

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 701**

51 Int. Cl.:

**B41J 29/38** (2006.01)

**B41J 2/01** (2006.01)

**B41J 2/21** (2006.01)

**B41J 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2009 PCT/JP2009/064655**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2010 WO10021377**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2009 E 09808313 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2340937**

54 Título: **Aparato de grabación de inyección de tinta y programa informático**

30 Prioridad:

**21.08.2008 JP 2008213397**

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

**13.12.2018**

73 Titular/es:

**ROLAND DG CORPORATION (100.0%)  
1-6-4 Shinmiyakoda Kita-ku Hamamatsu-shi  
Shizuoka 431-2103, JP**

72 Inventor/es:

**IKEHATA, KATSUO;  
TAKAHASHI, KOJI;  
OTSUKA, TADAKAZU y  
YOSHIZAWA, FUMIYOSHI**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

ES 2 693 701 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**

Aparato de grabación de inyección de tinta y programa informático

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de grabación de inyección de tinta, y a un programa informático para utilizarse en el control del aparato de grabación de inyección de tinta.

10 Estado de la técnica

Es conocido convencionalmente un aparato de grabación de inyección de tinta que forma una imagen plana sobre un medio de grabación. También, se propone un aparato de grabación de inyección de tinta para formar una imagen tridimensional que sobresale de una superficie de un medio de grabación apilando capas de imágenes planas. Por ejemplo, en el Documento de Patente 1 se describe un ejemplo del aparato de grabación de inyección de tinta de este tipo a continuación. El aparato de grabación de inyección de tinta lleva a cabo repetidamente una expulsión de una tinta curable por luz ultravioleta y una emisión de rayos ultravioleta. Como resultado, capas de tinta curada (que en lo sucesivo se denominarán "capas endurecidas") se apilan en secuencia en un medio de grabación para formar una imagen tridimensional.

20

Documento de la Técnica Relacionada  
Documento de Patente  
[Documento de patente 1] JP-A-2005-205670

25 Descripción de la invención

Problema a resolver por la invención

El aparato de grabación de inyección de tinta anterior lleva a cabo una expulsión de tinta y una emisión de rayos ultravioleta mientras se mueve un cabezal de grabación lateralmente. Además, el aparato de grabación de inyección de tinta transporta el medio de grabación hacia delante de acuerdo con una cantidad de alimentación prescrita cada vez que el cabezal de grabación se mueve lateralmente. De esta manera, se forma una capa endurecida en todo el medio de grabación. Cuando se forma una capa endurecida, el medio de grabación se retira hacia atrás. Después, en la capa endurecida se forma una nueva capa endurecida de la misma manera. En el aparato de grabación de inyección de tinta, se repite el mismo procedimiento hasta que se apila un número prescrito de capas endurecidas.

35

Sin embargo, en el aparato de grabación de inyección de tinta, el medio de grabación es transportado hacia delante de acuerdo con una cantidad de alimentación prescrita cada vez que el cabezal de grabación se mueve lateralmente. Por lo tanto, se tarda mucho tiempo en formar una imagen tridimensional. Además, el medio de grabación debe retirarse hacia atrás las mismas veces que el número de capas endurecidas. En este momento, el error en la posición en la que se retira el medio de grabación se acumula y tiende a producirse un alineamiento erróneo de las capas endurecidas. Además, el polvo en el aire ambiente tiende a adherirse a la capa endurecida ya formada antes de que se forme la siguiente capa endurecida. Esto tiende a provocar una disminución de la calidad de la imagen tridimensional.

40

El documento EP 1 527 892 A1 describe un aparato de grabación de inyección de tinta que tiene un carro que sujeta una pluralidad de cabezales de grabación que están adaptados para expulsar una tinta sobre un medio de grabación. Se dispone un dispositivo de transporte para transportar el medio de grabación en una primera dirección y una segunda dirección opuesta a la primera dirección. En el carro van montados una pluralidad de dispositivos emisores de luz para curar la tinta que se ha adherido al medio de grabación. El carro puede moverse en una dirección ortogonal a la primera y la segunda dirección.

50

La presente invención se ha llevado a cabo a la vista de las circunstancias anteriores, y es, por lo tanto, un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de grabación de inyección de tinta que pueda formar rápidamente una imagen tridimensional de alta calidad.

55

Este objetivo se consigue a través de las características de las reivindicaciones 1 y 12, respectivamente.

Medios para Solucionar el Problema

Un aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con la presente invención incluye: un cabezal de grabación para expulsar una tinta sobre un medio de grabación; un dispositivo de curado de tinta para curar la tinta que se ha adherido al medio de grabación; un dispositivo de transporte capaz de transportar el medio de grabación en una primera dirección y una segunda dirección opuesta a la primera dirección; y un dispositivo de control para

60

5 controlar el cabezal de grabación, el dispositivo de curado de tinta y el dispositivo de transporte, incluyendo el dispositivo de control: una primera parte de control para realizar una primera impresión que incluye expulsar la tinta del cabezal de grabación mientras se transporta el medio de grabación en la primera dirección, curar la tinta expulsada del cabezal de grabación antes de que pase un período de tiempo prescrito, y repetir la expulsión y el curado de la tinta una pluralidad de veces para que la tinta pueda ser expulsada sobre la tinta que ya ha sido expulsada y curada; una parte de control adicional para transportar el medio de grabación en la segunda dirección después de que se complete la primera impresión; y una segunda parte de control para realizar, después de que el medio de grabación haya sido transportado en la segunda dirección, una segunda impresión que incluye expulsar tinta sobre la tinta que ya ha sido curada en el medio de grabación mientras se transporta el medio de grabación en la primera dirección, y curar la tinta expulsada sobre la tinta que ya se ha curado después de que haya pasado el período de tiempo prescrito.

15 En un aparato de grabación de inyección de tinta que incluye: un cabezal de grabación para expulsar una tinta sobre un medio de grabación; un dispositivo de curado de tinta para curar la tinta que se ha adherido al medio de grabación; un dispositivo de transporte capaz de transportar el medio de grabación en una primera dirección y una segunda dirección opuesta a la primera dirección; y un ordenador para controlar el cabezal de grabación, el dispositivo de curado de tinta y el dispositivo de transporte, un programa informático de acuerdo con la presente invención permite que el ordenador del aparato de grabación de inyección de tinta funcione como: primeros medios de control para realizar una primera impresión que incluye expulsar tinta del cabezal de grabación mientras se transporta el medio de grabación en la primera dirección, curar la tinta expulsada del cabezal de grabación antes de que haya pasado un período de tiempo prescrito, y repetir la expulsión y curado de la tinta una pluralidad de veces para que la tinta pueda ser expulsada sobre la tinta que ya ha sido expulsada y curada; medios de control adicionales para transportar el medio de grabación en la segunda dirección después de que se complete la primera impresión; y segundos medios de control para realizar, después de que el medio de grabación haya sido transportado en la segunda dirección, una segunda impresión que incluye expulsar la tinta sobre la tinta que ya ha sido curada en el medio de grabación mientras se transporta el medio de grabación en la primera dirección, y curar la tinta expulsada sobre la tinta que ya ha sido curada después de que haya pasado el período de tiempo prescrito.

30 En el marco de la presente solicitud, la característica de expulsar la tinta del cabezal de grabación mientras se transporta el medio de grabación en la primera dirección puede significar tanto:

- expulsar la tinta del cabezal de grabación sin mover el medio de grabación mientras se mueve el cabezal de grabación, como
- expulsar la tinta del cabezal de grabación moviendo el medio de grabación mientras se mueve el cabezal de grabación.

Efecto de la invención

40 De acuerdo con la presente invención, es posible disponer un aparato de grabación de inyección de tinta que pueda formar una imagen tridimensional de alta calidad rápidamente.

Breve descripción de los dibujos

45 La figura 1 es una vista en perspectiva de una impresora de inyección de tinta.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de control para la impresora de inyección de tinta.

La figura 3 es una vista en planta que ilustra esquemáticamente la configuración de una parte esencial de una unidad de cabezal de grabación.

La figura 4 es un diagrama de flujo de control de la impresora de inyección de tinta.

50 Las figuras 5A a 5D son vistas ampliadas de una parte superficial de un medio de grabación que ilustra esquemáticamente el proceso de impresión tridimensional.

Las figuras 6A a 6C son vistas ampliadas de una parte superficial del medio de grabación que ilustra esquemáticamente el proceso de impresión tridimensional de acuerdo con una modificación.

La figura 7 es una vista en perspectiva de una imagen tridimensional.

55 La figura 8A es una vista para explicar un área de impresión en un primer modo de impresión, 8B es una vista para explicar un área de impresión en un segundo modo de impresión, y 8C es una vista para explicar un área de impresión en un tercer modo de impresión.

Realización para Llevar a Cabo la Invención

60 Primera Realización  
(Configuración de la impresora de inyección de tinta)

A continuación, se da una descripción de una impresora de inyección de tinta 100 como una realización de un aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con la presente invención. La figura 1 es una vista en perspectiva de la impresora de inyección de tinta 100. La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de control para la impresora de inyección de tinta 100.

La impresora de inyección de tinta 100 es un dispositivo para imprimir sobre una superficie de un medio de grabación en forma de hoja WK. El medio de grabación WK no es necesariamente un medio flexible similar a una hoja, sino que puede ser un medio de grabación duro, tal como un sustrato de vidrio, o una tela. La impresora de inyección de tinta 100 puede formar una superficie impresa que sobresale de la superficie del medio de grabación WK, en otras palabras, puede realizar una impresión tridimensional.

Tal como se muestra en la figura 1, la impresora de inyección de tinta 100 incluye una platina 101. El medio de grabación WK se coloca sobre la platina 101. La platina 101 se extiende lateralmente. En la platina 101 hay dispuesto un rodillo de rejilla cilíndrico 102 con su superficie superior expuesta. El rodillo de rejilla 102 es accionado por un motor de alimentación 103 (véase la figura 2).

Por encima de la platina 101 se dispone un carril de guía 104. El carril de guía 104 está dispuesto paralelo a la platina 101 y se extiende lateralmente. Se disponen cuatro rodillos de arrastre 105 a intervalos substancialmente regulares por debajo del carril de guía 104. Los rodillos de arrastre 105 quedan opuestos al rodillo de rejilla 102. El rodillo de rejilla 102 y los rodillos de arrastre 105 pellizcan el medio de grabación WK y lo transportan en dirección delante-atrás. En lo sucesivo, la dirección delante-atrás se denomina "dirección de exploración secundaria", y la dirección lateral se denomina "dirección de exploración principal". La dirección de exploración secundaria es la dirección en la que se transporta el medio de grabación WK, y la dirección de exploración principal es la dirección en la que se mueve una unidad de cabezal de grabación 120, la cual se describe más adelante. En la figura 1, etc. los símbolos F, Rr, R, L representan la parte delantera, posterior, derecha, e izquierda, respectivamente. En esta realización, la dirección de exploración principal es la dirección lateral, y la dirección de exploración secundaria es la dirección delante-atrás. Sin embargo, la dirección de exploración principal y la dirección de exploración secundaria no están específicamente limitadas.

El carril de guía 104 tiene una parte de acoplamiento 106 que sobresale hacia adelante. Un bloque 107 queda sujeto a una superficie trasera de una carcasa 121 de la unidad de cabezal de grabación 120. En el lado posterior del bloque 107 hay formada una concavidad ranurada hacia delante. La parte de acoplamiento 106 del carril de guía 104 está acoplada a la concavidad. El bloque 107 es deslizante a lo largo del carril de guía 104. La unidad de cabezal de grabación 120 está guiada lateralmente a lo largo del carril de guía 104.

Una parte de una correa de transmisión 108 que se extiende lateralmente queda sujeta a una parte superior de la superficie trasera de la carcasa 121. La correa de transmisión 108 está conectada a un motor de exploración 109 (véase la figura 3). La correa de transmisión 108 es accionada por el motor de exploración 109. La unidad de cabezal de grabación 120 es accionada por el motor de exploración 109 a través de la correa de transmisión 108.

La figura 1 ilustra un estado en el que la unidad de cabezal de grabación 120 se encuentra en su posición inicial. La posición inicial es la posición utilizada como posición de referencia para la dirección de exploración principal cuando la unidad de cabezal de grabación 120 realiza la impresión, en otras palabras, es la posición de origen. Durante la activación de la impresora de inyección de tinta 100 o cuando no se lleva a cabo una impresión en el medio de grabación WK, la unidad de cabezal de grabación 120 espera en la posición inicial.

Por encima de la unidad de cabezal de grabación 120 se dispone una cubierta superior 110. La cubierta superior 110 forma una carcasa superior de la impresora de inyección de tinta 100. En ambos lados de la platina 101 y la cubierta superior 110, se disponen unas cubiertas laterales 111R y 111L. Las cubiertas laterales 111R y 111L forman alojamientos derecho e izquierdo, respectivamente, de la impresora de inyección de tinta 100. En una superficie delantera de la cubierta lateral 111R se dispone un panel de operación 112. El panel de operación 112 incluye unos dispositivos de entrada tales como botones e interruptores. El usuario puede entrar instrucciones utilizando el panel de operaciones 112. El panel de operaciones 112 también incluye un dispositivo de visualización para visualizar información prescrita. Debajo del rodillo 101 se dispone un soporte 113.

Tal como se muestra en la figura 3, la unidad de cabezal de grabación 120 está provista de cuatro cabezales de grabación 122a para expulsar tinta amarilla (Y), magenta (M), cian (C), y negra (K), respectivamente, un cabezal de grabación 122b para expulsar una tinta transparente, y un cabezal de grabación 122c para expulsar una tinta blanca (W). Los cabezales de grabación 122a, el cabezal de grabación 122b, y el cabezal de grabación 122c están dispuestos lateralmente. En lo sucesivo, el grupo de cabezales de grabación 122a, 122b y 122c se denomina "grupo de cabezales de grabación 122". Aunque no se muestra, en una superficie inferior de cada uno de los cabezales de grabación 122a, 122b y 122c hay formada una pluralidad de boquillas dispuestas longitudinalmente. La longitud J representa la longitud longitudinal de la matriz de boquillas. Amarillo (Y), magenta (M), cian (C) y negro (K) son

colores cromáticos necesarios para formar una imagen en color y se denominan colores de proceso. En esta realización, cada una de las tintas se cura tras la exposición a rayos ultravioleta.

La unidad de cabezal de grabación 120 está provista de un primer dispositivo emisor 11 y un segundo dispositivo emisor 12 para emitir rayos ultravioleta. El primer dispositivo emisor 11 tiene una carcasa 11a y un emisor 11b dispuesto en la carcasa 11a. El segundo dispositivo emisor 12 presenta la misma configuración que el primer dispositivo emisor 11, y tiene una carcasa 12a, y un emisor 12b dispuesto en la carcasa 12a. Las áreas cubiertas por los emisores 11b y 12b son iguales a las áreas en las que se emiten rayos ultravioleta. En esta realización, los emisores 11b y 12b están constituidos por diodos emisores de luz que emiten rayos ultravioleta. Sin embargo, los emisores 11b y 12b no están limitados a diodos emisores de luz y pueden ser otros tipos de emisores tales como lámparas halógenas.

El primer dispositivo emisor 11 está situado en el lado izquierdo del grupo de cabezales de grabación 122. El primer dispositivo emisor 11 está situado en la misma línea de exploración que el grupo de cabezales de grabación 122. El emisor 11b tiene una longitud longitudinal que es igual a la longitud longitudinal J de la matriz de boquillas de cada uno de los cabezales de grabación 122a, 122b y 122c. El emisor 11b y el grupo de cabezales de grabación 122 están alineados lateralmente entre sí. El segundo dispositivo emisor 12 está situado en el lado derecho y delante del grupo de cabezales de grabación 122. El emisor 12b también tiene una longitud longitudinal que es igual a la longitud longitudinal J de la matriz de boquillas de cada uno de los cabezales de grabación 122a, 122b y 122c. En esta realización, la distancia entre el extremo trasero del emisor 12b y el extremo delantero del grupo de cabezales de grabación 122 es cero. El emisor 12b queda desplazado hacia adelante por una línea de exploración respecto al grupo de cabezales de grabación 122. Sin embargo, la distancia anterior puede no ser cero. La distancia entre el primer dispositivo emisor 11 y el grupo de cabezales de grabación 122, y la distancia entre el segundo dispositivo emisor 12 y el grupo de cabezales de grabación 122 son iguales y se representan como G. Sin embargo, estas distancias pueden ser diferentes entre sí.

La carcasa 121 de la unidad de cabezal de grabación 120 soporta el grupo de cabezales de grabación 122, el primer dispositivo emisor 11, y el segundo dispositivo emisor 12. Sin embargo, el primer dispositivo emisor 11 y el segundo dispositivo emisor 12 pueden estar situados fuera de la carcasa 121. El grupo de cabezales de grabación 122 puede estar dispuesto en la carcasa 121 con el primer dispositivo emisor 11 y el segundo dispositivo emisor 12 situados fuera de la carcasa 121 y sujetos a la carcasa 121 mediante un elemento de acoplamiento (no mostrado).

Un controlador 130 mostrado en la figura 2 está constituido por un microordenador que incluye una CPU, una ROM, una RAM, etc. El controlador 130 puede controlar diversas operaciones según las instrucciones del usuario. El controlador 130 está provisto de una primera parte de control 130a para realizar la primera impresión, la cual se describe más adelante, una segunda parte de control 130b para realizar la segunda impresión, la cual también se describe más adelante, y una parte de control adicional 130c. El controlador 130 es conectable a un ordenador externo 133 a través de una interfaz 131. El ordenador 133 es, por ejemplo, un ordenador personal conectable a un dispositivo de entrada 134, tal como un teclado o un ratón, y un dispositivo de visualización 132 que incluye una pantalla de cristal líquido o similar. El controlador 130 también puede controlar diversas operaciones de acuerdo con las instrucciones del ordenador 133. El controlador 130 ejecuta un programa informático almacenado previamente en un dispositivo de almacenamiento tal como una ROM para controlar el motor de alimentación 103, el motor de exploración 109, los cabezales de grabación 122a, el cabezal de grabación 122b, el cabezal de grabación 122c, el primer dispositivo emisor 11 y el segundo dispositivo emisor 12.

En esta realización, el controlador 130 de la impresora de inyección de tinta 100 incluye la primera parte de control 130a, la segunda parte de control 130b, y la parte de control adicional 130c. Sin embargo, por lo menos una de la primera parte de control 130a, la segunda parte de control 130b, y la parte de control adicional 130c pueden estar incluidas en el ordenador externo 133. También, la primera parte de control 130a, la segunda parte de control 130b, y la parte de control adicional 130c son conceptuales, y pueden implementarse mediante software o constituirse como hardware dedicado. La primera parte de control 130a, la segunda parte de control 130b, y la parte de control adicional 130c pueden ser independientes o estar integradas entre sí. Es decir, una sección prescrita del controlador 130 puede configurarse para cumplir todas las funciones de la primera parte de control 130a, la segunda parte de control 130b, y la parte de control adicional 130c, por ejemplo.

(Funcionamiento de la impresora de inyección de tinta)

A continuación, se describe el funcionamiento de la impresora de inyección de tinta 100. En primer lugar, el usuario activa las fuentes de alimentación de la impresora de inyección de tinta 100 y el ordenador 133. A continuación, el usuario envía instrucciones al ordenador 133 para que ejecute un programa prescrito. Como resultado, el ordenador 133 entra en un estado de espera para esperar una entrada del usuario. Entonces, la impresora de inyección de tinta 100, cuando se ha encendido, ejecuta un programa almacenado previamente en la ROM del controlador 130. Como resultado, el controlador 130 entra en un estado de espera para esperar un comando desde el ordenador 133.

El usuario inserta el medio de grabación WK entre el rodillo de rejilla 102 y los rodillos de arrastre 105 para disponer el medio de grabación WK en la pletina 101. A continuación, el usuario acciona el dispositivo de entrada 134 para enviar instrucciones a la impresora de inyección de tinta 100 para que realice la impresión. Antes de esto, el usuario ha almacenado datos de imágenes para imprimir en el ordenador 133. Los datos pueden ser datos que el usuario creó con el ordenador 133 o datos creados por separado y almacenados en el ordenador 133.

Tal como se ha descrito anteriormente, la impresora de inyección de tinta 100 puede realizar una impresión tridimensional. Se describe la impresión tridimensional con referencia a la figura 4.

En primer lugar, en la etapa S102, se forma una imagen bidimensional plana en el medio de grabación WK. La imagen plana es una imagen formada utilizando las tintas de proceso de color y la tinta de color blanco. El controlador 130 mueve la unidad de cabezal de grabación 120 lateralmente mientras se transporta el medio de grabación WK hacia adelante. El transporte del medio de grabación WK se consigue controlando el motor de alimentación 103. El movimiento de la unidad de cabezal de grabación 120 se consigue controlando el motor de exploración 109. Mientras la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve lateralmente, los cabezales de grabación 122a y/o el cabezal de grabación 122c expulsa las tintas y las tintas expulsadas se adhieren al medio de grabación WK. Además, aunque la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve lateralmente, el primer dispositivo emisor 11 y/o el segundo dispositivo emisor 12 emiten rayos ultravioleta. En esta realización, tanto el primer dispositivo emisor 11 como el segundo dispositivo emisor 12 emiten rayos ultravioleta. Las tintas en el medio de grabación WK se curan de este modo. El término "curado" utilizado aquí significa que las tintas se vuelven más duras que inmediatamente después de la expulsión. En esta realización, las tintas están suficientemente endurecidas para no ceder bajo la presión de un dedo. La expresión "mientras se transporta el medio de grabación WK hacia adelante" puede significar transportar el medio de grabación WK hacia delante de acuerdo con una cantidad de alimentación prescrita cada vez que la unidad de cabezal de grabación 120 oscila lateralmente una vez, o puede significar transportar el medio de grabación WK hacia delante de acuerdo con una cantidad de alimentación prescrita cada vez que la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve lateralmente de un lado a otro. Alternativamente, puede significar transportar el medio de grabación WK hacia delante de manera continua o intermitente mientras la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve lateralmente. En otras palabras, el medio de grabación WK puede ser transportado cuando la unidad de cabezal de grabación 120 se encuentra estacionaria o bien cuando la unidad de cabezal de grabación 120 está expulsando las tintas mientras se mueve.

A continuación, el controlador 130 retira el medio de grabación WK en la etapa S104. La retirada del medio de grabación WK es un proceso de transportar el medio de grabación WK hacia atrás hasta que regresa a la posición inicial en la dirección de exploración secundaria. Normalmente, la posición inicial es la misma que la posición inicial para la formación de imágenes en la etapa S102. Sin embargo, la posición inicial anterior y la posición inicial para la formación de imágenes pueden ser diferentes entre sí. El controlador 130 transporta el medio de grabación WK más allá de la cantidad de alimentación anterior girando continuamente el motor de alimentación 103 en sentido contrario.

Después de esto, el controlador 130 realiza la impresión tridimensional utilizando la tinta transparente en las etapas S106, S108 y S110. La impresión tridimensional se lleva a cabo a través de una primera y una segunda impresión, las cuales se describen más adelante. En primer lugar, la primera parte de control 130a del controlador 130 lleva a cabo la primera impresión en la etapa S106. En la primera impresión, la tinta transparente expulsada se cura antes de que pase un período de tiempo prescrito T. El período de tiempo prescrito T es aquí de cinco segundos, pero no está limitado a cinco segundos y puede variarse según sea necesario. La primera parte de control 130a mueve la unidad de cabezal de grabación 120 lateralmente mientras se transporta el medio de grabación WK hacia adelante. Mientras la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve lateralmente, el cabezal de grabación 122b expulsa la tinta transparente y el primer dispositivo emisor 11 y el segundo dispositivo emisor 12 emiten rayos ultravioleta. Específicamente, el cabezal de grabación 122b expulsa la tinta transparente tanto cuando la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve hacia la izquierda como cuando se mueve hacia la derecha. La tinta transparente se cura inmediatamente después de la adhesión al medio de grabación WK para formar una capa de la tinta endurecida. En la primera impresión, la expulsión y el curado de la tinta transparente se llevan a cabo una pluralidad de veces y una pluralidad de capas endurecidas se apilan sobre el medio de grabación WK. El término "una pluralidad de veces" utilizado aquí significa que la unidad de cabezal de grabación 120 oscila en la dirección de exploración principal una pluralidad de veces si el cabezal de grabación 122b expulsa la tinta cuando la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve hacia la izquierda y cuando se mueve a la derecha, en otras palabras, realiza lo que se denomina impresión bidireccional. Cuando el cabezal de grabación 122b expulsa la tinta sólo cuando la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve hacia la izquierda o bien cuando se mueve hacia la derecha, en otras palabras, realiza lo que se denomina impresión unidireccional, el término "una pluralidad de veces" utilizado aquí significa que la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve de un lado a otro en la dirección de exploración principal una pluralidad de veces. El cabezal de grabación 122b expulsa, además, la tinta transparente sobre una capa endurecida formada. El primer dispositivo emisor 11 y el segundo dispositivo emisor 12 curan la tinta sobre la capa endurecida.

La figura 5A a la figura 6C son vistas que ilustran esquemáticamente las capas endurecidas formadas por la primera impresión. El símbolo G representa la imagen formada en la etapa S 102, y el símbolo D representa una gota de tinta transparente curada. En la primera impresión, la tinta transparente expulsada es irradiada inmediatamente con rayos ultravioleta del primer dispositivo emisor 11. Por ejemplo, en la primera impresión, la tinta expulsada del cabezal de grabación 122b para expulsar la tinta transparente es irradiada con rayos ultravioleta aproximadamente dos segundos después de la expulsión durante un proceso en el que la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve hacia la derecha. Por lo tanto, la tinta transparente se cura antes de que se extienda a la región periférica. Es decir, la tinta transparente se cura antes de que pase el período de tiempo prescrito T (en este caso, cinco segundos) después de la expulsión desde el cabezal de grabación 122b. Por lo tanto, la tinta transparente se cura en forma de partículas. En otras palabras, las gotas de tinta transparente se curan antes de combinarse entre sí en un cuerpo unitario. Las gotas de tinta transparente se curan independientemente una de la otra. Por lo tanto, la capa endurecida resultante presenta una superficie muy desigual, lo cual se denomina mate de poco brillo. Cuando se apilan tres capas endurecidas, tal como se muestra en la figura 5, se forma una segunda capa endurecida L2 sobre una primera capa endurecida L1, y se forma una tercera capa endurecida L3 sobre la segunda capa endurecida L2. El número de capas endurecidas no está específicamente limitado. El usuario puede establecer el número de capas endurecidas según corresponda. En lo sucesivo, la pila de la primera a la tercera capa endurecida L1 a L3 se denomina "capa endurecida L".

En esta realización, la primera a tercera capa endurecida L1 a L3 están formadas con el medio de grabación WK que se mantiene estacionario. Es decir, la primera parte de control 130a repite la expulsión de tinta transparente y la emisión de rayos ultravioleta tres veces, es decir, oscila la unidad de cabezal de grabación 120 una vez y media (en impresión bidireccional) sin transportar el medio de grabación WK. El número de veces que se repite la expulsión de tinta transparente y la emisión de rayos ultravioleta no se limita a tres veces y puede variarse en función del grosor requerido de la capa endurecida L. Después, una vez que se ha formado la tercera capa endurecida L3, el medio de grabación WK es transportado hacia adelante una cantidad de alimentación prescrita J y se repite el procedimiento anterior. Como resultado, la primera a la tercera capa endurecida L1 a L3 se forman sobre la imagen completa G.

El método para transportar el medio de grabación WK no está específicamente limitado siempre que pueda formarse la primera a la tercera capa endurecida L1 a L3. Por ejemplo, la cantidad de alimentación del medio de grabación WK puede ser un tercio de la cantidad de alimentación J y la expulsión y el curado de la tinta transparente puede llevarse a cabo cada vez que el medio de grabación WK es transportado la cantidad de alimentación J/3. Por ejemplo, después de que las gotas de tinta transparente D1 son expulsadas y curadas tal como se muestra en la figura 6A, el medio de grabación WK es transportado una cantidad J/3 y las gotas de tinta transparente D2 son expulsadas y curadas (véase la figura 6B). Entonces, el medio de grabación WK es transportado otra cantidad J/3, y las gotas de tinta transparente D3 son expulsadas y curadas (véase la figura 6C). Debe observarse que, en el ejemplo mostrado en las figuras 6A a 6C, el cabezal de grabación 122b tiene tres boquillas 125 dispuestas longitudinalmente. Las gotas de tinta transparente rayadas D1 a D3 son gotas de tinta transparente expulsadas en los instantes mostrados en las figuras 6A a 6C, respectivamente. Las primera a la tercera capa endurecida L1 a L3 también pueden formarse a través del método anterior. En este caso, la cantidad de alimentación en la primera impresión es un tercio de la cantidad de alimentación en la segunda impresión y, por lo tanto, es más pequeña que la cantidad de alimentación en la segunda impresión. El término "cantidad de alimentación" utilizado aquí se refiere a la cantidad de alimentación mediante la cual el medio de grabación WK se transporta de una vez cuando el medio de grabación WK se transporta intermitentemente. La expulsión y el curado de la tinta transparente no se lleva a cabo necesariamente manteniendo estacionario el medio de grabación WK y puede llevarse a cabo cuando el medio de grabación WK se mueve hacia delante.

Cuando se ha completado la primera impresión, la parte de control 130c del controlador 130 retira el medio de grabación WK en la etapa S108. El proceso en la etapa S108 es el mismo que en la etapa S104. Por lo tanto, se omite la descripción de la etapa S108. Como resultado de la etapa S108, el medio de grabación WK se devuelve a la posición inicial.

A continuación, la segunda parte de control 130b del controlador 130 lleva a cabo la segunda impresión en la etapa S110. En la segunda impresión, la tinta transparente expulsada se cura cuando ha transcurrido el período de tiempo prescrito T (en este caso de cinco segundos) después de la expulsión de la tinta transparente del cabezal de grabación 122b. Es decir, en la segunda impresión, la tinta transparente expulsada del cabezal de grabación 122b se cura después de que ha pasado un período de tiempo que es mayor que el tiempo necesario para curar la tinta transparente en la primera impresión. La segunda parte de control 130b mueve la unidad de cabezal de grabación 120 lateralmente mientras se transporta el medio de grabación WK hacia adelante. Mientras el cabezal de grabación 122b se mueve lateralmente, el cabezal de grabación 122b expulsa la tinta transparente sobre la capa endurecida L y el segundo dispositivo emisor 12 emite rayos ultravioleta. Específicamente, el cabezal de grabación 122b expulsa la tinta transparente cuando la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve hacia tanto a la izquierda como a la derecha. Durante la segunda impresión, el primer dispositivo emisor 11 se mantiene desactivado y no emite rayos ultravioleta. La tinta transparente expulsada sobre la capa endurecida L es curada por el segundo dispositivo emisor

12 después de que el medio de grabación WK es transportado hacia delante por la cantidad de alimentación prescrita J. En la segunda impresión, la tinta transparente se cura más tarde que en la primera impresión. Por ejemplo, la tinta transparente expulsada del cabezal de grabación 122b durante un proceso en el que la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve hacia la izquierda se irradia con rayos ultravioleta y se cura aproximadamente 5 15 segundos después durante un proceso en el que la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve hacia la derecha. Por lo tanto, la tinta transparente se cura después de extenderse a la región periférica. En otras palabras, las gotas de tinta transparente se curan después de combinarse entre sí en un cuerpo generalmente unitario. Por lo tanto, se forma una capa endurecida LL con una superficie menos desigual SL, tal como se muestra en la figura 5D. La superficie SL es una superficie con alto brillo, es decir, lo que se denomina una superficie brillante. Entonces, el medio de grabación WK es transportado hacia adelante la cantidad de alimentación J prescrita cada vez que la 10 unidad de cabezal de grabación 120 se mueve hacia la izquierda o hacia la derecha una vez, es decir, la unidad de cabezal de grabación 120 oscila 0,5 veces y se repite la segunda impresión. En la segunda impresión, el número de veces que la unidad de cabezal de grabación 120 oscila mientras el medio de grabación WK es transportado por la cantidad de alimentación J no está limitado a 0,5 veces. Éste puede variarse dependiendo del grosor requerido de la 15 capa endurecida LL, para que sea menor que el número de veces que la unidad de cabezal de grabación 120 oscila en la primera impresión.

La capa endurecida LL formada por la segunda impresión presenta una superficie brillante SL, mientras que la capa endurecida L3 debajo presenta una superficie mate. Por lo tanto, puede haber una preocupación sobre la calidad visual de la imagen G observada a través de la tinta transparente. Sin embargo, el presente inventor descubrió que incluso si la capa endurecida L3 presenta una superficie mate, la imagen G puede verse brillante si la capa endurecida LL que cubre la capa endurecida L3 presenta una superficie brillante SL. Es decir, el presente inventor descubrió que toda la tinta transparente proporciona brillo y puede obtenerse una imagen brillante G. Esta 20 realización se basa en el hallazgo del presente inventor.

25 Cuando se completa la etapa S110, el controlador 130 finaliza la impresión tridimensional. Mediante la impresión tridimensional, tal como se ha descrito anteriormente, se forma una capa de revestimiento cóncava brillante C sobre la imagen G en el medio de grabación WK tal como se muestra en la figura 7, por ejemplo.

30 (Efectos de la impresora de inyección de tinta 100)

De acuerdo con la impresora de inyección de tinta 100, la inyección y el curado de la tinta transparente se llevan a cabo una pluralidad de veces en la primera impresión para formar una pluralidad de capas endurecidas L1 a L3. Debido a que el medio de grabación WK no se retira cada vez que se forma cada una de las capas endurecidas L1 a L3, puede reducirse el tiempo necesario para formar una imagen tridimensional. Además, no tiende a producirse un 35 alineamiento erróneo de las capas endurecidas L1 a L3. Además, existe una pequeña posibilidad de que el polvo en el aire ambiente se adhiera a una capa endurecida formada antes de que se forme la siguiente capa endurecida. Esto reduce la posibilidad de una mala calidad de imagen. De acuerdo con la impresora de inyección de tinta 100, puede formarse rápidamente una imagen tridimensional brillante de alta calidad.

40 En la primera impresión, la tinta transparente que se ha adherido al medio de grabación WK o a la capa endurecida se cura antes de extenderse a la región periférica. En la primera impresión, las gotas de tinta transparente se mantienen en un estado relativamente granular cuando se curan. Por lo tanto, el grosor de la capa endurecida L puede ser suficientemente grande con una cantidad relativamente pequeña de tinta. Además, puede formarse rápidamente una capa endurecida L con un grosor prescrito.

45 En esta realización, la capa endurecida L formada por la primera impresión tiene un grosor mayor que la capa endurecida LL formada por la segunda impresión. El grosor de la capa endurecida L formada por la primera impresión puede ajustarse según sea apropiado ajustando el número de veces de la expulsión y el curado de la tinta transparente durante la primera impresión. Por lo tanto, de acuerdo con la impresora de inyección de tinta 100, el grosor de una imagen tridimensional puede ajustarse fácilmente. No es necesario decir que la capa endurecida L formada por la primera impresión puede tener un grosor menor que la capa endurecida LL formada por la segunda 50 impresión.

55 En esta realización, el número de veces de la inyección y el curado de la tinta por la cantidad de alimentación prescrita (una pulgada, por ejemplo) del medio de grabación WK en la primera impresión es mayor que en la segunda impresión. Esto permite formar una imagen tridimensional de manera eficiente en la primera impresión.

60 En esta realización, la capa endurecida LL formada por la segunda impresión cubre la capa endurecida L formada por la primera impresión tal como se muestra en la figura 5D. Es decir, el área de impresión en el medio de grabación WK en la segunda impresión es más ancha que la de la primera impresión. Esto hace posible obtener una imagen brillante de alta calidad. Además, el hecho de que el área de impresión en el medio de grabación WK en la segunda impresión sea más ancha que en la primera impresión permite formar una capa endurecida L que

sobresale hacia arriba solamente en una parte del soporte de grabación WK y cubre toda la superficie del medio de grabación WK con una capa que tiene una superficie brillante SL.

5 En esta realización, el período de tiempo antes de la emisión de rayos ultravioleta después de la expulsión de la tinta transparente en la segunda impresión es mayor que el de la primera impresión. Esto permite que la capa endurecida LL formada por la segunda impresión tenga una superficie más lisa que la capa endurecida L formada por la primera impresión. De acuerdo con esta realización, las condiciones superficiales de la capa endurecida LL y la capa endurecida L pueden controlarse fácilmente. Sin embargo, el método para hacer que la superficie de la capa endurecida LL sea más lisa que la superficie de la capa endurecida L, es decir, el método para hacer que el tiempo que tarda la tinta inyectada en curar en la segunda impresión sea mayor que el tiempo necesario para que la tinta expulsada cure en la primera impresión, no está específicamente limitado. Además, la intensidad de los rayos ultravioleta en la primera impresión puede ser mayor que la de la segunda impresión. Dicho método puede implementarse fácilmente, por ejemplo, proporcionando al primer dispositivo emisor 11 un número de elementos emisores de luz mayor que el segundo dispositivo emisor 12. Alternativamente, dicho método puede implementarse fácilmente ajustando el número de elementos emisores de luz de los dispositivos emisores 11 y 12 a iluminar.

20 En cuanto al hecho de que "el período de tiempo antes de la emisión de rayos ultravioleta después de la expulsión de la tinta transparente en la segunda impresión es mayor que en la primera impresión", todo lo que es necesario cuando el cabezal de grabación 122b expulsa la tinta cuando se mueve tanto hacia la izquierda como cuando se mueve hacia la derecha es que el período de tiempo en la primera impresión sea mayor que el período de tiempo en la segunda impresión por lo menos uno de cuando el cabezal de grabación 122b se mueve hacia la izquierda y cuando el cabezal de grabación 122b se mueve hacia la derecha.

25 En la primera y la segunda impresión, la calidad de la imagen tridimensional puede mejorarse todavía más si el medio de grabación WK se mantiene estacionario mientras la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve para expulsar y curar la tinta. En este caso, todo lo que es necesario es que el medio de grabación WK esté estacionario cuando la unidad de cabezal de grabación 120 se mueve para expulsar y curar la tinta. Así, el medio de grabación WK puede transportarse cuando la unidad de cabezal de grabación 120 deja de expulsar la tinta para cambiar la dirección de movimiento a lo largo de la dirección de exploración principal.

30 Tal como se ha descrito anteriormente, la tinta es expulsada sobre la tinta que ya ha sido expulsada y curada en la primera impresión. También en la segunda impresión, la tinta es expulsada sobre tinta curada. En cuanto al hecho de que " tinta es expulsada sobre tinta", la tinta expulsada más tarde no es necesariamente expulsada exactamente en la misma posición que la tinta expulsada previamente. En vista del hecho de que el medio de grabación WK es transportado, una parte de la tinta expulsada posteriormente puede ser expulsada en una posición ligeramente diferente de la tinta expulsada previamente (véase la figura 5C).

35 La etapa S102 y la etapa S104 descritas anteriormente son etapas para formar una imagen G en el medio de grabación WK. Sin embargo, estas etapas no son indispensables. La imagen G puede haberse formado previamente en el medio de grabación WK. La impresora de inyección de tinta 100 puede utilizarse para aplicar la tinta transparente a un medio de grabación WK sobre el que ya se ha formado una imagen G.

40 En la realización anterior, se forma una imagen tridimensional apilando capas de tinta transparente. Sin embargo, una imagen tridimensional puede formarse, por ejemplo, apilando capas de tintas de color de proceso. La primera y la segunda impresión, tal como se ha descrito anteriormente, pueden llevarse a cabo utilizando tintas distintas de la tinta transparente.

45 La tinta expulsada en la primera impresión y la tinta expulsada en la segunda pueden ser del mismo tipo o de diferentes tipos. Por ejemplo, puede utilizarse una tinta de color de proceso o blanca en la primera impresión, mientras que puede utilizarse una tinta transparente en la segunda impresión. En este caso, se forma una capa endurecida de una tinta transparente brillante sobre una capa mate endurecida formada de una tinta de color de proceso o blanca.

50 En la realización anterior, el segundo dispositivo emisor 12 está situado delante del grupo de cabezales de grabación 122. Esto es para permitir tiempo suficiente entre la expulsión de tinta y la emisión de rayos ultravioleta en la segunda impresión. Sin embargo, siempre que pueda garantizarse un tiempo suficiente para que las gotas de tinta expulsadas se combinen entre sí en un cuerpo unitario, la posición del segundo dispositivo emisor 12 no está específicamente limitada. Además, el primer dispositivo emisor 11 puede utilizarse sin el uso del segundo dispositivo emisor 12 en la segunda impresión. Es decir, el primer dispositivo emisor 11 puede configurarse para emitir rayos ultravioleta una vez pasado un período de tiempo mayor que en la primera impresión después de la expulsión de la tinta transparente del cabezal de grabación 122b. En este caso, la impresión tridimensional tal como se ha descrito anteriormente puede conseguirse sin el uso del segundo dispositivo emisor 12.

En la realización anterior, la región interna de la imagen tridimensional se forma para que presente una superficie mate y la región superficial de la imagen tridimensional se forma para que presente una superficie brillante con el fin de formar una imagen tridimensional transparente brillante dentro de un corto período de tiempo.

5 En la realización anterior, se utiliza lo que se denomina proceso de encapsulado para formar una imagen tridimensional transparente, substancialmente en forma de lente. El proceso de encapsulado es un proceso para formar una imagen tridimensional que sobresale de una superficie de un medio de grabación WK apilando imágenes planas en el medio de grabación WK. Sin embargo, la forma de la imagen tridimensional no está necesariamente limitada a la forma en la realización anterior siempre que la imagen tridimensional sobresalga del medio de grabación WK. Por ejemplo, puede formarse una imagen que incluya letras o símbolos que sobresalgan del medio de grabación WK o puede formarse un grupo de proyecciones tales como puntos braille o patrones en relieve. En este caso, la imagen tridimensional no se forma necesariamente con la tinta transparente y puede formarse con tintas de color de proceso o una tinta blanca. De esta manera, pueden formarse imágenes tridimensionales en diversas formas de expresión. Además, la capa endurecida L que sobresale hacia arriba por la primera impresión no tiene necesariamente una forma substancialmente similar a una lente y puede tener una forma cúbica o cilíndrica.

En la realización anterior, se utilizan tintas que curan al exponerlas a rayos ultravioleta. Sin embargo, pueden utilizarse tintas que curen en respuesta a una determinada acción física después de adherirse al medio de grabación WK. Por ejemplo, pueden utilizarse tintas que curen en respuesta a la aplicación de calor o absorción de calor (es decir, enfriamiento). En este caso, se utiliza un dispositivo de calentamiento para aplicar calor o un dispositivo de enfriamiento para absorber calor en lugar del primer dispositivo emisor 11 y el segundo dispositivo emisor 12.

Además, en la realización anterior, la unidad de cabezal de grabación 120 está configurada para oscilar en la dirección de exploración principal. Sin embargo, la configuración de la unidad de cabezal de grabación 120 no está limitada a la mostrada en la realización anterior si puede expulsar tintas a lo largo de líneas de exploración primaria en el medio de grabación WK. Por ejemplo, puede utilizarse como cabezal de grabación lo que se denomina cabezal de grabación en línea en el cual se disponen unas boquillas en la dirección de exploración principal.

#### Segunda realización

30 Una impresora de inyección de tinta 100 de acuerdo con una segunda realización puede realizar una impresión por lo menos en los tres modos de impresión que se describen a continuación en la selección del usuario. Un primer modo de impresión es un modo en el que se forma una superficie de impresión muy desigual. Si se selecciona el primer modo de impresión, puede obtenerse una imagen mate. Un segundo modo de impresión es un modo en el que se forma una superficie de impresión menos desigual. Si se selecciona el segundo modo de impresión, puede obtenerse una imagen brillante. Un tercer modo de impresión es un modo en el que se realiza la impresión tridimensional tal como se ha descrito previamente. Si se selecciona el tercer modo de impresión, puede obtenerse una imagen tridimensional brillante. A continuación, se describen casos en los que se aplica una tinta transparente a un medio de grabación WK en el que se ha formado una imagen G en el primer a tercer modo de impresión.

40 Como en la primera realización, el controlador 130 tiene una primera parte de control 130a para impresión mate y una segunda parte de control 130b para impresión brillante. El controlador 130 crea automáticamente datos del área de tinta transparente necesaria para cubrir la imagen G en el medio de grabación WK cuando se proporcionan datos de imagen. Específicamente, la primera parte de control 130a crea datos de un área R1 de tinta transparente mate necesaria para cubrir la imagen G, tal como se muestra en la figura 8A. La segunda parte de control crea datos de un área R2 de tinta transparente brillante necesaria para cubrir la imagen G, tal como se muestra en la figura 8B. Los tamaños del área R1 y el área R2 pueden ser iguales o diferentes.

Si se selecciona el primer modo de impresión, la primera parte de control 130a realiza la primera impresión, tal como se descrito anteriormente, en el área R1. De esta manera, se forma una capa de tinta transparente con una superficie mate sobre la imagen G. Por otra parte, si se selecciona el segundo modo de impresión, la segunda parte de control 130b realiza la segunda impresión, tal como se descrito anteriormente, en el área R2. De esta manera, se forma una capa de tinta transparente con una superficie brillante sobre la imagen G. Si se selecciona el tercer modo de impresión, se llevan a cabo los mismos procedimientos que en las etapas S106, S108 y S110, tal como se descrito anteriormente. Es decir, la primera parte de control 130a primero realiza la primera impresión en el área R1.

55 En este momento, la expulsión y el curado de la tinta se llevan a cabo el número de veces designado por el usuario. A continuación, la parte de control 130c retira el medio de grabación WK hacia atrás. Entonces, la segunda parte de control 130b realiza la segunda impresión en el área R2. De esta manera, se forma sobre la imagen G una capa brillante de la tinta transparente que sobresale de la superficie.

60 Cuando se ejecuta el tercer modo de impresión, los datos del área R1 para utilizarse en el primer modo de impresión y los datos del área R2 para utilizarse en el segundo modo de impresión se utilizan en común. Por lo tanto, puede reducirse el número de datos requerido. La impresora de inyección de tinta 100 de acuerdo con esta realización

puede reducir la cantidad de datos requerida a pesar del hecho de que puede realizar la impresión en el primer a tercer modo de impresión.

5 Un programa informático de acuerdo con cada una de las realizaciones anteriores envía instrucciones al controlador 130 de la impresora de inyección de tinta 100 para que realice las funciones de control, tal como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, el ordenador externo 133 puede realizar algunas de las funciones del controlador 130. En este caso, el programa informático envía instrucciones al controlador 130 y al ordenador 133 para que realicen las funciones de control, tal como se ha descrito anteriormente. El programa informático puede enviarse o recibirse a través de una red de comunicación tal como Internet. Alternativamente, el programa del ordenador puede  
10 almacenarse en un medio de almacenamiento tal como CD-R, disco duro o memoria USB. La presente invención incluye dicho medio de almacenamiento legible por ordenador.

#### Descripción de Números de Referencia y Símbolos

15 11, 12: dispositivo emisor (dispositivo de curado de tinta)  
100: impresora de inyección de tinta (aparato de grabación de inyección de tinta)  
103: motor de alimentación (dispositivo de transporte)  
104: carril de guía  
109: motor de exploración (mecanismo de movimiento)  
20 122b: cabezal de grabación  
130: controlador (dispositivo de control)  
130a: primera parte de control  
130b: segunda parte de control  
130c: parte de control adicional  
25 WK: medio de grabación

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de grabación de inyección de tinta, que comprende:

5 un cabezal de grabación (120) para expulsar una tinta sobre un medio de grabación (WK);  
 un dispositivo de curado de tinta para curar la tinta que se ha adherido al medio de grabación (WK);  
 un dispositivo de transporte (102, 103) capaz de transportar el medio de grabación (WK) en una primera dirección y  
 una segunda dirección opuesta a la primera dirección; y  
 10 un dispositivo de control (130) para controlar el cabezal de grabación (120), el dispositivo de curado de tinta y el  
 dispositivo de transporte (102, 103), comprendiendo el dispositivo de control (130):  
 una primera parte de control (130a) para realizar una primera impresión que incluye expulsar la tinta del cabezal de  
 grabación (120) mientras se transporta el medio de grabación (WK) en la primera dirección, curar la tinta expulsada  
 del cabezal de grabación (120) antes de que pase un período de tiempo prescrito después de la expulsión para que  
 se curen gotas de tinta antes de que se combinen entre sí en un cuerpo unitario, y expulsar y curar la tinta de  
 15 manera que la tinta pueda expulsarse sobre la tinta que ya ha sido expulsada y curada; una parte de control  
 adicional (130c) para transportar el medio de grabación (WK) en la segunda dirección después de que se complete  
 la primera impresión; y  
 una segunda parte de control (130b) para realizar, después de que el medio de grabación (WK) haya sido  
 transportado en la segunda dirección, una segunda impresión que incluye expulsar la tinta sobre la tinta que ya ha  
 20 sido curada en el medio de grabación (WK) mientras se transporta el medio de grabación (WK) en la primera  
 dirección, y curar la tinta expulsada sobre la tinta que ya ha sido curada después de que haya pasado el período de  
 tiempo prescrito tras la expulsión para que se curen las gotas de tinta después de combinarse entre sí en un cuerpo  
 substancialmente unitario.

25 2. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera y la segunda  
 parte de control (130a, 130b) controlan el cabezal de grabación (120) de manera que una capa de tinta formada por  
 la primera impresión puede ser más gruesa que una capa de tinta formada por la segunda impresión, y/o en el que  
 la primera y la segunda parte de control (130a, 130b) controlan el dispositivo de transporte (102, 103) de manera  
 30 que el medio de grabación (WK) es transportado por una cantidad de alimentación más pequeña al mismo tiempo en  
 la primera impresión que en la segunda impresión, y/o en el que la primera y la segunda parte de control (130a,  
 130b) controlan el dispositivo de transporte (102, 103) y el cabezal de grabación (120) de manera que puede  
 formarse un área de impresión más grande en el medio de grabación (WK) en la segunda impresión que en la  
 primera impresión.

35 3. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la tinta se cura  
 tras la exposición a rayos ultravioleta, y el dispositivo de curado de tinta es un dispositivo emisor (11, 12) para emitir  
 rayos ultravioleta.

40 4. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la  
 primera y la segunda partes de control (130a, 130b) controlan el dispositivo emisor (11, 12) de manera que el  
 período de tiempo antes de que la tinta sea irradiada con rayos ultravioleta después de que la tinta haya sido  
 expulsada es mayor en la segunda impresión que en la primera impresión, y/o en el que la primera y la segunda  
 partes de control (130a, 130b) controlan el cabezal de grabación (120) de manera que el número de veces que se  
 45 expulsa y se cura la tinta de acuerdo con una cantidad de alimentación prescrita a través de la cual es transportado  
 el medio de grabación (WK) puede ser mayor en la primera impresión que en la segunda impresión.

5. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la  
 tinta es una tinta transparente.

50 6. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que  
 comprende, además, un cabezal de grabación adicional (122a) para expulsar una tinta cromática de color, en el que  
 el dispositivo de control (130) forma una imagen en el medio de grabación (WK) expulsando la tinta cromática de  
 color sobre el medio de grabación (WK) desde el cabezal de grabación adicional (122a) antes de la primera  
 impresión, y en el que la primera parte de control (130a) hace que se expulsa una tinta transparente sobre la  
 55 imagen.

7. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que  
 comprende, además, un carril de guía (104) que se extiende perpendicular a la primera dirección; y un mecanismo  
 de movimiento (108, 109) para mover el cabezal de grabación (120) a lo largo del carril de guía (104).

60 8. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que  
 comprende, además, un carril de guía (104) que se extiende en una dirección de exploración perpendicular a la  
 primera dirección; y un mecanismo de movimiento (108, 109) para mover el cabezal de grabación (120) a lo largo del

carril de guía (104), en el que el dispositivo de curado de tinta tiene un primer dispositivo de curado situado en un lado del cabezal de grabación (120) en la dirección de exploración y puede moverse junto con el cabezal de grabación (120), y un segundo dispositivo de curado situado desplazado en la primera dirección respecto al cabezal de grabación (120) y que puede moverse junto con el cabezal de grabación.

5 9. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la primera parte de control (130a) realiza la primera impresión de modo que la tinta puede presentar una forma cóncava sobre el medio de grabación (WK) cuando se cura.

10 10. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la segunda parte de control (130b) cura la tinta expulsada sobre la tinta que ya ha sido curada para que la tinta pueda tener, cuando haya sido curada, una superficie menos desigual que la tinta que ya ha sido curada en la primera impresión.

15 11. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende:

un ordenador como dispositivo de control (130) para controlar el cabezal de grabación (120), el dispositivo de curado de tinta, y el dispositivo de transporte (102, 103),

20 un programa informático para permitir que el ordenador del aparato de grabación de inyección de tinta funcione como:

primeros medios de control (130a) para realizar una primera impresión que incluye expulsar la tinta del cabezal de grabación (120) mientras se transporta el medio de grabación (WK) en la primera dirección, curar la tinta expulsada del cabezal de grabación (120) antes de que pase un período de tiempo prescrito después de la expulsión, y expulsar y curar la tinta de manera que la tinta pueda ser expulsada sobre la tinta que ya ha sido expulsada y curada;

25 medios de control adicionales (130c) para transportar el medio de grabación (WK) en la segunda dirección después de que se complete la primera impresión; y

segundos medios de control (130b) para realizar, después de que el medio de grabación (WK) haya sido transportado en la segunda dirección, una segunda impresión que incluye expulsar la tinta sobre la tinta que ya ha sido curada sobre el medio de grabación (WK) mientras se transporta el medio de grabación (WK) en la primera dirección, y curar la tinta expulsada sobre la tinta que ya ha sido curada después de que haya pasado el período de tiempo prescrito después de la expulsión.

35 12. Aparato de grabación de inyección de tinta capaz de realizar una impresión en un primer, un segundo, y un tercer modos de impresión, que comprende:

un cabezal de grabación (120) para expulsar una tinta sobre un soporte de grabación (WK);

un dispositivo de curado de tinta para curar la tinta que se ha adherido al medio de grabación (WK);

un dispositivo de transporte (102, 103) capaz de transportar el medio de grabación (WK) en una primera dirección y una segunda dirección opuesta a la primera dirección; y

40 un dispositivo de control (130) para controlar el cabezal de grabación (120), el dispositivo de curado de tinta y el dispositivo de transporte (102, 103),

comprendiendo el dispositivo de control (130):

una primera parte de control (130a) para realizar una primera impresión que incluye expulsar la tinta del cabezal de grabación (120) mientras se transporta el medio de grabación (WK) en la primera dirección, curar la tinta expulsada desde el cabezal de grabación (120) antes de que pase un período de tiempo prescrito después de la expulsión para que se curen gotas de tinta antes de que se combinen entre sí en un cuerpo unitario, y expulsar y curar la tinta de manera que la tinta pueda expulsarse sobre la tinta que ya ha sido expulsada y curada; y

45 una segunda parte de control (130b) para realizar una segunda impresión que incluye expulsar la tinta del cabezal de grabación (120) mientras se transporta el medio de grabación (WK) en la primera dirección, y curar la tinta

50 expulsada del cabezal de grabación después de que haya pasado el período de tiempo prescrito tras la expulsión, para que se curen las gotas de tinta después de combinarse entre sí en un cuerpo substancialmente unitario,

en el que la primera parte de control (130a) realiza la primera impresión cuando se selecciona el primer modo de impresión,

55 en el que la segunda parte de control (130b) realiza la segunda impresión cuando se selecciona el segundo modo de impresión, y

en el que el medio de grabación (WK) se transporta en la segunda dirección después de que la primera parte de control (130a) ha realizado la primera impresión y la segunda parte de control (130b) realiza la segunda impresión cuando se selecciona el tercer modo de impresión.

60 13. Aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la segunda parte de control (130b) cura la tinta expulsada del cabezal de grabación (120) de manera que la tinta puede presentar, cuando se cura, una superficie (SL) menos desigual que la tinta que ya ha sido curada durante la primera impresión en la segunda impresión.

14. Medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende un programa informático para controlar el aparato de grabación de inyección de tinta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 13.

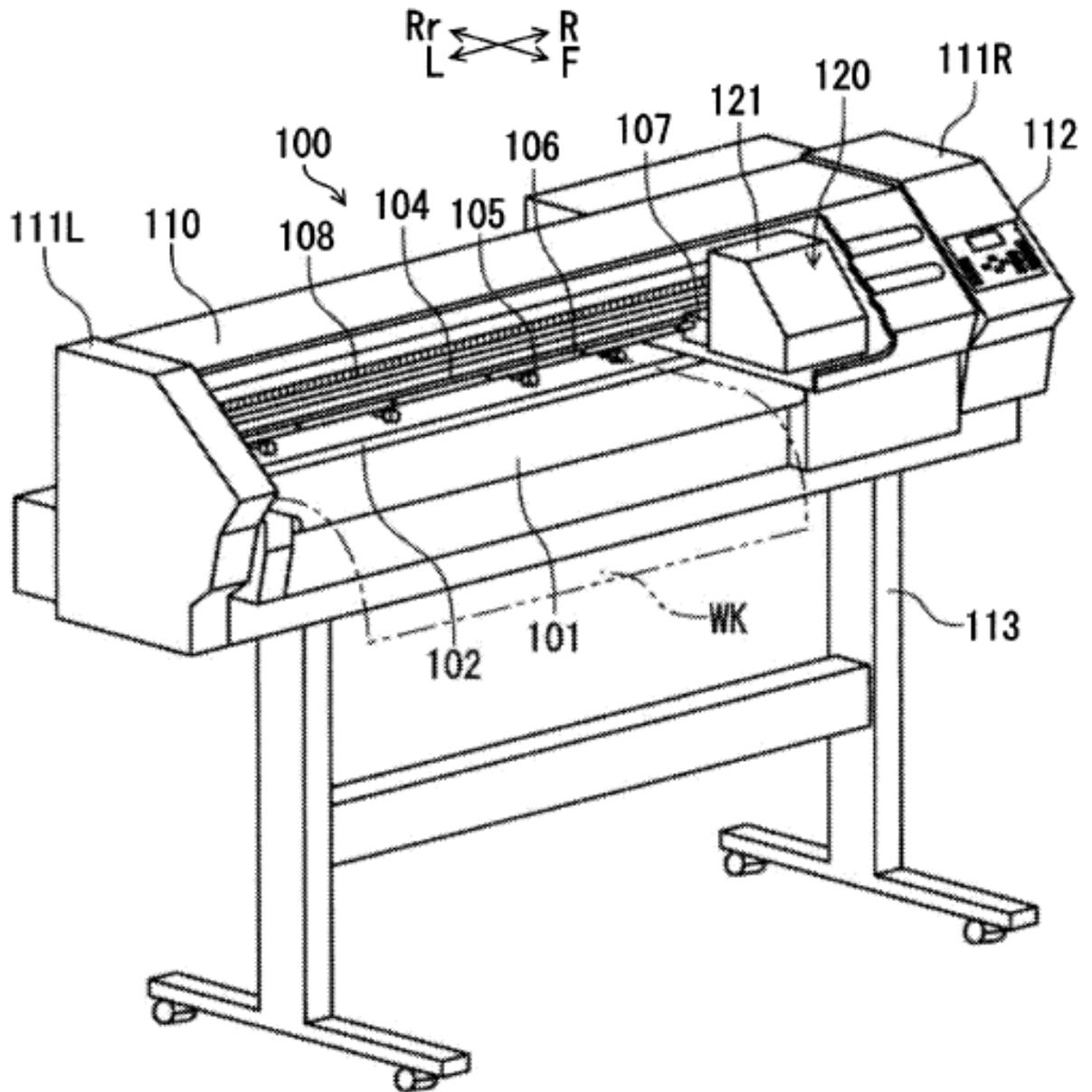


FIG. 1

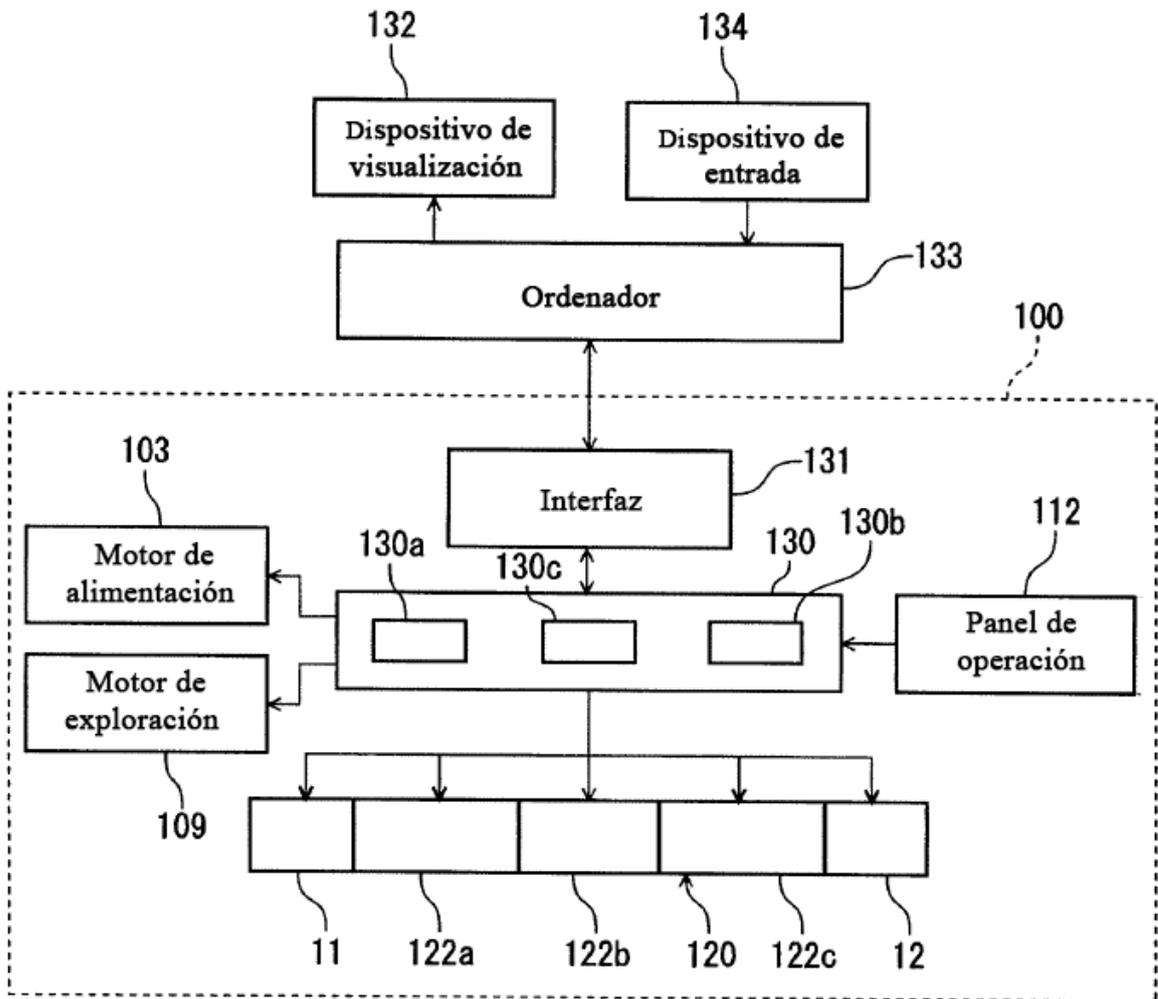


FIG. 2

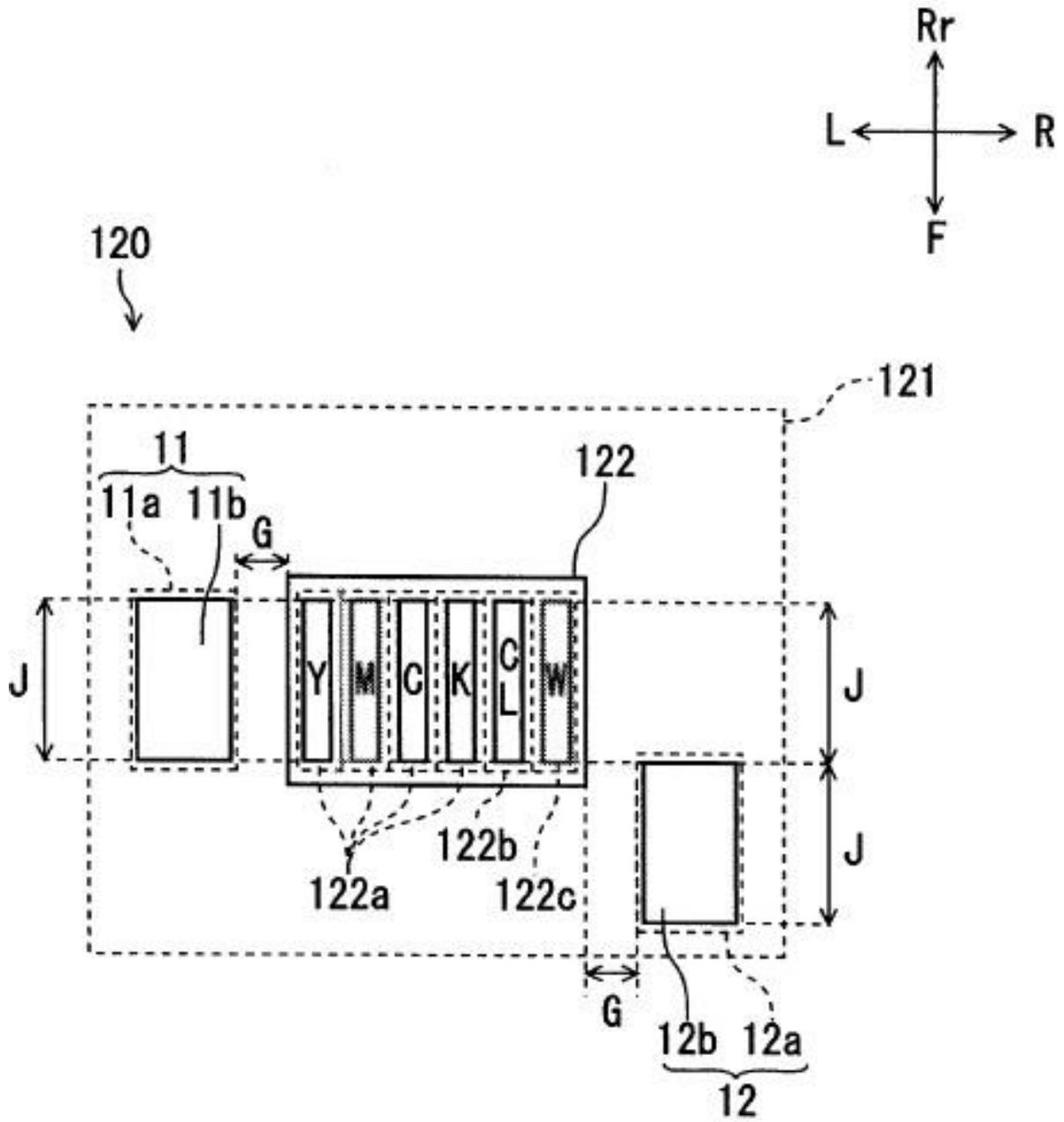


FIG. 3

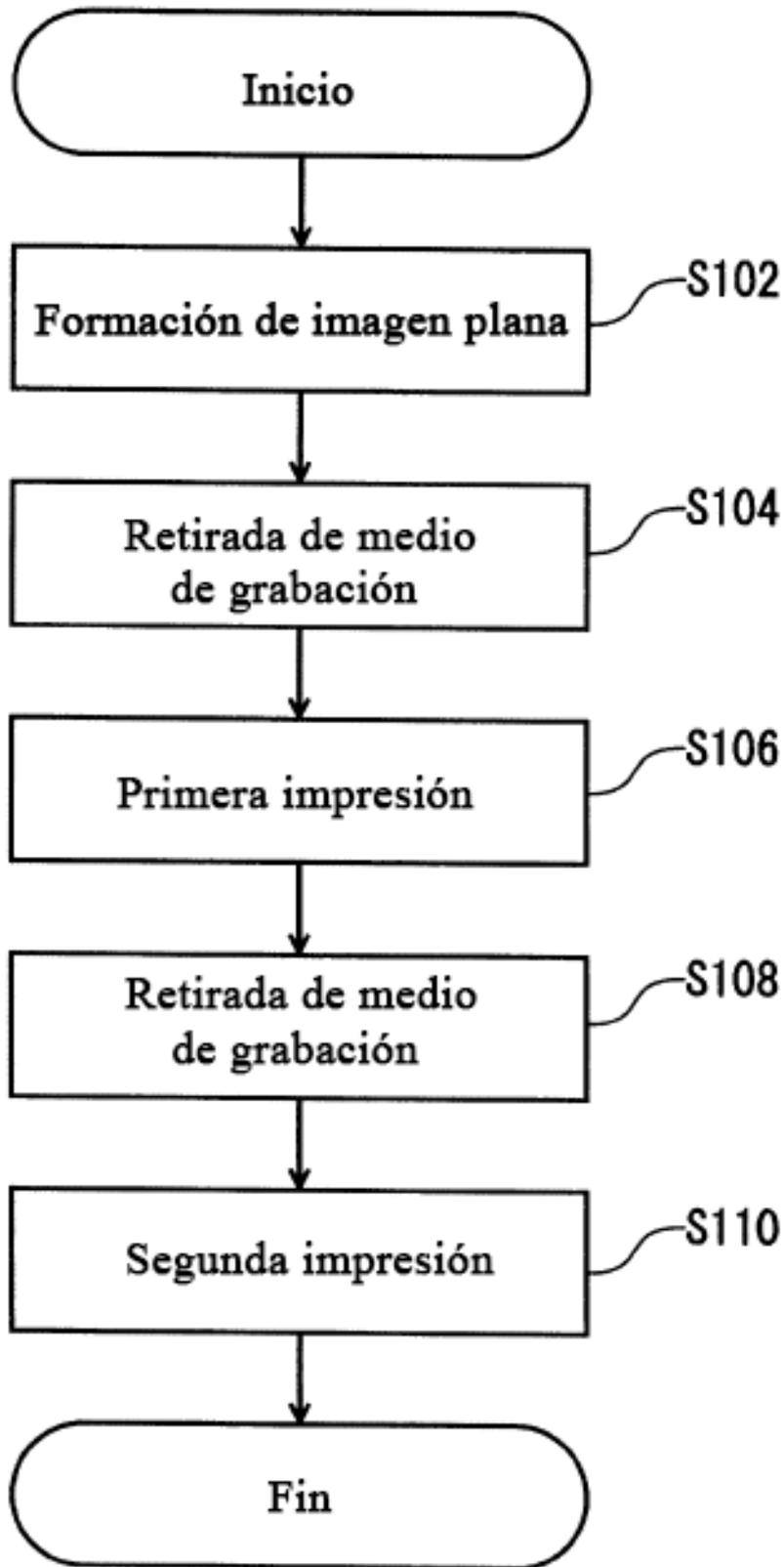


FIG. 4

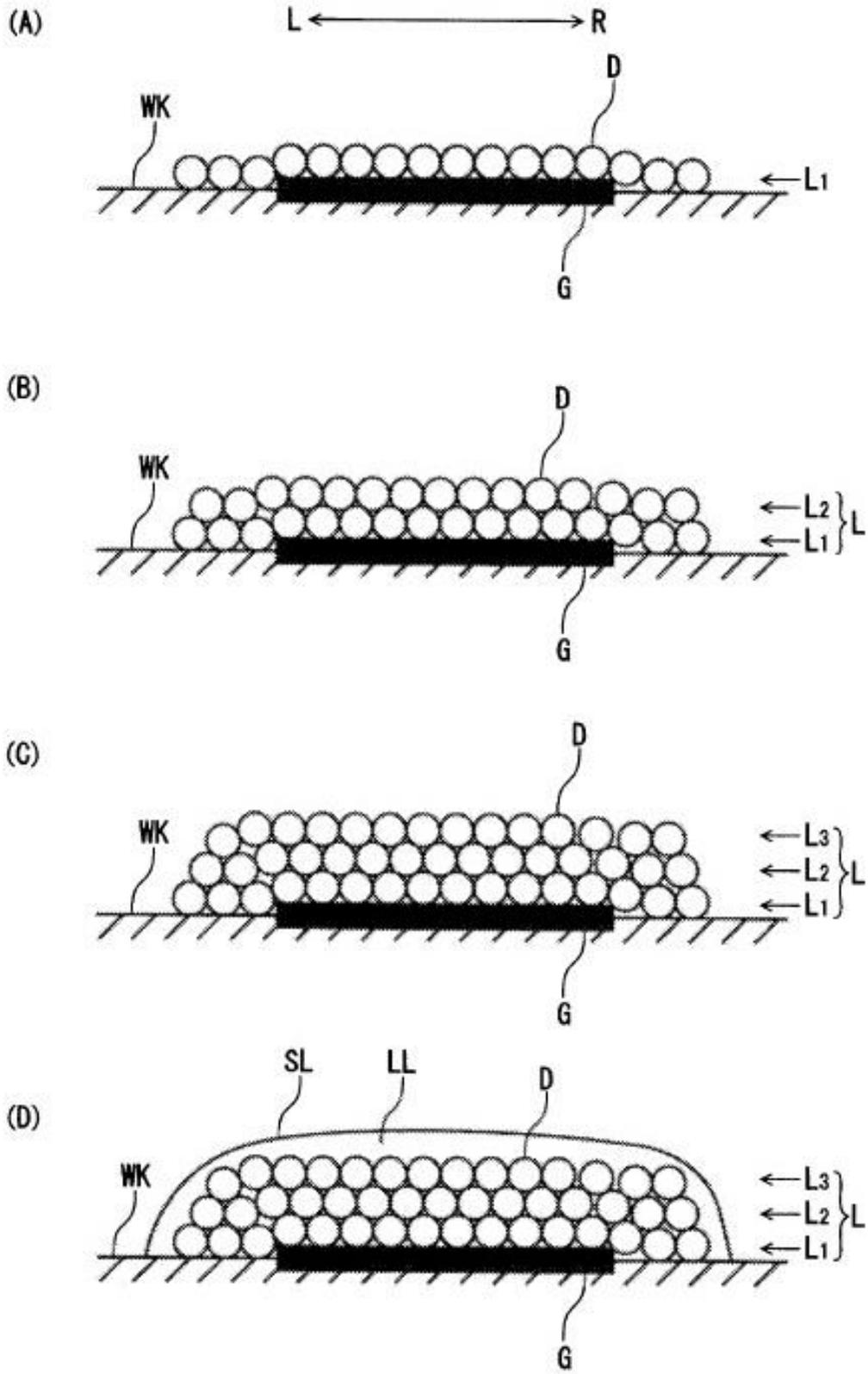


FIG. 5

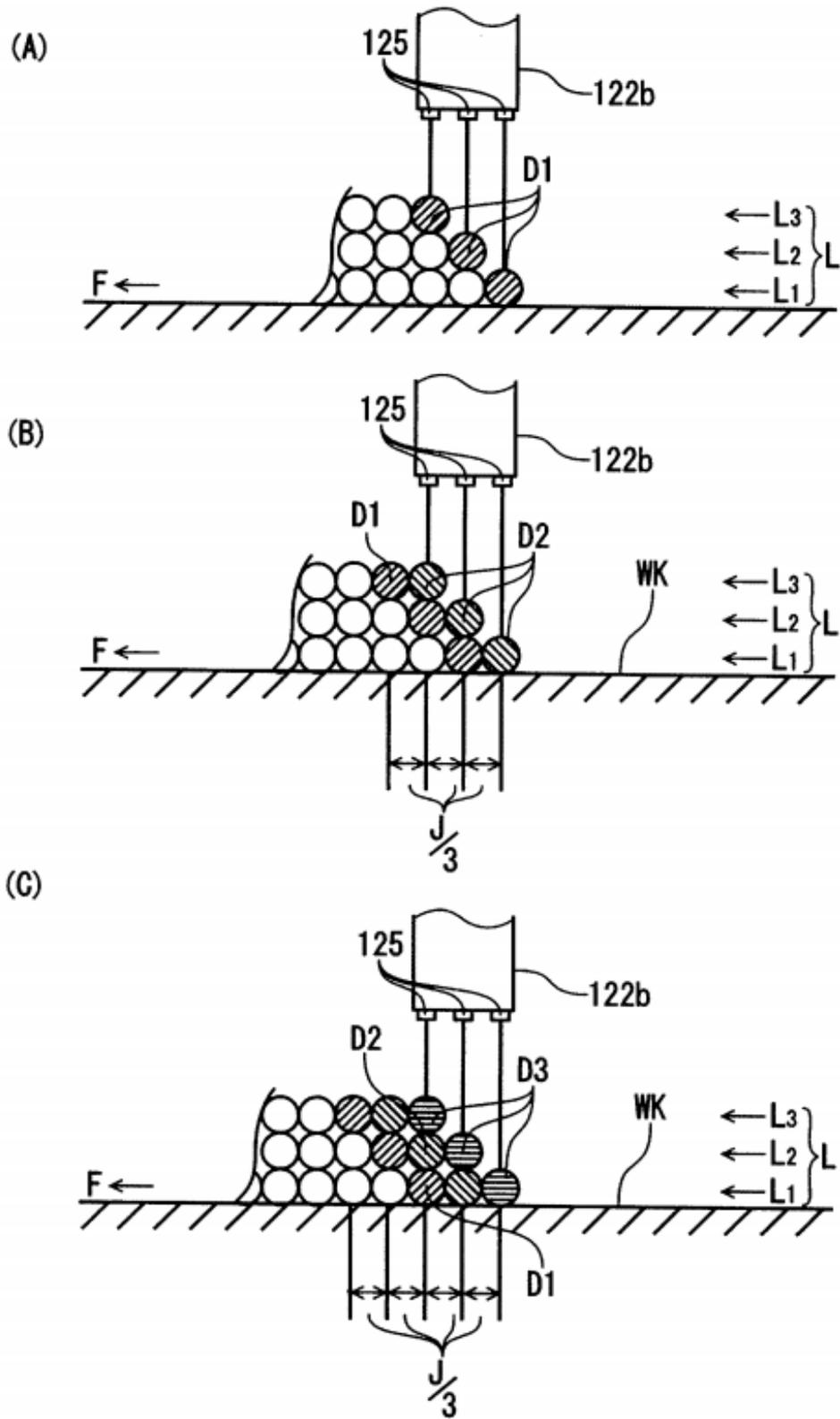
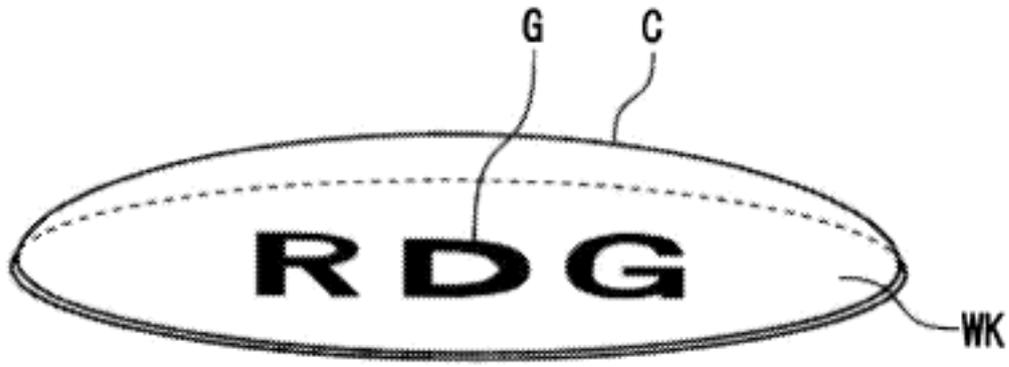


FIG. 6



**FIG. 7**

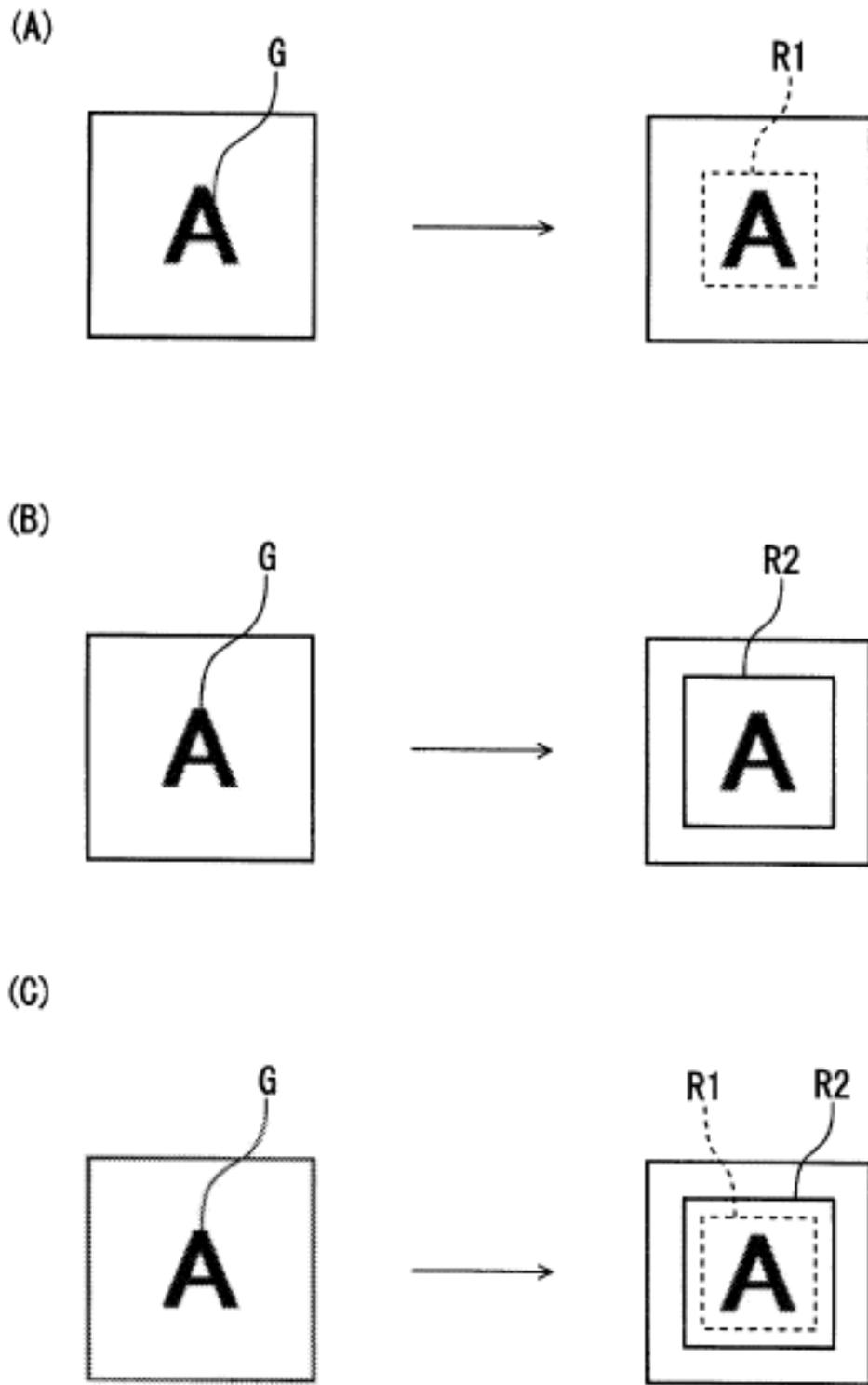


FIG. 8