

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 352**

51 Int. Cl.:

**B41J 2/00** (2006.01)

**B08B 5/00** (2006.01)

**B08B 5/04** (2006.01)

**B41J 2/165** (2006.01)

**B41J 2/175** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2019 PCT/US2019/042540**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2020 WO20018876**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2019 E 19837644 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024 EP 3823836**

54 Título: **Sistema de limpieza de cabezal de impresión por inyección de tinta sin contacto y método correspondiente**

30 Prioridad:  
**20.07.2018 US 201862701037 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.11.2024**

73 Titular/es:  
**NANO-DIMENSION TECHNOLOGIES, LTD.**  
**(100.0%)**  
**2 Ilan Ramon St.**  
**74036 Nes Ziona, IL**

72 Inventor/es:  
**ROSENBERG, TAL;**  
**KOZLOVSKI, DAN y**  
**SELA, DOTAN**

74 Agente/Representante:  
**TEMIÑO CENICEROS, Ignacio**

ES 2 989 352 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

Sistema de limpieza de cabezal de impresión por inyección de tinta sin contacto y método correspondiente

5 **Antecedentes**

La divulgación se refiere a dispositivos, sistemas y métodos para el mantenimiento sin contacto de cabezales de impresión por inyección de tinta. Específicamente, la divulgación se refiere a dispositivos, sistemas y métodos para eliminar la tinta purgada y los residuos del cabezal de impresión por inyección de tinta y sus alrededores sin entrar en contacto con la placa de boquillas con medios mecánicos.

Los cabezales de impresión por inyección de tinta requieren una limpieza periódica de las boquillas de impresión para eliminar la acumulación (sedimentos sólidos y residuos) en las boquillas, eliminar las burbujas de aire, eliminar los líquidos acumulados y mantener la calidad de impresión. La limpieza del cabezal de impresión es una parte inherente del proceso de impresión por inyección de tinta, por ejemplo, en algunos entornos industriales, el cabezal de impresión se limpia con una frecuencia de hasta dos minutos. La frecuencia de limpieza depende de la aplicación específica para la que se utiliza el cabezal de impresión. Típicamente, la limpieza también se puede realizar retirando el cabezal de impresión a un lado de la impresora para facilitar el acceso y limpiando el cabezal manualmente o con un limpiador. Estos métodos consumen mucho tiempo y no son eficientes.

Típicamente, la eliminación de la acumulación sin contacto con la placa de orificios (boquillas) puede realizarse mediante aspiración, para lo cual se desplaza un "cabezal" de aspiración a través de la placa de orificios. El cabezal de aspiración puede maniobrarse lo suficientemente cerca para permitir que la succión inducida por la aspiración elimine la tinta y los residuos de la placa de orificios (intercambiable con la placa de boquillas). Dado que el cabezal de aspiración no entra en contacto con la placa de orificios, la eficiencia de la limpieza de la placa de orificios es baja. De igual manera, las estaciones de servicio (refiriéndose a una zona específica dentro de la carcasa de la impresora), tienen un limpiador elastomérico que limpia la superficie del cabezal de impresión para eliminar los residuos de tinta, así como otros residuos que se hayan acumulado en la cara de la placa de orificios. Otras estaciones de servicio incluyen elementos de limpieza auxiliares para limpiar áreas del cabezal de impresión y un soporte protector adyacente a las boquillas de expulsión de tinta.

Es más, cuando la tinta contiene componentes volátiles, la tinta puede perder esos componentes en una boquilla, dando lugar, bajo ciertas circunstancias, a que los ingredientes restantes de la tinta formen una piel semisólida en la boquilla. La piel semisólida, o la acumulación de sedimentos sólidos, puede interferir con la inyección de tinta de las boquillas, reduciendo la calidad de impresión o incluso inhabilitando la inyección de tinta desde una o más boquillas. De forma similar, el uso de tinta curable por UV también puede provocar acumulaciones que acaben bloqueando las boquillas, reduciendo la calidad de impresión.

El documento US9878549B1 divulga dispositivos, sistemas y métodos para el mantenimiento sin contacto de cabezales de impresión por inyección de tinta. En particular, el documento se refiere a dispositivos, sistemas y métodos que permiten eliminar tinta purgada de un cabezal de impresión por inyección de tinta sin entrar en contacto con la placa de aberturas mediante la creación de aspiración, con líquidos u otros medios mecánicos, como limpiadores.

El documento KR20080091546A divulga un aparato de limpieza de cabezal para una impresora de inyección de tinta que permite evitar daños a la capa de revestimiento hidrófoba de una superficie del cabezal de impresión lavando el cabezal de impresión sin contacto. El aparato comprende una pieza de accionamiento de cabezal para elevar un cabezal, una tina de lavado y una boquilla de succión. La tina de lavado almacena el líquido de lavado para sumergir en el líquido de lavado una salida de boquilla del cabezal, que es movida hacia abajo mediante la pieza de accionamiento del cabezal. La boquilla de succión elimina el líquido de lavado de la salida de boquilla del cabezal flotado después de ser sumergida en el líquido de lavado de la tina de lavado con una presión predeterminada.

El documento US2008/211860A1 divulga un aparato de grabación por inyección de tinta configurado para realizar la grabación descargando tinta desde una pluralidad de puertos de descarga dispuestos en un cabezal de grabación. El aparato incluye una tapa adaptada para cubrir la pluralidad de puertos de descarga dispuestos en el cabezal de grabación, una porción rebajada definida en una cara inferior dentro de la tapa, un orificio de succión que facilita la introducción de una presión negativa en la parte rebajada, un orificio de comunicación con la atmósfera situado fuera del rango de la porción rebajada y que está en comunicación con la atmósfera, un absorbedor de tinta montado dentro de la tapa para cubrir la porción rebajada, y una bomba de succión conectada al orificio de succión y configurada para generar una presión negativa. Cuando la pluralidad de puertos de descarga está cubierta con la tapa, una imagen de proyección obtenida cuando la pluralidad de puertos de descarga se proyecta sobre la cara inferior existe dentro del rango de la porción rebajada.

Por lo tanto, se necesita un sistema para limpiar las placas de orificios con mayor eficacia que las técnicas convencionales, evitando la acumulación de sedimentos, eliminando los líquidos acumulados y que, al mismo

tiempo, no dañe la propia placa de orificios.

### Sumario

- 5 Se divulgan, en diversas realizaciones, sistemas y métodos para eliminar tinta purgada y otros residuos de cabezal(es) de impresión por inyección de tinta y sus alrededores, sin entrar en contacto con la placa de boquillas del (de los) cabezal(es) de impresión con medios mecánicos.

10 En una realización provista en el presente documento se proporciona un sistema de limpieza sin contacto para al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta que comprende: una escuadra de soporte; una plataforma que tiene un extremo proximal y un extremo distal, una superficie apical y una superficie basal, una porción de la superficie basal acoplada a la escuadra de soporte; un recipiente de recogida definido en la superficie apical de la plataforma; para cada cabezal de impresión por inyección de tinta, una cubeta alargada que define un eje longitudinal, teniendo la cubeta alargada una longitud que es igual o mayor que la longitud de una placa de boquillas de cada cabezal de impresión por inyección de tinta; para cada cabezal de impresión por inyección de tinta, un conducto de succión dispuesto distalmente a la cubeta alargada, teniendo el conducto de succión una punta que sobresale apicalmente del recipiente de recogida con una ranura alargada que define un eje longitudinal transversal al eje longitudinal de la cubeta alargada; para cada cabezal de impresión por inyección de tinta, un puerto de lavado alargado en comunicación con una fuente de líquido presurizado y una fuente de aspiración; y una pala de aspiración que tiene una longitud dimensionada y configurada para abarcar una sección transversal de un área que necesita limpieza debido a desechos de líquido de lavado y otros residuos de impresión o condensación, la pala de aspiración dispuesta distalmente al puerto de lavado, estando en comunicación con una fuente de aspiración.

25 En otra realización, se proporciona en el presente documento un cabezal de impresión por inyección de tinta que comprende una placa de boquillas con una rejilla de aberturas a lo largo de un eje longitudinal que tiene un ancho de placa de boquillas transversal al eje longitudinal de la placa de boquillas; una placa de protección con una ventana cuadrilátera alargada dimensionada y configurada para exponer la placa de boquillas, teniendo la placa de protección ancho de placa de protección; y medios de dispensación configurados para dispensar una tinta, estando en comunicación fluida con el depósito de tinta, en donde el medio de dispensación está configurado para dispensar gotas de tinta a través de la placa de boquillas.

35 En otra realización, se proporciona en el presente documento un método implementable en el sistema descrito anteriormente para la limpieza sin contacto de al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta como se define anteriormente, comprendiendo el método: en un primer evento predeterminado, accionar la fuente de aspiración; hacer avanzar el al menos un cabezal de impresión a lo largo del eje longitudinal de la rejilla de aberturas de la placa de boquillas en una distancia proximal por encima de la pala de aspiración, eliminando así el exceso de tinta del área de las placas de boquillas que necesita limpieza; tras la limpieza de un extremo distal de la placa de protección, purgar el al menos un cabezal de impresión en al menos uno de la cubeta alargada y el recipiente de recogida; y hacer avanzar el al menos un cabezal de impresión a lo largo del eje longitudinal de la rejilla de aberturas en la placa de boquillas en dirección distal por encima del conducto de succión, eliminando de esta manera la tinta purgada y limpiando la pluralidad de placas de boquillas y placas de protección.

45 Estas y otras características de los métodos y sistemas para eliminar tinta purgada y otros residuos del cabezal de impresión por inyección de tinta sin entrar en contacto con la placa de boquillas con medios mecánicos se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lea junto con las figuras y los ejemplos, que son a modo de ejemplo, no limitativos.

### Breve descripción de las figuras

50 Para una mejor comprensión de los sistemas y métodos de limpieza descritos para eliminar tinta purgada y otros residuos del cabezal de impresión por inyección de tinta sin entrar en contacto con la placa de boquillas con medios mecánicos, con respecto a las realizaciones de los mismos, se hace referencia a los ejemplos y figuras que acompañan, en los que:

- 55 la FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de la plataforma de limpieza;  
 la FIG. 2A ilustra una sección transversal X-Z A-A de la realización ilustrada en la FIG. 1, con sección transversal Y-Z del puerto de lavado únicamente, ilustrada en la FIG. 2B;  
 la FIG. 3 ilustra otra realización de la cubeta alargada que sobresale del recipiente de recogida;  
 60 la FIG. 4 ilustra el inicio del ciclo de lavado utilizando la cubeta alargada de la FIG. 3;  
 la FIG. 5A ilustra una primera realización de lavado presurizado de la placa de boquillas, con una inundación y purga inversa de líquido de lavado en la placa de boquillas ilustrada en la FIG. 5B;  
 la FIG. 6A ilustra la purga del cabezal de impresión en la cubeta alargada ilustrada en la FIG. 3, con "salpicaduras" de tinta del cabezal de impresión en la cubeta alargada de la FIG. 3 ilustradas en la FIG. 6B;  
 65 la FIG. 7 ilustra el secado o acondicionamiento de la placa de boquillas, a través del conducto de succión;  
 la FIG. 8 ilustra la tapa de cubierta colocada encima de la cubeta alargada ilustrada en la FIG. 3;

la FIG. 9A ilustra una realización de una estación de limpieza para un solo cabezal de impresión, con una estación de limpieza para dos o más (n) cabezales de impresión ilustrada en la FIG. 9B, y una estación de limpieza para cualquier número de cabezales de impresión utilizando una única estación de limpieza maniobrable X-Y ilustrada en la FIG. 9C;

5 la FIG. 10 ilustra una realización de la secuencia de operaciones para la limpieza sin contacto;  
la FIG. 11A ilustra una ilustración esquemática de una vista en alzado frontal del puerto de lavado en funcionamiento con una vista en perspectiva inferior del cabezal de impresión ilustrada en la FIG. 11B;

10 la FIG. 12 ilustra la boquilla de pulverización pulverizando en proximidad cercana (puerto de lavado). La flecha negra dirigida hacia abajo es la aspiración de aire que evita que el líquido pulverizado salga por el espacio entre la boquilla y el cabezal de impresión y es una vista en alzado lateral de la FIG. 11A;

la FIG. 13 ilustra un esquema de una vista lateral del cabezal de impresión sobre la cubeta alargada y el conducto de succión;

la FIG. 14 ilustra una vista esquemática en sección transversal X-Z de una realización del conducto de succión en la sección B ampliada de la FIG. 2; y

15 la FIG. 15 es un esquema de la arquitectura del sistema que muestra las interrelaciones entre los componentes del sistema para un solo cabezal de impresión sin opción de reciclaje de tinta o líquido de lavado;

la FIG. 16 es un esquema de la arquitectura del sistema que muestra las interrelaciones entre los componentes del sistema para un solo cabezal de impresión con opción de reciclaje de tinta y/o líquido de lavado;

20 la FIG. 17 es un esquema de la arquitectura del sistema que muestra las interrelaciones entre los componentes del sistema para una pluralidad (2 o más) cabezales de impresión sin opción de reciclaje de tinta o líquido de lavado;

la FIG. 18 es un esquema de la arquitectura del sistema que muestra las interrelaciones entre los componentes del sistema para una pluralidad (2 o más) cabezales de impresión con opción de reciclaje de tinta y/o líquido de lavado; y

25 la FIG. 19A es una realización de la plataforma de limpieza con una combinación de las cubetas alargadas de las FIGS. 1 y 3, con una configuración de puerto de lavado diferente, con otra realización más ilustrada en la FIG. 19B.

### Descripción detallada

30 En el presente documento se proporcionan realizaciones de sistemas y métodos para eliminar tinta purgada y otros residuos del cabezal de impresión por inyección de tinta sin entrar en contacto con la placa de boquillas con medios mecánicos.

35 Una comprensión más completa de los componentes, procesos, conjuntos y aparatos divulgados en el presente documento puede obtenerse haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Estas figuras (también denominadas en el presente documento "FIG.") son meras representaciones esquemáticas (p. ej., ilustraciones) basadas en la conveniencia y la facilidad de demostrar la presente divulgación y, por lo tanto, no pretenden indicar el tamaño y las dimensiones relativas de los dispositivos o componentes de los mismos y/o definir o limitar el alcance de las realizaciones ilustrativas. Aunque se usan términos específicos en la siguiente descripción para mayor claridad, estos términos pretenden referirse solo a la estructura particular de las realizaciones seleccionadas para ilustración en los dibujos, y no pretenden definir o limitar el alcance de la divulgación. En los dibujos y en la siguiente descripción a continuación, debe entenderse que las designaciones numéricas similares se refieren a componentes de función similar.

45 Volviendo a las FIGS. 1-14 que ilustran una estación de limpieza sin contacto 10 de cabezal de impresión por inyección de tinta que comprende: una escuadra de soporte 101 con una plataforma 100 (se muestran realizaciones adicionales en las FIGS. 19A y 19B) que tiene un extremo proximal 102 y un extremo distal 103, una superficie apical 104 y una superficie basal 114, de modo que una porción de la superficie basal 114 está acoplada operativamente a la escuadra de soporte 101, por ejemplo, utilizando pestañas de acoplamiento/nivelación 112<sub>q</sub> permitiendo la calibración/ajuste del plano de las boquillas de succión (108 X 2, 109 X 2, 110) a la distancia exacta de la(s) placa(s) de boquillas 501 del cabezal de impresión 500. También se muestra en las FIGS. 1, 9A-9C, el recipiente de recogida 105 definido en la superficie apical 104 de la plataforma 100. Cada uno de la pluralidad de cabezales de impresión por inyección de tinta (véanse, p. ej., las FIGS. 11A, 11B, 9C), hay una cubeta alargada 106<sub>i</sub> que define el eje longitudinal X<sub>106</sub>, la cubeta alargada 106<sub>i</sub> que tiene una longitud l<sub>106</sub> que es igual o más larga que la longitud de la placa de boquillas 501, l<sub>501</sub> (intercambiable con placa de orificios, véase, p. ej., FIG. 4A) de cada uno de los cabezales de impresión por inyección de tinta 500 (véase, p. ej., la FIG. 5). Para cada uno de la pluralidad de cabezales de impresión por inyección de tinta 500, el conducto de succión está dispuesto distalmente a la cubeta alargada, teniendo el conducto de succión una punta 108<sub>p</sub> que sobresale apicalmente del recipiente de recogida 105 con una ranura alargada que define un eje longitudinal X<sub>108</sub> transversal al eje longitudinal X<sub>106</sub> de la cubeta alargada 106<sub>i</sub>. Además, para cada uno de la pluralidad de cabezales de impresión por inyección de tinta 500, un puerto de lavado 109<sub>k</sub> alargado en comunicación con una fuente de líquido presurizado (véase, p. ej., 210, FIG. 15) En ciertas realizaciones, el puerto de lavado 109<sub>k</sub> comprende además un conducto de aspiración 159 (véase, p. ej., FIG. 2B), dimensionado y configurado para contener el lavado en el área designada y eliminar cualquier exceso resultante. También se ilustra en las FIGS. 1 y 9A-9C la pala de aspiración 110 que tiene una longitud l<sub>110</sub> que abarca al menos un lado del recipiente de recogida 105, la pala de aspiración 110 dispuesta

distalmente al puerto de lavado 109<sub>k</sub>, estando en comunicación con la fuente de aspiración 150, véanse, p. ej., FIGS. 15-18). Es más, en otra realización, la pala de aspiración 110 está configurada para abarcar al menos la placa de boquillas y hasta el ancho de la placa de protección 505 de todos los cabezales de impresión 500, incluyendo entre y alrededor de los cabezales de impresión 500. De forma similar, la pala de aspiración 110 se puede extender a cualquier lugar donde se desee limpiar el grupo de cabezales de impresión 500 de los residuos producidos por la condensación de impresión, la pulverización, la apilación y similares.

Por ejemplo, como se ve en la FIG. 9C, el recipiente de recogida 105 puede alojar toda la longitud  $l_{110}$  de la pala de aspiración 110 y puede configurarse para ser drenado a un contenedor de residuos (véase, p. ej., 208, FIG. 15). Como se ve en las FIGS. 9A-9C y 19A-19B, la pala de aspiración puede tener ranuras 171 configuradas para proporcionar comunicación de fluido a los fluidos aspirados a través de un solo cabezal de impresión, entre cabezales de impresión adyacentes y en la periferia, dondequiera que se desee limpiar líquidos como líquidos acumulados, residuos y tinta.

También se muestra, en la FIG. 1, un sensor 111 situado en la superficie apical 104. El sensor 111 se puede configurar para detectar la ubicación del extremo proximal 503 del cabezal de impresión 500 y/o el extremo distal 504 del cabezal de impresión 500 y/o la escuadra de soporte 505 del cabezal de impresión 500 o el borde designado (véase, p. ej., FIG. 11A), o borde designado del mismo, para activar o finalizar procesos de limpieza o etapas en los métodos divulgados. El sensor adicional 111' (no mostrado) se puede colocar en la plataforma 100, opuesto al sensor 111, y cada uno puede estar acoplado funcionalmente a un cabezal de impresión 500 diferente, una escuadra de soporte de plataforma 101 y/o un borde designado del mismo, y estar configurado para accionar las diversas operaciones de la unidad. Asimismo, se pueden agregar sensores adicionales por razones de seguridad o redundancia. En otra realización, algunos o todos los sensores pueden reemplazarse o usarse en paralelo con codificadores del eje (p. ej.,  $X_{505}$ ) para verificación y validación de ubicación.

La placa de boquillas (orificios) 501, puede ubicarse en el lado de impresión (superficie inferior o basal) del cabezal de impresión 500 (véase también la FIG. 11B), proporcionando acceso a las boquillas para imprimir. La tinta purgada 600 de cada boquilla puede salir por la rejilla de orificios. Purgar, en otras palabras, forzar la salida de tinta de las boquillas mediante presión, puede, bajo ciertas circunstancias, hacer que las gotas de tinta 600 queden colgando por adherencia a la placa de boquillas. Pueden causarse circunstancias similares (en otras palabras, gotas de tinta (600) que quedan colgando por adherencia a la placa de boquillas) pueden ser causadas por un proceso de cosquilleo, que se refiere a la formación de una forma de onda de impulsos configurada para llenar el (los) orificio(s) sin expulsar realmente las gotas de tinta, aunque, no obstante, debido a fenómenos superficiales en los que la tinta bloquea parcialmente el (los) orificio(s), y a la tensión superficial, parte de la tinta será expulsada.

El adherido puede entonces ser aspirado por la boquilla de succión 108<sub>p</sub>; y puede (o no) reciclarse nuevamente en el sistema de reciclaje de tinta. La purga (o cosquilleo) se realiza, por ejemplo, para refrescar la tinta en los conductos y boquillas del cabezal de impresión. Durante al menos uno de: limpieza periódica después de la purga, y el cosquilleo, la superficie del orificio se puede limpiar para eliminar la acumulación, el líquido purgado y permitir la correcta salida de la tinta de impresión desde las boquillas (a través de los orificios). Para preservar la suavidad y la alta tensión interfacial entre la cara de impresión y la tinta inyectada (característica de no humectación o formación de gotas) y la superficie del orificio, la limpieza debe ser afectada.

El término "comunicación fluida" o "comunicación líquida" se refiere a cualquier área, estructura o comunicación que permite la comunicación fluida entre al menos dos regiones de retención de fluido, por ejemplo, un tubo, conducto, canal o similar que conecta dos regiones. Se pueden configurar o adaptar una o más comunicaciones fluidas para proporcionar, por ejemplo, flujo impulsado por aspiración, flujo impulsado electrocinéticamente, control de la velocidad y el tiempo del flujo de fluido variando las dimensiones del conducto de comunicación del fluido, velocidad de circulación o una combinación que comprenda uno o más de los anteriores. Alternativamente, y en otra realización, el término "en comunicación" también puede referirse a una comunicación gaseosa, es decir, que se puede transferir gas de un volumen a otro volumen ya que estos volúmenes están en comunicación. Este término no excluye la presencia de un obturador o válvula de gas entre los volúmenes que pueda utilizarse para interrumpir la comunicación de gas entre los volúmenes.

Realizaciones adicionales de la cubeta alargada 106<sub>i</sub> se ilustran en las FIGS. 3-8, donde la cubeta alargada 106<sub>i</sub> tiene un extremo proximal 161 y un extremo distal 162, con una pared periférica 163 que sobresale por encima del recipiente de recogida 105 (véase, p. ej., FIG. 7), en donde la pared 163 define el labio 164 con un canal en el mismo (no mostrado), configurado para acomodar y acoplar una junta (p. ej., una junta tórica) dimensionada y configurada para apoyarse en la placa de protección 505 del cabezal de impresión 500, sellando así la cubeta alargada. También se muestra la cavidad interna 166 y el fondo de la cubeta alargada 169. Los puertos de lavado 167, 168 pueden, por ejemplo, ser los mismos que el puerto de lavado 109<sub>k</sub>, incluyendo el tubo de aspiración 159 (véase, p. ej., FIG. 2B); y tener la misma comunicación fluida con los módulos de reciclaje como se ilustra en las FIGS. 16 y 18, o con el tanque de desechos 228, como se ilustra en la FIG. 15.

En consecuencia y en una realización, como se ilustra en la FIG. 4-5B, al llegar al módulo de limpieza, el cabezal de impresión puede maniobrarse y bajarse para que toque la junta 165, o la etapa de limpieza 20 (véase, p. ej.,

FIG. 9A) puede maniobrarse de manera que la junta 165 se apoye en la placa de protección 505, creando una tina sellada. Una vez sellada, utilizando líquido de lavado presurizado 129, la placa de protección 505 y la placa de boquillas 501 se pueden rociar utilizando los puertos de lavado 167, 168 (véase, p. ej., FIG. 5A). Adicional o  
 5 alternativamente, la cubeta alargada 106<sub>i</sub> se puede llenar (véase, p. ej., FIG. 5B), de manera que el líquido de lavado 129 es forzado a través de la placa de boquillas 501 hacia el cabezal de impresión 500, y se expulsa de nuevo una vez que la cubeta alargada 106<sub>i</sub> se drena a través del drenaje 107<sub>j</sub>.

Por ejemplo, el área que se desea lavar, como al menos el área de la boquilla, puede encerrarse completa y potencialmente de forma hermética en la tina. En esta realización, la tina sirve como estación de tapado (véanse,  
 10 p. ej., FIGS. 5A, 5B) y/o cubeta de purga (véanse, p. ej., FIGS. 6A, 6B) así como puerto de lavado 109<sub>k</sub>, y puede permitir otras funciones como la purga al aspiración (véase, p. ej., FIG. 6A), donde la fuerza para la purga de boquilla proviene de una fuente de aspiración 150 controlada (véase, p. ej., FIG. 15) en el puerto de lavado y/o purga de boquilla inversa (véase, p. ej., FIG. 5B), por donde el fluido de lavado 129 se fuerza de manera controlable a través de la placa de boquillas 501 del cabezal de impresión 500 hacia el cabezal de impresión 500, por ejemplo,  
 15 para limpiar bloqueos. Son posibles otras varias combinaciones de los métodos descritos incluyendo el drenaje controlado de los fluidos y gases del puerto de lavado durante o después de dichos métodos, como se ilustra en las FIGS. 6A, 6B.

En otra realización, como se ilustra en las FIGS. 7, 8, la abertura de la cubeta alargada 106<sub>i</sub> puede estar cubierta por una tapa 700 cerrada por un mecanismo de accionamiento (no mostrado), que, cuando se cierra, no permite que el líquido de lavado por pulverización 129 salga de la cubeta alargada 106<sub>i</sub>. La cubierta 700 puede añadir protección adicional, funcionalidad de autolavado contenido, así como medios para el diagnóstico del sistema sin necesidad de una cubierta externa a una distancia determinada, como ocurre con el cabezal de impresión 500 durante el lavado.

Pasando ahora a las FIGS. 9A-9C, que ilustran la etapa de lavado 20, que puede ser un solo módulo como se ilustra en la FIG. 9A, una parte de una pluralidad de módulos de lavado estáticos como se ilustra en la FIG. 9B, o como parte de una etapa maniobrable (en otras palabras, motorizada y móvil) en el eje X y/o Y y/o Z para servir a una pluralidad de cabezales de impresión (véase, p. ej., FIG. 9C).

Una realización del cabezal de impresión 500 por inyección de tinta que tiene un extremo proximal 503 y un extremo distal 504, se ilustra en las FIGS. 11A-13 y puede comprender: placa de boquillas 501 (véase, p. ej., FIG. 11B) con una rejilla de aberturas a lo largo de un eje longitudinal  $X_{501}$  que tiene un ancho de placa de boquillas  $W_{501}$  transversal al eje longitudinal  $X_{501}$  de la placa de boquillas (o aberturas) 501. Los cabezales de impresión 500 también pueden tener una placa de protección 505 con una ventana cuadrilateral alargada 506 dimensionada y configurada para exponer la placa de boquillas 501, teniendo la placa de protección un ancho de placa de protección  $W_{505}$  y un medio de dispensación configurado para dispensar tinta 600 (véase, p. ej., FIG. 13), estando en comunicación fluida con el depósito de tinta (no mostrado), en donde el medio de dispensación (p. ej., una bomba, un pulso piezoeléctrico, una membrana y similares) está configurado para dispensar gotas de tinta 600 a través de la placa de boquillas 501. El medio de dispensación puede ser, por ejemplo, un aparato para dispensar pequeñas cantidades de líquido que incluye microválvulas, dispensadores piezoeléctricos, cabezales de impresión de inyección continua, dispensadores de ebullición (inyección de burbuja) y otros medios que afectan la temperatura y las propiedades del fluido que fluye a través del dispensador.

Pasando ahora a las FIGS. 1 y 2A-2B, donde cada una de las cubetas alargadas 106<sub>i</sub> comprende además el drenaje 107<sub>j</sub> en comunicación fluida con el primer receptáculo 228 (véanse, p. ej., FIG. 15, 17). Como se ha ilustrado, la cubeta alargada 106<sub>i</sub> está inclinada hacia el drenaje 107<sub>j</sub>, con un ancho de cubeta alargada  $W_{106}$  que es igual o más ancho que el ancho  $W_{501}$  de la placa de boquillas 501. De manera similar y como se ilustra en las FIGS. 2A y 12-14, cada conducto de succión que tiene una punta 108<sub>p</sub> que sobresale apicalmente del recipiente de recogida 105 puede estar en comunicación fluida con la fuente de aspiración 150 (véanse, p. ej., FIGS. 15-18), a través de un recipiente específico, 228 (véanse, p. ej., FIGS. 15, 17), configurado para capturar y recoger tinta 600 adsorbida en al menos una de la placa de boquillas 501 y la placa de protección 505 (véase, p. ej., FIG. 13) del cabezal de impresión 500. El ancho  $W_{108}$  de punta 108<sub>p</sub> de la ranura alargada en la punta 108<sub>p</sub> del conducto de succión dimensionado para ser igual o más ancho que el ancho  $W_{501}$  de la placa de boquillas 501. Sin embargo, en ciertas realizaciones, el ancho  $W_{108}$  de ranura alargada en la punta 108<sub>p</sub> del conducto de succión dimensionado para ser igual al ancho  $W_{501}$  de la placa de boquillas 501 exactamente. Como se ilustra en las FIGS. 19A, 19B, la punta 108<sub>p</sub> del conducto de succión puede tener otras formas y tamaños y no necesariamente ser alargada, aun así, se puede dimensionar para que sea igual o más ancha que el ancho  $W_{501}$  de la placa de boquillas 501.

Volviendo ahora a las FIGS. 1, 2, SA, 11B y 19A y 19B, el puerto de lavado (en ciertas realizaciones u otras formas de abertura) alargado sobresale apicalmente del fondo del recipiente de recogida 105, definiendo el saliente 109<sub>k</sub> (véanse, p. ej., FIGS. 11B, 19A, 19B) una abertura alargada con eje  $X_{109}$  transversal (o paralelo, véase, p. ej., FIG. 19A) al eje longitudinal de la cubeta alargada  $X_{106}$  y un ancho  $W_{109}$  que es igual o mayor que el ancho  $W_{505}$  de la placa de protección del cabezal de impresión (véase, p. ej., FIG. 11B). Además, el puerto de lavado alargado comprende adicionalmente una boquilla de expulsión de líquido 119 (véase, p. ej., FIG. 11A), dimensionada y configurada para expulsar un líquido de lavado en forma de abanico 129 en un ángulo  $\theta$  de entre aproximadamente

0° y aproximadamente 180° (véanse, p. ej., FIGS. 5A, 11A), por ejemplo, entre 15° y 65°. Asimismo, el ancho  $W_{129}$  del abanico 129 de líquido de lavado está configurado y dimensionado para ser igual o mayor que el ancho  $W_{501}$  de la placa de boquillas 501, pero más pequeño que el ancho  $W_{505}$  de la placa de protección 505 del cabezal de impresión 500, estando de este modo configurado para lavar toda la superficie basal del cabezal de impresión 500.

5 El líquido de lavado está presurizado, por ejemplo, a al menos aproximadamente una (1) atmósfera, o entre aproximadamente 0,1 atm y aproximadamente 150 atm, o entre aproximadamente 0,1 atm y 6,0 atm. En otra realización, y como se ilustra en la FIG. 5A, la pulverización en forma de abanico puede configurarse para cubrir toda la parte inferior del cabezal de impresión 500 e incluso superponerse cuando se utilizan dos (o más) puertos de lavado 167, 168, con la pulverización en forma de abanico siendo paralela al eje longitudinal  $X_{501}$  de la placa de boquillas 501. Aunque la divulgación se refiere a una pulverización en forma de abanico, dependiendo del uso deseado, se contemplan otras formas de pulverización, por ejemplo, pulverización de cono lleno, pulverización de cono hueco, chorro a plena presión, pulverización circular hueca, abanico plano y su combinación. Por ejemplo, en la realización ilustrada en las FIGS. 3-6B, se contempla que la forma de pulverización del líquido de limpieza 129 utilizado en los puertos de lavado 167, 168, pueda ser igual o diferente, por ejemplo, el puerto de lavado 167 pulverizará un cono hueco, mientras que el puerto de lavado 168 pulverizará un abanico plano. Es más, el fluido de lavado expulsado desde cada puerto de lavado 167, 168 puede ser diferente o el mismo.

Las FIGS. 15 y 17 ilustran una realización del módulo de lavado dirigido a uno solo (FIG. 15) o a una pluralidad (FIG. 17) de cabezal(es) de impresión, sin opción de reciclaje. Como se ha ilustrado, los separadores de aire/líquido 208 (ilustrado en comunicación fluida, en otras palabras, acoplado hidráulicamente con y a la pala de aspiración 110), y 228, pueden ser los mismos o unidades discretas y la determinación de mantener los separadores iguales o diferentes puede basarse en los materiales impresos (tintas) y las necesidades del usuario. Como se ha ilustrado, la pala de aspiración 110 se puede utilizar para secar o limpiar de otro modo líquidos y otros residuos del área que se desea limpiar (véase, p. ej., FIG. 10) después de la purga, ya sea al recipiente de recogida 105 o a la cubeta alargada 106i como se ilustra en las FIGS. 5A, 5B. De igual manera, el recipiente de recogida 105, el conducto de succión 108<sub>p</sub>, y el puerto de lavado 109<sub>k</sub> pueden estar en comunicación fluida con el separador de aire/líquido 228, mientras el puerto de lavado 109<sub>k</sub> está en comunicación fluida con el sistema de entrega 210 de líquido de lavado 129. Tal como se ilustra en la FIG. 17, la arquitectura se puede duplicar para dos o más cabezales de impresión, tanto en términos de la etapa 20 (véanse, p. ej., FIG. 9A, 9B), como de los separadores 228, 228', mientras que los separadores de aire/líquido 208 que están en comunicación fluida con la pala de aspiración 110 pueden ser de depósito único, o como se ilustra en las FIGS. 9B y 19A, cada ranura 171 de la pala de aspiración 110, puede dirigirse a diferentes depósitos (separadores), p. ej., 208', 208'' y similares.

Por el contrario, las FIGS. 16 y 18, ilustran una realización del módulo de lavado dirigida a uno solo (FIG. 16) o a una pluralidad (FIG. 18) de cabezal(es) de impresión, con opción de reciclaje. Como se ha ilustrado, el separador de aire/líquido 208 en comunicación fluida con la pala de aspiración 110, mientras el puerto de lavado 109<sub>k</sub> cubeta alargada 106i, están en comunicación fluida con el separador 209 específico con conducto de succión 108<sub>p</sub> en comunicación fluida con el separador 207 específico. Cada separador puede estar en comunicación adicional con una fuente de aspiración 150 y un compresor 250 y permitir que el líquido recogido continúe su reciclaje. De manera similar a las realizaciones sin reciclaje, la pala de aspiración 110 se puede utilizar para secar o limpiar de otro modo líquidos y otros residuos del área que se desea limpiar (véase, p. ej., FIG. 10) después de la purga, ya sea al recipiente de recogida 105 o a la cubeta alargada 106i como se ilustra en las FIGS. 5A, 5B. De igual manera, el recipiente de recogida 105, conducto de succión 108<sub>p</sub>, se puede adaptar para recoger tinta(s) purgada(s) y estar en comunicación fluida con el separador de aire/líquido 207, donde las tintas recogidas se pueden reciclar y devolver a los cabezales de impresión 500. Tal como se ilustra en la FIG. 18, la arquitectura se puede duplicar para dos o más cabezales de impresión, tanto en términos de la etapa 20 (véanse, p. ej., FIG. 9A, 9B). Bajo ciertas circunstancias, dependiendo de la tinta utilizada en cada cabezal de impresión, el líquido de lavado 129 utilizado para lavar la placa de boquillas 501 y la placa de protección 505 utilizado para un cabezal de impresión 500 (p. ej., Cl<sub>1</sub>), será diferente del líquido de lavado 129' utilizado para otro cabezal de impresión 500 (p. ej., Cl<sub>2</sub>), o cambiarse secuencialmente en el mismo cabezal de impresión. Es más, en la realización ilustrada en las FIGS. 3-6B, se contempla que el líquido de lavado 129 expulsado desde el puerto de lavado 167 será el mismo o diferente que el líquido de lavado 129' expulsado desde el puerto de lavado 168. La selección del líquido de lavado 129 puede depender de, por ejemplo, el tipo de tinta utilizada, la limpieza deseada, la etapa de limpieza, si hay residuos presentes en lugar de tinta acumulada o tinta purgada, si hay obstrucciones en la placa de boquillas, su combinación y similares. Es lógico que el reciclaje y la recuperación de diferentes líquidos de lavado, cada uno asociado a un cabezal de impresión diferente, también se puede realizar utilizando separadores de aire/líquido 207, 207' específicos (véase, p. ej., FIG. 18).

En otras palabras, los métodos aquí divulgados prevén la utilización de una secuencia de diferentes soluciones de lavado a través del *mismo* puerto de lavado 109<sub>k</sub> en el *mismo* cabezal de impresión 500 para limpiar la placa de boquillas 501 y sus alrededores (en otras palabras, entre cabezales de impresión 500 adyacentes, p. ej. Cl<sub>1</sub>, Cl<sub>2</sub>, y Cl<sub>3</sub> en la FIG. 9C, y alrededor de todo el grupo de cabezales de impresión), se pueden llevar a cabo en circunstancias en las que el material y/o los desechos de la primera solución de limpieza no se puede eliminar mediante la etapa de lavado con una sola solución. En consecuencia, se puede utilizar una secuencia de soluciones de tal manera que la segunda (o tercera o más) solución esté formulada y configurada para eliminar los desechos, la tinta o los residuos sobrantes de la etapa anterior y, si es necesario, se pueden aplicar etapas de

lavado adicionales. En otra realización, la última etapa comprende una solución de secado rápido como, por ejemplo, alcohol isopropílico, acetona (si es posible) o agua desionizada (DI), cada una utilizada siempre que sea compatible con el material de la placa de boquillas 501 del cabezal de la impresora 500.

5 En una realización, los métodos descritos en el presente documento se implementan utilizando los sistemas descritos. Por consiguiente, se proporciona en el presente documento un método para la limpieza sin contacto de una pluralidad de cabezales de impresión por inyección de tinta 500, implementable en un sistema que comprende: una escuadra de soporte 101; una plataforma 100 que tiene un extremo proximal 102 y un extremo distal 103, una superficie apical 104 y una superficie basal 114, una porción de la cual está acoplada a la escuadra de soporte  
10 101. La plataforma 100 también comprende un recipiente de recogida 105 definido en la superficie apical 104 de la plataforma 100. Para cada uno de la pluralidad de cabezales de impresión por inyección de tinta 500, existe una cubeta alargada 106<sub>i</sub>, que define el eje longitudinal  $X_{106}$ , teniendo la cubeta alargada 106<sub>i</sub> una longitud  $l_{106}$  que está dimensionada y configurada para ser igual o más larga que la longitud  $l_{501}$  de la placa de boquillas 501 de cada uno de los cabezales de impresión por inyección de tinta 500. Además, para cada uno de la pluralidad de cabezales de impresión por inyección de tinta 500, un conducto de succión se dispone distalmente a la cubeta alargada 106<sub>i</sub>,  
15 teniendo el conducto de succión una punta 108<sub>p</sub> que sobresale apicalmente hacia el recipiente de recogida 105 con una hendidura alargada que define el eje longitudinal  $X_{108}$  transversal al eje longitudinal  $X_{106}$  de cubeta alargada 106<sub>i</sub>. También, para cada uno de la pluralidad de cabezales de impresión por inyección de tinta 500, hay un puerto de lavado 109<sub>k</sub> alargado en comunicación con una fuente de líquido presurizado y una fuente de aspiración 159 configurada para contener la pulverización de lavado. Aunque se muestra como una abertura alargada con un eje mayor  $X_{109}$  transversal al eje longitudinal  $X_{501}$ , se contemplan otras formas de abertura.

Así mismo, la plataforma 100 comprende una pala de aspiración 110 que tiene una longitud  $l_{110}$  que abarca al menos el lado del recipiente de recogida 105, la pala de aspiración 110 dispuesta distalmente al puerto de lavado  
25 109<sub>k</sub>, estando en comunicación con una fuente de aspiración, en donde cada cabezal de impresión por inyección de tinta 500 comprende: una placa de boquillas 501 con una rejilla de aberturas a lo largo del eje longitudinal  $X_{501}$  que tiene un ancho de placa de boquillas  $W_{501}$  transversal al eje longitudinal  $X_{501}$  de placa de boquillas 501 con la placa de protección 505 con ventana cuadrilateral alargada 506 dimensionada y configurada para exponer la placa de boquillas 501, teniendo la placa de protección 505 un ancho de placa de protección  $W_{505}$ ; y un medio de dispensación configurado para dispensar tinta 600, estando en comunicación fluida con el depósito de tinta (no mostrado), en donde el medio de dispensación está configurado para dispensar gotas de tinta 600 a través de la  
30 placa de boquillas 501, comprendiendo el método: en un primer evento predeterminado (p. ej., purga), en función del tipo de impresión, la tinta y las condiciones de impresión, (opcionalmente de forma automática) accionar la fuente de aspiración 150 (véanse, p. ej., FIGS. 15-18). En una realización, utilizando el primer evento de tiempo predeterminado para reducir el número de veces y la duración de los procesos de purga.

Un evento predeterminado puede ser, por ejemplo, un período de tiempo determinado, número de impresiones generadas, duración de un solo proceso de impresión, cantidad de tinta utilizada en uno o varios procesos de impresión, acumulación de desechos detectada por el usuario o los sensores (p. ej., cámaras configuradas para  
40 inspeccionar la(s) placa(s) de orificios). Por ejemplo, en momentos específicos durante un trabajo de impresión, como cuando se alterna la impresión entre cabezales de impresión y/o materiales de impresión, antes de empezar a imprimir, al detectar un deterioro de la impresión mediante sensores (cámara) en una salida de impresión, antes, después, y/o como parte de otras acciones como el acoplamiento del cabezal de impresión, tapado del cabezal de impresión, proceso de cosquilleo, reemplazo del cabezal de impresión y/o tinta u otro fluido que circula a través del cabezal de impresión, como una solución de limpieza.

En el evento predeterminado, se avanza simultáneamente toda la pluralidad de cabezales de impresión 500 a lo largo de su eje longitudinal  $X_{501}$  de rejilla de aberturas en la placa de boquillas 501 (véase, p. ej., FIG. 11B) en una dirección proximal (en otras palabras, desde el extremo distal 103 hacia el extremo proximal 102) por encima de  
50 la pala de aspiración 110 eliminando así el exceso de tinta y otros residuos sueltos y/o líquidos acumulados de cada placa de boquillas 501, así como la placa de protección 505, así como otras áreas entre y alrededor del (de los) cabezal(es) de impresión 500. Después de limpiar el extremo distal 503 de la placa de protección 505 (detectada en una realización por el sensor 111, purgar los cabezales de impresión 500 en al menos una de las cubetas alargadas 106<sub>i</sub> y recipiente de recogida 105; y hacer avanzar la pluralidad de cabezales de impresión 500 a lo largo del eje longitudinal  $X_{501}$  de rejilla de aberturas en la placa de boquillas 501 en dirección distal por encima del conducto de succión 108<sub>p</sub>, eliminando así la tinta purgada y de manera sin contacto, limpiando la pluralidad de placas de boquillas 501 y placas de protección 505.

En una realización, los procedimientos de mantenimiento que utilizan los limpiadores sin contacto descritos en el presente documento, por lo general, pueden incluir la purga de tinta a través de las aberturas del cabezal de impresión, lo que también puede denominarse "expelido". Para purgar la tinta del cabezal de impresión 500, p. ej., FIGS. 6A, 6B y 13, se puede aplicar una presión de purga a la tinta en un depósito incorporado (no mostrado) utilizando una fuente de presión (p. ej., una bomba de aire o un tanque de aire comprimido) a través de una abertura o salida, acoplada operativamente al cabezal de impresión 500. En una realización, el término "presión de purga"  
65 se refiere a la presión del aire (u otro gas) aplicada a la tinta 600 en un depósito integrado que está configurado para impulsar la tinta desde el depósito a través de los eyectores de inyección de tinta y ser liberada desde las

aberturas en la placa de boquillas 501.

Los métodos para la limpieza sin contacto de cabezales de impresión por inyección de tinta pueden comprender además un segundo evento predeterminado (por ejemplo, entre aproximadamente 6 horas y 10 horas, o al notar una disminución abrupta en la calidad de impresión, ambos pudiendo determinarse automáticamente), antes de la etapa de purga, haciendo avanzar la pluralidad de cabezales de impresión 500 a lo largo del eje longitudinal  $X_{501}$  de la rejilla de aberturas en la placa de boquillas 501 por encima del puerto de lavado 109<sub>k</sub>; y pulverizando la placa de protección 505 y la placa de boquillas 501 con líquido de limpieza 129 (véanse, p. ej., FIGS. 5A, 5B, 11A y 12), en donde un puerto de lavado 109<sub>k</sub> alargado o de forma diferente (véase, p. ej., FIG. 19B) sobresale apicalmente del recipiente de recogida 105, definiendo la protuberancia una abertura alargada con eje  $X_{109}$  transversal al eje longitudinal  $X_{106}$  de la cubeta alargada 106; y ancho  $W_{109}$  que es igual o mayor que el ancho  $W_{501}$  de la placa de boquillas 501 del cabezal de impresión 500, y en donde el puerto de lavado 109<sub>k</sub> alargado comprende además una boquilla de expulsión de líquido 119, dimensionada y configurada para expulsar un líquido de lavado en forma de abanico 129 en un ángulo  $\theta$  de entre aproximadamente 0° y aproximadamente 180°. El puerto de lavado 109<sub>k</sub> está además acoplado y en comunicación fluida con una fuente de aspiración (véanse, p. ej., 159, FIGS. 2B y 12) configurada para aspirar el exceso de líquido de lavado, utilizada para contener la pulverización del puerto de lavado del fluido de lavado líquido 129.

En ciertas realizaciones, la expulsión de tinta desde la placa de boquillas 501 puede emplear medios de dispensación tales como un elemento piezoeléctrico, que aplica y reduce repetidamente la presión para expulsar la tinta y puede provocar la formación de pequeñas burbujas debido a la cavitación o a través de turbulencia una vez purgado.

La tinta y otros componentes (p. ej., desechos acumulados, sedimentos sólidos y similares) succionados mediante el sistema descrito en este documento pueden transportarse a un sistema de recuperación de desechos (véanse, p. ej., FIGS. 16, 18), modificarse y devolverse al depósito de tinta del cabezal de impresión 500. De igual manera, el líquido de lavado 129 aspirado desde el conducto de succión 109<sub>k</sub> se puede reciclar y convertir en líquido de lavado utilizable. El subsistema de reciclaje puede comprender varios componentes, por ejemplo, filtros, válvulas, elementos adsorbentes, colectores, adición de diversos disolventes y aditivos y similares. Por lo general, el término "reciclaje" se refiere a un subsistema utilizado para reprocesar el contenido purgado, como, por ejemplo, tinta del conducto de succión 108<sub>p</sub> (véanse, p. ej., FIGS. 6 y 7) a una condición en la que pueda utilizarse eficazmente en la operación de impresión llevada a cabo. Como un ejemplo, el líquido de lavado 129 puede reciclarse en un sistema independiente del sistema de reciclaje de tinta, véanse, p. ej., FIGS. 16 y 18.

Los términos "primero", "segundo" y similares, cuando se utilizan en el presente documento no denotan ningún orden, cantidad o importancia, sino que se usan para diferenciar un elemento de otro. Los términos "un", "una" y "el" en este documento no denotan una limitación de cantidad y deben interpretarse como que cubren tanto el singular como el plural, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o que el contexto lo contradiga claramente. El sufijo "(s)" tal como se utiliza en este documento pretende incluir tanto el singular como el plural del término que modifica, incluyendo así uno o más de esos términos (p. ej., el (los) canal(es) incluye(n) uno o más canales). Con referencia a lo largo de la memoria descriptiva a "una realización", "otra realización", "una realización", y así sucesivamente, significa que un elemento particular (p. ej., una función, estructura y/o característica descrita en relación con la realización se incluye en al menos una realización descrita en este documento y puede o no estar presente en otras realizaciones. Además, se debe entender que los elementos descritos pueden combinarse de cualquier manera adecuada en las diversas realizaciones.

Además, para los fines de la presente divulgación, términos direccionales o posicionales como "arriba", "apical", "basal", "proximal", "distal", "abajo", "superior", "inferior", "lado", "delantero", "frontal", "hacia delante", "trasero", "hacia atrás", "posterior", "final" "por encima", "por debajo", "izquierdo", "derecho", "radial", "vertical", "hacia arriba", "hacia abajo", "externo", "interno", "exterior", "interior", "intermedio", etc., se utilizan simplemente para facilitar la descripción de las diversas realizaciones de la presente divulgación.

El término "acoplado", incluyendo sus diversas formas como "operativamente acoplado", "acoplamiento" o "acoplable", se refiere y comprende cualquier comunicación directa o indirecta, acoplamiento estructural, conexión o fijación, o adaptación o capacidad para tal acoplamiento, conexión o fijación estructural u operativo directo o indirecto, incluidos componentes formados integralmente y componentes que están acoplados mediante o a través de otro componente o mediante el proceso de formación (p. ej., un campo electromagnético). El acoplamiento indirecto puede implicar el acoplamiento a través de un elemento intermedio o adhesivo, o el contacto y apoyo de otro modo, ya sea por rozamiento (p. ej., contra una pared) o por medios separados sin ninguna conexión física.

El limpiador sin contacto utilizado en los sistemas y métodos para eliminar tinta purgada sin contacto mecánico o fluido descritos en este documento puede estar además en comunicación eléctrica con al menos un sensor (p. ej., sensor de presión) y un procesador, configurados para mantener una presión predeterminada o un perfil de presión programable durante todo el proceso de limpieza y el proceso de reciclaje y, adicional o alternativamente, diagnosticar problemas en el sistema. Por ejemplo, el sistema puede incluir una matriz de sensores en varias ubicaciones, con retroalimentación de datos de temperatura y/o presión y/o viscosidad al procesador, que, a su

vez, controlará las distintas válvulas, afectando al flujo de gas, la presión del fluido/pulverización y similares.

Aparte del sensor de proximidad 111, se pueden incorporar otros sensores al sistema, por ejemplo, sensores de imagen (visuales) (p. ej., CMOS, CCD, por ejemplo para controlar el color de la tinta, forma/volumen de la gota y estado de la boquilla), sensores de microflujo (o flujo) (p. ej., basados en EM, basados en retroalimentación resonante, basados en Pitot), sensores de viscosidad, sensores de sincronización, sensores de conductividad, o un conjunto que comprende uno o más de los anteriores. Los sensores, incluyendo los sensores de temperatura y/o sensores de humedad, pueden proporcionar datos a un procesador que comprende una memoria que tiene en ella un medio legible por ordenador con un conjunto de instrucciones ejecutables que permiten al procesador, estando en comunicación electrónica con un conductor o conductores, así como los cabezales de impresión, cambiar automáticamente (en otras palabras, sin intervención del usuario) la posición de los cabezales de impresión, en relación con la plataforma de limpieza. El procesador también puede determinar si la tinta de purga se recicla nuevamente a un depósito de tinta en comunicación fluida con el cabezal de impresión o se desvía a un recipiente de desechos.

El procesador puede tener además un módulo de memoria con medios legibles por ordenador almacenados en él, que comprenden un conjunto de instrucciones configuradas para llevar a cabo los métodos de limpieza y/o reciclaje descritos en el presente documento, proporcionar controles de temperatura/presión, tiempo, movimiento, flujo de aspiración, perfil de presión de pulverización (t, P, ángulos de abanico) y forma, pulverización continua o pulsada y similares.

El término "que comprende" y sus derivados, como se usan en el presente documento, pretenden ser términos abiertos que especifiquen la presencia de las características, elementos, componentes, grupos, íntegros y/o etapas que se indican, pero no excluyen la presencia de otras características, elementos, componentes, grupos, íntegros y/o etapas que no se mencionan. Lo anterior también se aplica a términos que tienen significados similares, como los términos, "que incluye", "que tiene" y sus derivados.

Todos los rangos descritos en este documento incluyen los extremos, y los extremos se pueden combinar independientemente entre sí. Asimismo, los términos "primero", "segundo" y similares, no denotan en el presente documento ningún orden, cantidad o importancia, sino que se usan para diferenciar un elemento de otro.

De forma similar, el término "aproximadamente" significa que las cantidades, intervalos, tamaños, formulaciones, parámetros y otras cantidades y características no son ni necesitan ser exactos, sino que pueden ser aproximados y/o superiores o inferiores, según se desee, reflejando tolerancias, factores de conversión, redondeo, error de medición y similares, y otros factores conocidos por los expertos en la materia. En general, una cantidad, intervalos, tamaño, formulación, parámetro u otra cantidad o característica es "alrededor de" o "aproximado", independientemente de que se indique expresamente que es así o no, y tiene la intención de incluir el grado de error asociado con la medición de la cantidad particular basada en el equipo disponible al momento de presentar la solicitud. Por ejemplo, "aproximadamente" puede incluir un intervalo de +/-15 % o 10 % o 5 % de un valor dado.

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de limpieza sin contacto para al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta (500) que comprende:
- 5 a. una escuadra de soporte (101);  
 b. una plataforma (100) que tiene un extremo proximal (102) y un extremo distal (103), una superficie apical (104) y una superficie basal (114), una porción de la superficie basal (114) acoplada a la estructura de soporte (101);  
 10 c. un recipiente de recogida (105) definido en la superficie apical (104) de la plataforma (100);  
 d. para cada cabezal de impresión por inyección de tinta (500), una cubeta alargada (106<sub>i</sub>) que define un eje longitudinal ( $X_{106}$ ), teniendo la cubeta alargada (106<sub>i</sub>) una longitud ( $l_{106}$ ) que es igual o mayor que la longitud ( $l_{501}$ ) de una placa de boquillas (501) de cada cabezal de impresión por inyección de tinta (500);  
 15 e. para cada cabezal de impresión por inyección de tinta (500), un conducto de succión dispuesto distalmente a la cubeta alargada (106<sub>i</sub>), teniendo el conducto de succión una punta (108<sub>p</sub>) que sobresale apicalmente del recipiente de recogida (105) con una ranura alargada que define un eje longitudinal ( $X_{108}$ ) transversal al eje longitudinal (106<sub>i</sub>) de la cubeta alargada (106<sub>i</sub>);  
 f. para cada cabezal de impresión por inyección de tinta (500), un puerto de lavado (109<sub>k</sub>) alargado en comunicación con una fuente de líquido presurizado y una fuente de aspiración (150); y  
 20 g. una pala de aspiración (110) que tiene una longitud ( $l_{110}$ ) que abarca al menos el área que se desea limpiar, la pala de aspiración (110) dispuesta distalmente al puerto de lavado (109<sub>k</sub>), estando en comunicación con la fuente de aspiración (150).
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde cada cabezal de impresión por inyección de tinta (500) comprende:
- 25 a. una placa de boquillas (501) con una rejilla de aberturas a lo largo de un eje longitudinal ( $X_{501}$ ) que tiene un ancho de placa de boquillas ( $W_{501}$ ) transversal al eje longitudinal de la placa de boquillas (501);  
 b. una placa de protección (505) con una ventana cuadrilateral alargada (506) dimensionada y configurada para exponer la placa de boquillas (501), teniendo la placa de protección (505) un ancho de placa de protección ( $W_{505}$ ); y  
 30 c. un medio de dispensación configurado para dispensar una tinta (600), estando en comunicación fluida con el depósito de tinta, en donde el medio de dispensación está configurado para dispensar gotas de tinta (600) a través de la placa de boquillas (501).
3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en donde la superficie apical (104) de la plataforma (100) comprende además un sensor de proximidad (100).
4. El sistema de la reivindicación 1 o 2 o 3, en donde la cubeta alargada (106<sub>i</sub>) comprende además un drenaje (107<sub>j</sub>) en comunicación fluida con un receptáculo (228).
- 40 5. El sistema de la reivindicación 4, en donde el receptáculo (228) está en comunicación fluida con un sistema de reciclaje específico.
6. El sistema de la reivindicación 4, en donde la cubeta alargada (106<sub>i</sub>) está inclinada hacia el drenaje (107<sub>j</sub>).
- 45 7. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cubeta alargada (106<sub>i</sub>) tiene un ancho de cubeta ( $W_{106}$ ) que es igual o más ancho que el ancho ( $W_{501}$ ) de la placa de boquillas (501) del cabezal de impresión por inyección de tinta (500).
- 50 8. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conducto de succión está en comunicación fluida con la fuente de aspiración (150), a través de un recipiente específico configurado para capturar y recoger la tinta adsorbida en al menos una de la placa de boquillas (501) y una placa de protección (505) del cabezal de impresión por inyección de tinta.
- 55 9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el ancho de punta ( $W_{108}$ ) de la ranura alargada en la punta (108<sub>p</sub>) del conducto de succión es igual o más ancho que el ancho ( $W_{501}$ ) de la placa de boquillas (501) del cabezal de impresión por inyección de tinta (500).
- 60 10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el puerto de lavado (109<sub>k</sub>) alargado sobresale apicalmente del recipiente de recogida (105), definiendo la protuberancia una abertura alargada con un eje ( $X_{109}$ ) transversal al eje longitudinal de la cubeta alargada (106<sub>i</sub>) y un ancho ( $W_{109}$ ) que es igual o mayor que el ancho ( $W_{501}$ ) de la placa de boquillas (501) del cabezal de impresión por inyección de tinta (500).
- 65 11. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el puerto de lavado (109<sub>k</sub>) alargado comprende además una boquilla de expulsión de líquido (119), dimensionada y configurada para expulsar un líquido de lavado en forma de abanico (129) en un ángulo ( $\theta$ ) de entre aproximadamente 0° y aproximadamente

180°.

12. El sistema de la reivindicación 11, en donde el ancho ( $W_{129}$ ) del abanico de líquido de lavado (129) es igual o mayor que el ancho ( $W_{501}$ ) de la placa de boquillas (501) del cabezal de impresión por inyección de tinta (500).

13. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurado para la limpieza sin contacto de un primer y un segundo cabezal de impresión (500).

14. El sistema de la reivindicación 13, que comprende una primera y una segunda cubeta alargada ( $106_i$ ), en donde la primera y segunda cubeta alargada ( $106_i$ ) comprenden cada una un drenaje ( $107_j$ ) en comunicación fluida con un primer y un segundo receptáculo (228) respectivamente.

15. El sistema de la reivindicación 14, en donde el primer receptáculo (228) también está en comunicación fluida con un primer conducto de succión.

16. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el soporte (101) está dispuesto en una zona de limpieza específica.

17. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación de aspecto entre el eje longitudinal del puerto de lavado ( $109_k$ ) y su eje transversal está entre 1 y 10.

18. El sistema de la reivindicación 13, en donde el líquido de lavado expulsado desde el puerto de lavado ( $109_k$ ) asociado con el primer cabezal de impresión (500) es diferente del líquido de lavado expulsado desde el segundo puerto de lavado ( $109_k$ ).

19. El sistema de la reivindicación 18, en donde la forma del líquido de lavado expulsado en el puerto de lavado ( $109_k$ ) asociado con el primer cabezal de impresión (500) es diferente a la forma del líquido de lavado expulsado en el puerto de lavado ( $109_k$ ) asociado con el segundo cabezal de impresión (100).

20. El sistema de la reivindicación 11, en donde el puerto de lavado ( $109_k$ ) alargado comprende además una boquilla de expulsión de líquido (119), dimensionada y configurada para expulsar un líquido de lavado en forma de abanico (129) en un ángulo de entre aproximadamente 0° y aproximadamente 120°.

21. Un método implementable en un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 para la limpieza sin contacto de al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta (500) según la reivindicación 2, comprendiendo el método:

- a. en un primer evento predeterminado, accionar la fuente de aspiración (150);
- b. hacer avanzar el al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta (500) a lo largo del eje longitudinal de la rejilla de aberturas en la placa de boquillas (501) en una distancia proximal por encima de la pala de aspiración (110) eliminando de este modo el exceso de tinta de la placa de boquillas (501) y del área entre y alrededor del al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta (500);
- c. tras la limpieza de un extremo distal de la placa de protección (505), purgar el al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta (500) en al menos uno de la cubeta alargada ( $106_i$ ) y el recipiente de recogida (105); y
- d. hacer avanzar el al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta (500) a lo largo del eje longitudinal de la rejilla de aberturas en la placa de boquillas (501) en dirección distal por encima del conducto de succión, eliminando de este modo la tinta (600) purgada y limpiando la placa de boquillas (500) y la placa de protección (500) del al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta (500).

22. El método de la reivindicación 21, que comprende además:

- a. en un segundo evento predeterminado, antes de la etapa de purga, hacer avanzar el al menos un cabezal de impresión (500) a lo largo del eje longitudinal de la rejilla de aberturas en la placa de boquillas (501) por encima del puerto de lavado ( $109_k$ ) alargado; y
- b. pulverizar la placa de protección (505) y la placa de boquillas (501) con un líquido de limpieza, en donde el puerto de lavado ( $109_k$ ) alargado sobresale apicalmente del recipiente de recogida (105), definiendo la protuberancia una abertura alargada con un eje ( $X_{109}$ ) transversal al eje longitudinal ( $X_{106}$ ) de la cubeta alargada ( $106_i$ ) y un ancho ( $W_{109}$ ) que es igual o mayor que el ancho ( $X_{501}$ ) de la placa de boquillas (501) del al menos un cabezal de impresión por inyección de tinta (500), y en donde el puerto de lavado ( $109_k$ ) alargado comprende además una boquilla de expulsión de líquido, dimensionada y configurada para expulsar un líquido de lavado en forma de abanico (129) en un ángulo de entre aproximadamente 0° y aproximadamente 180°.



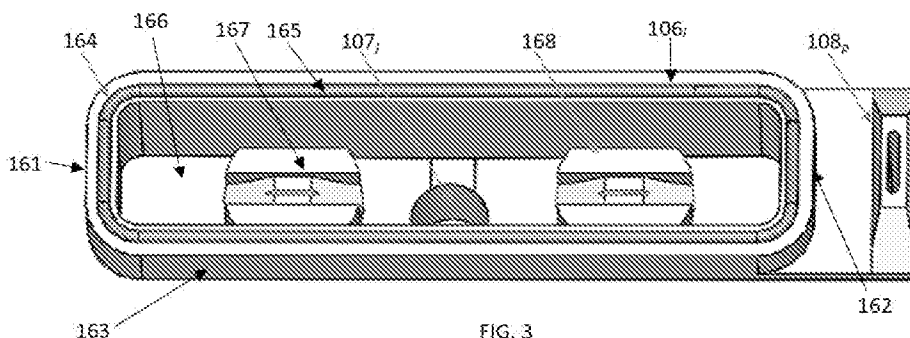


FIG. 3

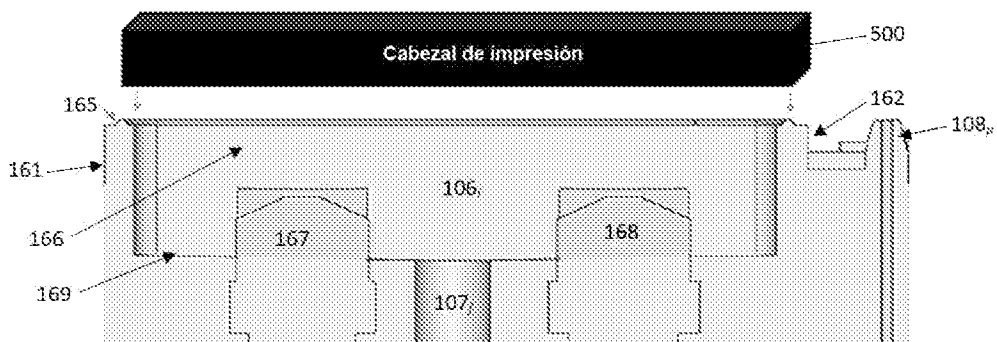


FIG. 4

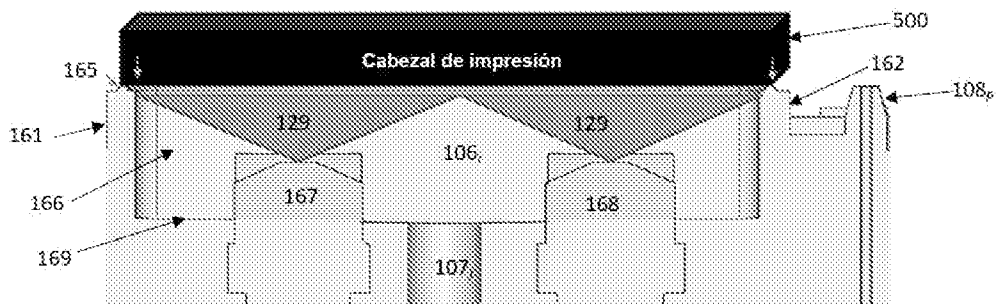


FIG. 5A

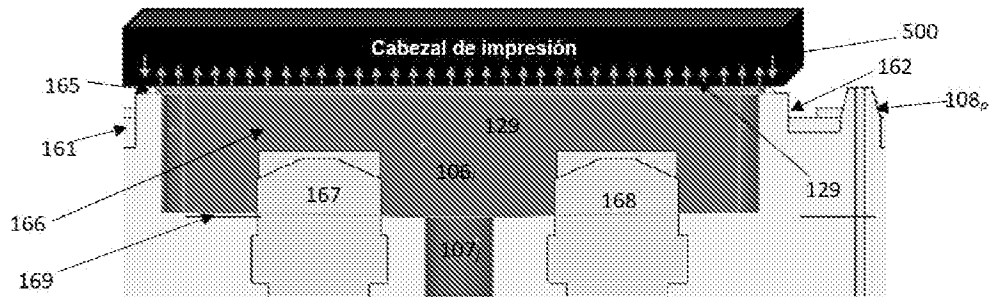


FIG. 5B

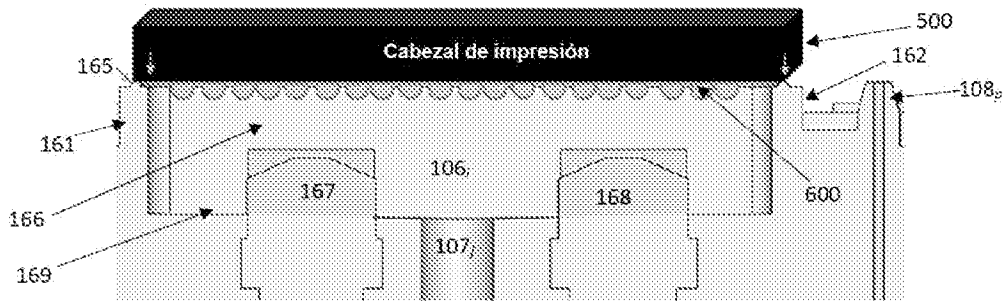


FIG. 6A

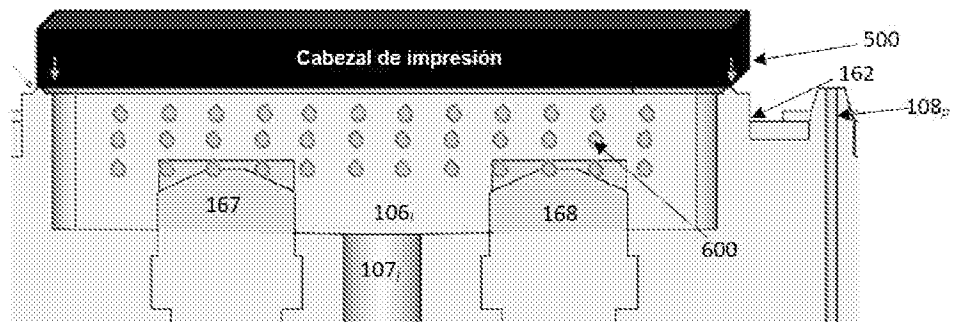


FIG. 6B

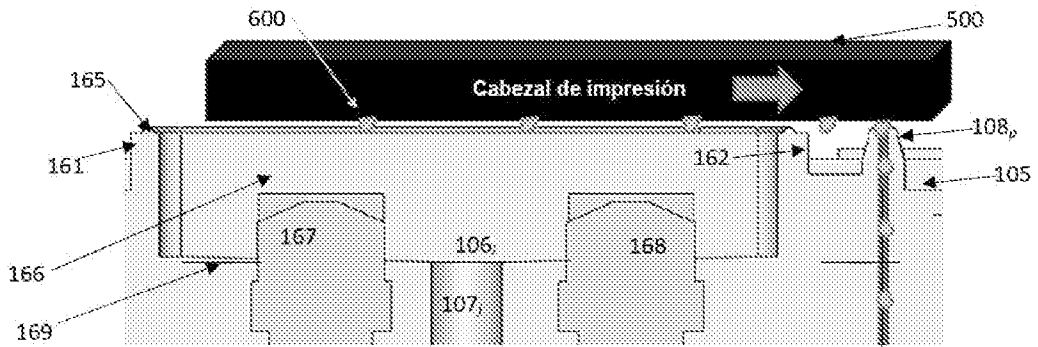


FIG. 7

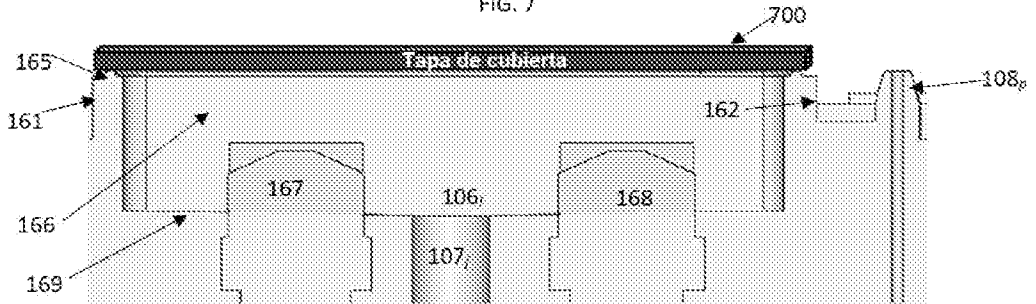


FIG. 8

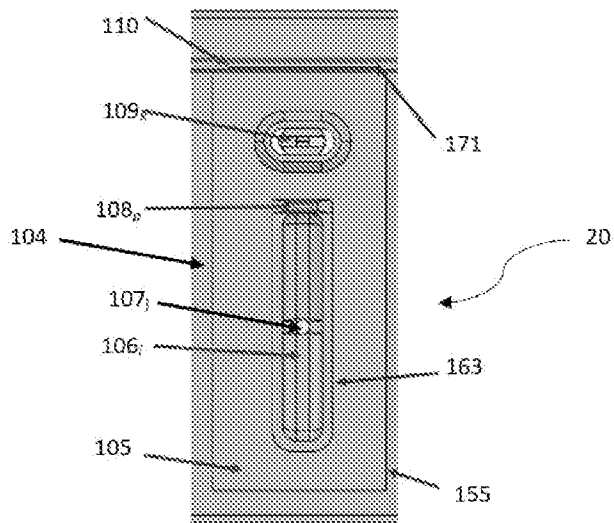


FIG. 9A

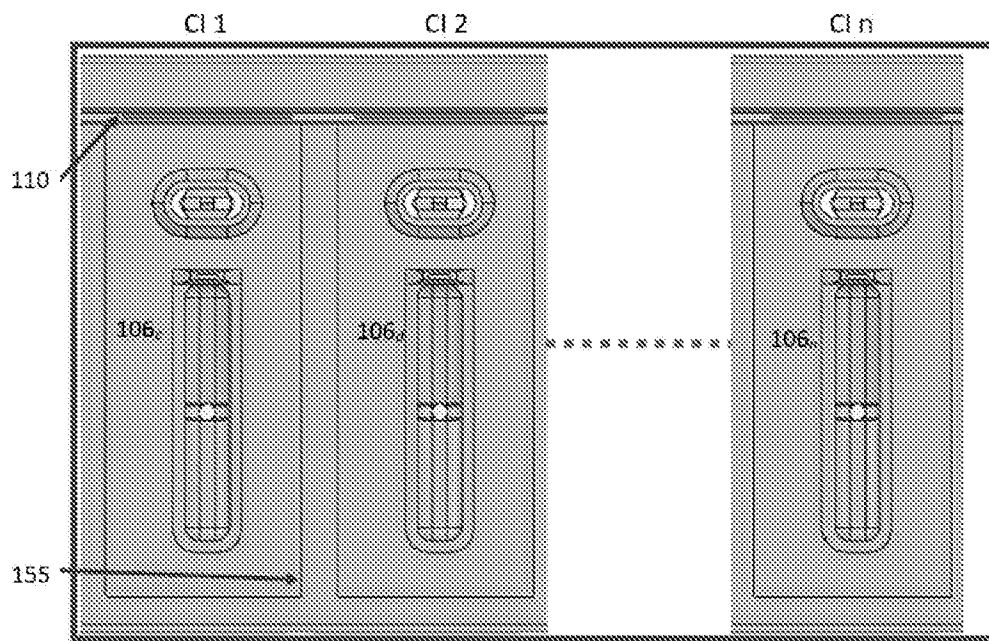


FIG. 9B

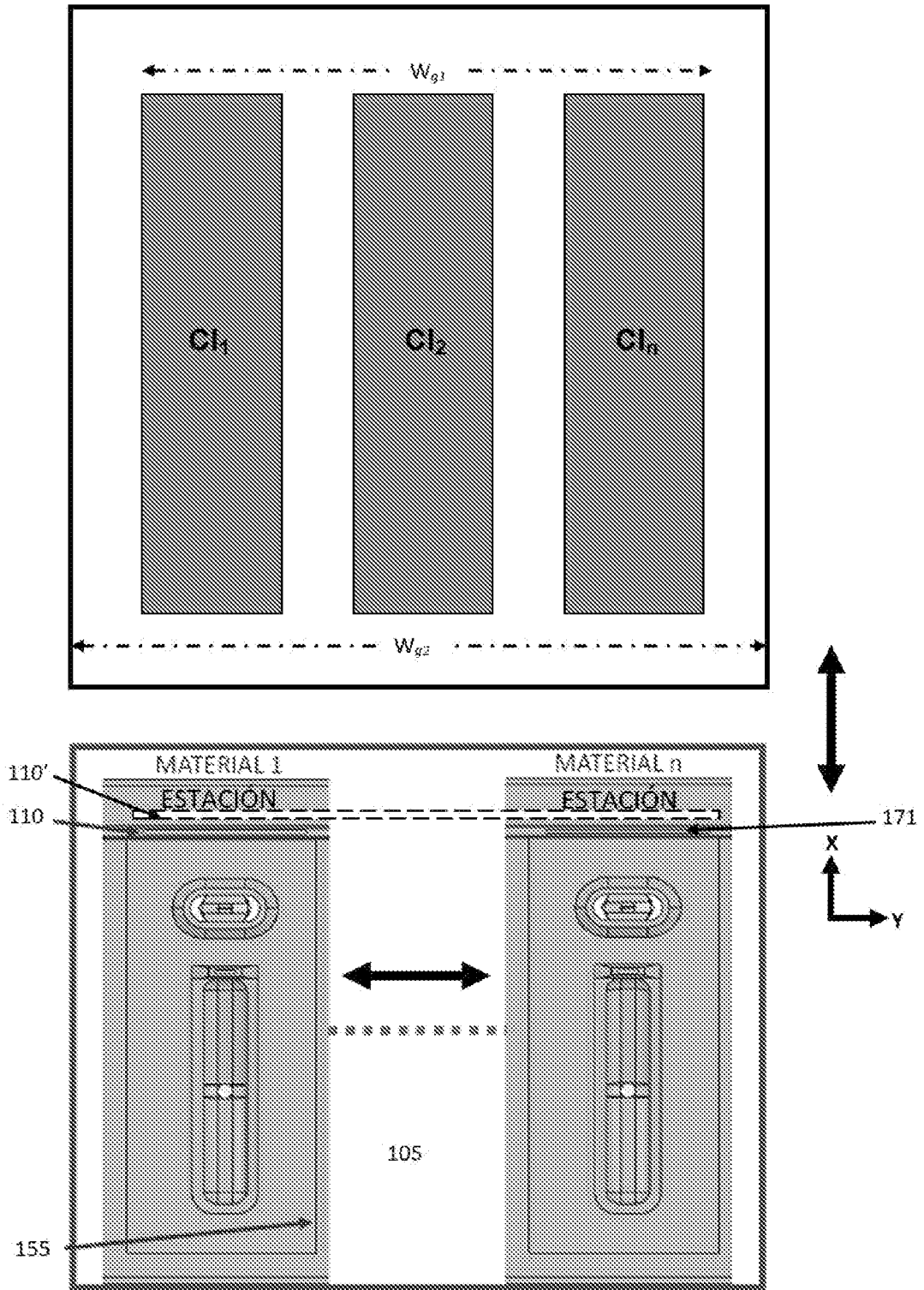


FIG. 9C

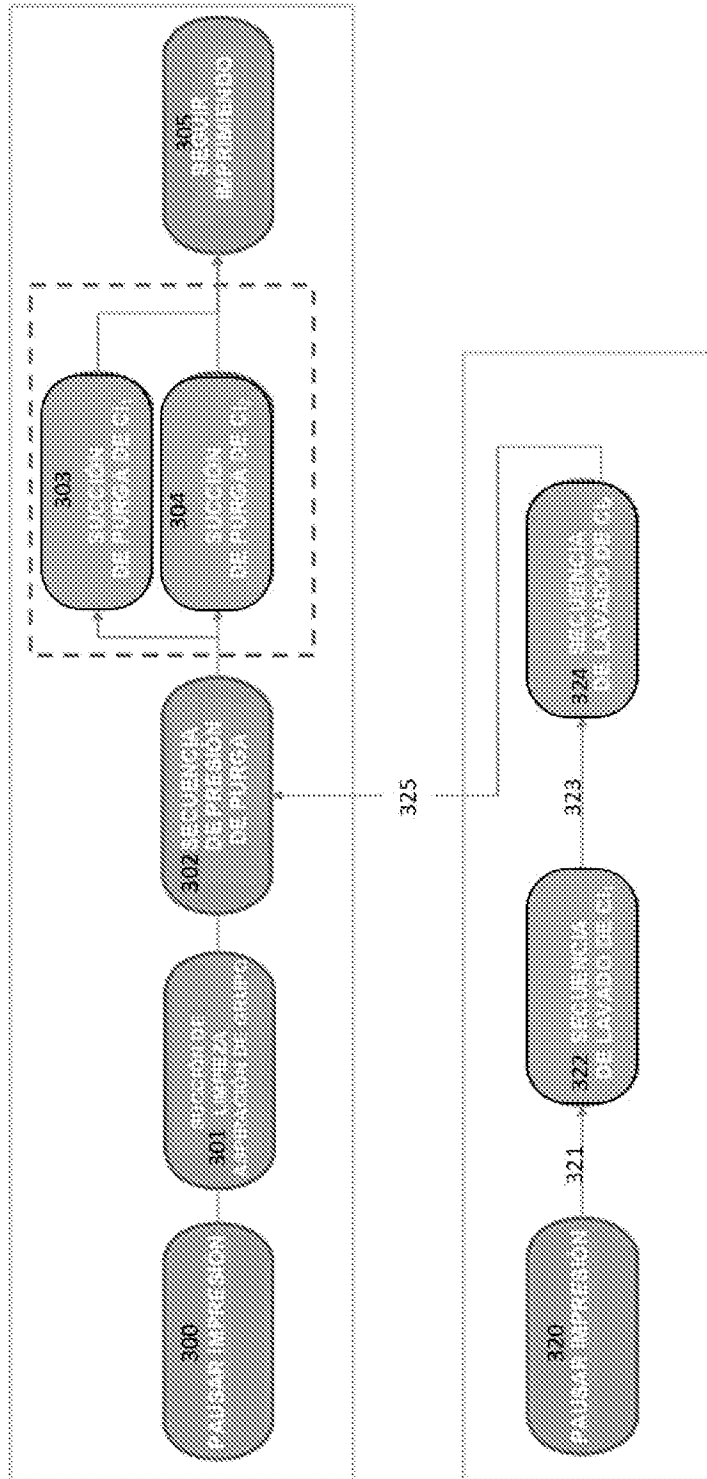


FIG. 10

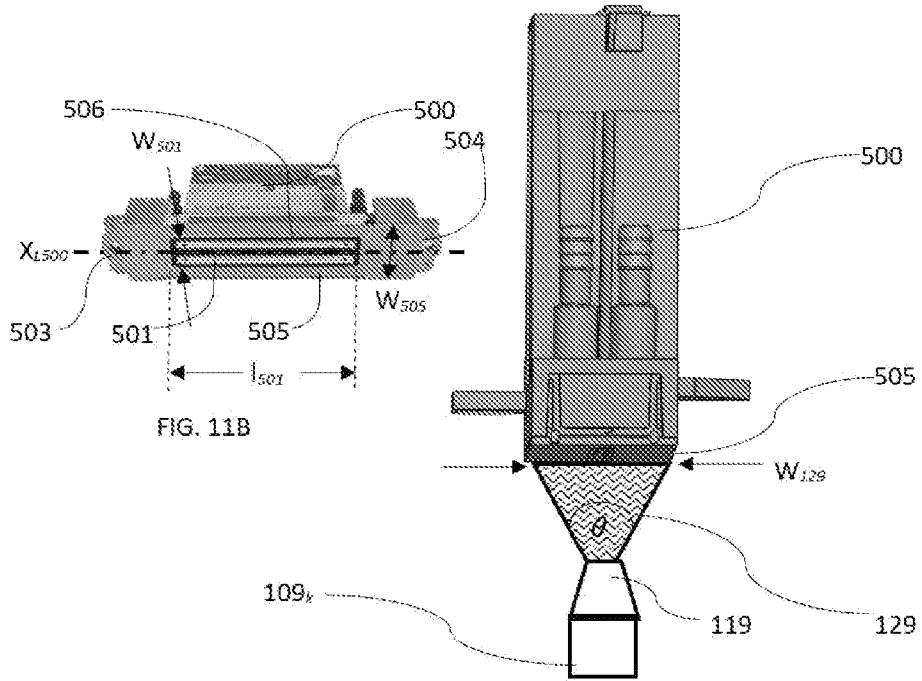


FIG. 11A

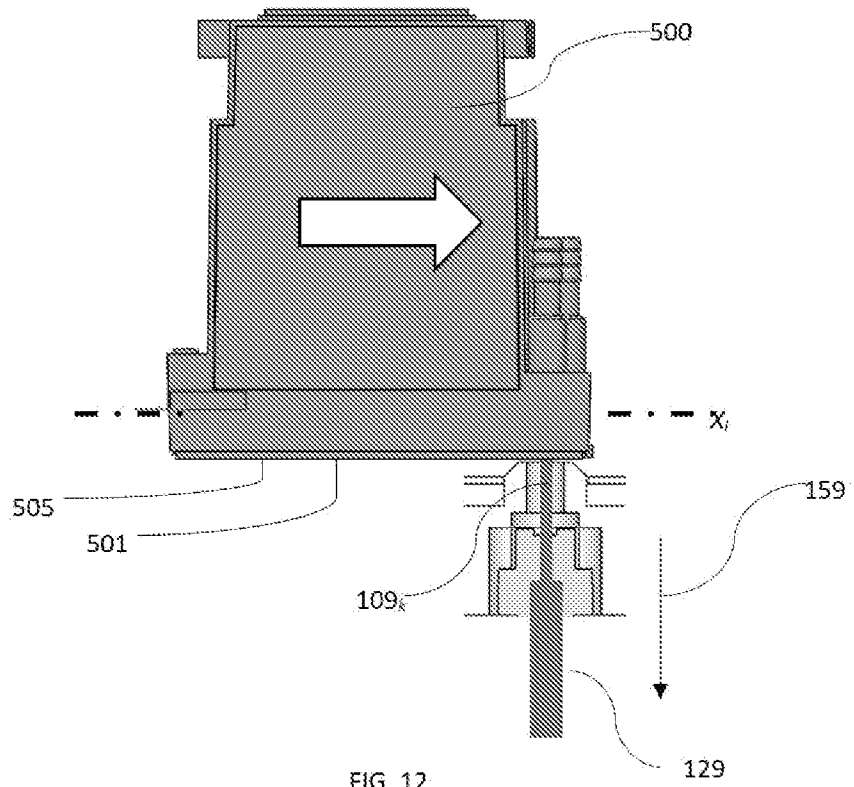
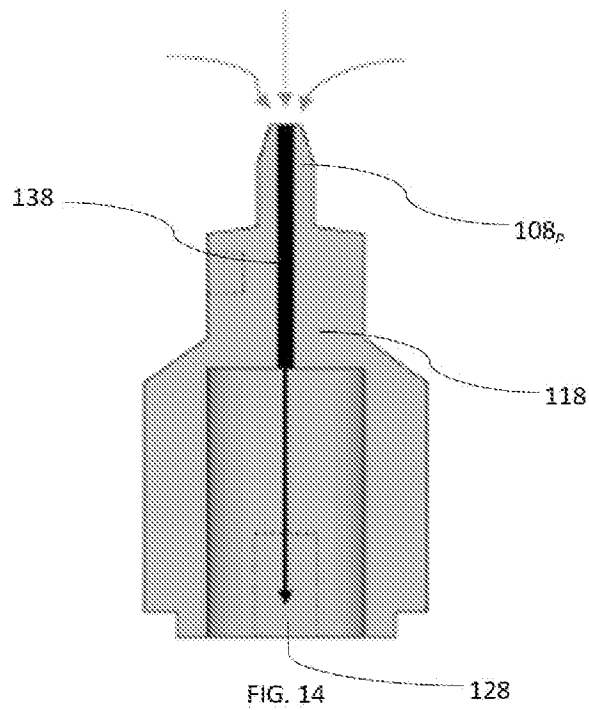
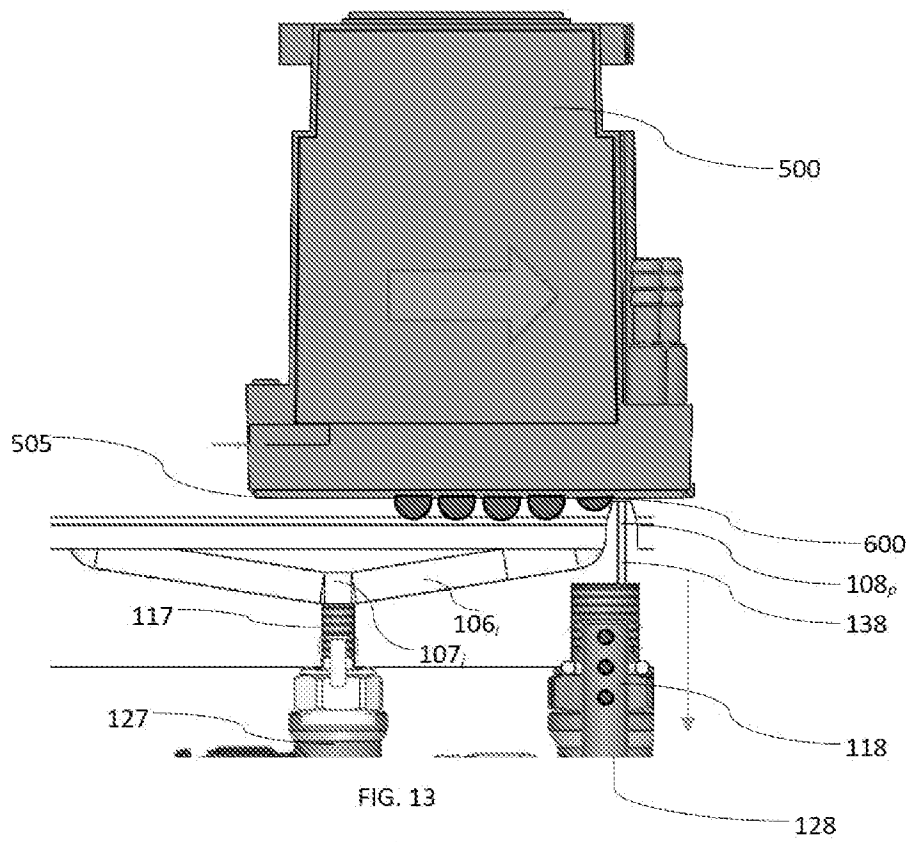


FIG. 12







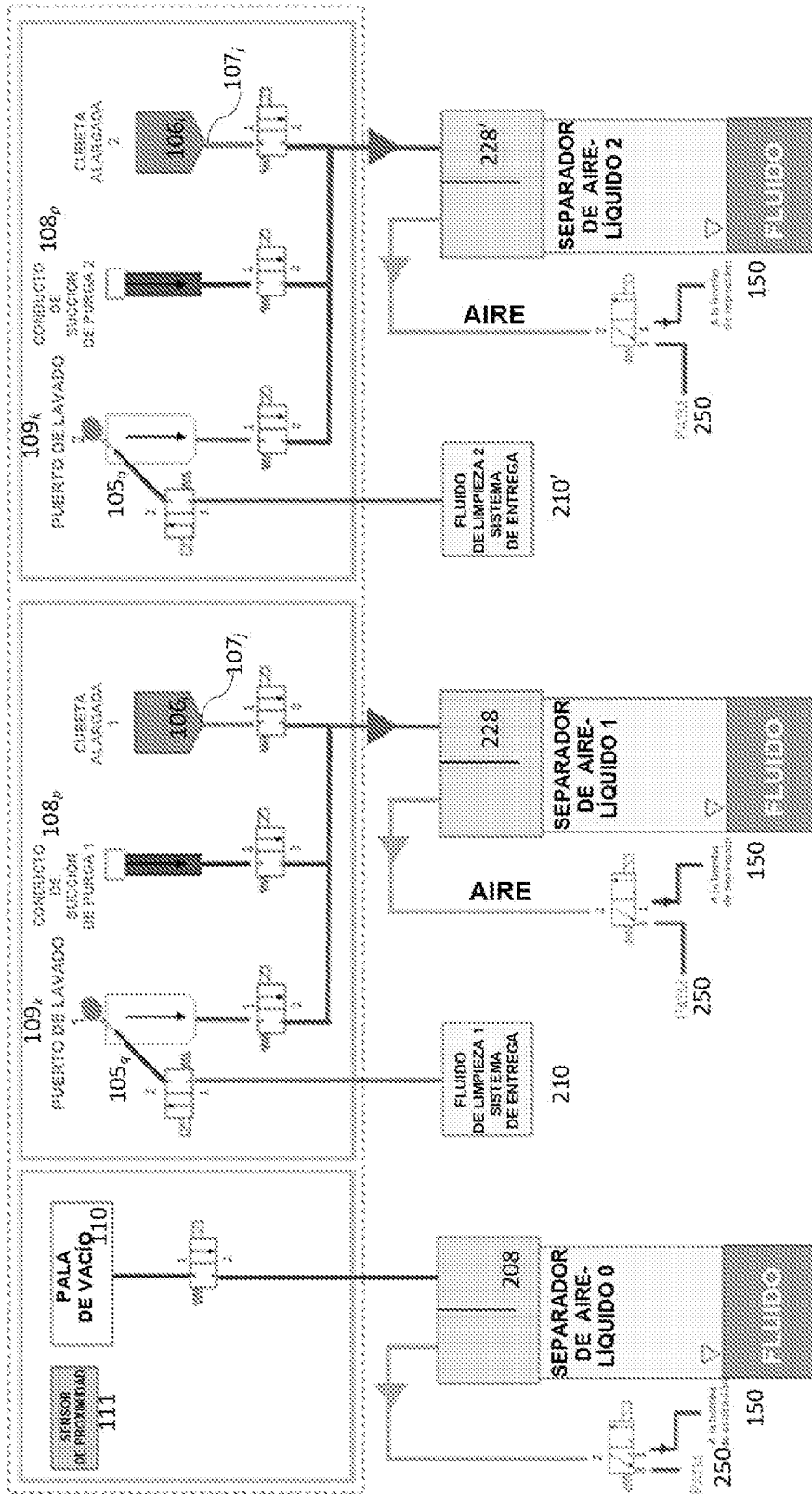


FIG. 17

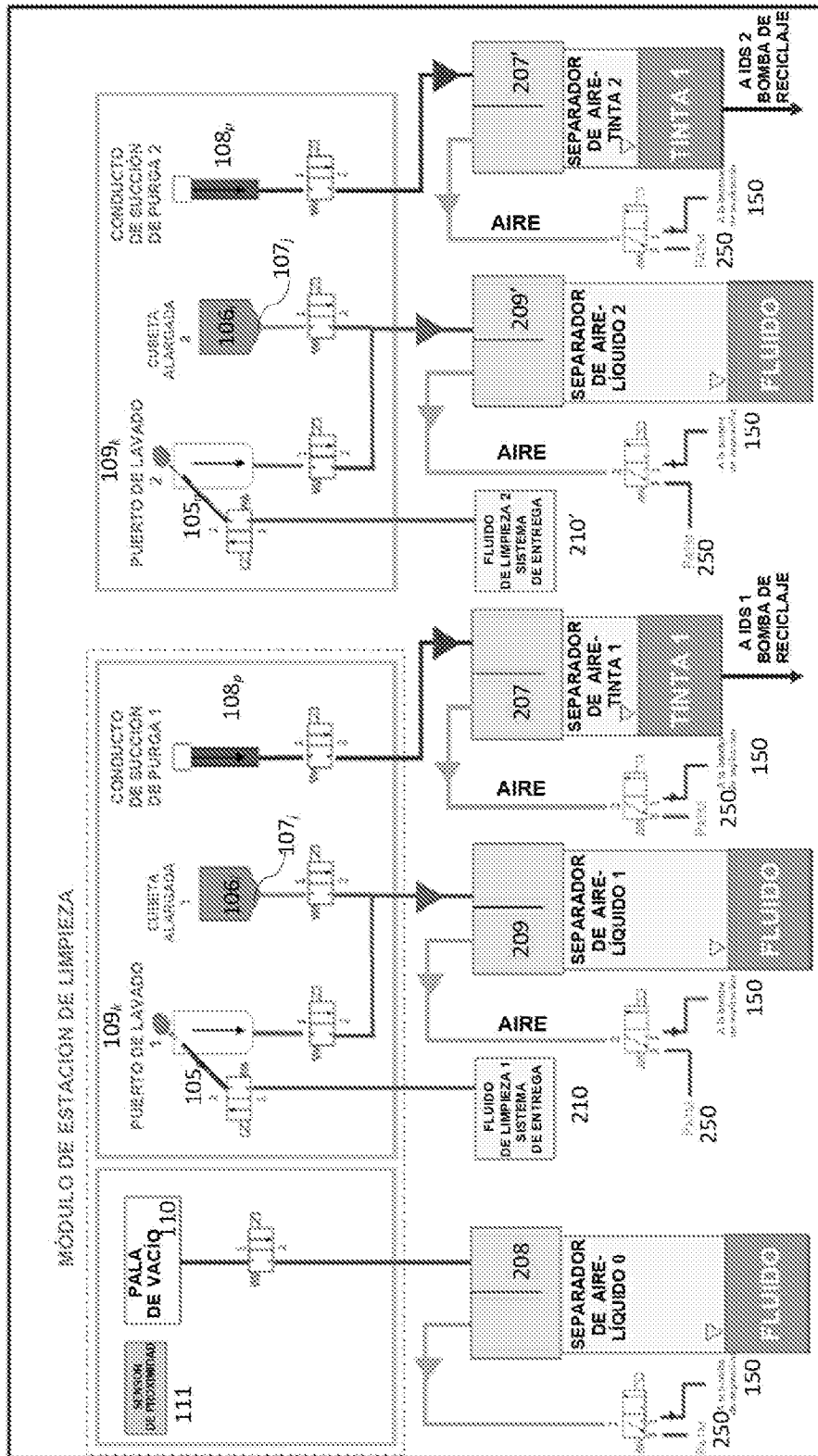


FIG. 18

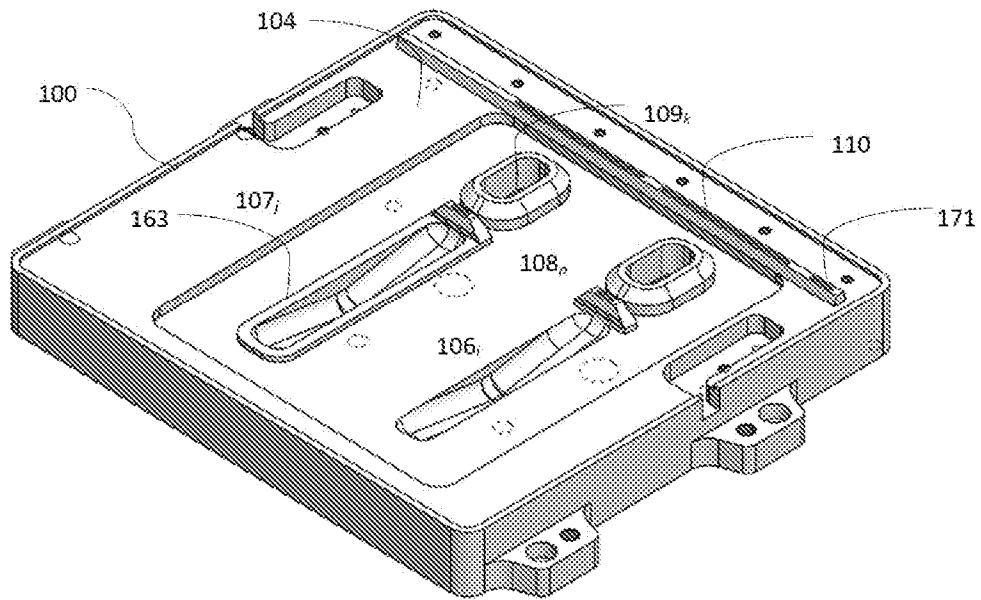


FIG. 19A

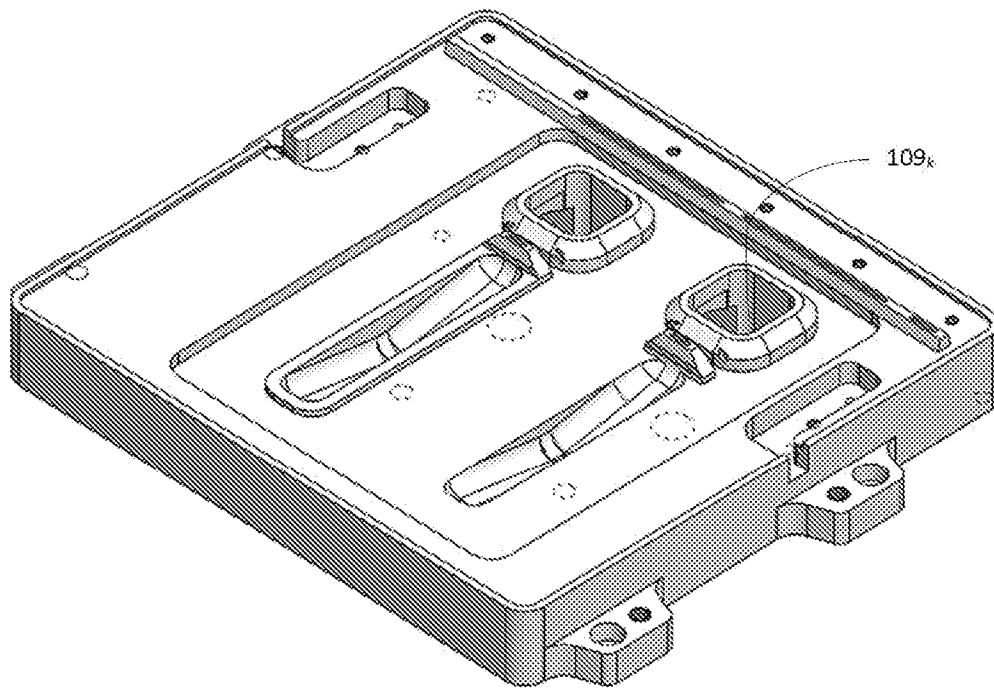


FIG. 19B