película impermeable al aire.

La tercera cámara de tinta 77 se define por paredes 82 y 84, que están espaciadas de una superficie superior 74a del bastidor 74 un intervalo predeterminado. Una cuarta cámara de tinta 83 se define por paredes 86, 84 y 87. Una cámara de filtro 94 para almacenar un filtro 115 se define por la pared 84 continua a la pared 82. Una pared 85 define una cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 93 (figura 16) en un lado en la dirección del grosor del cuerpo de depósito, y la cámara de filtro 94 en el otro lado. Se han formado agujeros pasantes 85a en la pared 85 con el fin de introducir tinta, que ha pasado a través del filtro, a la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 93 situada enfrente de la cámara de filtro 94.

La pared divisoria 86 que tiene un orificio de comunicación 86a está dispuesta en la porción inferior de la pared 84 de modo que el orificio de comunicación 86a esté situado entre la pared 84 y la pared 70. La pared divisoria 87 que tiene un orificio de comunicación 87a en su porción inferior también se ha previsto de modo que se forme un paso de tinta 88 entre la pared divisoria 87 y el bastidor 74. La parte superior del paso de tinta 88 comunica con una superficie lateral del cartucho de tinta 61 a través de un agujero pasante 89. En la figura 14, el número de referencia 62b indica un rebaje para almacenar el dispositivo de memoria 67.

El agujero pasante 89, como se representa en la figura 15, está separado por una pared 90 continua a la pared divisoria 87. El agujero pasante 89, como se representa en la figura 16, comunica con la parte superior de la cámara de filtro 94 a través de un rebaje 90a. Con más detalle, el agujero pasante 89 comunica con una región 91 definida por las paredes 90, 84 y 82, a través del rebaje 90a, y además comunica con la parte superior de la cámara de filtro 94 a través de un orificio de comunicación 84a (figura 14) formado en la parte superior de la pared 84 que define la cámara de filtro 94.

Una parte inferior de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial y el orificio de suministro de tinta 64, como se representa en la figura 16, están interconectados por un paso construido por un rebaje 95 formado en la superficie y una película impermeable al aire que cubre el rebaje 95. En la figura, el número de referencia 95a representa una parte profunda que entra en el lado del orificio de suministro de tinta.

Una ranura estrecha 96, una ranura ancha 97, y un rebaje 98 están formados en la superficie del cuerpo de depósito 2. La ranura estrecha 96 serpentea con el fin de proporcionar la mayor resistencia al flujo posible. La ranura ancha 97 está dispuesta alrededor de la ranura estrecha 96. El rebaje 98 es de forma rectangular, y está dispuesto en una zona enfrente de la segunda cámara de tinta 76. Un bastidor 99 y nervios 100 están formados en el rebaje 98 de manera que bajen ligeramente de un extremo abierto del rebaje 98. Una parte del extremo abierto del rebaje 98 comunica con un extremo 96a de la ranura estrecha 96. El otro extremo 96b de la ranura estrecha 96 se abre a la atmósfera. Una película permeable al aire que tiene una propiedad repelente de tinta y una permeabilidad al aire está unida al bastidor 99 y los nervios 100, definiendo por ello una cámara de comunicación de aire. Se ha formado un agujero pasante 101 en la parte inferior del rebaje 98, y comunica con una región fina 103 (figura 15) definida por una pared 102 de la segunda cámara de tinta 76. La ranura estrecha 96 comunica con el rebaje 98 en una posición más próxima a la superficie lateral (es decir, el lado de extremo abierto) que la película permeable al aire. El otro extremo de la región 103 comunica con la cámara de almacenamiento de válvula 68 a través de un agujero pasante 104, una ranura de comunicación 105 y un agujero pasante 106. En resumen, se ha formado un paso de comunicación de aire extendiéndose desde el otro extremo 96b de la ranura estrecha 96 mediante el extremo 96a de la ranura estrecha 96, la película permeable al aire unida al bastidor 99 y los nervios 100, el agujero pasante 101 formado en la parte inferior del rebaje 98, la región fina 103, el agujero pasante 104, la ranura 105, y el agujero pasante 106 a un agujero pasante 120 de la cámara de almacenamiento de válvula 68. El agujero pasante 120 también comunica mediante un paso de flujo (no representado, pero formado en o dispuesto en el cuerpo de depósito 62) y un agujero pasante 127 con la primera cámara de tinta 71.

Se ha formado una ventana 68a que se abre en el extremo delantero de introducción de cartucho de la cámara de almacenamiento de válvula 68, es decir, el extremo inferior de la cámara de almacenamiento de válvula 68 en la realización representada en la figura 14. La cámara de almacenamiento de válvula 68 guarda una válvula abierta al aire 125 (véase la figura 18) en su parte superior, que normalmente está cerrada, pero se abre por una varilla de

accionamiento de válvula (no representada) dispuesta en el cuerpo del dispositivo de registro para entrar en la cámara. Es decir, la válvula abierta al aire 125 se ha previsto de manera que el agujero pasante 120 así como el agujero pasante 106 puedan comunicar y estar aislados del agujero pasante 127.

5 La figura 17 es una vista en sección que representa el entorno de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 93. Un muelle 110 y una válvula de membrana (película) 112 están situados en la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 93. La válvula de membrana 112 se ha formado de un material elásticamente deformable, tal como elastómero, y tiene un agujero pasante 111 en su centro. La válvula de membrana 112 incluye una parte anular gruesa 112a dispuesta circunferencialmente, y un bastidor 114 formado integralmente con la parte anular gruesa 112a. La válvula de membrana 112 está fijada al cuerpo de depósito 62 a través del bastidor 114. El muelle 110 se soporta en un extremo por una parte de recepción de muelle 112b de la válvula de membrana 112, y en el otro extremo por una parte de recepción de muelle 113a de un elemento de tapa 113 para la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial.

15 En la figura, el número de referencia 115 representa un filtro dispuesto en la cámara de filtro 94, y 116 y 117 son películas impermeables al aire unidas sobre la superficie lateral y el lado de la superficie abierta del cuerpo de depósito 62. La película impermeable al aire 116 está unida a la pared 70, el bastidor 74, y las paredes 75, 82, 84, 86, 87, 90 y 102 (figura 15) por soldadura o análogos.

20 En esta estructura, la tinta que ha pasado a través del filtro 115 pasa a través de los orificios de paso de tinta 85a, y es bloqueada por la válvula de membrana 112. Cuando, en este estado, se reduce una presión en el orificio de suministro de tinta 64, la válvula de membrana 112 se separa de un asiento de válvula 85b contra una fuerza de empuje del muelle 110, de modo que la tinta pase a través del agujero pasante 111 y fluya al orificio de suministro de tinta 64 mediante el paso formado por el rebaje 95.

25 Cuando se incrementa la presión de la tinta en el orificio de suministro de tinta 64 a un valor predeterminado, la válvula de membrana 112 se pone en contacto resiliente (elástico) con el asiento de válvula 85b por la fuerza de empuje del muelle 110. Como resultado, se interrumpe el flujo de tinta. Repitiendo esta operación, se descarga tinta al orificio de suministro de tinta 64 manteniendo al mismo tiempo una presión negativa constante.

30 La figura 18 es una vista en sección que representa una estructura de la cámara de almacenamiento de válvula 68 para comunicación con el aire. El agujero pasante 120 se ha perforado en la pared que define la cámara de almacenamiento de válvula 68. Un elemento de presión 121 formado de un material elástico, tal como caucho, está introducido de forma móvil en el agujero pasante 120 en un estado en que su circunferencia se soporta con el cuerpo de depósito 62. En el extremo de introducción delantero del elemento de presión 121 está el elemento de válvula 125, que es soportado por un elemento elástico, tal como un muelle de chapa 122, que tiene un extremo inferior fijado por un saliente 123 y una porción central restringida por un saliente 124. El elemento de válvula 125 es empujado constantemente hacia el agujero pasante 120.

40 Un bloque de identificación de cartucho 135, como se representa con más detalle en las figuras 20A y 20B, está montado en la otra superficie del elemento de presión 121. El bloque de identificación de cartucho 135 tiene: un fulcro 126a formado por el lado de introducción del cartucho de tinta del bloque 135, es decir su extremo inferior en la realización, a colocar ligeramente hacia dentro de la varilla de accionamiento de válvula del dispositivo de registro; un brazo 126 formado por el lado de extracción del cartucho de tinta del bloque 135, es decir, su porción lateral superior en esta realización, que se extiende oblicuamente a un recorrido de avance de la varilla de accionamiento de válvula; y una parte sobresaliente 126b que está dispuesta en la parte superior del brazo 126 para empujar elásticamente el elemento de presión 121. Con esta estructura, cuando el elemento de válvula 125 se pone en un estado de válvula abierta, un agujero pasante 127 formado en la parte superior de la primera cámara de tinta 71 se pone en comunicación con el rebaje de comunicación de aire 98 mediante el agujero pasante 120.

50 Un rebaje 128 para fijar el bloque de identificación de cartucho para determinar si el cartucho de tinta es compatible con un dispositivo de registro, se ha formado en el lado de introducción del brazo 126, es decir, un lado inferior en esta realización. El bloque de identificación 135 representado en la figura 20 está montado en el rebaje 128 de tal manera que el juicio de la compatibilidad del cartucho de tinta termine antes de que el orificio de suministro de tinta 64 comunique con una aguja de suministro de tinta y antes de que el elemento de válvula 125 se abra. En la figura 18, el número de referencia 138" es una parte sobresaliente que sirve como una parte de identificación del bloque de identificación de cartucho 135.

60 El bloque de identificación de cartucho 135 incluye ranuras de guía 136, 137 y 140 (figura 20A) que guían respectivamente la entrada de la varilla de accionamiento de válvula y las piezas de identificación dispuestas en el dispositivo de registro. Unos salientes 138 y 138' están dispuestos en posiciones predeterminadas en las ranuras de guía en que entran las piezas de identificación. Los salientes 138 y 138' se han dispuesto al menos en unas posiciones tales que sean diferentes de un cartucho a otro en la dirección de introducción, de modo que si se introduce un cartucho de tinta incompatible con un dispositivo de registro, estos salientes 138 y 138' entran en contacto con las piezas de identificación impidiendo la introducción adicional.

65

- En la figura 20B, el número de referencia 139 designa trinquetes para enganche con partes rebajadas 140 formadas en el cuerpo de depósito. Con esta construcción, cuando el cartucho de tinta 61 se inserta en el soporte de cartucho que tiene la varilla de accionamiento de válvula que se alza en su superficie inferior, la varilla de accionamiento de válvula entra en contacto con el brazo inclinado 126 del bloque de identificación de cartucho 135. A medida que progresa la introducción del cartucho de tinta 61, el elemento de presión 121 es movido hacia el elemento de válvula 125. Como resultado, el elemento de válvula 125 se separa del agujero pasante 120, de modo que la primera cámara de tinta se abra al aire a través del agujero pasante 106, la ranura 105, el agujero pasante 104, la región 103, el agujero pasante 101 y la película permeable al aire.
- 5 Cuando el cartucho de tinta 61 se saca del soporte de cartucho, el brazo 126 pierde su soporte por la varilla de accionamiento de válvula. Como resultado, el muelle 122 hace que el elemento de válvula 125 cierre el agujero pasante 120 interrumpiendo la comunicación entre la primera cámara de tinta 71 y el aire.
- 10 En un estado en que todas las partes incluyendo las válvulas están montadas en el cuerpo de depósito 62, la película impermeable al aire 117 (figura 17) está unida, por soldadura térmica o análogos, a la superficie del cuerpo de depósito 62 con el fin de cubrir al menos las partes rebajadas. Como resultado, se forma el capilar que sirve como el paso de comunicación de aire en su superficie por la ranura estrecha 96 y la película impermeable al aire 117.
- 15 La película impermeable al aire 116 (figura 17) está unida, por soldadura térmica o análogos, sobre la porción abierta del cuerpo de depósito 62 con el fin de sellar herméticamente principalmente la segunda cámara de tinta 76, la tercera cámara de tinta 77 y la cuarta cámara de tinta 83. En consecuencia, las regiones definidas por las paredes 70, 74, 75, 82, 84, 86, 87, 90 y 102 se sellan de manera que comuniquen una con otra, solamente a través del paso de aspiración 78 y los orificios de comunicación 75a, 86a y 87a.
- 20 Entonces, el lado abierto de la cámara de almacenamiento de válvula 68 también está sellado con la película impermeable al aire 116' (figura 18). Finalmente, el elemento de cubierta sellante 63 se fija, por soldadura o análogos, con el fin de asegurar un intervalo predeterminado entre el elemento de cubierta 63 y la película 116, preferiblemente tal intervalo permitirá que la película 116 se deforme por una variación de la presión de la tinta. Como resultado, la primera cámara de tinta 71 está cerrada herméticamente, y se termina el montaje del cartucho de tinta.
- 25 Adoptando una estructura tal que las regiones de almacenamiento de tinta estén selladas con la película 116, el cuerpo de depósito 62 se puede formar usando un proceso alto simple, es decir, moldeo por inyección de polímero, para obtener una pluralidad de cámaras y regiones de almacenamiento de tintas divididas, y además el movimiento de la tinta producido por el movimiento recíproco del carro puede ser absorbido mediante una deformación de la película 116.
- 30 Posteriormente, usando los agujeros de inyección de tinta 80 y 81, se descarga aire del cartucho, y posteriormente se inyecta al cartucho tinta suficientemente desgasificada. Una vez finalizada la inyección de tinta, los agujeros de inyección de tinta 80 y 81 se sellan con una(s) película(s) o un(os) elemento(s) de tapón. En este estado, los espacios que van desde las cámaras de tinta primera a cuarta 71, 76, 77, 83, el paso de aspiración 78, la cámara de filtro 94, la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 93, la porción rebajada 95 al orificio de suministro de tinta 104 se llenan de tinta.
- 35 La región inferior de almacenamiento de tinta, es decir, la primera cámara de tinta 71, se sella con el cuerpo de depósito 62 y el elemento de cubierta 63. Las regiones superiores de almacenamiento de tinta, es decir, la segunda cámara de tinta 76, la tercera cámara de tinta 77, la cuarta cámara de tinta 83 y la cámara de filtro 94 en la segunda realización, se definen por la película 116 situada entre el cuerpo de depósito 62 y el elemento de cubierta 63. En este caso, hay un espacio 150 (figura 17) en comunicación con la primera cámara de tinta 71. Consiguientemente, se da el caso de que cierta cantidad de tinta también entra en este espacio cuando una cantidad de la tinta introducida llega algunas cantidades de tinta específicas.
- 40 El cartucho de tinta así construido contiene tinta estando aislado al mismo tiempo del aire por la válvula y análogos. Consiguientemente, en caso de contener tinta desgasificada, se mantiene completamente la tasa de tinta desgasificada.
- 45 Cuando se carga el cartucho de tinta 61 en el soporte de cartucho, el orificio de suministro de tinta 64 avanza hasta que recibe la aguja de suministro de tinta, si el cartucho es compatible con el soporte de cartucho. El agujero pasante 120 es abierto por la varilla de accionamiento de válvula como ya se ha indicado, la primera cámara de tinta 71 (las regiones de almacenamiento de tinta) están en comunicación con el aire, y el elemento de válvula del orificio de suministro de tinta 64 también se abre con la aguja de suministro de tinta.
- 50 Cuando el cartucho de tinta no es compatible con el soporte de cartucho, la introducción del cartucho de tinta se impide antes de que el orificio de suministro de tinta 64 llegue a la aguja de suministro de tinta, al menos antes de que el elemento de válvula en el orificio de suministro de tinta sea abierto por la aguja de suministro de tinta. El
- 55
- 60
- 65

elemento de válvula 125 mantiene el estado sellado del cartucho de tinta para evitar una innecesaria sustitución del aire dentro de las regiones de almacenamiento de tinta, para evitar por ello que el disolvente de tinta se evapore.

5 Cuando el cartucho de tinta se ha cargado normalmente en el soporte de cartucho y la tinta es consumida por el cabezal de registro de inyección de tinta, la presión en el orificio de suministro de tinta 64 cae por debajo de un valor de presión predeterminado. Consiguientemente, la válvula de membrana 112 se abre como se ha indicado anteriormente. Cuando la presión en el orificio de suministro de tinta 64 sube por encima de un valor predeterminado, la válvula de membrana 112 se cierra. La tinta mantenida a una presión negativa predeterminada fluye al cabezal de registro (figura 191; las zonas sombreadas en las figuras 19I a 19V indican la tinta contenida en las cámaras de tinta primera a cuarta 71 a 83 y análogos).

15 Cuando el consumo de la tinta por el cabezal de registro progresa, la tinta en la primera cámara de tinta 71 fluye a la segunda cámara de tinta 76 mediante el paso de aspiración 78. Las burbujas de aire, que han fluido, conjuntamente con la tinta, a la segunda cámara de tinta 76, suben por la fuerza de flotabilidad, de modo que solamente la tinta fluye a la tercera cámara de tinta 77 mediante el orificio de comunicación inferior 75a.

20 La tinta en la cuarta cámara de tinta 83, que ha pasado a través del orificio de comunicación 86a de la pared divisoria 86 que define la cámara de filtro 94, sube a través del paso de tinta 88 y fluye a la parte superior de la cámara de filtro 94 desde la región 91. La tinta que ha pasado a través del filtro 115, fluye a la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 93 a través de los agujeros pasantes 85a, y como se ha mencionado anteriormente, fluye al orificio de suministro de tinta 64 bajo una presión negativa predeterminada a través de las operaciones de apertura y cierre de la válvula de membrana 112.

25 La primera cámara de tinta 71 comunica con el aire a través del agujero pasante 127, y se mantiene a presión atmosférica. La segunda cámara de tinta 76 comunica con la tercera cámara de tinta 77 solamente a través del orificio de comunicación 75a. Por lo tanto, una cantidad de tinta, que corresponde a una cantidad de tinta reducida a causa del consumo de tinta por el cabezal de registro, fluye de la primera cámara de tinta 71 a la segunda cámara de tinta 76.

30 Aunque la tinta de la primera cámara de tinta 71 vuelve y llega al rebaje 98, el aire permeable y la película repelente de tinta dispuesta en el rebaje 98 mantienen la comunicación con la atmósfera evitando al mismo tiempo que escape tinta. Con esta característica, el cartucho de tinta evita la situación indeseable de que la tinta que ha fluido a la ranura estrecha 96 se solidifique cerrando el paso de comunicación de aire. Posteriormente, en un estado en que la tinta está presente en la primera cámara de tinta 71, la presión negativa que actúa en el orificio de suministro de tinta 64 se incrementa gradualmente según un nivel de tinta H en la primera cámara de tinta 71.

35 Así, la tinta presente en la zona inferior de la primera cámara de tinta 71 situada en una parte inferior es aspirada a una zona cerca de la parte inferior de la cámara superior de tinta, más exactamente la segunda cámara de tinta 76. En consecuencia, la presión hidrostática en las cámaras de tinta 76, 77 y 83 situadas en la sección superior es sustancialmente constante. Es decir, el cambio de la presión hidrostática, producido por una altura del cartucho de tinta, se limita solamente al cambio de la presión hidrostática H de la primera cámara de tinta 71 situada en la sección inferior, y el cambio así limitado actúa directamente en la válvula de membrana 112.

45 Por lo tanto, una fuerza de presión para mantener la válvula de membrana 112 en un estado cerrado se puede poner según el cambio de la presión hidrostática H de la primera cámara de tinta 71. Consiguientemente, aunque la cantidad de tinta almacenada se incrementa sin incrementar la zona inferior, es decir, se incrementa la altura del cuerpo de depósito 62, el cartucho es capaz de suministrar la tinta sin aplicar una presión negativa excesiva al cabezal de registro y el mecanismo generador de presión negativa. Como resultado, la tinta almacenada en el cartucho de tinta puede ser utilizada efectivamente manteniendo al mismo tiempo una alta calidad de impresión.

50 Cuando la tinta en la primera cámara de tinta 71 es aspirada a través del paso de aspiración 78 a la segunda cámara de tinta 76, y consumida completamente (figura 19II), el orificio de aspiración de tinta 78a del paso de aspiración 78 mantiene la tinta por su fuerza capilar (es decir, la fuerza de menisco formado en el orificio de aspiración de tinta 78a). Consiguientemente, no fluye tinta de la segunda cámara de tinta 76 a la primera cámara de tinta 71. Además, aunque el cartucho se saque en un estado en que no quede tinta en la primera cámara de tinta 71, se puede evitar que la tinta presente en las regiones superiores de almacenamiento de tinta fluya a la primera cámara de tinta 71.

60 Cuando la tinta es consumida por el cabezal de registro y una presión negativa actúa en la segunda cámara de tinta 76, la tinta fluye intermitentemente de la segunda cámara de tinta 76 a la tercera cámara de tinta 77 mediante el orificio de comunicación 75a, aspirando al mismo tiempo aire de la primera cámara de tinta 71 abierta al aire. Una presión constante actúa en la válvula de membrana 112 que sirve como el mecanismo generador de presión negativa independientemente de nivel de tinta en la segunda cámara de tinta 76, la tercera cámara de tinta 77 y la cuarta cámara de tinta 83 mientras se consume tinta en la segunda cámara de tinta 76, la tercera cámara de tinta 77 y la cuarta cámara de tinta 83. Consiguientemente, la tinta presente en el cartucho de tinta puede ser suministrada efectivamente al cabezal de registro sin degradar la calidad de impresión.

- 5 Cuando no queda tinta en la segunda cámara de tinta 76 (figura 19III), la tinta que queda en la tercera cámara de tinta 77 se suministra a través del orificio de comunicación 86a al cabezal de registro. Cuando se consume completamente la tinta de la tercera cámara de tinta 77, entonces se consume la tinta de la cuarta cámara de tinta 83 (figura 19IV). Además, cada uno de los orificios de comunicación 75a, 86a y 88a tiene un tamaño tal que sea capaz de formar un menisco para mantener tinta en el orificio de comunicación 75a, 86a, 88a durante el proceso de consumo de tinta ilustrado.
- 10 Aunque la tinta en una de las regiones divididas por la pared divisoria 86 baje al orificio de comunicación 86a (figura 19IV), y además se consuma la tinta de la cuarta cámara de tinta 83 (figura 19V), la cámara de filtro 94 no se abre al aire dado que el lado de paso de flujo de tinta 88 de la pared 70 está situado en una posición inferior y por lo tanto el extremo inferior 88a del paso de tinta 88 queda sumergido en la tinta. Por lo tanto, si el consumo de tinta por el cabezal de registro se para en este estado, se evita que las burbujas de aire fluyan al cabezal de registro.
- 15 Como se ha descrito anteriormente, la región de almacenamiento de tinta en la sección superior se divide en una pluralidad de regiones por las paredes 75 y 86 para definir una pluralidad de las cámaras de tinta 76, 77 y 83 en la sección superior, y las cámaras están en comunicación una con otra al menos en las regiones inferiores. Esta disposición puede mantener la presión hidrostática que actúa en la válvula de membrana 112 dentro de un rango sustancialmente constante independientemente de la disminución de tinta en las cámaras de tinta 76, 77 y 83. En el proceso de las figuras 19II a 19IV, es decir, en un estado en que la tinta en la primera cámara de tinta 71 se ha agotado y la tinta de las cámaras segunda a cuarta 76, 77 y 83 es suministrada al cabezal de registro, la variación de la presión negativa en el orificio de suministro de tinta 64 se suprime en gran medida en comparación con un estado en que queda tinta en la primera cámara de tinta 71.
- 20 Además, la cámara de tinta de sección inferior (es decir, la primera cámara de tinta 71. En esta realización) sirve como una cámara tampón. Es decir, durante el uso del cartucho de tinta, aunque las burbujas de aire atrapadas en la porción de almacenamiento de tinta de sección superior (es decir, las cámaras de tinta segunda a la cuarta 76, 77, 78 en esta realización) se expandan debido al cambio de temperatura, la tinta presente en la porción de almacenamiento de tinta de sección superior vuelve a través del paso de aspiración de tinta (el paso de flujo 78 en esta realización) a la porción de almacenamiento de tinta de sección inferior (la primera cámara de tinta 71 en esta realización) en comunicación con la atmósfera sin ser empujada a la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial. Por lo tanto, es posible evitar el escape de la tinta del orificio de suministro de tinta. La tinta devuelta a la porción de almacenamiento de tinta de sección inferior es aspirada de nuevo por el paso de aspiración de tinta a la porción de almacenamiento de tinta de sección superior cuando el cabezal de registro consume tinta, y por lo tanto la tinta del cartucho de tinta puede ser consumida eficientemente.
- 25 Más específicamente, durante el proceso de consumo de tinta en las cámaras de tinta segunda y posteriores, aunque la capa de aire formada en la porción superior, por ejemplo, de la segunda cámara de tinta se expanda debido al aumento de la temperatura ambiente produciendo flujo inverso de tinta a la primera cámara de tinta, la tinta del flujo inverso es atrapada por la primera cámara de tinta. Además, la tinta del flujo inverso, atrapada por la primera cámara de tinta, puede ser aspirada de nuevo a la segunda cámara de tinta, y así se consume.
- 30 La figura 21A representa otro ejemplo del paso de flujo que conecta la segunda cámara de tinta 76 con la tercera cámara de tinta 77. En este ejemplo, se ha formado una pendiente que se extiende verticalmente 70a en el lado de salida del orificio de comunicación 75a que divide la segunda cámara de tinta 76 y la tercera cámara de tinta 77, es decir, en una parte de la pared 70 en la tercera cámara de tinta 77. El ángulo de inclinación de la pendiente 70a se incrementa gradualmente de manera que esté más próximo a una dirección vertical cuando más próximo esté a su extremo superior.
- 35 La tinta que sale por el orificio de comunicación 75a fluye a lo largo de la pendiente 70a como representa una flecha F1 produciendo un flujo arremolinado detrás de la pendiente 70a como representa una flecha F2. Por lo tanto, en el caso de tinta pigmentada en la que es probable que los componentes colorantes o análogos se concentren en una porción inferior en comparación el tinte de la tinta, dicha concentración o precipitación puede ser eliminada.
- 40 La figura 21B representa una modificación de la cámara de tinta, tomando como ejemplo la tercera cámara de tinta 77. En esta modificación, se ha formado una pendiente 70b en la pared 70 de manera que mire en una dirección de movimiento (indicada por una flecha G) del carro cuando el cartucho de tinta está montado en el carro del dispositivo de registro.
- 45 Cuando el cartucho de tinta 61, montado en el carro del dispositivo de registro, recibe aceleración/deceleración producida por el movimiento alternativo del carro, la pendiente 70b produce un flujo ascendente, indicado por F3 en la figura 21B, evitando por ello la concentración o precipitación al igual que en el ejemplo representado en la figura 21A. Es evidente que se puede obtener un efecto similar si dicha pendiente 70a, 70b se forma al menos en una de las cámaras de tinta primera a tercera (cuarta).
- 50
- 55
- 60
- 65

Tercera realización

Las figuras 22A, 22B y 23A a 23D muestran el aspecto externo de otro ejemplo del cartucho de tinta según la presente invención, que constituye una tercera realización ejemplar. El cartucho de tinta 161 está formado principalmente por un cuerpo de depósito en forma de caja rectangular plana 162, una de cuyas superficies está abierta y la otra superficie opuesta está cerrada, y un elemento de cubierta 163 para cerrar el agujero del cuerpo de depósito 162. Se ha formado un orificio de suministro de tinta 164 en una posición longitudinalmente desviada en el lado de extremo delantero de la dirección de introducción, es decir, en la superficie inferior en esta realización. Elementos de retención 165 y 166 están formados integralmente con el cuerpo de depósito 162 en porciones laterales superiores.

El elemento de retención 165 situado más próximo al orificio de suministro de tinta 164 tiene un fulcro de rotación 165a situado ligeramente encima del lado de extremo delantero del elemento de retención 165 en la dirección de introducción, es decir, el extremo inferior del elemento de retención 165 en esta realización, de modo que la porción superior del elemento de retención 165 se pueda abrir hacia fuera alrededor del fulcro 165a. El elemento de retención opuesto 166 está diseñado para facilitar la sujeción del cartucho de tinta en cooperación con el elemento de retención 165.

Cada uno de estos elementos de retención 165 y 166 tiene una anchura correspondiente a una anchura de un orificio de introducción dispuesto en un carro de modo que una superficie lateral del elemento de retención 165, 166 pueda servir como un elemento de guía para impedir la colocación a lo ancho del cartucho de tinta.

Un dispositivo de memoria 167 está dispuesto debajo del elemento de retención 165 situado más próximo al orificio de suministro de tinta. El dispositivo de memoria 167 incluye una placa, una pluralidad de electrodos 167a formados en una superficie de la placa, y un elemento de memoria de semiconductor formado en la otra superficie de la placa. Se ha formado una cámara de válvula 168 debajo del otro elemento de retención 166.

Se ha formado una porción hendida 169 cerca del orificio de suministro de tinta 164 y en una región lateral central del depósito. La porción hendida 169 se extiende en la dirección de inserción/extracción del cartucho de tinta, y al menos su lado de extremo delantero está abierto. La porción hendida 169 tiene una longitud y anchura tales que impida que la superficie de agujero del orificio de suministro de tinta sea perpendicular a una aguja de suministro de tinta del carro al menos antes de que el extremo delantero del orificio de suministro de tinta 164 llegue a la aguja de suministro de tinta.

Por otra parte, el carro 260 en que se ha de montar el cartucho de tinta tiene un cabezal de registro 261 dispuesto en su superficie inferior, y una aguja de suministro de tinta 262 en comunicación con el cabezal de registro 261, como se representa en la figura 24. Un elemento de presión, es decir un muelle de chapa 263 en esta realización, está dispuesto en una región distanciada de una región donde se ha dispuesto la aguja de suministro de tinta 262. Se ha formado una pieza de colocación sobresaliente 264 entre el elemento de presión y la aguja de suministro de tinta 262 de manera que se extienda en la dirección de inserción/extracción del cartucho de tinta. Unos electrodos 266 están dispuestos en una pared lateral 265 situada en el lado de la aguja de suministro de tinta (262). Se ha formado una porción rebajada 267 encima de los electrodos 266 de manera que se enganche con un saliente 165b del elemento de retención 165.

Adoptando esta estructura, como se representa en la figura 25A, cuando el cartucho de tinta se inserta con el orificio de suministro de tinta 164 situado en un lado más profundo, y es empujado contra la fuerza de empuje del muelle de chapa 263, la porción hendida 169 es restringida por la pieza sobresaliente 264. Por lo tanto, aunque el cartucho de tinta reciba una fuerza rotacional (flecha K en la figura 25A) tal que base el lado del orificio de suministro de tinta 164 por la acción del muelle de chapa 263 dispuesto en una posición desviada, la posición del cartucho de tinta se restringe de manera que esté en una dirección especificada de inserción/extracción, es decir, en una dirección paralela a la dirección vertical en esta realización.

El cartucho de tinta 161 se introduce más contra la fuerza de empuje del muelle 263, y el saliente 165b del elemento de retención 165 cae y engancha con la porción rebajada 267 por la elasticidad del elemento de retención 165. Por lo tanto, se transmite una clara sensación de clic al dedo que sujeta el elemento de retención 165, y el usuario puede saber que el cartucho de tinta 161 se ha montado firmemente en el carro 260.

En el estado montado del cartucho de tinta 161, la superficie del dispositivo de memoria 167 donde se han dispuesto los electrodos 167a, es empujada sobre los electrodos 266 del carro 260 por la fuerza de empuje (la fuerza indicada por la flecha K en el dibujo) del muelle 263 mientras que la posición de la superficie en la dirección de inserción/extracción la limita el saliente 165b del elemento de retención 165. Por lo tanto, el contacto fiable se puede mantener independientemente de las vibraciones producidas durante la impresión.

En caso donde el cartucho de tinta 161 se ha de separar del carro 260 para cambiarlo o análogos, el elemento de retención 165 es empujado elásticamente hacia el lado del cuerpo de depósito (162) de modo que el elemento de retención 165 se gira alrededor del fulcro rotacional 165a situado ligeramente encima de su extremo inferior, por lo

que el saliente 165b del elemento de retención 165 se desengancha de la porción rebajada 267. En esta condición, el cartucho de tinta 161 es guiado por la pieza de guía 264 y movido paralelo a la aguja de suministro de tinta 262 debido a la fuerza de empuje del muelle 263. Por lo tanto, el cartucho de tinta se puede separar del carro sin ejercer una fuerza de curvado o análogos en la aguja de suministro de tinta 264.

Las figuras 26A y 26B muestran estructuras delantera y trasera del cuerpo de depósito 162 para construir el cartucho de tinta según la tercera realización de la presente invención. El interior del cuerpo de depósito 162 está dividido verticalmente por una pared 170 en regiones de sección superior e inferior. La pared 170 se extiende de forma sustancialmente horizontal, con más detalle, la pared 170 se extiende de tal manera que su lado del orificio de suministro de tinta (164) esté ligeramente bajado.

La región de sección inferior contiene una primera cámara de tinta 171. La región de sección superior está dividido por un bastidor 174 con la pared 170 que sirve como una superficie inferior. El bastidor 174 está espaciado a una distancia predeterminada de una pared 172 del cuerpo de depósito 162 para definir un paso de comunicación de aire 173. El interior del bastidor 174 está dividido por una pared vertical 175 que tiene un orificio de comunicación 175a en su porción inferior de modo que una región lateral sirve como una segunda cámara de tinta 176, y la otra región lateral sirva como una tercera cámara de tinta 177.

En una región hacia un extremo de la primera cámara de tinta 171, se ha formado un paso de aspiración 178 para conectar la segunda cámara de tinta 176 a una superficie inferior 162a del cuerpo de depósito 162 (es decir, a una porción inferior de la primera cámara de tinta 171). El paso de aspiración 178 tiene una zona en sección transversal tal que maneje la cantidad de tinta consumida por un cabezal de registro. El extremo inferior del paso de aspiración 178 se ha formado en un orificio de aspiración 178a que se abre a la primera cámara de tinta 171 y que puede mantener tinta por fuerza capilar. El extremo superior del paso de aspiración 178 se ha formado en un orificio de salida 178b que se abre de manera que comunique con una porción inferior de la segunda cámara de tinta 176.

Se ha formado una pared 179 que tiene orificios de comunicación 179a y 179b cerca del orificio de aspiración 178a del paso de aspiración 178. Como se representa en la figura 27, un agujero 180 para inyectar tinta del exterior al cuerpo de depósito 162 se ha formado en una posición enfrente del paso de aspiración 178, y un agujero 181 comunica con la primera cámara de tinta 171. El paso de aspiración 178 se ha formado con una porción rebajada 178c (véase la figura 26B) en la superficie del cuerpo de depósito 162, y esta porción rebajada 178c está sellada por una película impermeable al aire 255 (véase las figuras 29 y 30).

La tercera cámara de tinta 177 se define por paredes de formación 182, 184 y 186 (figura 26A) espaciadas a espacios predeterminados de una superficie superior 174a del bastidor 174. Una cuarta cámara de tinta 183 se define por paredes 170, 184, 186 y 187. La pared 184 continua a la pared 182 define un paso de flujo en comunicación con un lado trasero de una cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193 (figura 30).

La pared divisoria 186 que tiene un orificio de comunicación 186a (figura 26A), está dispuesta entre una porción inferior de la pared 184 y la pared 170. La pared divisoria 187 que tiene un orificio de comunicación 187a en su porción inferior, se ha previsto para definir un paso de flujo de tinta 188 entre la pared 187 y el bastidor 174. La porción superior del paso de flujo de tinta 188 comunica con el otro lado del cartucho de tinta 161 mediante un agujero pasante 189 que sirve como una cámara de filtro. Un filtro 215 (figura 29) hecho de material poroso, tal como uno de resina de espuma, se ha introducido en este agujero pasante 189. En los dibujos, un número de referencia 162b designa una porción rebajada para almacenar un dispositivo de memoria 167.

Como se representa en la figura 27, el agujero pasante 189 está separado por una pared 190 continua a la pared 187, y el agujero pasante 189 comunica mediante una porción rebajada o ranurada 190a con el extremo superior del paso de flujo de tinta 188. En el otro lado del cuerpo de depósito 162 se ha formado un rebaje en forma de lágrima 190b (véase las figuras 26B) para comunicar el agujero pasante 189 con una porción rebajada 184a dispuesta en una porción superior del paso de flujo (o cámara) definido por la pared trasera lateral 194 de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193 y la pared 184 como se representa en la figura 28.

Como se representa en la figura 26B, una porción inferior de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193 y el orificio de suministro de tinta 164 están conectados uno a otro mediante un paso de flujo que se define por una porción rebajada 195 formada en la superficie del cuerpo de depósito 162 y por la película impermeable al aire 255 (figura 30) que cubre la porción rebajada 195.

Una ranura estrecha 196, una ranura ancha 197, y una porción rectangular rebajada 198 están formadas en la superficie del cuerpo de depósito 162 como se representa en la figura 26B. La ranura estrecha 196 serpentea para proporcionar la mayor resistencia posible al flujo. La ranura ancha 197 se ha formado alrededor de la ranura estrecha 196. La porción rebajada 198 está dispuesta en una región en el lado opuesto a la segunda cámara de tinta 176. La porción rebajada 198 tiene un bastidor 198a y nervios 198b que bajan ligeramente de un extremo abierto de la porción rebajada 198. Los nervios 198b están dispuestos por separado uno de otro. Una película permeable al aire repelente de tinta 258 está fijada por este bastidor 198a en un estado estirado para definir una cámara de

comunicación de aire.

Se ha formado un agujero pasante 198c en la superficie inferior de la porción rebajada 198 como se representa en la figura 26B. Este agujero pasante 198c comunica con una región fina 199a (figuras 26A y 28) definida por una pared 199 de la segunda cámara de tinta 176. La porción rebajada 198 también comunica con un extremo 196a de la ranura estrecha 196 en una región más próxima a la superficie lateral que una región donde se ha dispuesto la película permeable al aire 258. Es decir, el agujero pasante 198c comunica mediante la película permeable al aire 258 con un extremo 196a de la ranura estrecha 196. La región fina 199a comunica mediante un agujero pasante 200 (figura 28) dispuesto en el otro extremo de la región 199a, una ranura 201 (figura 26B) formada en la superficie del cuerpo de depósito 162 y un agujero pasante 201a (figura 28) con una cámara de almacenamiento de válvula 168 (figura 27).

Como se representa en las figuras 26B y 30, se ha formado una porción rebajada 203 en la superficie trasera de la cámara de almacenamiento de válvula 168, y un extremo delantero de la porción rebajada 203 se ha formado con un agujero pasante 203a que se abre cerca de la segunda cámara de tinta 176. Una región donde se han dispuesto esta porción rebajada 203 y el agujero pasante 203a, está sellada por una película 221 definiendo un paso para comunicación de aire. El agujero pasante 203a comunica con un paso de flujo 205 (figura 26A) definido por una pared que se extiende verticalmente 204, espaciado a una distancia predeterminada del bastidor 174, y el elemento de cubierta 163. Un extremo superior 205a del paso de flujo 205 comunica mediante un paso de flujo 206 formado por la pared 204 y el bastidor 174 o el paso de comunicación de aire 173 con un(os) extremo(s) superior(es) de la primera cámara de tinta 171.

Adoptando esta estructura de paso de flujo, es posible evitar el flujo de tinta de la primera cámara de tinta 171 a la cámara de almacenamiento de válvula 168 y la evaporación de tinta almacenada en la primera cámara de tinta 171, manteniendo al mismo tiempo la comunicación de la primera cámara de tinta 171 con la atmósfera.

El extremo delantero de la cámara de almacenamiento de válvula 168 en la dirección de introducción de cartucho, es decir, la porción inferior de la cámara de válvula 168 en esta realización, se abre por una ventana 168a representada en la figura 26B. Un bloque de identificación 230 (a describir más tarde) está montado en la porción inferior de la cámara de almacenamiento de válvula 168, y una válvula abierta al aire 225 (figura 29) está montada en su porción superior. El bloque de identificación 230 permite la entrada de múltiples piezas de identificación 270, 271, 272 (figura 24) y una varilla de operación de válvula que se han dispuesto en el carro 260 del cuerpo del dispositivo de registro principal.

En esta condición, como se representa en la figura 29, la película 254 se une por soldadura térmica o análogos sobre el bastidor 174 y las paredes 170, 175, 182, 184, 186, 187, 190 y 199 en el lado abierto del cuerpo de depósito 162 de modo que las cámaras de tinta (176, 177, 183) se formen en la región de sección superior. El elemento de cubierta 163 está montado herméticamente en un estado en que las cámaras de tinta de región de sección superior están separadas de la cámara de tinta de región de sección inferior (171). La película 256 se une a la cámara de almacenamiento de válvula 168 en un estado en que el elemento de válvula 225 y un muelle de chapa 222 se almacenan en la cámara de almacenamiento de válvula 168.

Por otra parte, en la superficie lateral del cuerpo de depósito 162, como se representa en la figura 30, una válvula de membrana 212, un muelle 210 y un elemento de sujeción de válvula de membrana (elemento de tapa) 213, que tiene una ranura 213a que comunica el lado de salida de la válvula de membrana 212 con la porción rebajada 195, están montados y almacenados en la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193, y entonces la única película impermeable al aire 255 que tiene un tamaño tal que cubra la cámara de válvula de presión diferencial 193, la ranura estrecha 196, la ranura 201, la porción rebajada 190b, la porción rebajada 195, la porción rebajada 198 y la porción rebajada 178c, está unida a la superficie lateral del cuerpo de depósito 162.

La película impermeable al aire 221 fácilmente deformable por la varilla de operación está unida a una región enfrente de la porción rebajada 203 de la cámara de almacenamiento de válvula 168, y además la pieza de identificación 230 está montada y fijada a la superficie lateral de la cámara de almacenamiento de válvula 168 por trinquetes 230a, 230b.

Un elemento de válvula 250 abierto por la introducción de la aguja de suministro de tinta (figura 24) se inserta en el orificio de suministro de tinta 164 de modo que el elemento de válvula 250 sea empujado por un muelle 251 de manera que se cierre normalmente. También se introduce una empaquetadura 252 en el orificio de suministro de tinta 164 para asegurar un estado hermético entre cada uno del elemento de válvula 250 y el orificio de suministro de tinta y el cuerpo de depósito 162. En los dibujos, el número de referencia 253 designa una película protectora que está unida al orificio de suministro de tinta para evitar el escape de tinta durante la etapa de distribución comercial, y que permite la introducción de la aguja de suministro de tinta 262.

La figura 31 representa una estructura en sección transversal cerca de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193. El muelle (muelle helicoidal) 210 y la válvula de membrana 212 están almacenados en la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193. La válvula de membrana 212 se ha formado de

material elásticamente deformable, tal como elastómero, y tiene un agujero pasante 211 en su centro. La válvula de membrana 212 incluye una porción anular gruesa 212a dispuesta circunferencialmente, y un bastidor 214 formado integralmente con la porción anular gruesa 212a. La válvula de membrana 212 está fijada al cuerpo de depósito 162 a través del bastidor 214. El muelle 210 se soporta en un extremo por una porción de recepción de muelle 212b de la válvula de membrana 212, y en el otro extremo por la placa de sujeción de válvula de membrana 213 fijada ajustadamente al cuerpo de depósito 162.

En esta disposición, tinta que ha pasado a través del filtro 215 (figura 29) pasa a través de los orificios de flujo de tinta 194a y es bloqueada por la válvula de membrana 212. En este estado, cuando disminuye la presión en el orificio de suministro de tinta 164, la válvula de membrana 212 se separa de un asiento de válvula 194b contra la fuerza de empuje del muelle 210, de modo que pase tinta a través del agujero pasante 211 para ser suministrada mediante el paso de flujo formado por la porción rebajada 195, al orificio de suministro de tinta 164.

Cuando la presión de la tinta en el orificio de suministro de tinta 164 se incrementa a un valor predeterminado, la válvula de membrana 212 se conecta elásticamente con el asiento de válvula 194b por la fuerza de empuje del muelle 210, y así se impide el flujo de tinta. Repitiendo esta operación, se descarga tinta al orificio de suministro de tinta 164 manteniendo al mismo tiempo una presión negativa constante.

Las figuras 32A y 32B muestran una estructura en sección transversal de la cámara de almacenamiento de válvula 168 para comunicación de aire. La pared que define la cámara de almacenamiento de válvula 168 se ha formado con un agujero pasante 220, y una porción sobresaliente 225a del elemento de válvula 225 está instalada de forma móvil en el agujero pasante 220. Un cuerpo 225b del elemento de válvula 225 es empujado por un elemento elástico 222, tal como un muelle de chapa, de modo que el elemento de válvula 225 cierre normalmente el agujero pasante 220. El extremo inferior del elemento elástico 222 está fijado por un saliente 223, y su porción central es restringida por un saliente 224. El elemento de válvula 225 está provisto preferiblemente de una porción estanca 225c, hecha de material relativamente blando, tal como elastómero, en el lado del agujero pasante (220).

El bloque de identificación 230 (figuras 33A y 33B) dispuesto en el otro lado de la película 258 está fijado a agujeros 162c, 162d (figura 28) del cuerpo de depósito 162 por los trinquetes 230a, 230b (figura 33A), y se ha formado con una pluralidad de ranuras (figuras 33A y 33B: tres ranuras 231, 232, 233 en esta realización) paralelas a la dirección de introducción de cartucho. Una de estas ranuras, es decir la ranura 232 en esta realización, se ha formado con un brazo 234 para presionar la porción sobresaliente 225a del elemento de válvula 225. El brazo 234 se soporta en el lado de la dirección de introducción del cartucho de tinta, es decir, el extremo inferior en esta realización, por el bloque de identificación 230.

El brazo 234 tiene un fulcro 234a alrededor del que el brazo 234 puede girar para situarse ligeramente hacia dentro. El lado de extracción del cartucho, es decir, el lado de la porción superior en esta realización, del brazo 234 se extiende oblicuamente a un recorrido de avance de una varilla de operación 273 (figura 32B). Las ranuras 231 a 233 se han formado respectivamente con porciones sobresalientes 231a, 232a, 233a situadas enfrente de los extremos delanteros de las piezas de identificación 270, 271, 272 del carro 260 (figuras 24 y 25).

Mediante esta disposición, es posible hacer constante la posición del brazo 234, evitando al mismo tiempo el montaje erróneo de un cartucho de tinta de tal manera que las posiciones de las porciones sobresalientes 231a, 232a, 233a y posiciones de los extremos delanteros de las piezas de identificación 270, 271, 272 se pongan según un tipo de tinta en el cartucho. Las porciones sobresalientes 231a, 232a, 233a se pueden disponer de manera tridimensional de modo que las posiciones de estas porciones sobresalientes se varíen no solamente en la dirección de inserción/extracción del cartucho, sino también en la dirección del grosor del cartucho. Esto hace posible identificar gran número de tipos o clases de tinta sin incrementar una zona donde se forme la región de identificación.

Este bloque de identificación 230 es utilizado por el dispositivo de registro para identificar el tipo de tinta en base a las posiciones de las porciones sobresalientes. Para facilitar la identificación de tipo de tinta por un usuario o durante el montaje, el bloque de identificación puede tener el mismo color o similar de la tinta, o puede estar provisto de una marca indicativa de tipo de tinta.

Cuando el cartucho de tinta se monta en el soporte y el brazo 234 es empujado por la varilla de operación 273, el elemento de válvula 225 se mueve para establecer un estado de válvula abierta. En consecuencia, los extremos superiores de la primera cámara de tinta 171 en sus dos lados se abren a la atmósfera mediante el paso de comunicación de aire formado por el agujero pasante 203a abierto cerca de la segunda cámara de tinta 176 y la película 221; el paso de flujo 205 definido por la pared que se extiende verticalmente 204, que puede estar espaciado en una distancia constante del bastidor 174, y el elemento de cubierta 163; el paso de flujo 206; y el paso de comunicación de aire 173.

Es decir, la cámara de válvula 168 comunica mediante el agujero pasante 201a con la ranura 201 del cuerpo de depósito 162, y también comunica mediante el otro agujero pasante de extremo 200, la región 199a cubierta por la película, y el agujero pasante 198c con la superficie inferior de la porción rebajada 198. La porción rebajada 198

comunica mediante la película permeable al aire 258 con el extremo 196a de la ranura estrecha 196 formando el capilar del cuerpo de depósito, abriéndose por ello a la atmósfera.

5 Puede haber un cartucho de tinta que se monte en el mismo dispositivo de registro que otros cartuchos de tinta están montados y que guarde tinta, cuya tasa de consumo sea mayor que para tinta en los otros cartuchos de tinta. Por ejemplo, un cartucho de tinta que almacena tinta negra es dicho cartucho de tinta. Tal cartucho de tinta se diseña preferiblemente de manera que tenga una mayor capacidad de almacenamiento de tinta como se representa en la figura 34, y esto es conveniente para un usuario porque el ciclo de intercambio del cartucho de tinta se puede hacer sustancialmente igual a los otros cartuchos de tinta.

10 El cartucho se construye de tal manera que la configuración de la superficie abierta del cuerpo de depósito 162' sea la misma, pero solamente una profundidad W2 es grande. Variando simplemente la profundidad W2 del cuerpo de depósito 162', se puede incrementar la cantidad de tinta que puede ser almacenada en el cuerpo de depósito 162'.

15 La distancia de la superficie del cuerpo de depósito 162' al centro de la disposición del orificio de suministro de tinta 164' y el dispositivo de memoria 167' se pone de manera que sea un valor constante W1 igual al del otro cartucho de tinta. Además, el bloque de identificación 230' se monta en la superficie lateral del cuerpo de depósito 162', y así el bloque de identificación 230' se dispone en la misma posición que el otro cartucho de tinta. Obsérvese que, para aplicar con seguridad la fuerza de presión al orificio de suministro de tinta 164' cuando el cartucho de tinta está montado, el elemento de retención 165' está situado en una posición desviada hacia la superficie lateral del cuerpo de depósito 162' igualmente al orificio de suministro de tinta 164'. Además, el elemento de retención 166' no tiene tal disposición desviada como se representa, por ejemplo, en las figuras 34A y 34B.

25 Aunque el grosor W2 del cuerpo de depósito 162' sea mayor, es suficiente que una zona en sección transversal de un paso de flujo de tinta para inducir tinta de la cuarta cámara de tinta 183' (figura 37) a la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial (es decir, una zona en sección transversal de un paso de flujo de tinta correspondiente al paso de flujo de tinta 188 en dicha realización) y la válvula de membrana 212' (figura 38) que forma la válvula de presión diferencial, sean las mismas o similares a las de dicho cartucho fino de tinta. Por esta razón, el paso de flujo de tinta correspondiente al paso de flujo de tinta 188 de dicha realización se forma de tal manera que una porción rebajada 207 (figura 36) esté dispuesta en la superficie lateral del cuerpo de depósito 162', y la porción rebajada 207 está sellada por la película 255' (figura 38) unida a la superficie del cuerpo de depósito 162'. La porción rebajada 207 comunica en su extremo inferior mediante un agujero pasante 207a (figura 37) con la cuarta cámara de tinta 183' y en su extremo superior mediante un agujero pasante 207b (figura 37) con el agujero pasante 189' que sirve como la cámara de filtro. Es decir, la porción rebajada 207 comunica en su extremo superior e inferior con el lado interior del cuerpo de depósito 162'.

40 La pared 184' que define el paso de flujo detrás de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193' tiene una altura J de la superficie del cuerpo de depósito 162', que es menor que la anchura W2 del cuerpo de depósito 162', como se representa en la figura 39B. Una película 208 está unida herméticamente a la pared 184'.

45 En esta disposición, se aspira tinta del agujero pasante 207a en la parte inferior de la cuarta cámara de tinta 183' de manera que fluya hacia arriba en el paso de flujo de tinta definido por la porción rebajada 207 y la película 255', sale del agujero pasante 207b en el extremo superior de la porción rebajada 207 y pasa a través del filtro 215' saliendo a la superficie lateral del cuerpo de depósito 162'. Además, el agujero pasante 207b y el agujero pasante 189' están en comunicación entre sí mediante la porción rebajada 189a' (figura 37).

50 Posteriormente, la tinta pasa a través del rebaje en forma de lágrima 190b' (figura 36) en la superficie lateral del cuerpo de depósito 162', y fluye mediante la porción rebajada 184a' a una región definida por las paredes 184' y la película 208, es decir, el lado trasero de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193'. Posteriormente, al igual que en dicha realización, la tinta fluye al orificio de suministro de tinta 164' abriendo y cerrando la válvula de membrana 212' según una presión negativa en el orificio de suministro de tinta 164'.

55 Si el paso de flujo de la cuarta cámara de tinta 183' a la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193' se construye como se ha mencionado anteriormente, se puede reducir el espacio muerto y la tinta puede ser usada efectivamente en comparación con el caso donde la pared 184' se forma simplemente de manera que tenga la misma altura que el cuerpo de depósito 162'.

60 En el ejemplo ilustrado, dado que la altura de la pared 184' que define el paso de flujo detrás de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial es menor que la altura del bastidor 174' y la pared 170' que define las cámaras de almacenamiento de tinta de sección superior, las cámaras de almacenamiento de tinta tercera y cuarta 177' y 183' forman sustancialmente una sola cámara de almacenamiento de tinta en la dirección del grosor del cuerpo de depósito.

65 El cartucho de tinta así construido se termina como un producto comercial solapando y uniendo una película decorativa 257, 257' sobre la película 255, 255' unida a la superficie del cuerpo de depósito 162, 162' como se representa en las figuras 29, 30 y 38.

Esta película decorativa 257, 257' se forma preferiblemente con una lengüeta 257a, 257a' correspondiente en posición a los orificios de inyección de tinta 180, 181, 180', 181' de modo que los orificios de inyección de tinta 180, 181, 180', 181' puedan ser sellados por la lengüeta 257a, 257a'.

5 En dicha realización, la segunda cámara de tinta 176, 176' y la tercera cámara de tinta 177, 177' están en comunicación entre sí solamente a través de la porción rebajada 175a, 175a' formada en la porción inferior de la pared 175, 175' de modo que se añada una función de una cámara trampa de burbujas de aire a la segunda cámara de tinta 176, 176' (véase las figuras 40 y 41). Sin embargo, como se representa en las figuras 40 y 41, también se
10 puede formar una porción rebajada 175b, 175b' en la porción superior de la pared 175, 175'. En este caso, incluso en caso de que sea probable que dicha tinta se concentre o precipite en una porción inferior, por ejemplo, pigmento de tinta, el pigmento concentrado en la segunda cámara de tinta 176 puede fluir a la tercera cámara de tinta 183, 183' a través de la porción rebajada 175a, 175a' mientras que el componente disolvente puede fluir a la tercera cámara de tinta 177, 177' a través de la porción superior rebajada 175b, 175b', facilitando por ello la agitación del
15 pigmento y el componente disolvente. Es decir, la concentración de tinta puede ser uniforme.

En dicha realización, la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial está dispuesta en la cámara de almacenamiento de tinta de sección superior a causa de la conveniencia de la disposición. Se puede obtener un efecto similar aunque la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial esté dispuesta en la cámara de
20 almacenamiento de tinta de sección inferior; o dispuesta de manera que se extienda a través de las cámaras de almacenamiento de tinta de sección superior e inferior. En este caso, los pasos de flujo están dispuestos comunicando tinta en la cámara de almacenamiento de tinta de sección superior con el lado de entrada de la válvula de membrana, y comunicando el lado de salida de la válvula de membrana con el orificio de suministro de tinta.

25 Además, en dicha realización, el filtro 215 de material poroso se instala en el agujero pasante 189 cerca de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial. Se puede obtener un efecto similar aunque se disponga un filtro de malla en forma de placa 273 estirado para cubrir los agujeros pasantes 194a de la pared 194 de la cámara de almacenamiento de válvula de presión diferencial 193 (véase la figura 42).

30 El tipo o ambos tipos de filtro seleccionados hechos del material poroso y el filtro en forma de placa pueden ser usados dependiendo de un tipo de tinta a almacenar en el cartucho de tinta.

En esta realización, se han formado tres cámaras de almacenamiento de tinta en la sección superior, pero, aunque se ha formado una sola cámara de almacenamiento de tinta en la sección superior, es posible obtener el efecto de
35 reducir la variación de la presión hidrostática que actúa en la válvula de membrana como se ha mencionado anteriormente. Formando dos o más cámaras de almacenamiento de tinta, y comunicando estas cámaras de almacenamiento de tinta una con otra en la(s) porción(es) inferiores, el espacio creado en cada cámara de almacenamiento de tinta como consecuencia de consumo de tinta puede funcionar como un espacio de atrapamiento de burbujas de aire, eliminando por ello todo lo posible la entrada de las burbujas de aire al mecanismo
40 generador de presión negativa. Es decir, se puede evitar la disminución de la calidad de impresión.

En dicha realización, el orificio de suministro de tinta se ha formado en la superficie inferior del cartucho, pero se puede obtener un efecto similar aunque el orificio de suministro de tinta se forme en la superficie lateral. En caso
45 donde se adopta esta disposición, un elemento operado en unión con el proceso de introducción del cartucho de tinta se modifica y orienta para adaptación a la dirección de introducción. Es cuestión de modificación del diseño.

Como se ha descrito anteriormente, según la presente invención, dado que se suministra tinta en la sección superior mediante los medios generadores de presión negativa al cabezal de registro, se puede evitar positivamente la
50 variación de presión procedente del cambio de la cantidad de tinta.

REIVINDICACIONES

1. Un método de cargar tinta en un cartucho de tinta para un aparato de registro de inyección de tinta que tiene un cabezal de registro, incluyendo:
- 5 (1) proporcionar el cartucho de tinta, incluyendo el cartucho de tinta:
- un orificio de suministro de tinta (64);
- 10 una pared divisoria (70);
- una primera cámara de tinta (71) situada en un lado inferior de la pared divisoria cuando el cartucho de tinta está montado en el dispositivo de registro de inyección de tinta;
- 15 una segunda cámara de tinta (76, 77) situada en un lado superior de la pared divisoria, cuando el cartucho de tinta está montado en el dispositivo de registro de inyección de tinta;
- una porción de comunicación de aire (68) a través de la que la primera cámara de tinta comunica selectivamente con atmósfera ambiente;
- 20 un primer paso (78) que conecta por fluido la primera cámara de tinta (71) a la segunda cámara de tinta (76, 77);
- un segundo paso que conecta la segunda cámara de tinta (76, 77) al orificio de suministro de tinta (64),
- 25 un mecanismo de generación de presión diferencial (110, 111, 112) para controlar el flujo de tinta en el cartucho de tinta y dispuesto en el segundo paso,
- donde el primer paso tiene un orificio (78a) dispuesto para producir al menos uno de un menisco de tinta y una fuerza capilar en el primer paso,
- 30 (2) descargar gas del cartucho de tinta;
- (3) introducir tinta en la segunda cámara de tinta; y
- 35 (4) sellar una porción del cartucho de tinta después del paso de introducir tinta.
2. El método según la reivindicación 1,
- donde la descarga es a través de un agujero en el cartucho de tinta.
- 40 3. El método según la reivindicación 1,
- donde la introducción se realiza después de la descarga.
- 45 4. El método según la reivindicación 1,
- donde el sellado incluye bloquear el agujero con al menos uno de una película y un tapón.
- 50 5. El método según la reivindicación 1,
- donde la introducción se realiza desde el agujero de extremo inferior a través del primer paso y el agujero de extremo superior a la segunda cámara de tinta.
- 55 6. El método según la reivindicación 1, incluyendo además: introducir tinta en la primera cámara de tinta.
7. El método según la reivindicación 1,
- donde la introducción se realiza de tal manera que un extremo inferior del primer paso se cubra por tinta contenida en la primera cámara de tinta cuando el método de carga de tinta se haya completado.
- 60 8. El método según la reivindicación 7,
- donde el cartucho de tinta incluye además una pared divisoria (75) que divide la segunda cámara de tinta en una pluralidad de cámaras secundarias (76, 77) de las que cada una comunica con otra por un agujero (75a) formado en la pared divisoria; y
- 65

donde, cuando la introducción se ha completado, la tinta almacenada en la segunda cámara de tinta cubre el agujero.

FIG. 1A

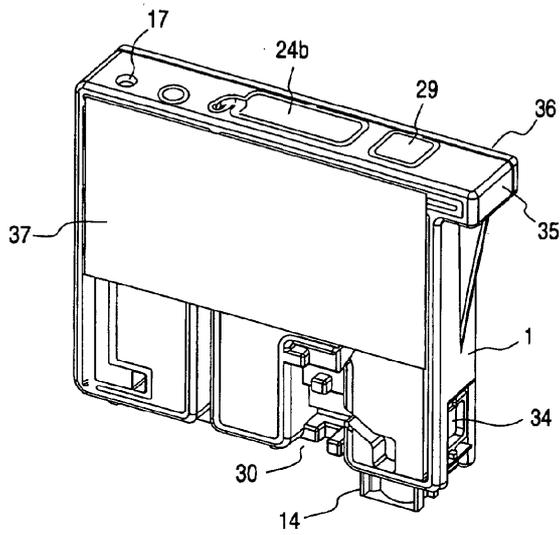
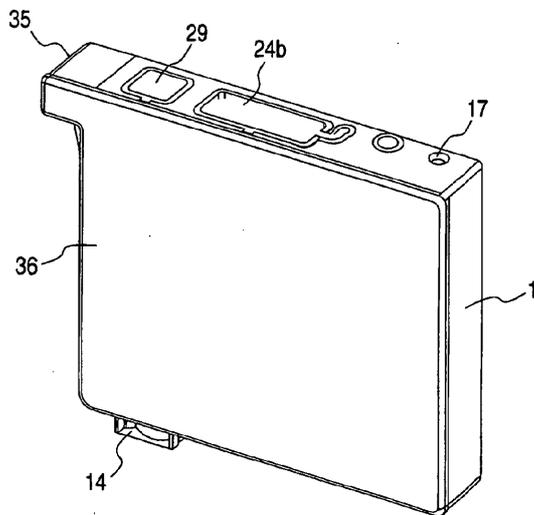


FIG. 1B



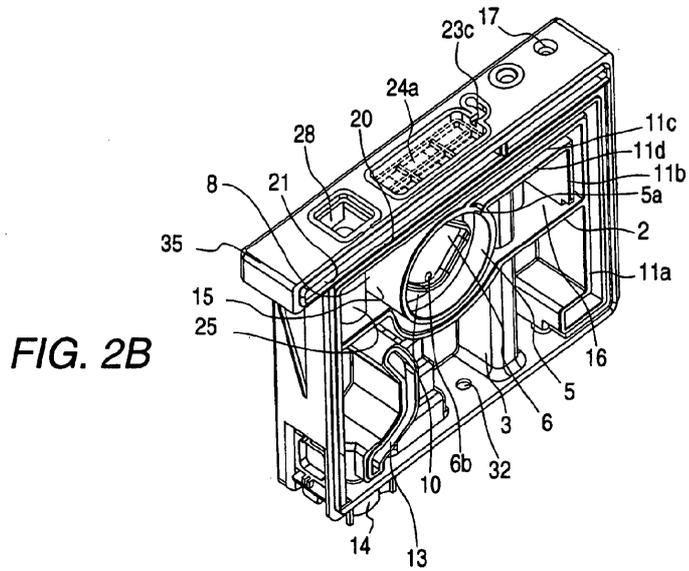
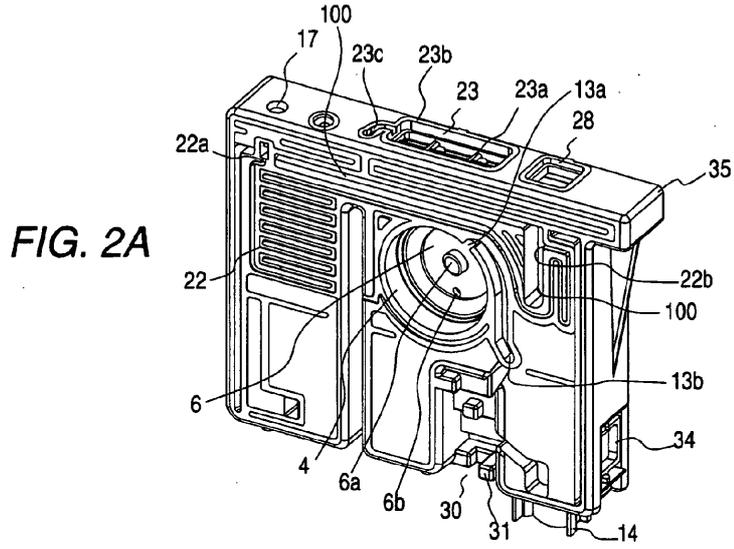


FIG. 3

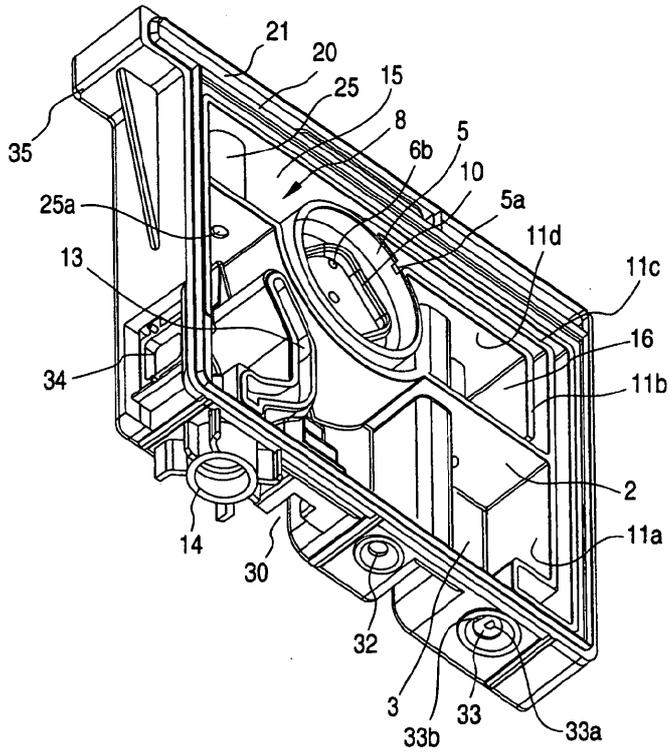


FIG. 4A

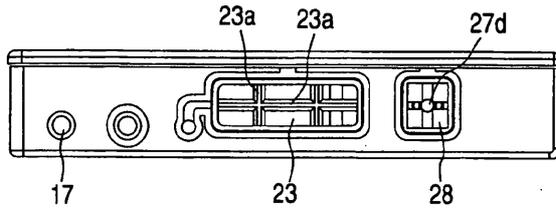


FIG. 4B

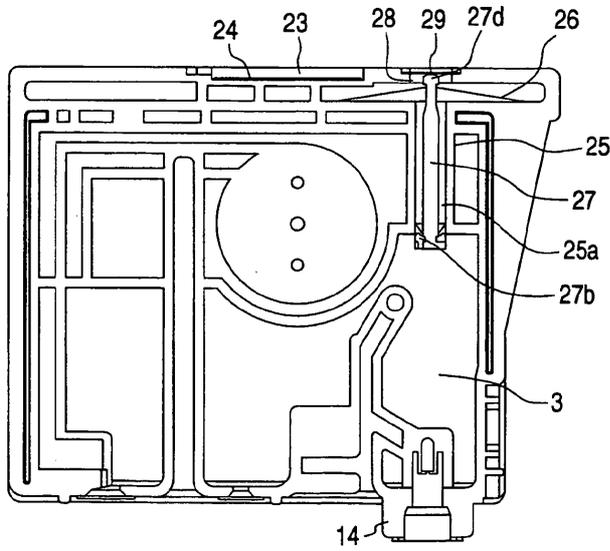


FIG. 5A

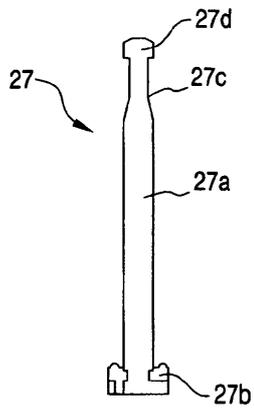


FIG. 5B

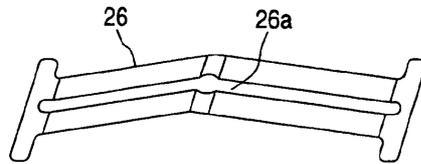


FIG. 6A

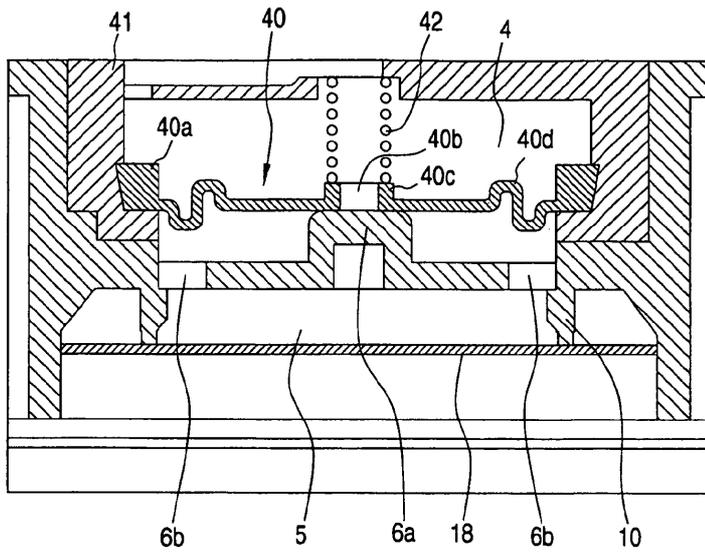


FIG. 6B

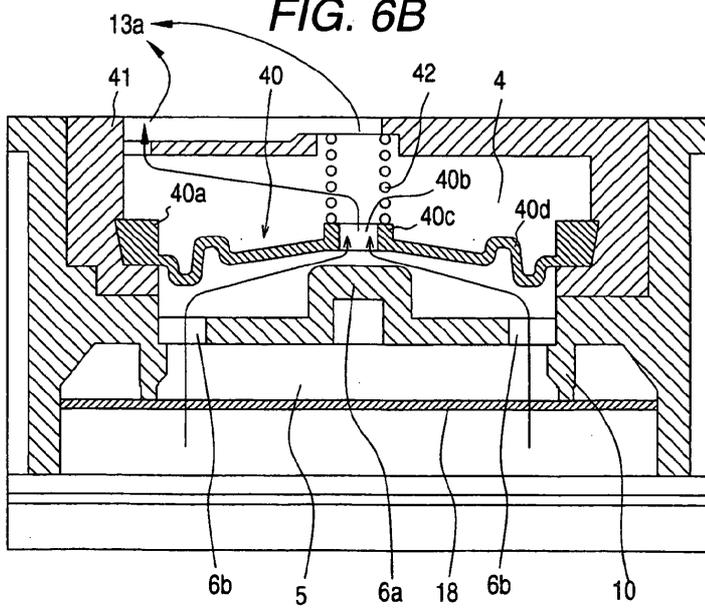


FIG. 7A

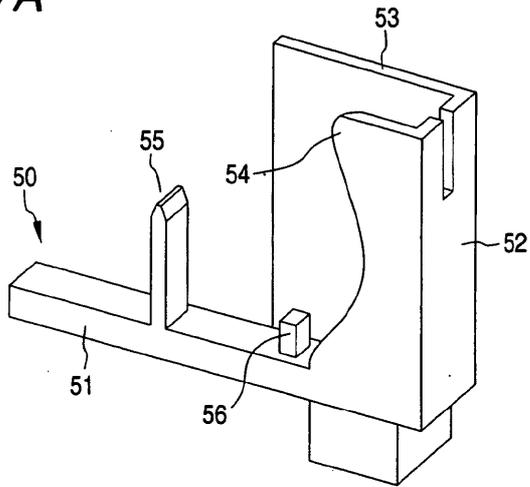


FIG. 7B

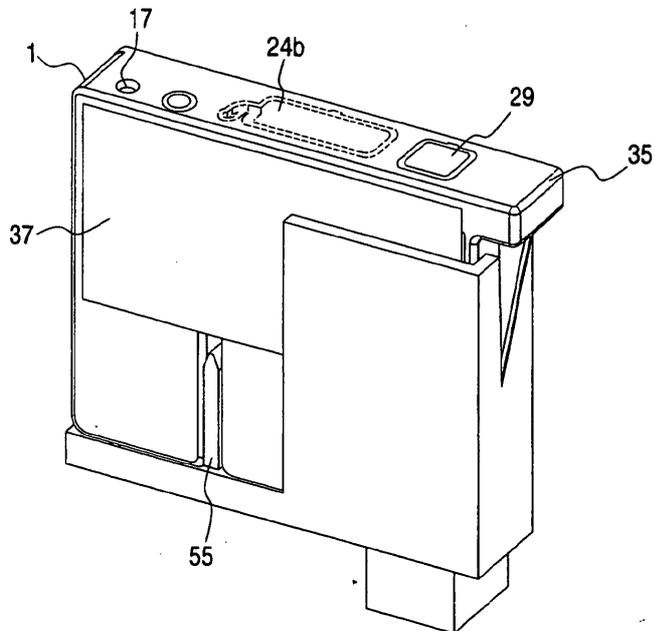


FIG. 8

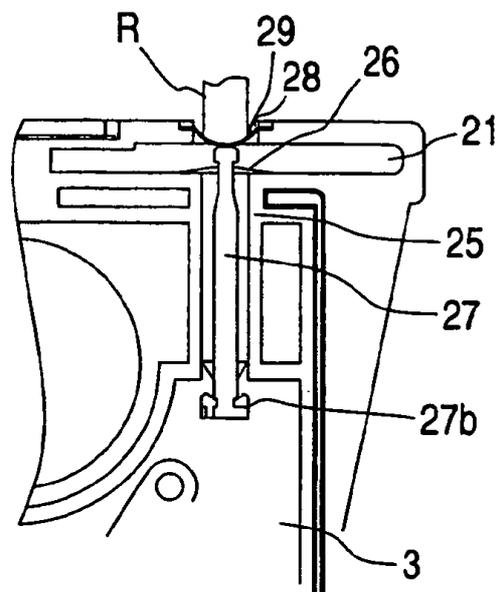


FIG. 9

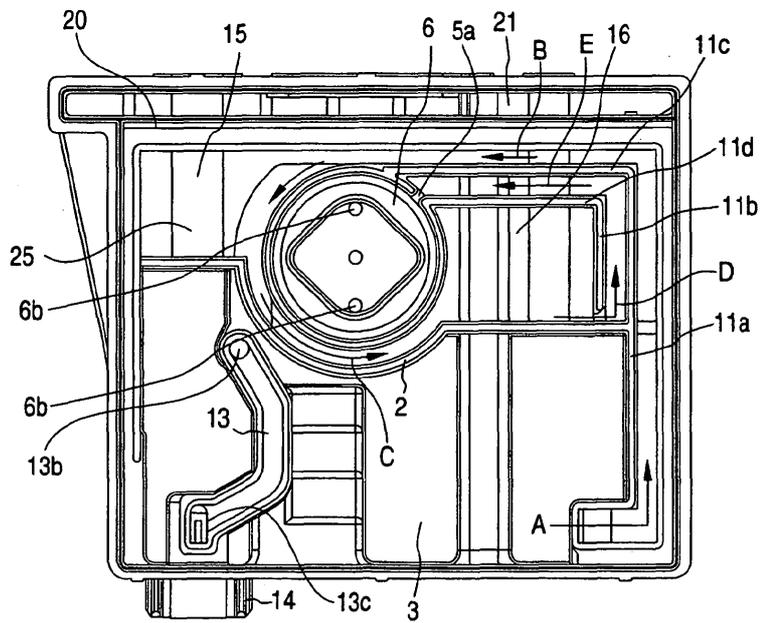


FIG. 10

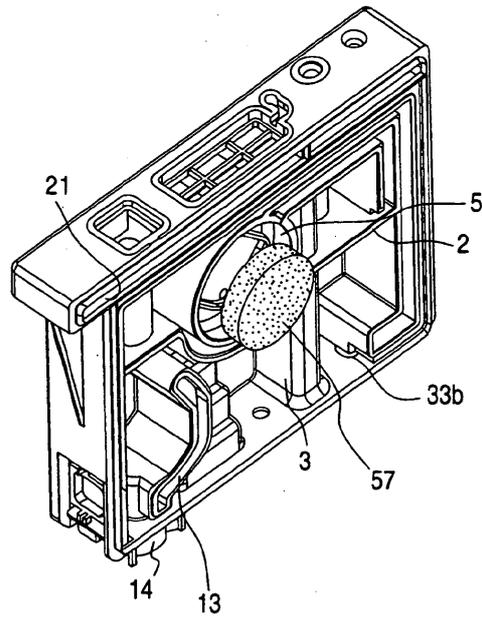


FIG. 11A

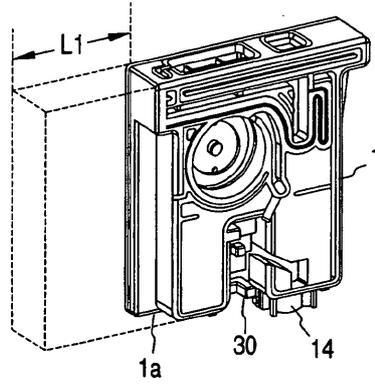


FIG. 11B

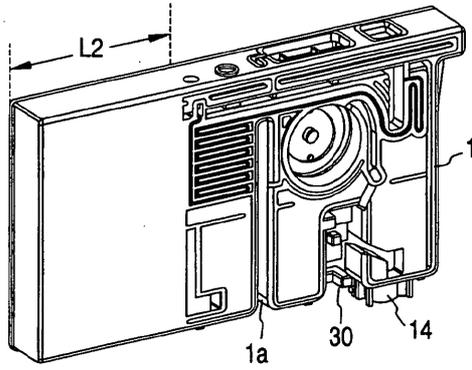


FIG. 12A

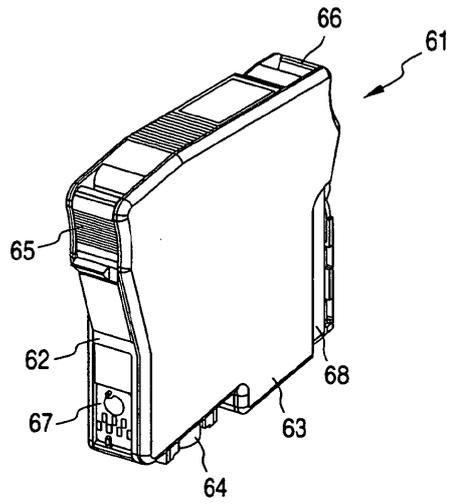


FIG. 12B

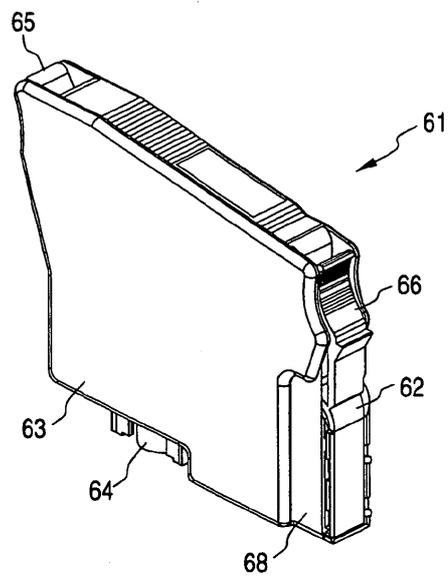


FIG. 13

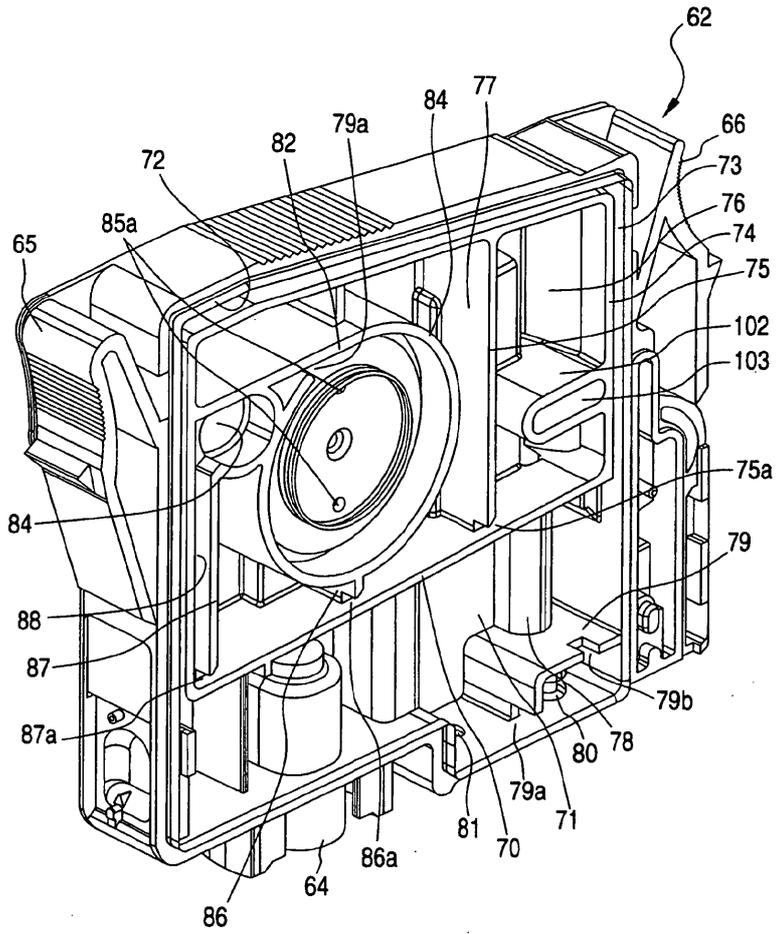


FIG. 14

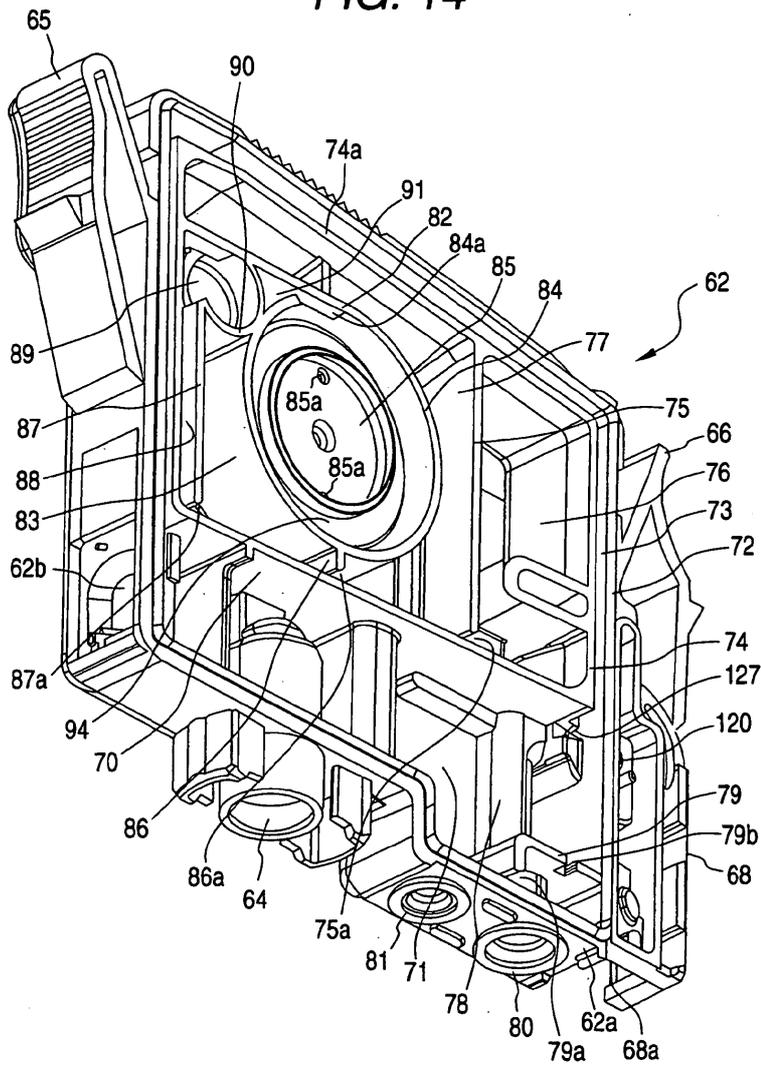


FIG. 15

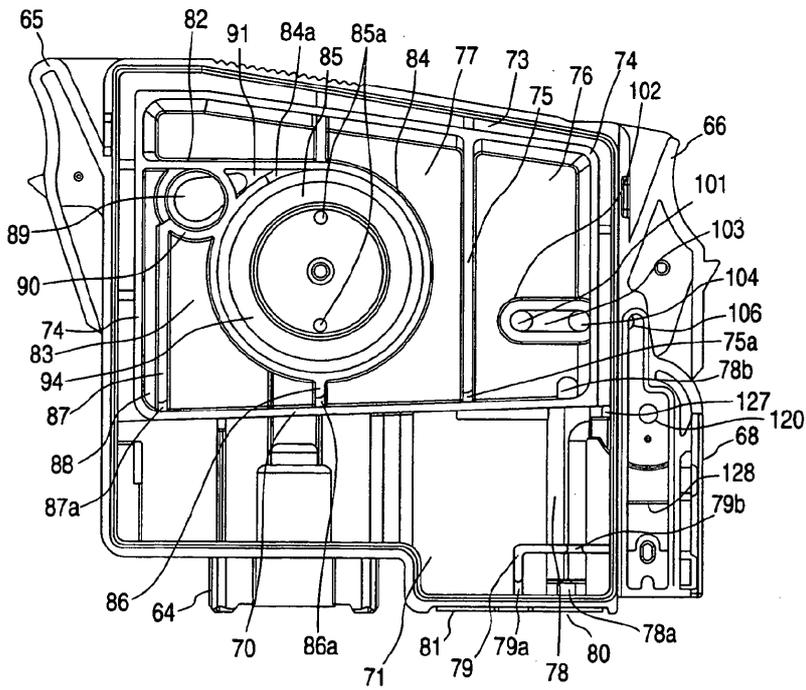


FIG. 16

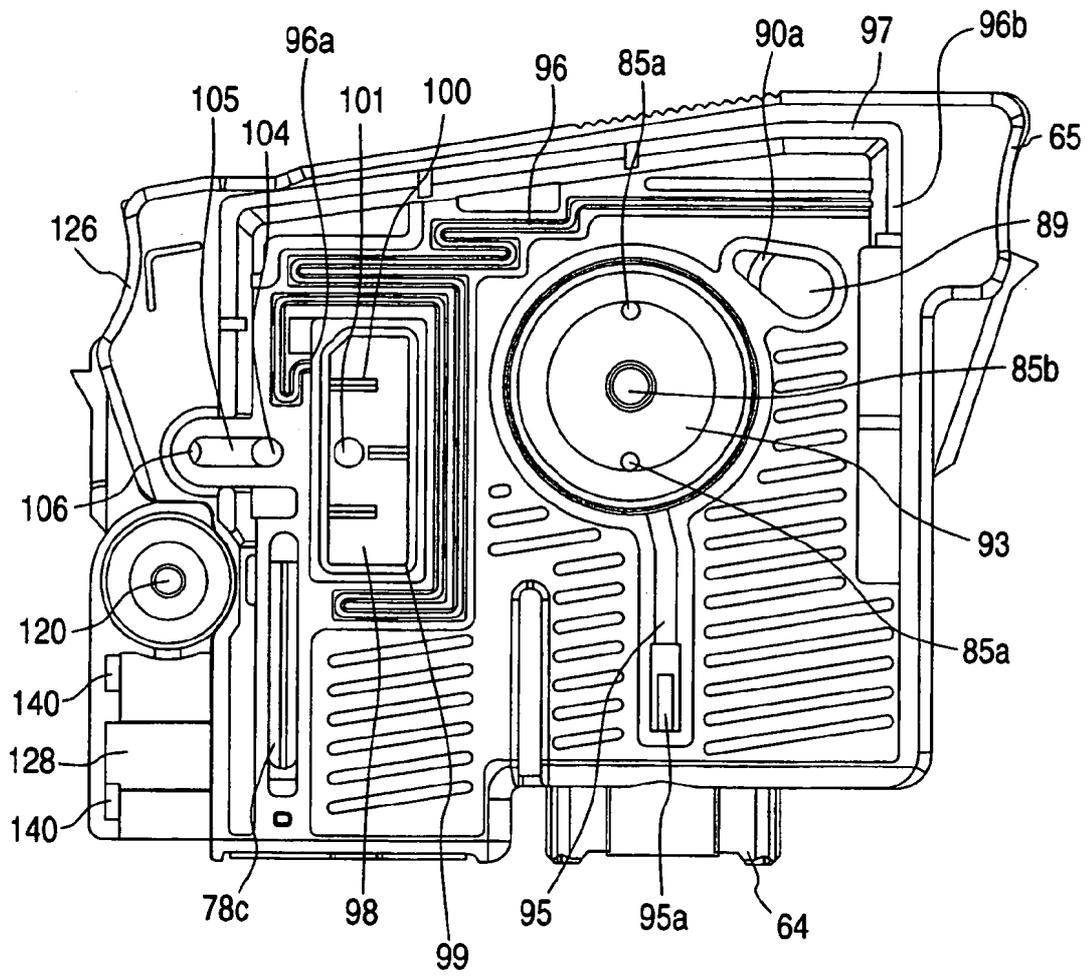


FIG. 17

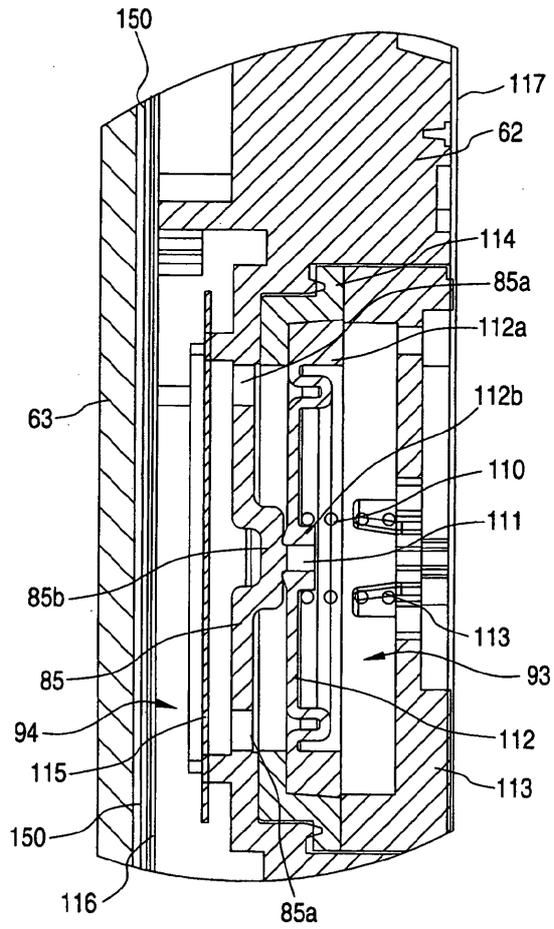


FIG. 18

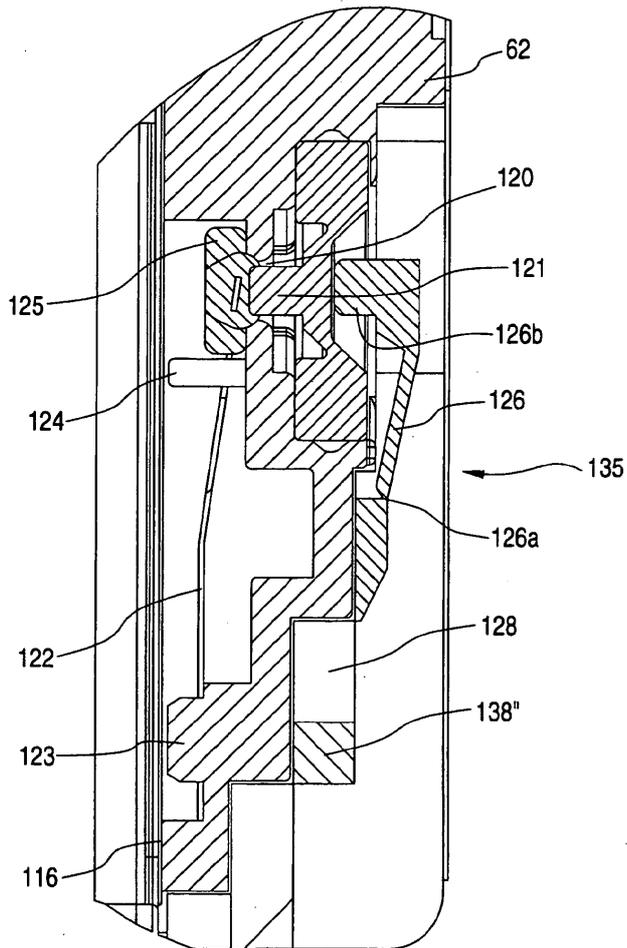


FIG. 19 (I)

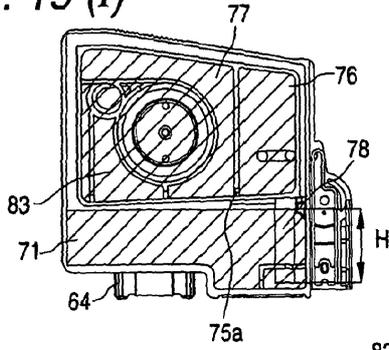


FIG. 19 (II)

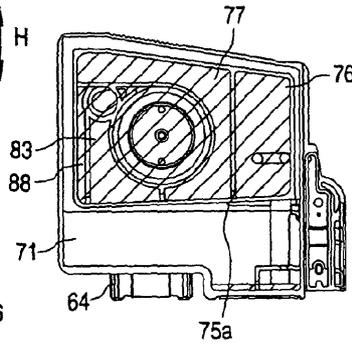


FIG. 19 (III)

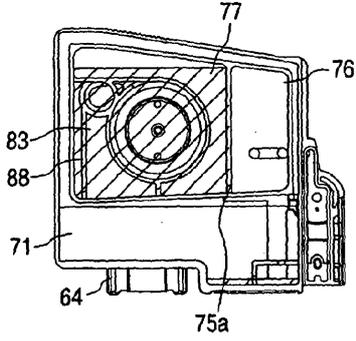


FIG. 19 (IV)

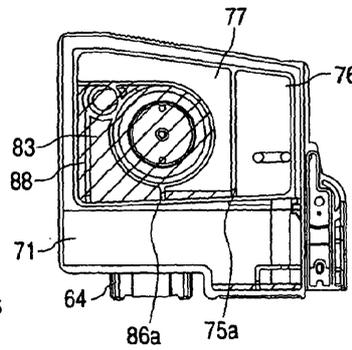


FIG. 19 (V)

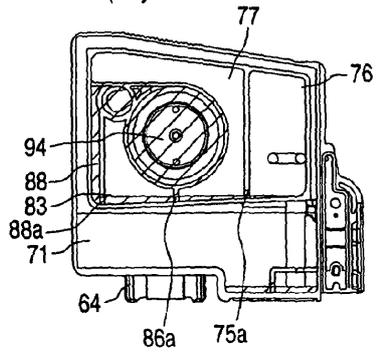


FIG. 20A

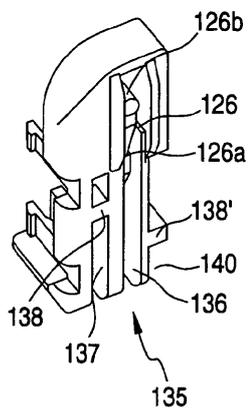


FIG. 20B

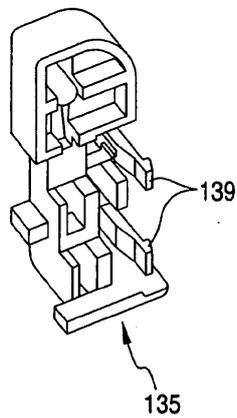


FIG. 21A

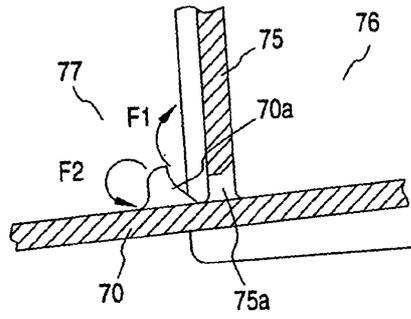


FIG. 21B

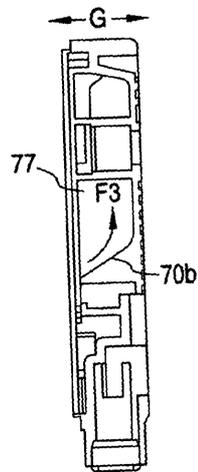


FIG. 22A

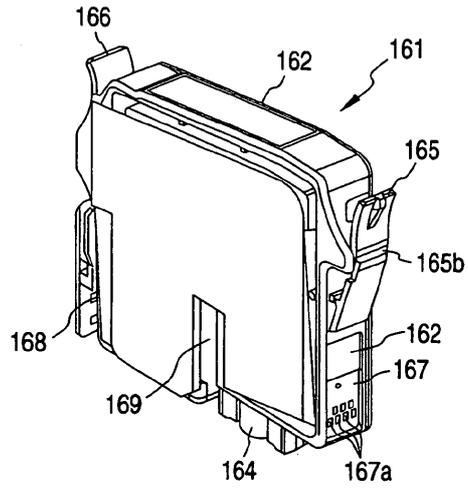


FIG. 22B

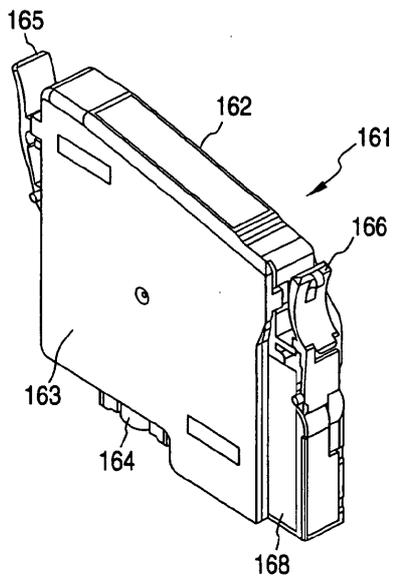


FIG. 23A

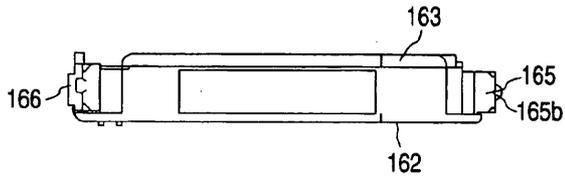


FIG. 23B

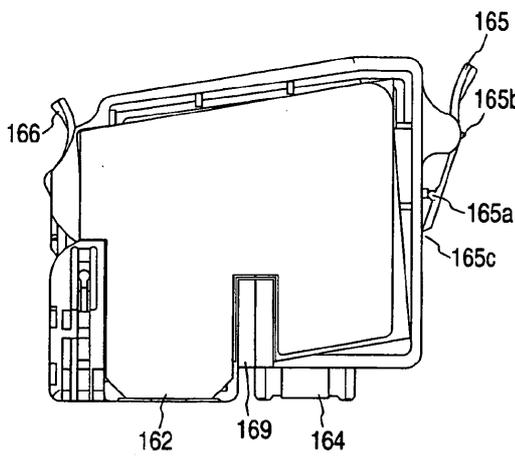


FIG. 23D

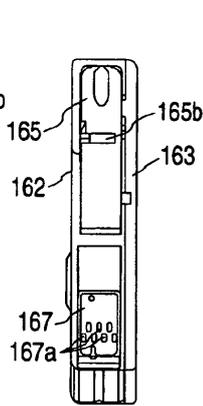


FIG. 23C

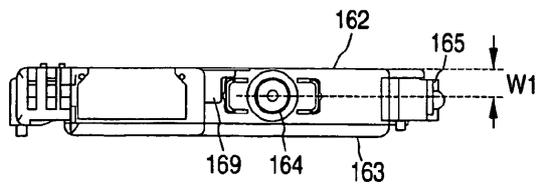


FIG. 24

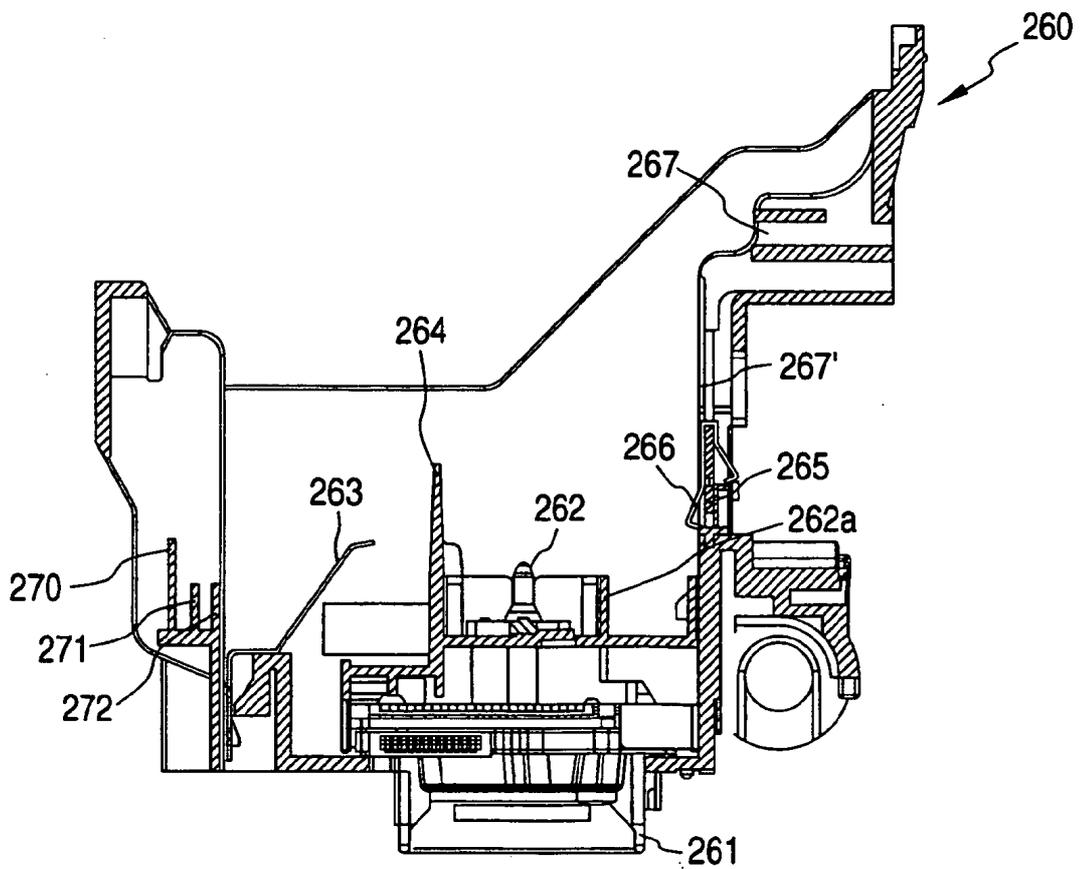


FIG. 25A

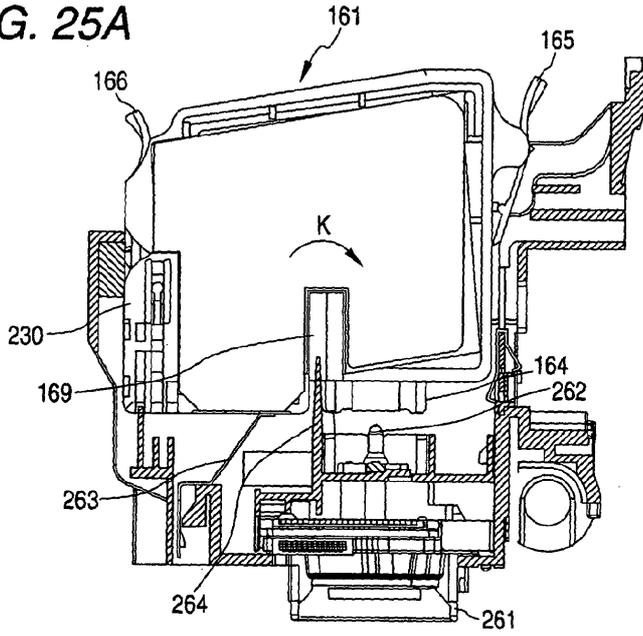


FIG. 25B

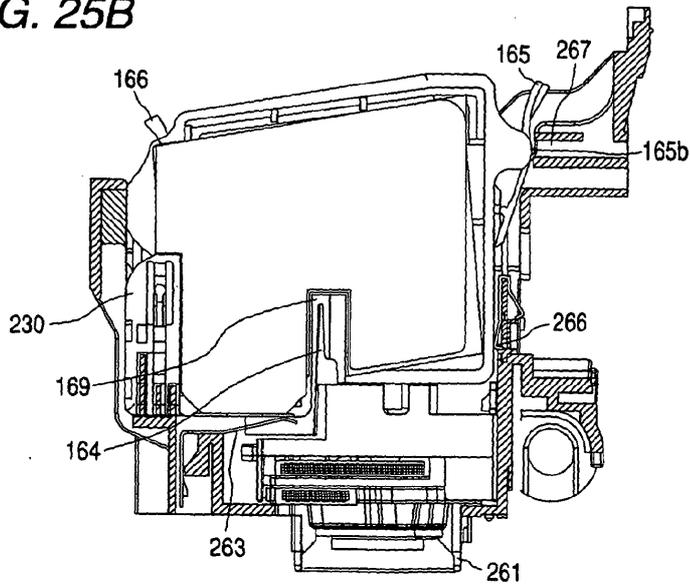


FIG. 26A

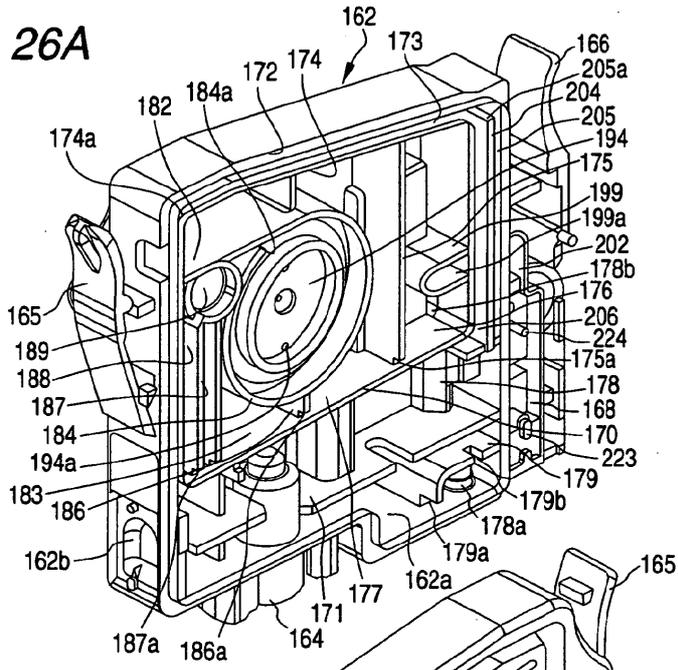


FIG. 26B

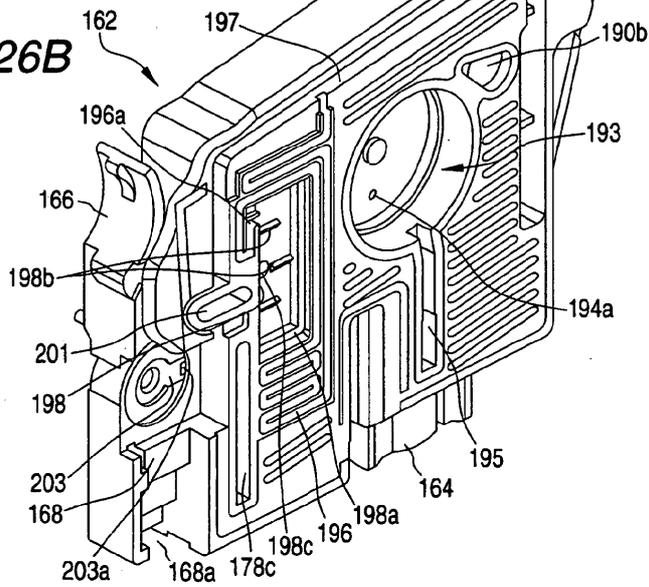


FIG. 27

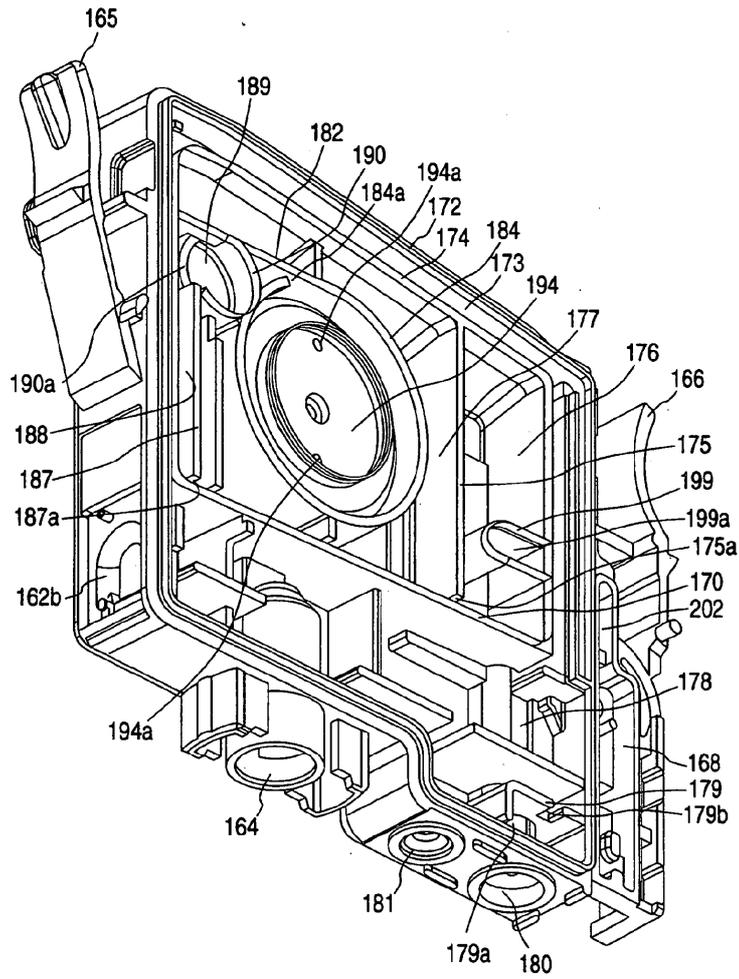
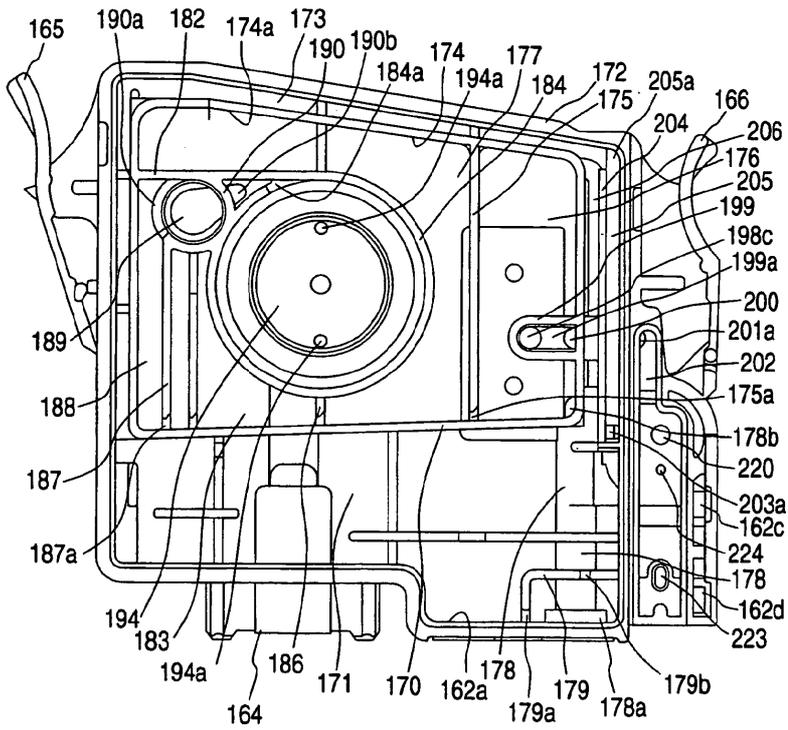
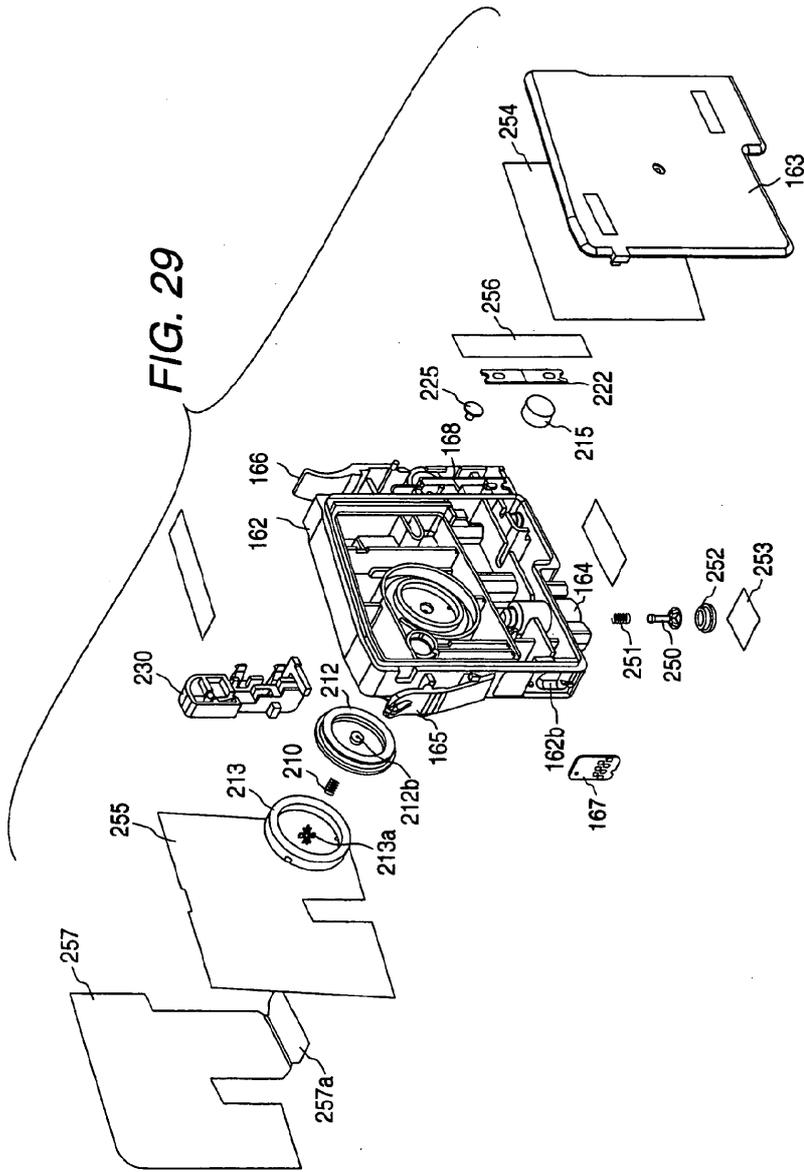


FIG. 28





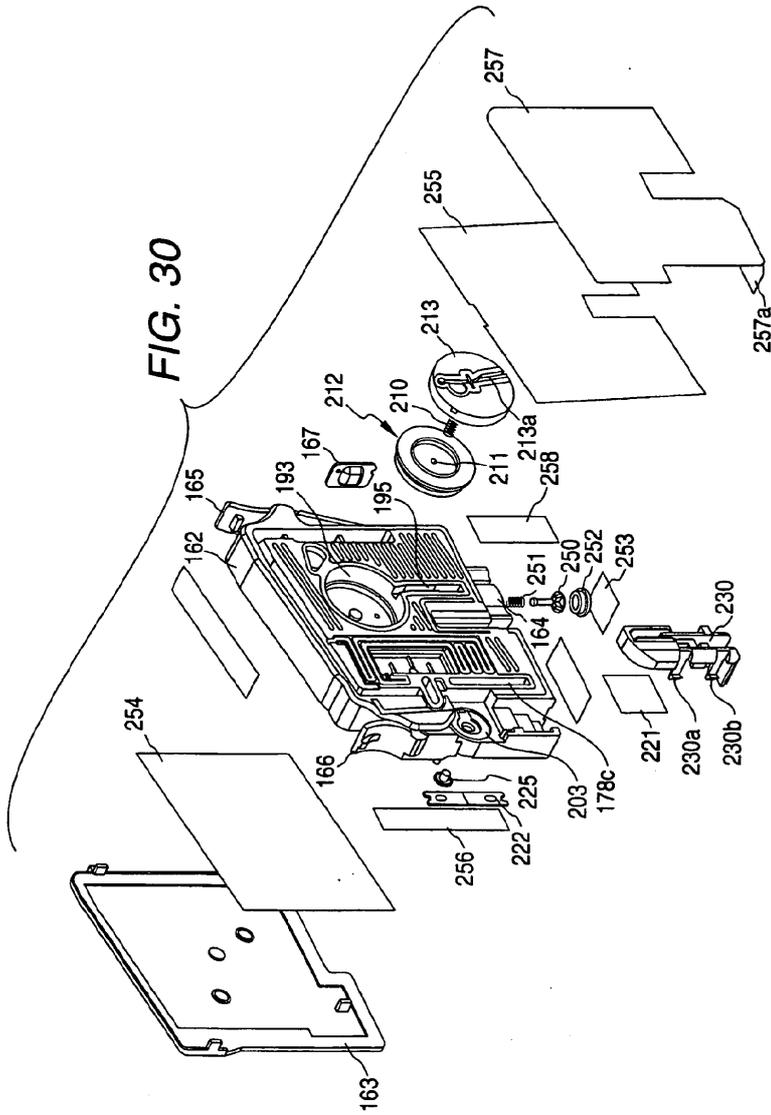


FIG. 31

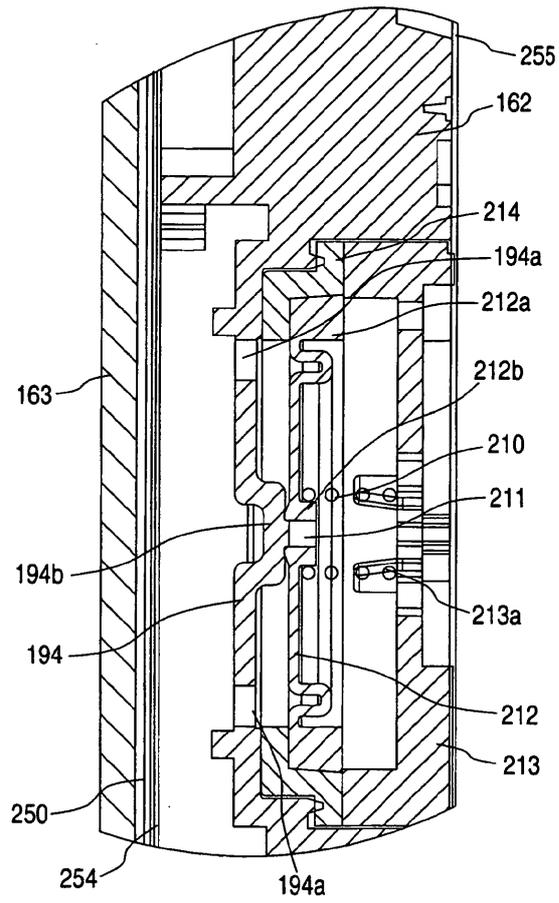


FIG. 32A

FIG. 32B

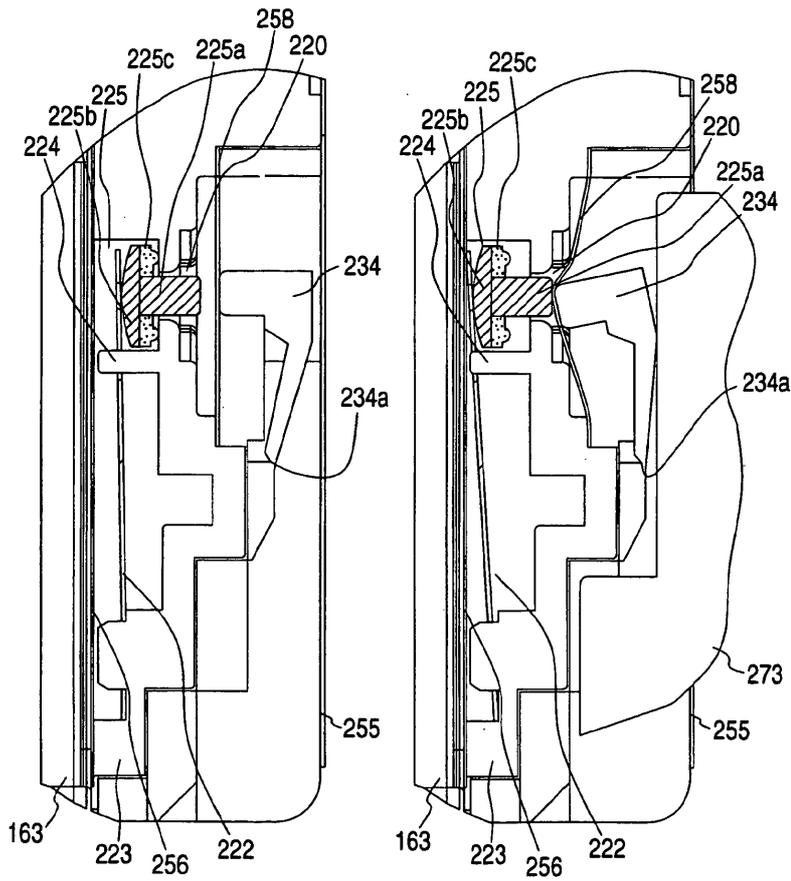


FIG. 33A

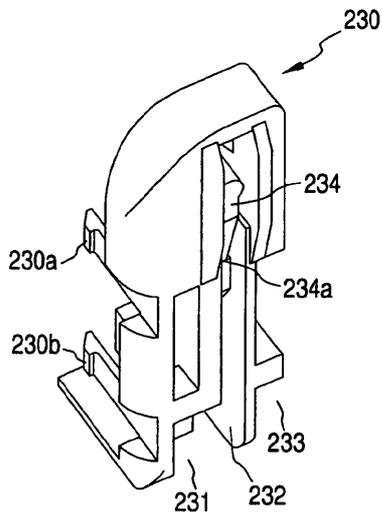


FIG. 33B

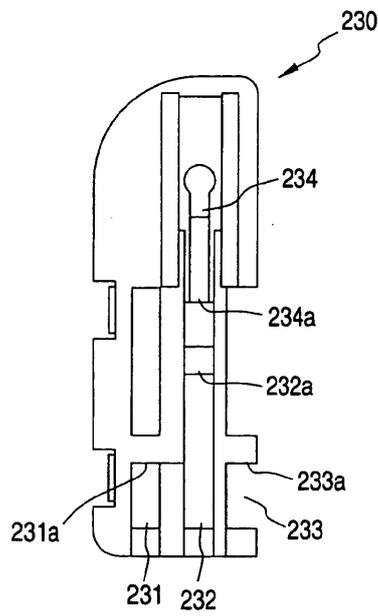


FIG. 34A

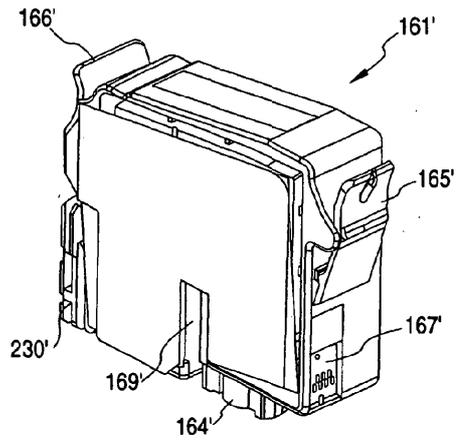


FIG. 34B

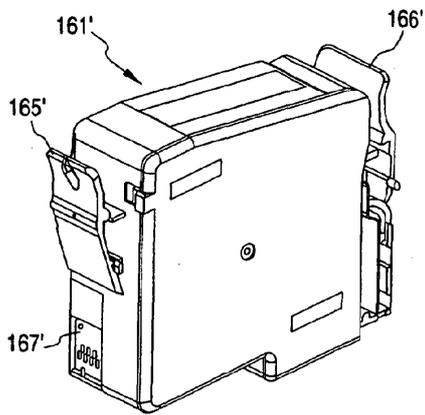


FIG. 34C

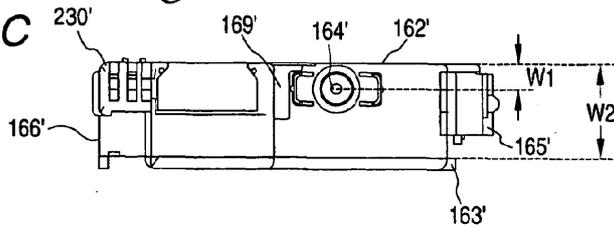


FIG. 35

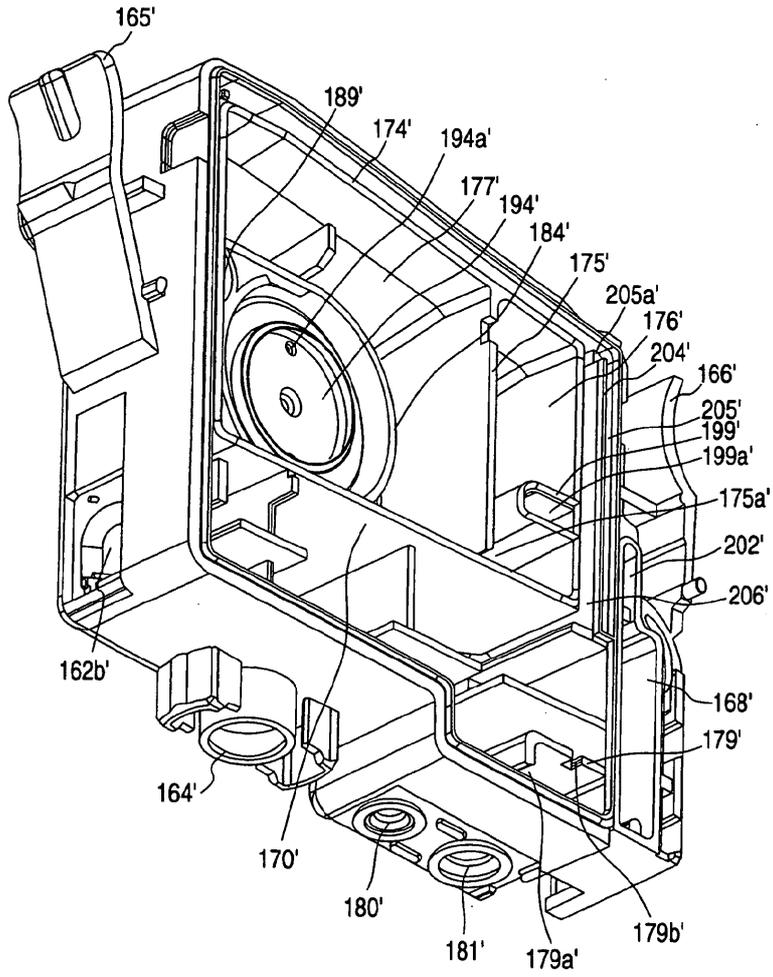
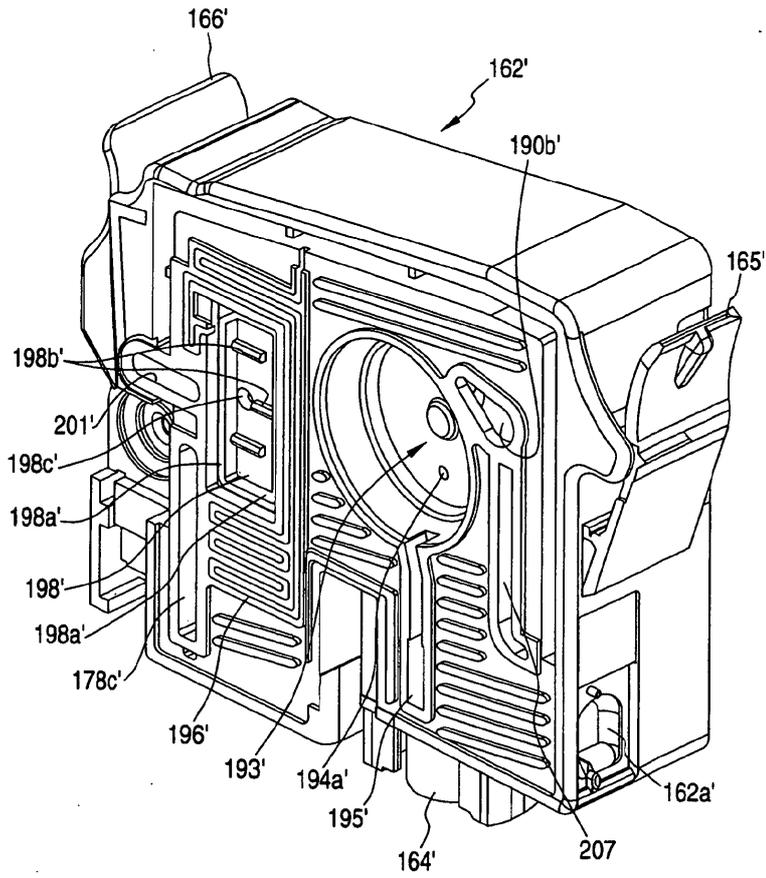


FIG. 36



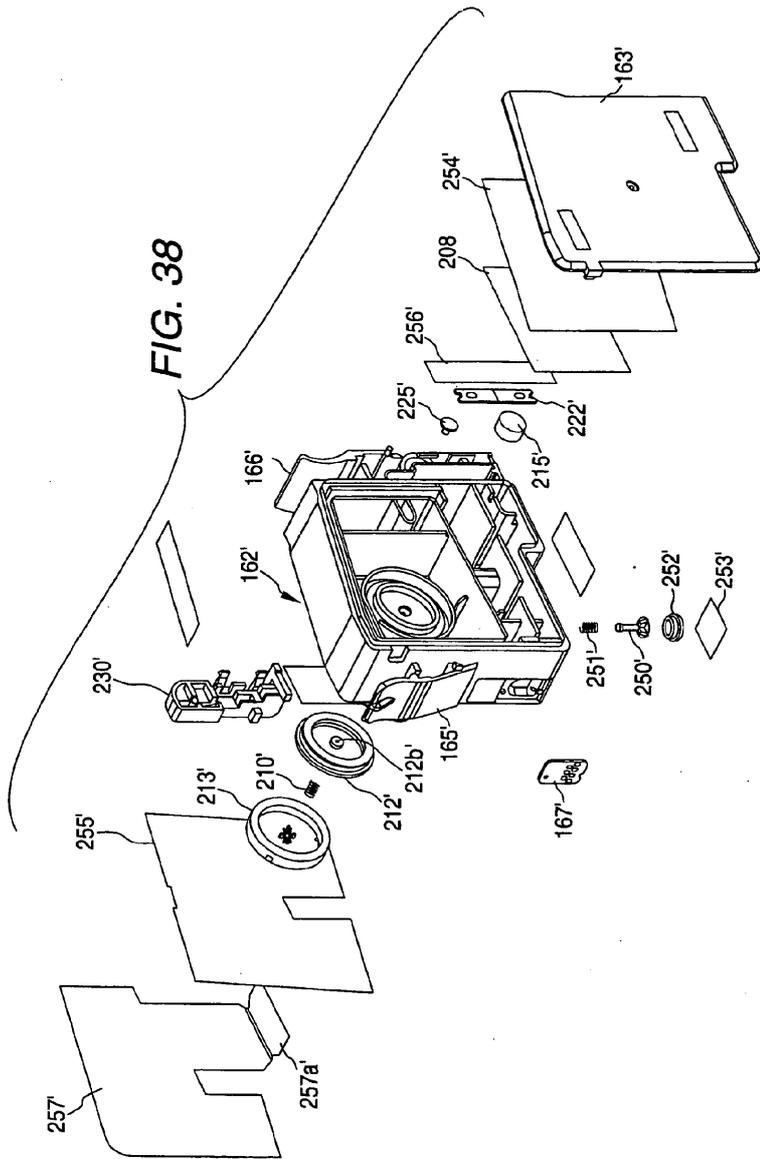


FIG. 37

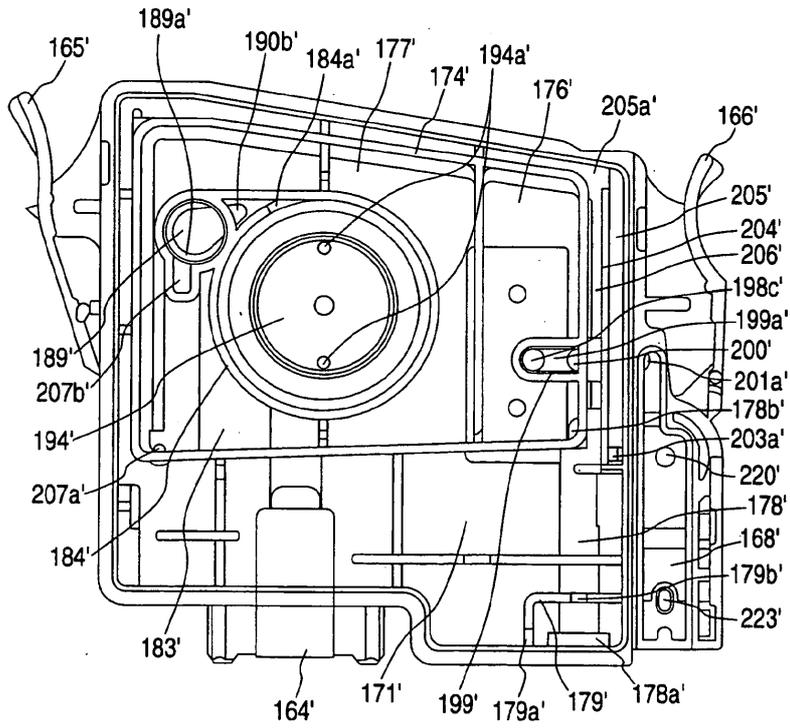


FIG. 39A

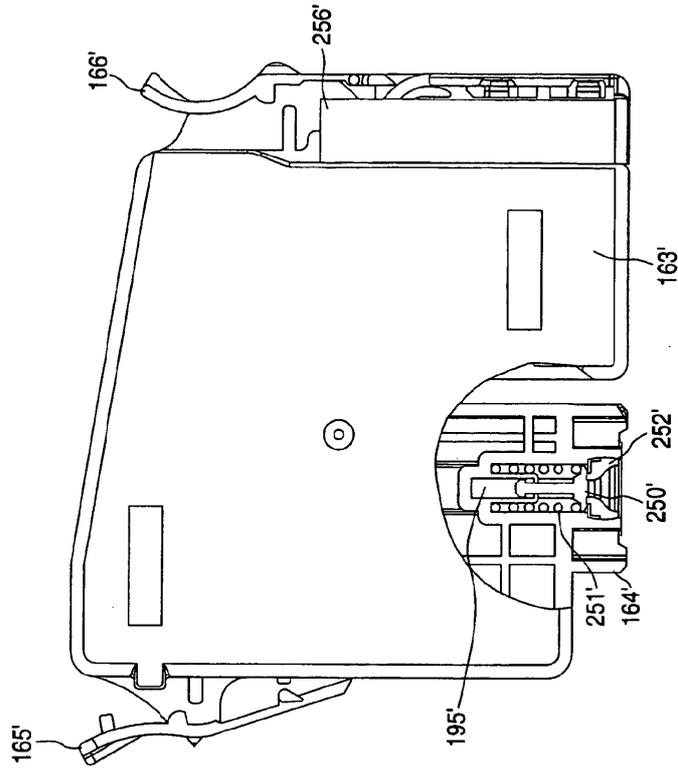


FIG. 39B

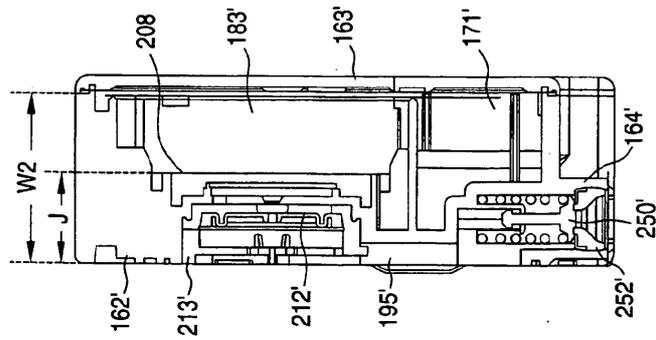


FIG. 40

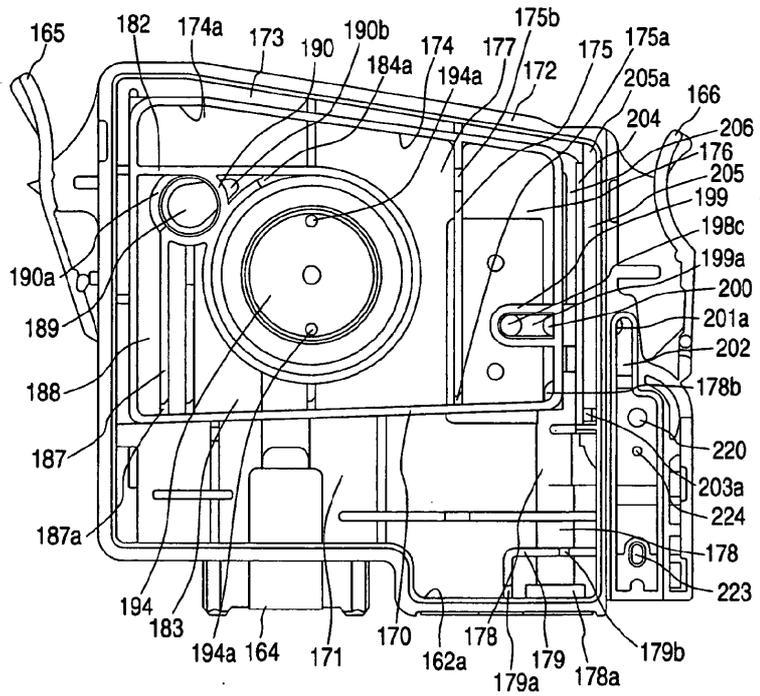


FIG. 41

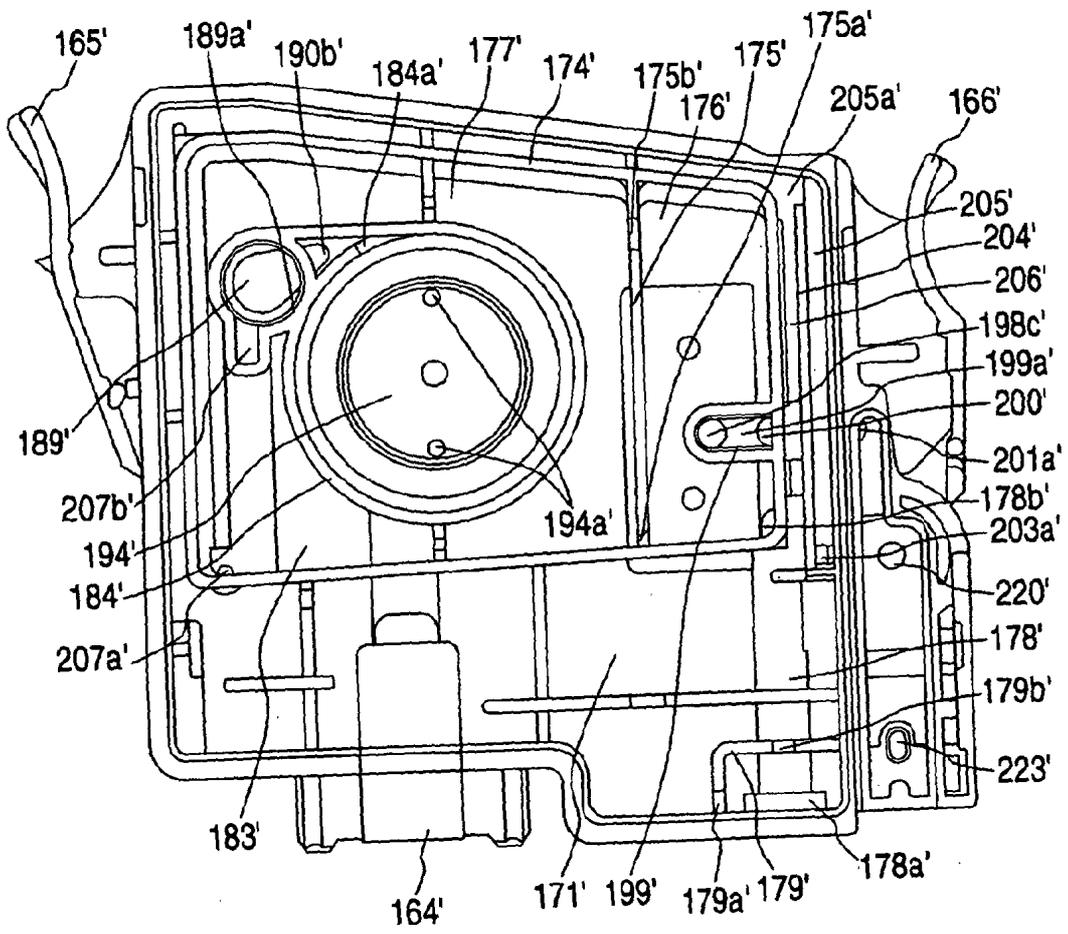


FIG. 42

