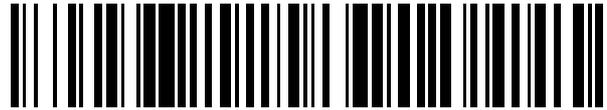


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 631**

51 Int. Cl.:

**G03G 15/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2011 E 11167928 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013 EP 2418547**

54 Título: **Dispositivo de revelado y aparato de formación de imagen que incluye el dispositivo de revelado**

30 Prioridad:

**11.08.2010 KR 20100077498**

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

**26.08.2013**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)  
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu  
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, JONG-HYUN**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 420 631 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**

Dispositivo de revelado y aparato de formación de imagen que incluye el dispositivo de revelado.

**5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas****Antecedentes**1. Campo

10 El presente concepto inventivo general se refiere a un dispositivo de revelado que puede separarse de un aparato de formación de imagen y a un aparato de formación de imagen que incluye el dispositivo de revelado.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Un aparato de formación de imagen electrofotográfico funciona tal como sigue: se irradia luz modificada según la información de imagen a un fotorreceptor para formar una imagen latente sobre una superficie del fotorreceptor, se suministra tóner a la imagen latente para revelar la imagen latente en una imagen de tóner visible, se transfiere la imagen de tóner visible a un medio de registro, y se fija la imagen transferida, imprimiendo de este modo una imagen sobre el medio de registro.

20 Un aparato de formación de imagen electrofotográfico incluye un dispositivo de revelado que incluye un agente de revelado. Un dispositivo de revelado de un componente incluye un tóner como agente de revelado, y un dispositivo de revelado de dos componentes incluye un tóner y un soporte como agente de revelado. Cuando el agente de revelado incluido en el dispositivo de revelado se consume completamente, el dispositivo de revelado usado se separa de un aparato de formación de imagen electrofotográfico y se monta un nuevo dispositivo de revelado en el aparato de formación de imagen electrofotográfico.

**Sumario**

30 Con respecto a un aparato de formación de imagen que utiliza un método de revelado de dos componentes, se fija un agente de revelado a una superficie de un rodillo de revelado y se entrega a una zona de revelado en la que un fotorreceptor está enfrentado con el rodillo de revelado, y sólo se suministra tóner a una superficie del fotorreceptor. A este respecto, el grosor de una capa del agente de revelado suministrado a la zona de revelado mientras se une a la superficie del rodillo de revelado se regula por un elemento de regulación.

35 El presente concepto inventivo general proporciona un dispositivo de revelado que puede regular uniformemente el grosor de una capa de agente de revelado, y un aparato de formación de imagen que incluye el dispositivo de revelado.

40 Según la presente invención se proporciona un dispositivo de revelado y un aparato de formación de imagen según se expone en las reivindicaciones adjuntas. Otras características de la invención resultarán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y la descripción que sigue.

45 Según un aspecto, se proporciona un dispositivo de revelado que utiliza un agente de revelado que incluye un tóner y un soporte, incluyendo el dispositivo de revelado un rodillo de revelado que une el agente de revelado a la superficie circunferencial del rodillo de revelado y transfiere el agente de revelado a una zona de revelado en la que el rodillo de revelado está enfrentado con un fotorreceptor; y una parte de regulación para regular una cantidad del agente de revelado transferido a la zona de revelado, en el que la parte de regulación incluye partes de regulación primera, segunda y tercera dispuestas secuencialmente en el orden indicado en un sentido opuesto al sentido de rotación del rodillo de revelado, en el que las partes de regulación primera, segunda y tercera están separadas respectivamente de la superficie circunferencial del rodillo de revelado en intervalos primero, segundo y tercero, el segundo intervalo es mayor que el tercer intervalo, y el tercer intervalo se estrecha en el sentido de rotación del rodillo de revelado; mediante el cual la segunda parte de regulación proporciona un espacio de circulación formado para permitir que el agente de revelado bloqueado por la primera parte de regulación se descargue desde la parte de regulación a través de la tercera parte de regulación fuera de la parte de regulación.

55 La segunda parte de regulación puede estar conectada a la tercera parte de regulación por una parte de conexión que está separada de la superficie circunferencial del rodillo de revelado en un intervalo que se estrecha hacia la tercera parte de regulación.

60 Cuando A es un intervalo entre una parte de extremo delantero de la tercera parte de regulación en el sentido de rotación del rodillo de revelado y la superficie circunferencial del rodillo de revelado, B es un intervalo entre una parte de extremo trasero de la tercera parte de regulación en el sentido de rotación del rodillo de revelado y la superficie circunferencial del rodillo de revelado, y C es el segundo intervalo, pueden aplicarse los siguientes rangos:  $A > B$  y  $C > B$ .

Pueden aplicarse los siguientes rangos:  $2 \text{ mm} \leq A \leq 8 \text{ mm}$ ,  $0,5 \text{ mm} \leq B \leq 4 \text{ mm}$  y  $1 \text{ mm} \leq C \leq 7 \text{ mm}$ .

5 El dispositivo de revelado puede incluir además una unidad de suministro que incluye al menos un elemento para suministrar el agente de revelado al rodillo de revelado; y un elemento de guiado de agente de revelado que presenta un extremo separado de la tercera parte de regulación y se extiende desde el extremo por el elemento de la unidad de suministro más próximo al rodillo de revelado de entre los elementos de la unidad de suministro. El rodillo de revelado puede incluir un manguito de revelado que puede rotar y un rodillo magnético que está dispuesto de manera fija dentro del manguito de revelado, incluyendo el rodillo magnético un polo de sujeción que fija el agente de revelado al manguito de revelado, y el extremo del elemento de guiado de agente de revelado puede estar dispuesto más alejado de la tercera parte de regulación que una línea que pasa por el centro del rodillo de revelado y el polo de sujeción.

15 El elemento de guiado de agente de revelado puede extenderse por el centro del elemento de la unidad de suministro más próximo al rodillo de revelado de entre los elementos de la unidad de suministro.

20 El dispositivo de revelado puede incluir además un elemento magnético dispuesto entre la primera parte de regulación y la segunda parte de regulación y aplicar una carga magnética a una capa de agente de revelado formada sobre la superficie circunferencial del rodillo de revelado.

25 El rodillo de revelado puede incluir un manguito de revelado que puede rotar, un rodillo magnético que está dispuesto de manera fija dentro del manguito de revelado y forma una capa de agente de revelado que incluye un soporte y un tóner en forma de cepillo magnético sobre la superficie circunferencial del manguito de revelado, una rasqueta que presenta un extremo que está separado de la superficie circunferencial del manguito de revelado en un primer intervalo, formando de este modo una primera parte de regulación; y una cuchilla auxiliar que está dispuesta antes de la rasqueta en el sentido de rotación del manguito de revelado. La cuchilla auxiliar puede incluir una primera superficie que está separada de la superficie circunferencial del manguito de revelado en un segundo intervalo que es mayor que el primer intervalo, formando de este modo un espacio de circulación para un agente de revelado que no pasa por el primer intervalo, y una segunda superficie que está separada de la superficie circunferencial del manguito de revelado en un tercer intervalo que es menor que el segundo intervalo, formando de este modo un paso para el agente de revelado suministrado al espacio de circulación y el agente de revelado descargado desde el espacio de circulación.

35 El dispositivo de revelado puede incluir además una unidad de suministro que incluye al menos un elemento para suministrar el agente de revelado al manguito de revelado, en el que la cuchilla auxiliar puede incluir un elemento de guiado de agente de revelado que presenta un extremo separado de una parte de extremo delantero de la segunda superficie en el sentido de rotación del manguito de revelado para permitir que el agente de revelado descargado a través del paso para el agente de revelado pase a través del mismo y se extiende desde el extremo por la unidad de suministro de modo que el agente de revelado descargado a través del paso para el agente de revelado se recoge por la unidad de suministro.

45 El rodillo magnético puede incluir un polo de sujeción que une el agente de revelado al manguito de revelado, en el que el extremo del elemento de guiado de agente de revelado puede estar dispuesto más alejado de la parte de extremo delantero de la segunda superficie en el sentido de rotación del manguito de revelado que una línea que pasa por el centro del manguito de revelado y el polo de sujeción y el elemento de guiado de agente de revelado puede extenderse por el centro del elemento de la unidad de suministro más próximo al manguito de revelado de entre los elementos de la unidad de suministro.

50 La primera parte de regulación puede formar una primera presión de agente de revelado, la segunda parte de regulación puede formar una segunda presión de agente de revelado que es menor que la primera presión de agente de revelado, y la tercera parte de regulación puede formar una tercera presión de agente de revelado que es mayor que la segunda presión de agente de revelado.

55 La tercera presión de agente de revelado puede aumentar gradualmente en el sentido de rotación del manguito de revelado.

Según otro aspecto, se proporciona un aparato de formación de imagen que incluye el dispositivo de revelado descrito anteriormente.

#### 60 **Breve descripción de los dibujos**

Las características y ventajas anteriores, y otras, del presente concepto inventivo general resultarán más evidentes al describir en detalle formas de realización a modo de ejemplo del mismo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

65 la figura 1 es una vista de un aparato de formación de imagen según una realización;

la figura 2 es una vista de un dispositivo de revelado según una realización;

la figura 3 es una vista de un ejemplo de un rodillo de revelado y una parte de regulación;

la figura 4 es una vista detallada de la parte de regulación de la figura 3;

la figura 5 es una vista de un ejemplo modificado de la parte de regulación de la figura 3;

la figura 6 es una vista para explicar el comportamiento de un agente de revelado regulado por una parte de regulación que incluye sólo una primera parte de regulación;

la figura 7 es una vista para explicar el comportamiento de un agente de revelado regulado por una parte de regulación que incluye una primera parte de regulación y una tercera parte de regulación;

la figura 8 es una vista para explicar el comportamiento de un agente de revelado regulado por una parte de regulación que incluye partes de regulación primera, segunda y tercera;

la figura 9 es una vista para explicar el comportamiento de un agente de revelado regulado por una parte de regulación con un espacio de circulación no limitado;

la figura 10 es una vista de una parte de regulación que incluye un elemento magnético como otro ejemplo modificado de la parte de regulación de la figura 3;

la figura 11 es una vista de un dispositivo de revelado según otra realización, que incluye un elemento de guiado para guiar a una unidad de suministro a un agente de revelado que se ha hecho circular en una parte de regulación y ha salido de la parte de regulación; y

la figura 12 es una vista en perspectiva de un ejemplo de partes de regulación primera, segunda y tercera.

### Descripción detallada

El presente concepto inventivo general se describirá a continuación más completamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran formas de realización a modo de ejemplo del presente concepto inventivo general.

La figura 1 es una vista de un aparato de formación de imagen según una realización, y la figura 2 es una vista de un dispositivo de revelado 100 según una realización incluido en el aparato de formación de imagen de la figura 1. El dispositivo de revelado 100 según la presente realización es un dispositivo de revelado de tipo básico que incluye un tambor 1 fotosensible y un rodillo de revelado 3.

En referencia a las figuras 1 y 2, el tambor 1 fotosensible es un ejemplo de un fotorreceptor sobre el que se forma una imagen latente electrostática. El tambor 1 fotosensible puede ser un tubo metálico cilíndrico sobre el que se forma una capa fotosensible que es fotoconductor. Un rodillo de carga 2 es un ejemplo de un cargador para cargar una superficie del tambor 1 fotosensible con una carga uniforme. Se aplica una polarización de carga al rodillo de carga 2. Puede utilizarse un cargador de corona (no mostrado) en lugar del rodillo de carga 2. Un rodillo de limpieza 4 es un ejemplo de un elemento de limpieza de rodillo de carga para retirar material extraño fijado a la circunferencia del rodillo de carga 2. Un elemento de limpieza 7 se utiliza para retirar un tóner residual y un material extraño de la superficie del tambor 1 fotosensible antes de cargar el tambor 1 fotosensible. El elemento de limpieza 7 puede ser, por ejemplo, una cuchilla de limpieza que presenta un extremo que entra en contacto directamente con la superficie del tambor 1 fotosensible.

El rodillo de revelado 3 entrega un agente de revelado y suministra el agente de revelado a una imagen latente electrostática formada sobre la superficie del tambor 1 fotosensible. En la presente realización, el agente de revelado utilizado en el dispositivo de revelado 100 es un agente de revelado de dos componentes que incluye un tóner y un soporte. El soporte se fija a la superficie circunferencial del rodillo de revelado 3 debido a una fuerza magnética del rodillo de revelado 3. El tóner se fija al soporte debido a una fuerza electrostática. Por tanto, se forma una capa de agente de revelado que incluye el tóner y el soporte en forma de cepillo magnético sobre la superficie circunferencial del rodillo de revelado 3. Mediante la rotación del rodillo de revelado 3, la capa de agente de revelado puede entregarse a una zona de revelado D en la que el tambor 1 fotosensible está enfrentado con el rodillo de revelado 3. Debido a una polarización de revelado aplicada al rodillo de revelado 3, el tóner se separa de la capa de agente de revelado y se mueve a la imagen latente electrostática formada sobre el tambor 1 fotosensible.

Una parte de regulación 5 regula una cantidad del agente de revelado suministrado a la zona de revelado D. Por ejemplo, la parte de regulación 5 puede estar separada de la superficie circunferencial del rodillo de revelado 3 y regula el grosor de la capa de agente de revelado.

El dispositivo de revelado 100 puede incluir una unidad de suministro 6 para suministrar el agente de revelado al rodillo de revelado 3. La unidad de suministro 6 puede agitar el tóner y el soporte para cargar el tóner con un potencial de carga dado. En referencia a la figura 2, el dispositivo de revelado 100 según la presente realización incluye, como unidad de suministro 6, dos agitadores 61 y 62 y una paleta 63. Una nervadura 64 de barrera puede estar formada entre los agitadores 61 y 62. Aunque no se ilustra en las figuras 1 y 2, puede ubicarse un conducto en los extremos de la nervadura 64 de barrera en una dirección Y. Por ejemplo, el agitador 61 permite que el agente de revelado se mueva en un sentido +Y y el agitador 62 permite que el agente de revelado se mueva en un sentido -Y. Debido a la estructura descrita anteriormente, se hace circular el agente de revelado en las zonas 65 y 66 divididas entre sí por la nervadura 64 de barrera, y durante la circulación, se agitan el soporte y el tóner para cargar el tóner con un potencial de carga dado. El agente de revelado entregado en el sentido -Y por el agitador 62 se entrega al rodillo de revelado 3 mediante la paleta 63. Sin embargo, la estructura de la unidad de suministro 6 ilustrada en la figura 2 es un ejemplo y el presente concepto inventivo general no se limita a la misma. Por ejemplo, el agitador 62 puede no utilizarse. Alternativamente, no se utiliza la paleta 63, el agitador 62 puede estar dispuesto dónde la paleta 63 está ubicada actualmente y el agitador 61 puede estar dispuesto dónde el agitador 62 está ubicado actualmente. Alternativamente, puede estar dispuesto sólo un agitador dónde la paleta 63 está ubicada actualmente. La estructura de la unidad de suministro 6 puede diferir según el tamaño o tipo de una zona asignada para alojar el agente de revelado en el dispositivo de revelado 100.

La figura 3 es una vista en sección de un ejemplo del rodillo de revelado 3. El rodillo de revelado 3 puede incluir un manguito 31 de revelado que puede rotar y un rodillo magnético 32 ubicado dentro del manguito 31 de revelado. El rodillo magnético 32 se utiliza para fijar el soporte a la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado por medio de una fuerza magnética. Debido a la fuerza magnética del rodillo magnético 32, el soporte se une a la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado y el tóner se une al soporte debido a una fuerza electrostática. El rodillo magnético 32 puede estar dispuesto de manera fija dentro del manguito 31 de revelado. El rodillo magnético 32 puede presentar una pluralidad de polos magnéticos. En la presente realización, el rodillo magnético 32 presenta un polo principal S1, un polo de separación N1, un polo de sujeción N2, un polo de regulación S2 y un polo transsoporte N3 ubicados secuencialmente en el orden indicado a partir de la zona de revelado D en el sentido de rotación del manguito 31 de revelado. Debido a la fuerza magnética del polo de sujeción N1, puede formarse una capa de agente de revelado en forma de cepillo magnético sobre la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado. El polo de sujeción N1, el polo de regulación S2, el polo transsoporte N3 y el polo principal S1 son un polo N, un polo S, un polo N y un polo S, respectivamente. El polo de separación N1 y el polo de sujeción N2 son polos N. Por consiguiente, las fuerzas magnéticas del polo de separación N1 y el polo de sujeción N2 se repelen entre sí y por tanto el agente de revelado se separa de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado. Entonces, el agente de revelado separado se mezcla con el nuevo agente de revelado y la mezcla se suministra al polo de sujeción N2 mediante la paleta 63. La estructura del rodillo magnético 32 es un ejemplo y el presente concepto inventivo general no se limita a la misma.

En referencia a la figura 1, un dispositivo de exposición 200 explora la superficie del tambor 1 fotosensible cargado con un potencial de carga uniforme con una luz L que se modifica según la información de imagen. El dispositivo de exposición 200 puede ser, por ejemplo, una unidad de exploración con láser (LSU) que polariza la luz irradiada desde un diodo láser utilizando un espejo poligonal en una dirección de exploración principal y explora con la luz polarizada el tambor 1 fotosensible.

Un rodillo de transferencia 300 es un ejemplo de un dispositivo de transferencia, y está dispuesto enfrentado con la superficie del tambor 1 fotosensible y forma una línea de tangencia de transferencia. Una polarización de transferencia se aplica al rodillo de transferencia 300 para transferir una imagen de tóner revelada sobre la superficie del tambor 1 fotosensible a un medio de registro P. El rodillo de transferencia 300 puede sustituirse por un dispositivo de transferencia de corona.

La imagen de tóner transferida a la superficie del medio de registro P mediante el rodillo de transferencia 300 permanece sobre la superficie del medio de registro P debido a una fuerza atractiva electrostática. Un dispositivo de fijación 400 aplica calor y presión a la imagen de tóner para fijar la imagen de tóner sobre el medio de registro P, formando de este modo una imagen impresa permanente sobre el medio de registro P.

Un proceso de formación de imagen se describirá a continuación brevemente utilizando la estructura descrita anteriormente. Se aplica una polarización de carga al rodillo de carga 2 y el tambor 1 fotosensible se carga con un potencial de carga uniforme. El dispositivo de exposición 200 explora con una luz que se modifica según la información de imagen el tambor 1 fotosensible para formar una imagen latente electrostática sobre la superficie del tambor 1 fotosensible. El agente de revelado se une a la superficie circunferencial del rodillo de revelado 3 en forma de cepillo magnético, formando de este modo una capa de agente de revelado. El grosor de la capa de agente de revelado se regula por la parte de regulación 5 y la capa de agente de revelado se entrega a la zona de revelado D. Debido a la polarización de revelado aplicada al rodillo de revelado 3, el tóner se separa de la capa de agente de revelado y se mueve a una imagen latente electrostática formada sobre la superficie del tambor 1 fotosensible. El tóner se une a la imagen latente electrostática para formar una imagen de tóner visible sobre la superficie del tambor 1 fotosensible. La salida de medio de registro P de un elemento de carga (no mostrado) se transfiere a la línea de tangencia de transferencia en la que el rodillo de transferencia 300 está enfrentado con el tambor 1 fotosensible

mediante un rodillo de transferencia 500. Cuando se aplica una polarización de transferencia al rodillo de transferencia 300, la imagen de tóner se transfiere al medio de registro P debido a una fuerza atractiva electrostática. La imagen de tóner transferida al medio de registro P se calienta y se le aplica presión mediante el dispositivo de fijación 400 y así se fija sobre el medio de registro P, completando de este modo el proceso de impresión. El tóner residual no transferido al medio de registro P y que permanece sobre la superficie del tambor 1 fotosensible se retira por el elemento de limpieza 7.

A continuación en la presente memoria se describirá en detalle la parte de regulación 5 para formar una capa de agente de revelado uniforme sobre la superficie circunferencial del rodillo de revelado 3.

En referencia a las figuras 3 y 4, la parte de regulación 5 puede incluir partes de regulación primera, segunda y tercera 51, 52, 53 respectivamente separadas de la superficie circunferencial del rodillo de revelado 31 en un primer intervalo M, un segundo intervalo C y un tercer intervalo E. Las partes de regulación primera, segunda y tercera 51, 52, y 53 están dispuestas secuencialmente en el orden indicado en un sentido opuesto al sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado.

La primera parte de regulación 51 puede estar definida, por ejemplo, por una rasqueta 510 con un extremo 511 separado de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado en el primer intervalo M. La rasqueta 510 puede ser una placa de metal, tal como una placa de hierro inoxidable o una placa de aluminio, o una placa de plástico. El primer intervalo M puede establecerse teniendo en cuenta el intervalo entre la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado y la superficie del tambor 1 fotosensible en la zona de revelado D. Por ejemplo, el primer intervalo M puede estar en el rango de aproximadamente 0,2 a 1,5 mm. El primer intervalo M puede definirse como la distancia más corta entre la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado y el extremo 511 de la rasqueta 510.

El segundo intervalo C puede ser superior al tercer intervalo E. El tercer intervalo E puede estrecharse en el sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado. Es decir, con referencia al sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado, un intervalo delantero A de la tercera parte de regulación 53 es mayor que un intervalo trasero B.

Según la estructura descrita anteriormente, una presión (una primera presión de agente de revelado) aplicada al agente de revelado en la primera parte de regulación 51 puede ser superior a una presión (una segunda presión de agente de revelado) aplicada al agente de revelado en la segunda parte de regulación 52. Además, la segunda presión de agente de revelado es menor que una presión (una tercera presión de agente de revelado) aplicada al agente de revelado en la tercera parte de regulación 53. La primera presión de agente de revelado es una presión que se aplica para regular de manera terminal una cantidad del agente de revelado. Estableciendo la tercera presión de agente de revelado alta, puede reducirse un cambio de cantidad del agente de revelado suministrado a la parte de regulación 5 mediante la unidad de suministro 6 con respecto a un cambio de presión del agente de revelado suministrado, es decir, un cambio de cantidad del agente de revelado que pasa a través de la primera parte de regulación 51 con respecto a un cambio de presión del agente de revelado suministrado. Además, estableciendo la segunda presión de agente de revelado para que sea inferior a la tercera presión de agente de revelado, puede reducirse una tensión aplicada al agente de revelado. Además, aunque la tercera presión de agente de revelado aumenta en el sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado, la presión aplicada al agente de revelado que se hace circular en la segunda parte de regulación 52 y vuelve a pasar a través de la tercera parte de regulación 53 disminuye bastante. Por consiguiente, el agente de revelado que se hace circular hasta la tercera parte de regulación 53 desde la segunda parte de regulación 52 puede volver a pasar fácilmente a través de la tercera parte de regulación 53 debido a que la tercera presión de agente de revelado disminuye gradualmente.

Por ejemplo, las partes de regulación segunda y tercera 52 y 53 pueden estar formadas utilizando una cuchilla 520 auxiliar que está ubicada antes de la rasqueta 510 en el sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado. La cuchilla 520 auxiliar puede incluir una primera superficie 521 separada de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado en el segundo intervalo C y una segunda superficie 522 separada de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado en el tercer intervalo E. Con referencia al sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado, el intervalo delantero A en el que una parte delantera de la segunda superficie 522 está separada de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado puede ser superior al intervalo trasero B en el que una parte trasera de la segunda superficie 522 está separada de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado. La cuchilla 520 auxiliar puede ser, por ejemplo, una placa de plástico o una placa de metal.

La segunda parte de regulación 52 puede estar conectada a la tercera parte de regulación 53 por una parte de conexión que está separada de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado en un intervalo que se estrecha gradualmente hacia la tercera parte de regulación 53. En referencia a la figura 4, la parte de conexión puede ser una parte de inclinación 523 que conecta la primera superficie 521 a la segunda superficie 522. Alternativamente, la parte de conexión puede ser, en lugar de ello, una parte curvada 524 que conecta la primera superficie 521 a la segunda superficie 522 tal como se ilustra en la figura 5. A este respecto, la parte curvada 524 puede ser cóncava hacia el manguito 31 de revelado fuera del manguito 31 de revelado. Además, aunque no se ilustra en las figuras utilizadas en la presente memoria, la segunda parte de regulación 52 y la parte de conexión pueden materializarse como una parte curvada que es cóncava hacia el manguito 31 de revelado fuera del manguito 31 de revelado.

La parte de regulación 5 que incluye las partes de regulación primera, segunda y tercera 51, 52, y 53 no se limita a la presente realización y puede presentar cualquier estructura siempre que se cumplan las condiciones descritas anteriormente. Por ejemplo, las partes de regulación primera, segunda y tercera 51, 52, y 53 pueden materializarse como un elemento formado integrando la rasqueta 510 y la cuchilla 520 auxiliar.

En referencia a la figura 6, se describirá a continuación en detalle el comportamiento del agente de revelado regulado por la primera parte de regulación 51 cuando no se utilizan las partes de regulación segunda y tercera 52 y 53 y sólo se utiliza la primera parte de regulación 51, es decir, cuando sólo se utiliza la rasqueta 510 ilustrada en la figura 3. Una capa de agente de revelado formada sobre la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado debido a la fuerza magnética del rodillo magnético 32 se mueve hasta la primera parte de regulación 51 en una dirección indicada mediante una flecha T1 por la rotación del manguito 31 de revelado. Puesto que la primera parte de regulación 51 está separada de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado en el primer intervalo M, sólo pasa una parte de la capa de agente de revelado a través de la primera parte de regulación 51 y se suministra a la zona de revelado D. El agente de revelado restante se bloquea por la rasqueta 510. Tras chocar el agente de revelado bloqueado con la rasqueta 510, el agente de revelado se reúne en un espacio de circulación. A este respecto, cuando el espacio de circulación es demasiado grande, el agente de revelado puede no circular y puede quedar atrapado en el espacio de circulación y permanecer en el mismo en una dirección indicada mediante una flecha T2. Es decir, el agente de revelado bloqueado por la rasqueta 510 no se mezcla con nuevo agente de revelado suministrado al espacio de circulación por la unidad de suministro 6 y permanece en el espacio de circulación mientras se mueve alrededor del espacio de circulación. Una presión provocada por el agente de revelado que permanece en el espacio de circulación puede dificultar el suministro del agente de revelado a la primera parte de regulación 51. Además, debido a una fuerza de absorción magnética del agente de revelado que permanece en el espacio de circulación, el agente de revelado puede no pasar suavemente a través de la primera parte de regulación 51. Tal como se describe anteriormente, cuando una cantidad del agente de revelado suministrado a la zona de revelado D no es uniforme o es insuficiente, una concentración de imagen puede ser no uniforme o inferior. Además, si hay un espacio de circulación grande, el cambio de presión del agente de revelado suministrado a la primera parte de regulación 51 puede afectar enormemente a la concentración de imagen, y por tanto, la concentración de imagen puede ser no uniforme según un ciclo rotacional de la unidad de suministro 6 para suministrar el agente de revelado al manguito 31 de revelado. Es decir, la concentración de imagen puede cambiarse según un cambio periódico de la cantidad del agente de revelado suministrado mediante la unidad de suministro 6.

Haciendo referencia a la figura 7, se describirá a continuación en detalle el comportamiento del agente de revelado regulado por la primera parte de regulación 51 y la tercera parte de regulación 53. En este caso, puesto que la tercera parte de regulación 53 provoca un determinado grado de presión sobre el agente de revelado antes de la primera parte de regulación 51, puede impedirse la formación de una concentración de imagen no uniforme según un ciclo rotacional de la unidad de suministro 6 para suministrar el agente de revelado al manguito 31 de revelado, aunque de manera limitada. Sin embargo, el agente de revelado no se hace circular en la tercera parte de regulación 53 y la presión sobre el agente de revelado en la tercera parte de regulación 53 aumenta continuamente. Por consiguiente, aumenta la tensión aplicada al agente de revelado en la tercera parte de regulación 53 y puede reducirse la vida útil del agente de revelado. Además, cuando un material extraño se mezcla con el agente de revelado, el material extraño puede pasar por la primera parte de regulación 51 y por tanto puede producirse un defecto de impresión en un patrón de tiras. Además, la presión sobre el agente de revelado en la tercera parte de regulación 53 es tan alta que el agente de revelado no puede suministrarse suavemente, y puede aumentar la carga de rotación del manguito 31 de revelado.

En la parte de regulación 5 según la presente forma de realización, la segunda parte de regulación 52 está ubicada antes de la primera parte de regulación 51 en el sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado para limitar el espacio de circulación del agente de revelado bloqueado por la primera parte de regulación 51. Como resultado, puede impedirse el movimiento del agente de revelado sólo en el espacio de circulación tal como se ilustra en la figura 6. Además, ubicando la tercera parte de regulación 53 que provoca la tercera presión de agente de revelado, que es mayor que la segunda presión de agente de revelado, antes de la segunda parte de regulación 52 en el sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado, puede impedirse la formación de una concentración de imagen no uniforme según el ciclo rotacional de la unidad de suministro 6. En referencia a las figuras 3, 4, 5 y 8, debido al polo de sujeción N2, la capa de agente de revelado formada por la unión del soporte y el tóner al manguito 31 de revelado entra en la tercera parte de regulación 53 por la rotación del manguito 31 de revelado. Puesto que el tercer intervalo entre la tercera parte de regulación 53 y la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado se estrecha gradualmente en el sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado, la presión sobre el agente de revelado en la tercera parte de regulación 53 aumenta gradualmente. Posteriormente, cuando el agente de revelado alcanza la segunda parte de regulación 52 separada de la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado en el segundo intervalo C, que es mayor que el tercer intervalo B, se reduce la presión sobre el agente de revelado. Por consiguiente, puede reducirse la tensión aplicada al agente de revelado. Además, puesto que se mantiene la presión sobre el agente de revelado en la tercera parte de regulación 53, el suministro no uniforme del agente de revelado según el ciclo rotacional de la unidad de suministro 6 puede afectar menos a la cantidad del agente de revelado que pasa a través de la primera parte de regulación 51. Mientras el manguito 31 de revelado rota de manera continua,

parte del agente de revelado unido a la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado puede pasar a través de la primera parte de regulación 51 en una dirección indicada mediante una flecha T3 y puede suministrarse a la zona de revelado D.

5 El agente de revelado bloqueado por la rasqueta 510 se hace circular a lo largo de la primera superficie 521 y la parte de conexión (parte de inclinación 523 o parte de curva 524) en la segunda parte de regulación 52 y pasa a través de la tercera parte de regulación 53 en una dirección indicada mediante una flecha T4. En una estructura de este tipo en la que la segunda parte de regulación 52 está conectada a la tercera parte de regulación 53 por la parte de inclinación 523 o la parte de curva 524, se provoca fácilmente que el agente de revelado bloqueado se mueva  
10 hacia la tercera parte de regulación 53 y puede hacerse circular fácilmente el agente de revelado. Además, con respecto al agente de revelado que vuelve a pasar a través de la tercera parte de regulación 53, la presión de agente de revelado de la tercera parte de regulación 53, es decir, la tercera presión de agente de revelado, se reduce gradualmente en la dirección de vuelta. Por tanto, el agente de revelado que se hace circular en la segunda parte de regulación 52 y se introduce en la tercera parte de regulación 53 puede volver a pasar fácilmente a través de la tercera parte de regulación 53. Además, puede aumentarse la posibilidad de descargar un material extraño que se mezcla con el agente de revelado en el proceso de circulación fuera de la parte de regulación 5. Además, puesto que una fuerza de absorción magnética del agente de revelado puede limitarse controlando el tamaño del espacio de circulación, puede superarse una limitación sobre la cantidad del agente de revelado que pasa a través de la primera parte de regulación 51 debido a una fuerza de absorción magnética del agente de revelado en el espacio de circulación. La circulación suave del agente de revelado en la segunda parte de regulación 52 puede ser eficaz para reducir la tensión aplicada al agente de revelado en la primera parte de regulación 51.

Tal como se ilustra en la figura 9, cuando no se limita el espacio de circulación, la presión sobre el agente de revelado en el espacio de circulación puede ser demasiado baja y por tanto puede ser difícil suministrar una cantidad apropiada del agente de revelado a la primera parte de regulación 51. Limitando el tamaño del espacio de circulación por medio de la segunda parte de regulación 52, puede controlarse la presión sobre el agente de revelado en la segunda parte de regulación 52 para suministrar una cantidad apropiada del agente de revelado a la primera parte de regulación 51.

30 Según experimentos, el segundo intervalo C y el tercer intervalo E pueden establecerse en los siguientes rangos.

Con respecto al intervalo delantero A,  $2 \text{ mm} \leq A \leq 8 \text{ mm}$ . Cuando A se encuentra dentro de este rango, el agente de revelado puede suministrarse fácilmente a la primera parte de regulación 51 y el agente de revelado bloqueado por la primera parte de regulación 51 puede descargarse fácilmente.

35 Con respecto al intervalo trasero B,  $A > B$  y  $0,5 \text{ mm} \leq B \leq 4 \text{ mm}$ . Cuando B se encuentra dentro de este rango, la presión sobre el agente de revelado en la tercera parte de regulación 53 puede mantenerse en un nivel apropiado.

40 Con respecto al intervalo C,  $C > B$  y  $1 \text{ mm} \leq C \leq 7 \text{ mm}$ . Cuando C se encuentra dentro de este rango, el agente de revelado puede hacerse circular suavemente en la segunda parte de regulación 52 y también la presión sobre el agente de revelado en la segunda parte de regulación 52 puede mantenerse en un nivel apropiado.

Cuanto más ancho sea un intervalo entre la primera parte de regulación 51 y la superficie circunferencial del manguito 31 de revelado, es decir, cuanto mayor sea el primer intervalo M, menor será la tensión que puede aplicarse al agente de revelado y por tanto puede aumentar la vida útil del agente de revelado. Sin embargo, cuando el primer intervalo M es demasiado ancho, puede suministrarse una cantidad excesiva del agente de revelado a la zona de revelado D. Como método para aumentar el primer intervalo M mientras se mantiene la cantidad del agente de revelado que pasa a través de la primera parte de regulación 51 en un nivel apropiado, puede considerarse la aplicación de una carga magnética en la primera parte de regulación 51. En referencia a la figura 10, con referencia al sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado, puede ubicarse un elemento magnético 530 antes de la primera parte de regulación 51. Puesto que el soporte contenido en el agente de revelado de dos componentes es un soporte magnético, una fuerza magnética del elemento magnético 530 puede servir de carga sobre el agente de revelado que pasa a través del primer intervalo M. Por consiguiente, cuando se utiliza el elemento magnético 530, el primer intervalo M puede formarse más ancho que cuando no se utiliza el elemento magnético 530, mientras que la cantidad del agente de revelado que pasa a través del primer intervalo M es la misma.

El agente de revelado que se hace circular en el sentido opuesto al sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado según el proceso de circulación descrito anteriormente y se descarga desde la parte de regulación 5, ya se ve afectado por un determinado grado de tensión durante la circulación. Por tanto, en lugar de entrar directamente en la parte de regulación 5, el agente de revelado tiene que mezclarse con nuevo agente de revelado y a continuación entra en la parte de regulación 5. En referencia a la figura 11, el dispositivo de revelado 100 según la presente invención puede incluir además un elemento de guiado de agente de revelado 525. Un extremo 526 del elemento de guiado de agente de revelado 525 puede estar separado de la tercera parte de regulación 53 y otro extremo 527 del elemento de guiado de agente de revelado 525 se extiende por la unidad de suministro 6. El extremo 527 del elemento de guiado de agente de revelado 525 puede extenderse pasando por el centro del elemento de la unidad de suministro 6 más próximo al rodillo de revelado 3 de entre los elementos de la unidad de

5 suministro 6, es decir, el centro de la paleta 63 en la figura 11. El agente de revelado descargado desde la tercera parte de regulación 53 según el proceso de circulación en la parte de regulación 5 pasa por un intervalo 528 entre el extremo delantero de la tercera parte de regulación 53 en el sentido de rotación RD del manguito 31 de revelado y el extremo 526 del elemento de guiado de agente de revelado 525, se mueve a lo largo del elemento de guiado de agente de revelado 525, y pasa por la paleta 63. Por consiguiente, el agente de revelado descargado está recién cargado con un potencial apropiado mediante la agitación por el agitador 62, y se mezcla con nuevo agente de revelado y se suministra a la parte de regulación 5 mediante la paleta 63.

10 El agente de revelado descargado desde la tercera parte de regulación 53 choca con el agente de revelado suministrado a la tercera parte de regulación 53 mediante la paleta 63, pasa a través del intervalo 528, y se guía hasta el elemento de guiado de agente de revelado 525. Para guiar el agente de revelado descargado desde la tercera parte de regulación 53 para que se mueva fácilmente hasta el elemento de guiado de agente de revelado 525 a través del intervalo 528, el extremo 526 del elemento de guiado de agente de revelado 525 puede estar dispuesto más alejado de la tercera parte de regulación 53 que una línea F que pasa por el centro 33 del rodillo de revelado 3 y el polo de sujeción N2. Puesto que el agente de revelado ubicado cerca del polo de sujeción N2 puede formar una capa de agente de revelado con forma de cepillo magnético debido a una fuerza magnética del polo de sujeción N2, el agente de revelado descargado desde la tercera parte de regulación 53 se bloquea por el cepillo magnético y no se mueve hacia la paleta 63 y se guía fácilmente hasta el elemento de guiado de agente de revelado 525.

20 Por ejemplo, las partes de regulación segunda y tercera 52 y 53 y el elemento de guiado de agente de revelado 525 pueden materializarse como la cuchilla 520 auxiliar tal como se ilustra en la figura 12.

25 Según un dispositivo de revelado según una realización del presente concepto inventivo general y un aparato de formación de imagen que incluye el dispositivo de revelado, pueden obtenerse los siguientes efectos.

30 En primer lugar, guiando un agente de revelado bloqueado por una primera parte de regulación para que circule fuera de una parte de regulación, puede impedirse una disminución de la fluidez del agente de revelado debido que al agente de revelado permanece en la parte de regulación, un aumento de una tensión aplicada al agente de revelado, una disminución de la concentración de imagen debido a los problemas descritos anteriormente, y una concentración de imagen no uniforme. Además, puesto que un material extraño mezclado con el agente de revelado puede descargarse fuera de la parte de regulación, puede impedirse una interrupción de suministro del agente de revelado por el material extraño.

35 En segundo lugar, puesto que una tercera parte de regulación está dispuesta separada de la superficie circunferencial de un manguito de revelado en un intervalo que se estrecha en el sentido de rotación del manguito de revelado, un suministro no uniforme del agente de revelado según un ciclo rotacional de una unidad de suministro puede afectar menos a una cantidad del agente de revelado suministrado a una zona de revelado.

40 En tercer lugar, ensanchando una zona de regulación antes de una primera parte de regulación para regular de manera terminal el agente de revelado, puede obtenerse la uniformidad de una capa de agente de revelado sobre un rodillo de revelado y puede reducirse una carga sobre el agente de revelado debido a la primera parte de regulación.

45 En cuarto lugar, puesto que una segunda parte de regulación limita un espacio de circulación del agente de revelado y hace que una presión sobre el agente de revelado sea inferior a la del agente de revelado en la tercera parte de regulación, el agente de revelado puede suministrarse suavemente a la primera parte de regulación y puede reducirse una tensión aplicada al agente de revelado.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de revelado (100) que utiliza un agente de revelado que comprende un tóner y un soporte, comprendiendo el dispositivo de revelado:
- 5 un rodillo de revelado (3) que fija el agente de revelado a una superficie circunferencial del rodillo de revelado (3) y transfiere el agente de revelado a una zona de revelado (D), en la que el rodillo de revelado (3) está enfrentado con un fotorreceptor (1); y
- 10 una parte de regulación (5) para regular una cantidad del agente de revelado transferido a la zona de revelado (D),
- 15 en el que la parte de regulación (5) comprende una primera (51), segunda (52) y tercera (53) partes de regulación dispuestas secuencialmente en el orden indicado en un sentido opuesto al sentido de rotación del rodillo de revelado (3),
- la primera (51), segunda (52) y tercera (53) partes de regulación están separadas respectivamente de la superficie circunferencial del rodillo de revelado (3) en un primer (M), segundo (C) y tercero (E) intervalos,
- 20 el segundo intervalo (C) es mayor que el tercer intervalo (E), y
- el tercer intervalo (E) se estrecha en el sentido de rotación del rodillo de revelado;
- 25 caracterizado porque
- la segunda parte de regulación (52) proporciona un espacio de circulación formado para permitir que el agente de revelado bloqueado por la primera parte de regulación (51) se descargue desde la parte de regulación (5) a través de la tercera parte de regulación (53) hasta el exterior de la parte de regulación (5).
- 30 2. Dispositivo de revelado (100) según la reivindicación 1, en el que la segunda parte de regulación (52) está conectada a la tercera parte de regulación (53) por una parte de conexión que está separada de la superficie circunferencial del rodillo de revelado en un intervalo que se estrecha hacia la tercera parte de regulación (53).
- 35 3. Dispositivo de revelado (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que  $A > B$  y  $C > B$ , siendo A un intervalo entre una parte de extremo delantero de la tercera parte de regulación (53) en el sentido de rotación del rodillo de revelado y la superficie circunferencial del rodillo de revelado, B es un intervalo entre una parte de extremo trasero de la tercera parte de regulación (53) en el sentido de rotación del rodillo de revelado y la superficie circunferencial del rodillo de revelado, y C es el segundo intervalo.
- 40 4. Dispositivo de revelado (100) según la reivindicación 3, en el que  $2 \text{ mm} \leq A \leq 8 \text{ mm}$ ,  $0,5 \text{ mm} \leq B \leq 4 \text{ mm}$  y  $1 \text{ mm} \leq C \leq 7 \text{ mm}$ .
5. Dispositivo de revelado (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:
- 45 una unidad de suministro (16) que comprende al menos un elemento para suministrar el agente de revelado al rodillo de revelado (3); y
- 50 un elemento de guiado de agente de revelado (525) que presenta un extremo (526) separado de la tercera parte de regulación (53) y se extiende desde el extremo (526) por el elemento (63) de la unidad de suministro (6) más próximo al rodillo de revelado de entre los elementos de la unidad de suministro.
6. Dispositivo de revelado (100) según la reivindicación 5, en el que el rodillo de revelado (3) comprende un manguito (31) de revelado que puede rotar y un rodillo magnético que está dispuesto de manera fija dentro del manguito (31) de revelado,
- 55 el rodillo magnético (32) comprende un polo de sujeción (N2) que fija el agente de revelado al manguito de revelado, y
- 60 el extremo (526) del elemento de guiado de agente de revelado (525) está dispuesto más alejado de la tercera parte de regulación (53) que una línea (F) que pasa por el centro del rodillo de revelado y el polo de sujeción.
7. Dispositivo de revelado (100) según la reivindicación 6, en el que el elemento de guiado de agente de revelado (525) se extiende por el centro del elemento (63) de la unidad de suministro (6) más próximo al rodillo de revelado (3) de entre los elementos de la unidad de suministro.

8. Dispositivo de revelado (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que un elemento magnético (530) está dispuesto entre la primera parte de regulación (51) y la segunda parte de regulación (52) y aplica una carga magnética a una capa de agente de revelado formada sobre la superficie circunferencial del rodillo de revelado (3).
- 5
9. Dispositivo de revelado (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
- 10 el rodillo de revelado (3) comprende un manguito (31) de revelado que puede rotar, y un rodillo magnético que está dispuesto de manera fija dentro del manguito (31) de revelado y forma una capa de agente de revelado que comprende un soporte y un tóner en forma de cepillo magnético sobre una superficie circunferencial del manguito (31) de revelado, y
- 15 el dispositivo de revelado (100) comprende además una rasqueta (510) que presenta un extremo que está separado de la superficie circunferencial del manguito (3) de revelado por el primer intervalo (M), formando de este modo la primera parte de regulación (51), y una cuchilla auxiliar que está dispuesta antes de la rasqueta en un sentido de rotación del manguito (31) de revelado,
- en el que la cuchilla auxiliar comprende
- 20 una primera superficie (521) que forma la segunda parte de regulación (52) y está separada de la superficie circunferencial del manguito (31) de revelado por un segundo intervalo (C), formando de este modo un espacio de circulación para un agente de revelado que no pasa por la primera parte de regulación (51), y
- 25 una segunda superficie (522) que forma la tercera parte de regulación (53) y está separada de la superficie circunferencial del manguito (31) de revelado en el tercer intervalo (E), formando de este modo un paso para el agente de revelado suministrado al espacio de circulación y el agente de revelado descargado desde el espacio de circulación.
- 30 10. Dispositivo de revelado (100) según la reivindicación 9, en el que el dispositivo de revelado comprende además una unidad de suministro (6) que comprende al menos un elemento (63) para suministrar el agente de revelado al manguito (31) de revelado, y
- 35 la cuchilla auxiliar comprende un elemento de guiado de agente de revelado (525) que presenta un extremo (526) separado de una parte de extremo delantero de la segunda superficie (522) en el sentido de rotación del manguito de revelado para permitir que el agente de revelado descargado a través del paso para el agente de revelado pase a través del mismo y se extienda desde el extremo por la unidad de suministro, de modo que el agente de revelado descargado a través del paso para el agente de revelado sea recogido por la unidad de suministro (6).
- 40 11. Dispositivo de revelado (100) según la reivindicación 10, en el que el rodillo magnético (32) comprende un polo de sujeción (N2) que fija el agente de revelado al manguito (31) de revelado, y
- 45 el extremo (526) del elemento de guiado de agente de revelado (525) está dispuesto más alejado de la parte de extremo delantero de la segunda superficie (522) en el sentido de rotación del manguito de revelado que una línea (F) que pasa por el centro del manguito de revelado y el polo de sujeción (N2) y el elemento de guiado de agente de revelado (525) se extiende por el centro del elemento (63) de la unidad de suministro (6) más próximo al manguito (31) de revelado de entre los elementos de la unidad de suministro.
- 50 12. Dispositivo de revelado (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que:
- 55 la primera parte de regulación (51) forma una primera presión de agente de revelado, la segunda parte de regulación (52) forma una segunda presión de agente de revelado que es menor que la primera presión de agente de revelado, y la tercera parte de regulación (53) forma una tercera presión de agente de revelado que es mayor que la segunda presión de agente de revelado.
13. Dispositivo de revelado (100) según la reivindicación 12, en el que la tercera presión de agente de revelado aumenta gradualmente en el sentido de rotación del manguito de revelado.
- 60 14. Aparato de formación de imagen que comprende el dispositivo de revelado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

FIG. 1

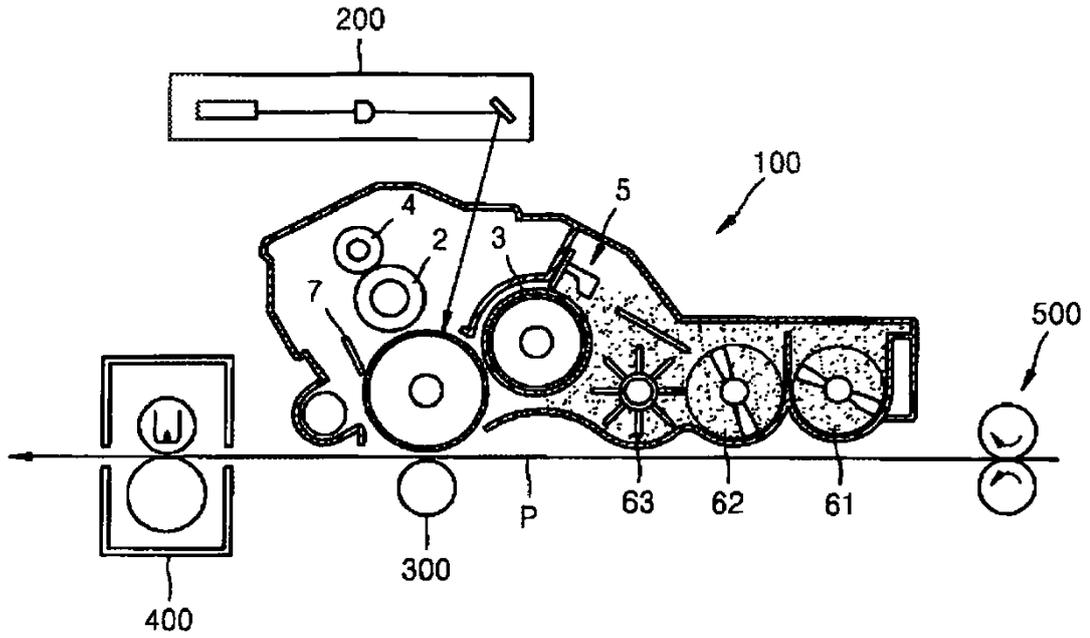


FIG. 2

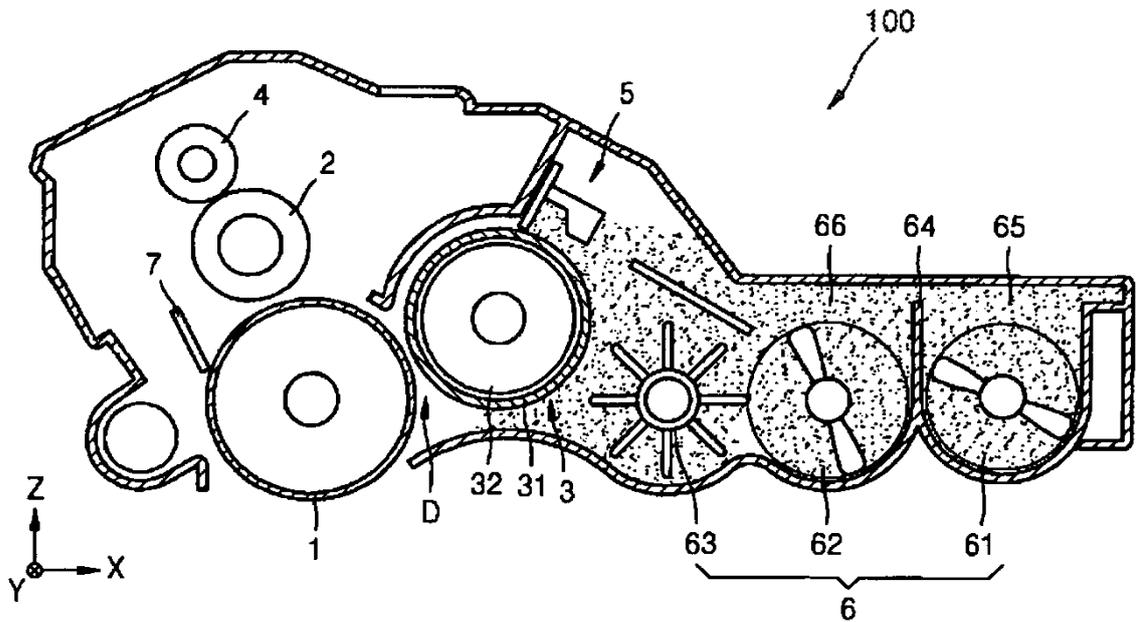


FIG. 3

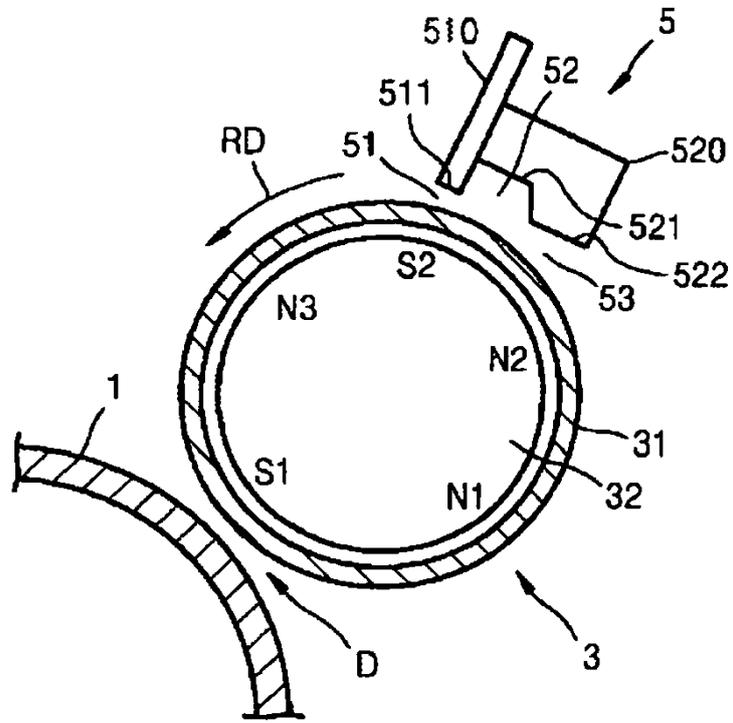


FIG. 4

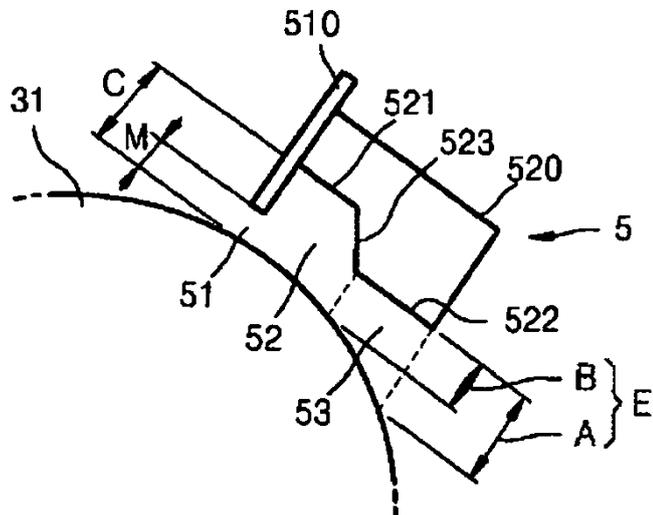


FIG. 5

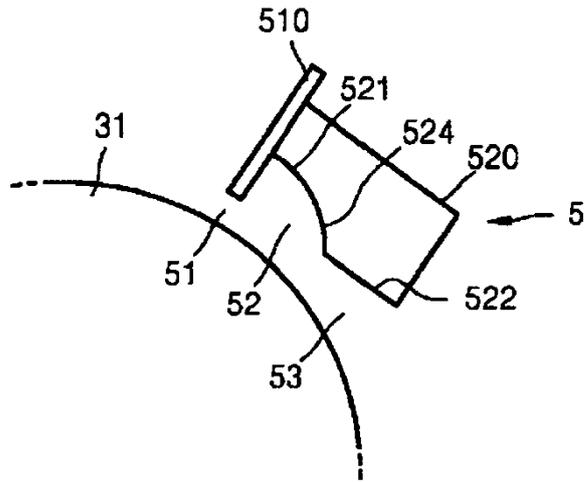


FIG. 6

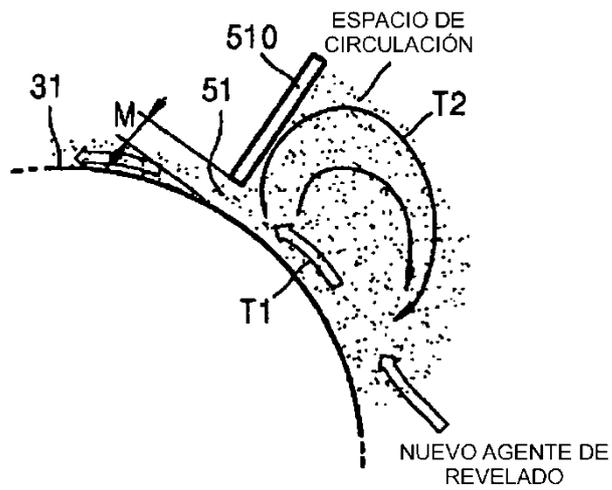


FIG. 7

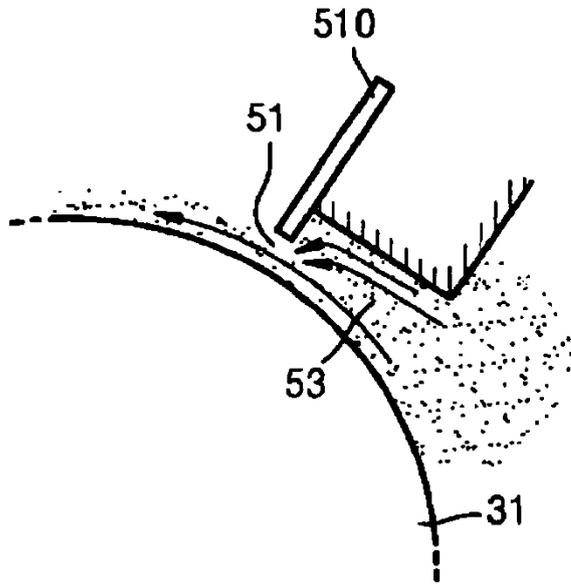


FIG. 8

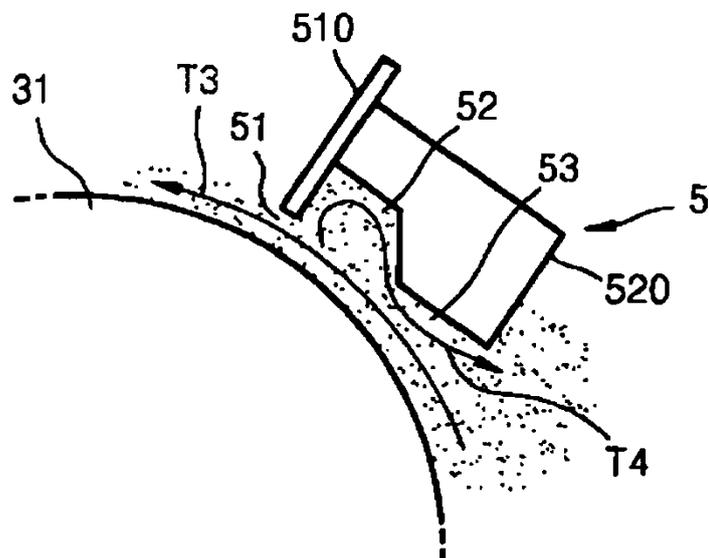


FIG. 9

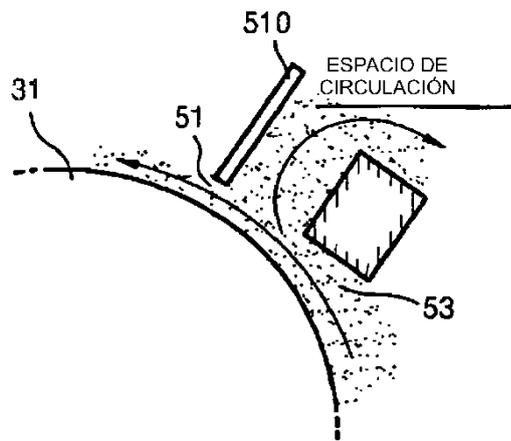


FIG. 10

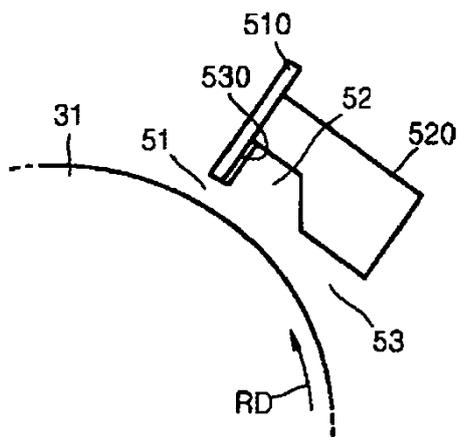


FIG. 11

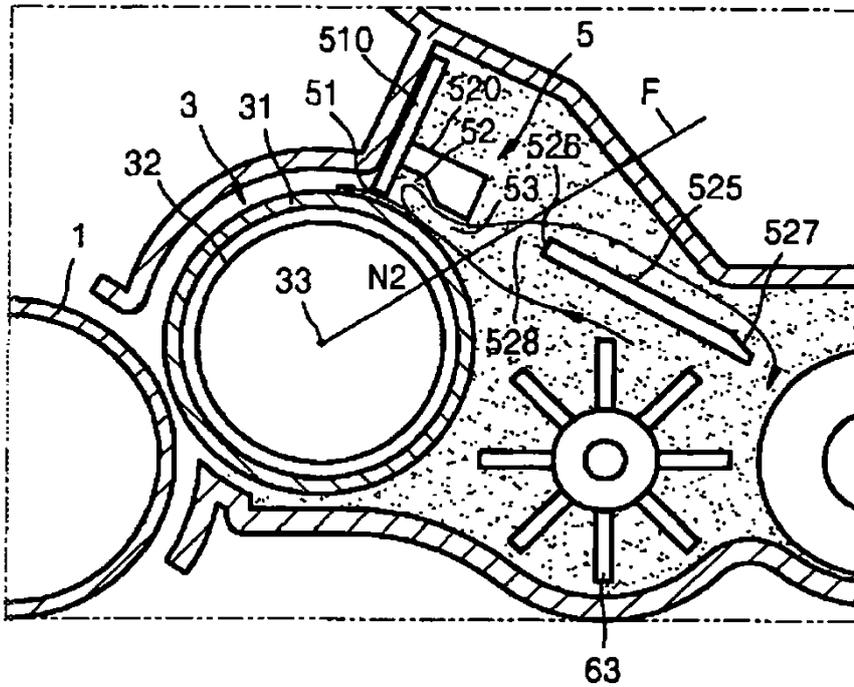


FIG. 12

