

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 479**

51 Int. Cl.:

G03G 9/08 (2006.01)

G03G 9/087 (2006.01)

G03G 15/08 (2006.01)

G03G 9/093 (2006.01)

G03G 9/097 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2012 E 12831560 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2756355**

54 Título: **Tóner de revelado de imagen electrostática latente**

30 Prioridad:

16.09.2011 JP 2011202699

16.09.2011 JP 2011202776

10.09.2012 JP 2012198546

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

24.08.2016

73 Titular/es:

**RICOH COMPANY, LTD. (100.0%)
3-6, Nakamagome 1-chome
Ohta-ku, Tokyo 143-8555, JP**

72 Inventor/es:

**MIKI, TOMOHARU;
KADOTA, TAKUYA;
MIKURIYA, YOSHIHIRO;
NOZAKI, TSUYOSHI;
ISHIKAWA, YOSHIMICHI;
FUWA, KAZUOKI y
FUKAO, TOMOHIRO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 580 479 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

Tóner de revelado de imagen electrostática latente

5 **Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a: un tóner de revelado de imagen electrostática latente para revelar una imagen electrostática latente que se forma en un método electrofotográfico, un método de registro electrostático y un método de impresión electrostática; y un método de formación de imagen, un aparato de formación de imagen y un cartucho de proceso que usan, cada uno, el tóner de revelado de imagen electrostática latente.

Antecedentes de la técnica

Convencionalmente, la investigación y el desarrollo en electrofotografía se han realizado a través de diversos intentos y enfoques técnicos. El método electrofotográfico forma una imagen a través de un proceso que incluye: cargar la superficie de un miembro de soporte de imagen latente (al que se puede hacer referencia en lo sucesivo en el presente documento como “fotoconductor electrofotográfico” o “fotoconductor”); exponer la superficie cargada del mismo a la luz para formar de ese modo una imagen electrostática latente; revelar la imagen electrostática latente con un tóner a todo color para formar de ese modo una imagen de tóner; transferir la imagen de tóner sobre un objetivo de transferencia tal como papel; y fijar la imagen de tóner con un rodillo de calentamiento.

Los métodos de fijación de tipo de calentamiento por contacto tales como los métodos de fijación de rodillo caliente se han usado de forma generalizada como métodos para fijar tóner. El dispositivo de fijación que se usa en los métodos de fijación de rodillo caliente está equipado con un rodillo de calentamiento y un rodillo de presión. En el dispositivo de fijación, se deja que una hoja de registro que porta una imagen de tóner sobre la misma pase a través del área de contacto por presión (el área de contacto entre rodillos) entre el rodillo de calentamiento y el rodillo de presión, fundiendo la imagen de tóner para que se fije de ese modo sobre el medio de registro.

Las resinas que se usan principalmente para los tóneres son, por ejemplo, una resina polimerizable de vinilo y una resina que tiene un esqueleto de poliéster. Estas resinas son superiores o inferiores en términos de las propiedades funcionales de los tóneres tales como las calidades de aptitud a la fluencia, de capacidad de transferencia, de capacidad de carga, de capacidad de fijación y de imagen. Recientemente, las dos resinas se usan en combinación, o se usa una así denominada resina híbrida que tiene los dos esqueletos.

Los métodos de producción de tóner conocidos incluyen: métodos de amasado / pulverización convencionales; y los así denominados métodos de tóner químico incluyendo: métodos de suspensión y métodos de emulsificación usando un disolvente orgánico y un disolvente acuoso; métodos de polimerización por suspensión en los que se polimerizan de forma controlable unas gotitas de monómeros polimerizables para obtener directamente partículas de tóner; y métodos de agregación en los que unas partículas finas emulsionadas se producen y se agregan para obtener partículas de tóner. Como los tóneres químicos, ya se conocen tóneres de núcleo-cubierta, los cuales incluyen un núcleo que se forma de una resina ventajosa para una fijación térmica en los que el núcleo está cubierto con unas partículas de resina ventajosas para la carga y la resistencia térmica.

Por ejemplo, se ha divulgado un tóner de revelado de imagen electrostática latente que incluye un núcleo de resina de poliéster y una capa de revestimiento de resina de vinilo en el que se forma la capa de revestimiento, sobre las superficies de unas partículas de resina coloreadas que se producen por el método de dispersión por emulsificación, usando unas partículas de resina que se producen por el método de polimerización por emulsificación o el método de dispersión por emulsificación usando un tensioactivo (véase el documento PTL 1).

Asimismo, se conocen tóneres de núcleo-cubierta los cuales usan como un material de resina una resina de poliéster ventajosa para la resistencia, la resistencia térmica y la capacidad de fijación. Por ejemplo, se conoce un método que incluye: formar unas partículas de núcleo a través de agregación / precipitación por adición de sal de un líquido de dispersión de partículas de resina finas de poliéster usando una sal de agregación; a continuación añadir adicionalmente un líquido de dispersión de partículas de resina finas de poliéster a las mismas y formar unas cubiertas a través de agregación / precipitación por adición de sal de las mismas usando una sal de agregación de forma similar; y, a continuación, fusionar las cubiertas (véase el documento PTL 2).

Asimismo, se conoce un método en el que la estructura de núcleo-cubierta se forma a través de un proceso que incluye: disolver una resina de poliéster en un disolvente orgánico; someter la solución a una emulsificación de inversión de fase para formar unas partículas de resina finas; y agregar las partículas de resina finas con la adición de un electrolito (véase el documento PTL 3).

Además, se ha divulgado un método en el que un tóner de revelado de imagen electrostática latente se obtiene a través de un proceso que incluye: formar unas partículas de núcleo a través de agregación y / o fusión de por lo menos unas partículas de resina finas y unas partículas finas de colorante dispersadas en un líquido de dispersión; añadir un líquido que contiene unas partículas de resina finas dispersadas en el mismo a un líquido que contiene las

partículas de núcleo dispersadas en el mismo; y formar una capa de revestimiento a través de agregación y / o fusión de las partículas de resina finas sobre las superficies de las partículas de núcleo (véase el documento PTL 4).

5 Muchos tóneres de núcleo-cubierta convencionales tienen una parte interior de tóner (núcleo) que está envuelta con una cubierta y están diseñados para lograr tanto una capacidad de almacenamiento termorresistente como capacidad de fijación a baja temperatura. Además, estos están diseñados para que se mejore su capacidad de carga mediante el uso de una resina sumamente funcional en la cubierta, o mediante la formación de la cubierta en tóneres a todo color para reducir de ese modo el efecto del colorante.

10 No obstante, cuando se forma una gran cantidad de la cubierta en los tóneres de núcleo-cubierta, la cubierta se retira de la superficie de tóner y la cubierta retirada se adhiere a, por ejemplo, una pala de regulación de tóner. Mientras que, cuando la cantidad de la cubierta es demasiado pequeña o insuficiente, los efectos de la cubierta se obtienen para dar lugar a una mancha de fondo. Además, los aditivos externos están considerablemente embebidos en las partículas de tóner después de la degradación, lo que hace la aptitud a la fluencia de las mismas insuficiente.

15 **Lista de citas**

Literatura de patente

20 PTL 1: Solicitud de patente de Japón abierta a inspección pública (JP-A) con n.º 2005-084183
 PTL 2: Patente de Japón (JP-B) con n.º 4033096
 PTL 3: JP-A con n.º 2008-089670
 PTL 4: JP-A con n.º 2005-099233
 También se hace referencia a los documentos WO 2011/052794, US 2011/164901 y US 2011/266947.

25 **Sumario de la invención**

Problema técnico

30 La presente invención tiene por objeto proporcionar un tóner que tiene una estructura de núcleo-cubierta en la que la cubierta muestra de forma satisfactoria sus funciones para mejorar la durabilidad y la capacidad de carga del tóner y la cubierta retirada no se adhiere a una pala de regulación de tóner.

Solución al problema

35 Los inventores de la presente invención llevaron a cabo unos estudios exhaustivos para solucionar los problemas que se han descrito en lo que antecede y como resultado han hallado que, mediante la unión firme de la cubierta a la superficie de tóner para evitar que la cubierta se retire, el tóner formado puede tener de forma fiable una capacidad de carga y una durabilidad elevadas. Los inventores de la presente invención también han hallado que, mediante el control de la cubierta con el fin de que se retire de la superficie de tóner en una medida tal que no comporte la adhesión de la cubierta sobre una pala de regulación de tóner, se puede evitar que los aditivos externos se embeban debido a que la cubierta retirada sirve como un separador entre las partículas de tóner para evitar que las partículas de tóner se encuentren en contacto directo con las mismas. La presente invención se ha completado en función de los hallazgos anteriores.

45 Un tóner de la presente invención como medio para solucionar los problemas anteriores incluye:

una partícula de núcleo que contiene por lo menos una resina aglutinante, un colorante y un agente de liberación; y una cubierta sobre una superficie de la partícula de núcleo,
 50 en el que el tóner da un sobrenadante que tiene una transmitancia de un 50 % a un 95 % con respecto a una luz que tiene una longitud de onda de 800 nm, en el que el sobrenadante se forma después de que 3 g del tóner se añadan a 40 g de agua de intercambio iónico que contiene un 0,5 % en masa de dodecil sulfato de sodio, seguido por una agitación durante 90 min y mediante la irradiación con ondas ultrasónicas de 20 kHz y 80 W durante 5 min, y un líquido que contiene el tóner dispersado en el mismo se centrifuga a 3.000 rpm durante 5 min.

55 **Efectos ventajosos de la invención**

La presente invención puede proporcionar un tóner que tiene una estructura de núcleo-cubierta en la que la cubierta muestra de forma satisfactoria sus funciones para mejorar la durabilidad y la capacidad de carga del tóner y la cubierta retirada no se adhiere a una pala de regulación de tóner.

Breve descripción de los dibujos

65 La figura 1 es una vista explicativa de unas partes esenciales de un aparato de formación de imagen a modo de ejemplo en el que se usa un tóner de la presente invención.

La figura 2 es una vista explicativa de la configuración de una unidad de fijación en un aparato de formación de imagen en el que se usa un tóner de la presente invención.

5 La figura 3 es una vista explicativa de otro aparato de formación de imagen en el que se usa un tóner de la presente invención.

La figura 4 es una vista explicativa de otro aparato de formación de imagen en el que se usa un tóner de la presente invención.

10 La figura 5 es una vista explicativa de un cartucho de proceso en el que se usa un tóner de la presente invención.

La figura 6 es una imagen de microscopio electrónico de barrido (SEM, *scanning electron microscope*) de la [partícula de base de tóner de post tratamiento 1] del Ejemplo 1.

15 La figura 7 es un esbozo que se usa para explicar los métodos de cálculo para los lados largos y una tasa de cubrimiento de los salientes de un tóner de la presente invención.

Descripción de realizaciones

20 (Tóner)

Un tóner de la presente invención es un tóner que tiene una estructura de núcleo-cubierta que contiene: una partícula de núcleo que contiene por lo menos una resina aglutinante, un agente de liberación y un colorante; y una cubierta sobre una superficie de la partícula de núcleo.

25 El tóner preferiblemente tiene una estructura que está compuesta por una partícula de núcleo y unos salientes, en el que la partícula de núcleo contiene una resina aglutinante, un agente de liberación y un colorante; y, si es necesario, contiene adicionalmente otros componentes, y los salientes son formados por unas partículas de resina finas unidas sobre una superficie de la partícula de núcleo. El tóner que tiene una estructura de este tipo se puede producir de forma conveniente por el método de suspensión por disolución que se describe en lo sucesivo.

30 En lo sucesivo en el presente documento, se puede hacer referencia a la partícula de núcleo como núcleo. La cubierta tiene unos salientes y se forma mediante unas partículas de resina finas unidas sobre una superficie de la partícula de núcleo. Se puede hacer referencia a las propias partículas de resina finas o a una colección de las partículas de resina finas como cubierta. Se puede hacer referencia a un tóner de este tipo como tóner de núcleo-cubierta.

35 En el tóner de la presente invención, la totalidad o parte de la superficie de la partícula de núcleo (núcleo) puede estar cubierta con los salientes, o la superficie de la partícula de tóner está cubierta con las partículas de resina finas con el fin de formar una estructura de islas en el mar en la que la superficie de la partícula de tóner forma un mar y las partículas de resina finas forman islas.

40 Preferiblemente, el promedio de las longitudes de los lados largos de los salientes es 0,1 μm o más pero menor que 0,5 μm , la desviación estándar de las longitudes de los lados largos de los salientes es 0,2 o menos, y la tasa de cubrimiento de los salientes es de un 30 % a un 90 %.

45 Las partículas de tóner se observan con un microscopio electrónico de barrido (SEM, *scanning electron microscope*), y la imagen de SEM obtenida se puede usar para medir las longitudes de los lados largos de los salientes de cada partícula de tóner y una tasa de cubrimiento de los salientes sobre cada partícula de tóner.

50 Con referencia a la figura 7, se describirán a continuación los métodos de cálculo para los lados largos y una tasa de cubrimiento de los salientes.

< Tasa de cubrimiento >

55 • Se determina la longitud más corta entre dos líneas rectas paralelas en contacto con la partícula de tóner, y los puntos de contacto se definen como A y B.
 • Se calcula el área de un círculo que tiene como su centro el centro O del segmento de línea AB y que tiene como su diámetro la longitud del segmento de línea AO y se calcula el área total de los salientes que están contenidos en el círculo, para obtener calcular de ese modo una tasa de cubrimiento de los salientes sobre la partícula de tóner (es decir, el área total de los salientes / el área del círculo).
 60 • Se calcula la tasa de cubrimiento de un centenar o más partículas de tóner con el método anterior y, a continuación, las tasas de cubrimiento obtenidas se promedian.

65

< Promedio de longitudes de lados largos >

• El promedio de las longitudes de los lados largos se obtiene mediante la medición de las longitudes de los lados largos de 100 o más salientes sobre 100 o más partículas de tóner.

5 Cabe destacar que se seleccionan 100 partículas de tóner y se mide la longitud del lado largo de un saliente para una partícula de tóner. Las 100 partículas de tóner seleccionadas se midieron de esta forma.

10 • El área de los salientes y el lado largo de los salientes se midieron con un soporte lógico de análisis de distribución de tamaño de partícula de tipo de análisis de imagen "MAC-VIEW" (un producto de Mountech Co., Ltd.).

Los métodos de medición para la longitud del lado largo del saliente y el área del saliente no están particularmente limitados y se pueden seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto.

15 El promedio de las longitudes de los lados largos de los salientes es preferiblemente de 0,1 μm a 0,5 μm , más preferiblemente de 0,1 μm a 0,3 μm .

20 Cuando este es 0,5 μm o más, los salientes sobre la superficie se vuelven escasos y los efectos de la modificación superficial no se pueden obtener en algunos casos.

La desviación estándar de las longitudes de los lados largos de los salientes es preferiblemente de 0,2 o menos, más preferiblemente de 0,1 o menos.

25 Cuando esta es de más de 0,2, el tamaño de los salientes sobre la superficie se vuelve no uniforme, lo que puede conducir a fallos.

La tasa de cubrimiento es preferiblemente de un 30 % a un 90 %, más preferiblemente de un 40 % a un 80 %, todavía más preferiblemente de un 50 % a un 70 %.

30 Cuando la tasa de cubrimiento es menor que un 30 %, tiene lugar una mancha de fondo y la capacidad de almacenamiento termorresistente se vuelve insuficiente. Cuando esta es de más de un 90 %, la propiedad de fijación a baja temperatura se puede degradar.

35 En la presente invención, el tóner da un sobrenadante que tiene una transmitancia de un 50 % a un 95 %, preferiblemente de un 60 % a un 95 %, con respecto a una luz que tiene una longitud de onda de 800 nm, en el que el sobrenadante se forma después de que 3 g de tóner se añadan a 40 g de agua de intercambio iónico que contiene un 0,5 % en masa de dodecil sulfato de sodio, seguido por una agitación durante 90 min y mediante la irradiación con ondas ultrasónicas de 20 kHz y 80 W durante 5 min, y el líquido resultante que contiene el tóner dispersado en el mismo se centrifuga a 3.000 rpm durante 5 min.

40 La transmitancia anterior es un índice que indica con qué dificultad se retiran las partículas de resina finas de la partícula de núcleo (núcleo). El tóner que forma un sobrenadante que tiene la transmitancia anterior de un 50 % o superior es un tóner en el que la cubierta se une sobre la superficie de la partícula de núcleo más firmemente que en el tóner de núcleo-cubierta convencional. Debido a que la cubierta se retira del tóner en una cantidad más pequeña, es posible asegurar que el tóner tiene una capacidad de carga y una durabilidad altas.

45 Cuando la transmitancia es menor que un 50 %, la cubierta retirada del tóner se adhiere a, por ejemplo, una pala de regulación de tóner, formando unas imágenes anómalas. La retirada de la cubierta (es decir, partículas de resina finas) del tóner tiene lugar cuando el espesor de una capa de tóner se regula con una pala en el dispositivo de revelado. Las condiciones para la irradiación de ondas ultrasónicas se corresponden con las de regulación del espesor de una capa de tóner. El sobrenadante contiene no solo las partículas de resina finas sino también el colorante y el agente de liberación. No obstante, la luz que tiene una longitud de onda de 800 nm se ve influenciada por el colorante y el agente de liberación en menor medida y, por lo tanto, es adecuada para observar la absorción por las partículas de resina finas.

50 Cuando la transmitancia es más alta que un 95 %, la cubierta retirada no puede mostrar un efecto de separación entre las partículas de tóner. Como resultado, las partículas de tóner se encuentran en contacto directo unas con otras y los aditivos externos se embeben en las superficies de tóner potencialmente degradan el tóner.

55 Convencionalmente, se conoce una técnica de ajuste de cómo las sustancias se retiran de las superficies de tóner en unas condiciones de irradiación (potencia) de ondas ultrasónicas a 50 W y 20 W. En el tóner de la presente invención en el que las partículas de resina finas se unen firmemente, la correlación entre las calidades tales como la adhesión y la cantidad de sustancias libres podría no observarse en unas condiciones de irradiación (potencia) de ondas ultrasónicas a 50 W y 20 W.

65

La transmitancia se puede medir de la siguiente forma.

En primer lugar, un recipiente de polipropileno de 1 l se carga con 995 g de agua de intercambio iónico de la cual se han retirado por adelantado las impurezas sólidas.

5 A continuación, 5 g de "dodecil sulfato de sodio" (fabricado por KANTO KAGAKU K. K.) que sirve como un agente de dispersión se añaden al agua de intercambio iónico, para preparar de ese modo un líquido de dispersión de un 0,5 % en masa.

10 A continuación, 40 g del líquido de dispersión preparado se pesan y se mezclan con 3 g del tóner, seguido por una agitación durante 90 min. La mezcla resultante se transfiere a un vaso de acero inoxidable de 100 ml (fabricada por TOP Co.) en la que esta se irradia con ondas ultrasónicas durante 5 min usando un dispositivo de irradiación de ondas ultrasónicas ("VCX-750", fabricado por Sonics & Materials, Inc.) la potencia del cual se ha ajustado a 80 W.

15 Antes de la irradiación, se confirma que la fuente de ondas ultrasónicas está bien sumergida en el líquido de dispersión (a una profundidad de 1 cm o mayor con respecto a la superficie del líquido).

El líquido de dispersión se enfría de forma apropiada de tal modo que la temperatura del mismo cae dentro del intervalo de 10 °C a 40 °C durante la irradiación de ondas ultrasónicas.

20 El líquido de dispersión de tóner (11 ml) después de la irradiación de ondas ultrasónicas se coloca en un tubo centrífugo de 15 ml, el cual se centrifuga a 3.000 rpm durante 5 min. El aparato centrífugo usado fue "CN-1040" fabricado por HSIANGTAI Inc.

25 El sobrenadante después de la centrifugación se muestrea en una cantidad de 1,6 ml de la parte superior de la superficie del líquido. El sobrenadante muestreado se sitúa en la célula de cuarzo de un fotospectrómetro de UV-Vis (UV-2550, fabricado por Shimadzu Corporation) y se midió para determinar la transmitancia con respecto a una luz que tiene una longitud de onda de 800 nm.

30 En esta medición, una solución acuosa al 0,5 % en masa de dodecil sulfato de sodio se usa como una referencia. La transmitancia de la solución acuosa al 0,5 % en masa de dodecil sulfato de sodio con respecto a una luz que tiene una longitud de onda de 800 nm se considera como un 100 %.

< Método de suspensión por disolución >

35 Un método de producción de tóner que emplea el método de suspensión por disolución es un método que incluye: disolver o dispersar, en un disolvente orgánico, una composición de tóner que contiene por lo menos una resina aglutinante, un agente de liberación, un colorante y otros componentes opcionales para de ese modo una solución o un líquido de dispersión; dispersar la solución o el líquido de dispersión en un medio acuoso en presencia de un agente de dispersión usando un agitador, homogenizador u homogeneizador de uso común de una forma tal como para obtener unas partículas de tóner que tienen una distribución de tamaño de partícula prevista; y retirar el disolvente orgánico para obtener una suspensión de tóner (partículas de base de tóner). Las partículas de base de tóner obtenidas se pueden aislar a través de recuperación mediante lavado / filtración y secado de acuerdo con un método conocido. Además, las partículas de base de tóner obtenidas se mezclan con unas partículas tales como aditivos externos, mediante lo cual se pueden obtener partículas de tóner.

<< Resina aglutinante >>

50 La resina aglutinante no está particularmente limitada siempre que esta se pueda disolver en un disolvente en el método de suspensión por disolución, y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Por ejemplo, se pueden usar unas resinas las cuales se usan convencionalmente en un tóner.

55 Los ejemplos de la misma incluyen resina de poliéster, resina acrílica-estireno, resina de polioli, resina de vinilo, resina de poliuretano, resina epoxídica, resina de poliamida, resina de poliimida, resina de silicio, resina de fenol, resina de melamina, resina de urea, resina de anilina, resina de ionómero y resina de policarbonato. Estas se pueden usar solas o en combinación. De entre estas, es preferible la resina de poliéster, y la resina de poliéster no cristalina es particularmente preferible desde el punto de vista de la capacidad de fijación.

60 La resina de poliéster no cristalina no está particularmente limitada y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Son preferibles la resina de poliéster modificada con isocianato y la resina de poliéster no modificada.

- Resina de poliéster modificada con isocianato -

65 La resina de poliéster modificada con isocianato se forma mediante la introducción de un grupo isocianato en los extremos de una resina de poliéster con el fin de obtener un tóner que tiene unas buenas propiedades

viscoelásticas. Durante el proceso de producción de tóner, preferiblemente, los grupos isocianato se dejan reaccionar para un alargamiento para proveer de ese modo al tóner formado con una estructura reticulada apropiada.

- 5 El ejemplo del poliéster modificado con isocianato incluye uno que se obtiene al hacer que reaccione poliéster que es un policondensado de un poliol (1) y un ácido policarboxílico (2) y tiene unos grupos de hidrógeno activo con un poliisocianato (3).

- 10 Los ejemplos de los grupos de hidrógeno activo que están contenidos en el poliéster incluyen grupos hidroxilo (grupos hidroxilo alcohólicos y grupos hidroxilo fenólicos), grupos amino, grupos carboxilo y grupos mercapto. De entre estos, los grupos hidroxilo alcohólicos son particularmente preferidos.

-- Poliol --

- 15 Los ejemplos del poliol (1) incluyen un diol (1-1) y un poliol trihídrico o superior (1-2), prefiriéndose el diol (1-1) solo o una mezcla que contiene el diol (1-1) y una pequeña cantidad del poliol trihídrico o superior (1-2).

- 20 Los ejemplos del diol (1-1) incluyen alquilen glicoles (por ejemplo, etilen glicol, 1,2-propilen glicol, 1,3-propilen glicol, 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol); alquilen éter glicoles (por ejemplo, dietilen glicol, trietilen glicol, dipropilen glicol, polietilen glicol, polipropilen glicol y politetrametilen éter glicol); dioles alicíclicos (por ejemplo, 1,4-ciclohexanodimetanol y bisfenol A hidrogenado); bisfenoles (por ejemplo, bisfenol A, bisfenol F y bisfenol S); productos de adición de los dioles alicíclicos enumerados en lo que antecede con óxidos de alquilen (por ejemplo, óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno); y productos de adición de los bisfenoles enumerados en lo que antecede con óxidos de alquilen (por ejemplo, óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno). Estos se pueden usar solos o en combinación.

- 30 De entre estos, se prefieren los alquilen glicoles C2 a C12 y productos de adición de bisfenoles con óxidos de alquilen. Se prefieren más los productos de adición de bisfenoles con óxidos de alquilen, y una combinación de productos de adición de bisfenoles con óxidos de alquilen y alquilen glicoles C2 a C12.

- 35 Los ejemplos del poliol trihídrico o superior (1-2) incluyen polialcoholes trihídricos a octahídricos o superiores alifáticos (por ejemplo, glicerina, trimetiloletano, trimetilolpropano, pentaeritritol y sorbitol); fenoles trihídricos o superiores (por ejemplo, trisfenol PA, fenol novolac y cresol novolac); y productos de adición de los polifenoles trihídricos o superiores anteriores con óxido de alquilen. Estos se pueden usar solos o en combinación.

-- Ácido policarboxílico --

- 40 Los ejemplos del ácido policarboxílico (2) incluyen ácidos dicarboxílicos (2-1) y ácidos policarboxílicos trivalentes o superiores (2-2), prefiriéndose los ácidos dicarboxílicos (2-1) solos o una mezcla que contiene los ácidos dicarboxílicos (2-1) y una pequeña cantidad de los ácidos policarboxílicos trivalentes o superiores (2-2).

- 45 Los ejemplos del ácido dicarboxílico (2-1) incluyen ácidos alquilen dicarboxílicos (por ejemplo, ácido succínico, ácido adipico y ácido sebácico); ácidos alquilen dicarboxílicos (por ejemplo, ácido maleico y ácido fumárico); ácidos dicarboxílicos aromáticos (por ejemplo, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico y ácido naftalen dicarboxílico). Estos se pueden usar solos o en combinación. De entre estos, se prefieren los ácidos alquilen dicarboxílicos C4 a C20 y ácidos dicarboxílicos aromáticos C8 a C20.

- 50 Los ejemplos del ácido policarboxílico trivalente o superior (2-2) incluyen ácidos policarboxílicos aromáticos C9 a C20 (por ejemplo, ácido trimelítico y ácido piromelítico). Cabe destacar que los ácidos policarboxílicos (2) se pueden hacer reaccionar con polioles (1) en forma de anhídridos de ácido o ésteres de alquilo inferior (por ejemplo, éster metílico, éster etílico y éster isopropílico) de los mismos.

- 55 La relación entre el poliol (1) y el ácido policarboxílico (2) es preferiblemente de 2 / 1 a 1 / 1, más preferiblemente de 1,5 / 1 a 1 / 1, aún más preferiblemente de 1,3 / 1 a 1,02 / 1, en términos de la relación de equivalentes [OH] / [COOH] del grupo hidroxilo [OH] con respecto al grupo carboxilo [COOH].

-- Poliisocianato --

- 60 Los ejemplos del poliisocianato (3) incluyen poliisocianatos alifáticos (por ejemplo, tetrametilen diisocianato, hexametilen diisocianato, 2,6-diisocianato metil caproato); poliisocianatos alicíclicos (por ejemplo, isoforona diisocianato, ciclohexilmetano diisocianato); diisocianatos aromáticos (por ejemplo, tolileno diisocianato, difenilmetano diisocianato); diisocianatos alifáticos aromáticos (por ejemplo, $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -tetrametil xilileno diisocianato); isocianuratos; productos bloqueados de los poliisocianatos con, por ejemplo, derivados de fenol, oxima o caprolactama; o una combinación de dos o más de los mismos.

65

5 La relación del poliisocianato (3) es preferiblemente de 5 / 1 a 1 / 1, más preferiblemente de 4 / 1 a 1,2 / 1, y aún más preferiblemente de 2,5 / 1 a 1,5 / 1, en términos de la relación de equivalentes [NCO] / [OH] del grupo isocianato [NCO] con respecto al grupo hidroxilo del poliéster que tiene grupos hidroxilo (OH). Si el valor de NCO / OH es de más de 5, los compuestos de poliisocianato residuales pueden tener un efecto negativo sobre la capacidad de carga de un tóner.

-- Agente de alargamiento --

10 Las aminas (B) se pueden usar como un agente de alargamiento con el fin de alargar el poliéster modificado con isocianato.

15 Los ejemplos de las aminas (B) incluyen diaminas (B1), poliaminas trivalentes o superiores (B2), aminoalcoholes (B3), aminomercaptanos (B4), aminoácidos (B5) y compuestos amino-bloqueados (B6) que se obtienen mediante el bloqueo de un grupo amino de B1 a B5. Estos se pueden usar solos o en combinación.

20 Los ejemplos de la diamina (B1) incluyen diaminas aromáticas (por ejemplo, fenilendiamina, dietiltoluendiamina, 4,4'-diaminodifenilmetano, tetrafluoro-p-xililendiamina y tetrafluoro-p-fenilendiamina); diaminas alicíclicas (por ejemplo, 4,4'-diamino-3,3'-dimetildiciclohexilmetano, diaminaciclohexano e isoforondiamina); y diaminas alifáticas (por ejemplo, etilendiamina, tetrametilendiamina, hexametilendiamina, dodecafluorohexilendiamina y tetracosafuorododecilendiamina).

Los ejemplos de la poliamina trivalente o superior (B2) incluyen dietilenotriamina y trietilenotetramina.

25 Los ejemplos del aminoalcohol (B3) incluyen etanolamina e hidroxietilanolamina.

Los ejemplos del aminomercaptano (B4) incluyen aminoetilmercaptano y aminopropilmercaptano.

Los ejemplos del aminoácido (B5) incluyen ácido aminopropiónico y ácido aminocaproico.

30 Los ejemplos del compuesto amino-bloqueado (B6) que se obtiene mediante el bloqueo de un grupo amino de B1 a B5 incluyen compuestos de oxazolidina y compuestos de quetimina que se obtienen de las aminas B1 a B5 y cetonas (por ejemplo, acetona, metil etil cetona y metil isobutil cetona).

35 De entre estas aminas (B), se prefieren B1 y una mezcla que contiene B1 y una pequeña cantidad de B2.

40 La relación de la amina (B) es preferiblemente de 1 / 2 a 2 / 1, más preferiblemente de 1,5 / 1 a 1 / 1,5, aún más preferiblemente de 1,2 / 1 a 1 / 1,2, en términos de la relación de equivalentes [NCO] / [NHx] del grupo isocianato en el poliéster modificado con isocianato [NCO] con respecto al grupo amino en las aminas (B) [NHx]. Si el valor de [NCO] / [NHx] es mayor que 2 o menor que 1 / 2, puede que el poliéster modificado con isocianato no se alargue lo bastante en algunos casos. En consecuencia, puede que no se obtenga la viscoelasticidad prevista.

45 Los poliésteres modificados con isocianato anteriores se pueden usar solos. No obstante, cuando uno o más tipos de los poliésteres modificados con isocianato lineales se usan en combinación con uno o más tipos de los poliésteres modificados con isocianato ramificados, la viscoelasticidad del tóner formado se puede diseñar de una forma preferible. Con el fin de permitir que el tóner tenga de manera uniforme unas estructuras reticuladas que tienen, cada una, unos puntos de reticulación lo bastante distantes, de forma particularmente preferible, un poliéster modificado con isocianato ramificado está diseñado para tener un peso molecular relativamente bajo y se usa en combinación con un poliéster modificado con isocianato lineal.

50 El diseño del poliéster modificado con isocianato para tener una cadena molecular larga puede dar lugar a una degradación en las características térmicas del tóner formado. Una posible razón para esto es tal como sigue. En concreto, una cadena molecular larga de este tipo se contrae en forma de espiral aleatoria en una fase de aceite del proceso de producción de tóner, y las estructuras reticuladas se forman localmente o la reacción de los grupos isocianato se completa en la molécula de los mismos, dando como resultado que el tóner formado no puede tener de
55 manera uniforme las estructuras reticuladas por la totalidad del tóner.

- Resina de poliéster no modificada -

60 En la presente invención, un poliéster el cual no se modifica con isocianato (resina de poliéster no modificada) se puede usar en combinación con el poliéster modificado con isocianato.

La resina de poliéster no modificada permite que la viscoelasticidad del tóner se ajuste fácilmente.

65 Los ejemplos de la misma incluyen policondensados de los polioles (1) y los ácidos policarboxílicos (2).

- Resina de poliéster cristalina -

El tóner de la presente invención puede contener una resina de poliéster cristalina para mejorar la capacidad de fijación a baja temperatura.

5 La resina de poliéster cristalina se puede obtener mediante la policondensación de un poliol con un ácido policarboxílico.

10 El poliol no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto, pero los dioles alifáticos son preferibles.

15 Los ejemplos del diol alifático incluyen etilen glicol, 1,2-propilen glicol, 1,3-propilen glicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, neopentil glicol, y 1,4-butenodiol. De entre estos, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, y 1,8-octanodiol son preferibles, y 1,6-hexanodiol es particularmente preferible.

Los ejemplos del ácido policarboxílico incluyen ácidos dicarboxílicos aromáticos (por ejemplo, ácido ftálico, ácido isoftálico y ácido tereftálico), y ácido carboxílico alifático C2 a C8. De entre estos, los ácidos carboxílicos alifáticos son preferibles desde el punto de vista de un alto grado de cristalinidad.

20 La cantidad de la resina de poliéster cristalina que está contenida en el tóner es preferiblemente de un 3 % en masa a un 10 % en masa. Cuando esta es menor que un 3 % en masa, la resina de poliéster cristalina no puede mejorar mucho la capacidad de fijación a baja temperatura. Cuando esta es de más de un 10 % en masa, la capacidad de carga del tóner se degrada para dar lugar, potencialmente, a dispersión.

25 Cabe destacar que la resina de poliéster cristalina se distingue de la resina de poliéster no cristalina en términos de las características térmicas. La resina de poliéster cristalina se refiere a, por ejemplo, una resina que muestra un pico endotérmico evidente a través de DSC tal como se puede ver en cera. La resina de poliéster no cristalina muestra una curva suave que se atribuye a una transición vítrea.

30 << Agente de liberación >>

El agente de liberación no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Son preferibles las ceras.

35 Las ceras no están particularmente limitadas y se pueden seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos de las mismas incluyen ceras de poliolefina (por ejemplo, cera de polietileno y cera de polipropileno); hidrocarburos de cadena larga (por ejemplo, ceras de parafina, ceras de Fischer-Tropsch y ceras SASOL); ceras que contienen grupo carbonilo, ceras de éster sintéticas y ceras de arroz. De entre estas, se prefieren las ceras que contienen grupo carbonilo.

40 Los ejemplos de la cera que contiene grupo carbonilo incluyen ésteres de ácido polialcanoico (por ejemplo, ceras de carnauba, ceras de montana, tribehenato de trimetilolpropano, tetrabehehato de pentaeritritol, diacetatodibehenato de pentaeritritol, tribehenato de glicerina y diestearato de 1,18-octadecanodiol); ésteres de polialcanol (por ejemplo, trimelitato de triestearilo y maleato de diestearilo); amidas de ácido polialcanoico (por ejemplo, etilendiamina dibehenilamida); polialquilamidas (por ejemplo, trimelitato de triestearilamida); y dialquil cetonas (por ejemplo, diestearil cetona). Estos se pueden usar solos o en combinación.

45 De entre estas, son preferibles por lo menos una seleccionada de entre ceras de parafina, ceras de éster sintéticas, ceras de poliolefina, ceras de carnauba y ceras de arroz desde el punto de vista de la baja polaridad, una viscosidad en estado fundido baja y una propiedad de liberación excelente. Son particularmente preferibles las ceras de parafina y las ceras de Fischer-Tropsch.

50 La cantidad del agente de liberación que está contenido en el tóner no está particularmente limitada y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto, pero es preferiblemente de un 4,0 % en masa a un 8,0 % en masa. Cuando esta es menor que un 4,0 % en masa, una cantidad suficiente del agente de liberación de forma insuficiente no exuda, lo que da lugar fácilmente a un atasco de papel. Cuando esta es de más de un 8,0 % en masa, es más fácil que las partículas de núcleo de tóner entren en contacto con los miembros, potencialmente dan lugar a problemas tales como formación de película de OPC.

60 El agente de liberación que tiene una polaridad baja se disuelve fácilmente en n-hexano. Por lo tanto, cuando el tóner está sumergido en n-hexano y, a continuación, se controla la cantidad del agente de liberación extraída de la superficie de tóner, es posible proporcionar un tóner mejorado en cuanto a la aptitud a la liberación y libre de contaminar los miembros.

65 La cantidad del agente de liberación extraída con hexano (cantidad de cera extraída) es preferiblemente de 10 mg / g a 25 mg / g, más preferiblemente de 13 mg / g a 22 mg / g. Cuando esta es menor que 10 mg / g, la aptitud a

la liberación del tóner se vuelve insuficiente para dar lugar fácilmente a un atasco de papel. Cuando esta es de más de 25 mg/g, es más fácil que las partículas de núcleo de tóner entren en contacto con los miembros, potencialmente dan lugar a problemas tales como formación de película de OPC.

- 5 La cantidad del agente de liberación extraída con hexano se puede ajustar mediante el control de, por ejemplo, la cantidad del agente de liberación que se añade y el tipo o la cantidad del agente de dispersión que se usa.

La cantidad del agente de liberación extraída con hexano (cantidad de cera extraída) se puede medir con el siguiente método.

- 10 En concreto, 1,0 g de un tóner se pesa en un tubo roscado de vidrio de 30 ml a una temperatura de 25 °C ± 2 °C. A continuación, se añaden 7 ml de n-hexano al mismo y la mezcla resultante se agita con un molino de cilindro a 120 rpm durante 1 min. La solución obtenida se filtra a través de aspiración usando un filtro de membrana de PTFE que tiene una abertura de 1 µm.

- 15 El filtrado se seca a 40 °C durante 24 horas y se mide la masa del filtrado después del secado. La medición obtenida se define como la "cantidad del agente de liberación extraída".

- 20 La cantidad del agente de liberación extraída con hexano se puede calcular al dividir la "cantidad del agente de liberación extraído" por 1 g ("cantidad del agente de liberación extraído" / 1 g).

<< Colorante >>

- 25 El colorante no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen negro de carbón, azul de anilina, azul Calcoil, amarillo de cromo, azul ultramarino, rojo de aceite DuPont, amarillo de quinolina, azul de metileno, ftalocianina de cobre, oxalato de verde de malaquita, negro de lámpara, rosa de Bengala, C.I. rojo de pigmento 48:1, C.I. rojo de pigmento 122, C.I. rojo de pigmento 571, C.I. rojo de pigmento 184, C.I. amarillo de pigmento 97, C.I. amarillo de pigmento 12, C.I. amarillo de pigmento 17, C.I. amarillo de pigmento 74, C.I. amarillo de disolvente 162, C.I. amarillo de pigmento 180, C.I. amarillo de pigmento 185, C.I. azul de pigmento 15:1 y C.I. azul de pigmento 15:3. Estos se pueden usar solos o en combinación.

- 35 La cantidad del colorante en relación con la cantidad del tóner no está particularmente limitada y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. No obstante, es preferible de 2 partes en masa a 15 partes en masa en relación con 100 partes en masa de las resinas aglutinantes.

- 40 El colorante se usa preferiblemente en forma de una mezcla madre en la que el colorante se dispersa en la resina aglutinante en términos de la dispersabilidad. La cantidad de la mezcla madre que va a estar contenida puede ser cualquiera siempre que la cantidad del colorante se encuentre en el intervalo anterior. La cantidad del colorante en la mezcla madre es preferiblemente de un 20 % en masa a un 40 % en masa.

<< Disolvente orgánico >>

- 45 El disolvente orgánico preferiblemente tiene un punto de ebullición de menos de 100 °C, lo cual permite que este se retire fácilmente. El disolvente orgánico no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen tolueno, xileno, benceno, tetracloruro de carbono, cloruro de metileno, 1,2-dicloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetileno, cloroformo, monoclorobenceno, dicloroetilideno, acetato de metilo, acetato de etilo, metil etil cetona, metil isobutil cetona. Estos se pueden usar solos o en combinación.

- 50 << Medio acuoso >>

- 55 El medio acuoso puede ser agua sola o una combinación de agua y un disolvente compatible con agua. El disolvente compatible con agua no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen alcoholes tales como metanol, isopropanol, y etilen glicol; dimetil formamida; tetrahidrofurano; celosolves tales como metil celosolve; cetonas inferiores tales como metiletilcetona. Estos se pueden usar solos o en combinación.

- 60 La cantidad de medio acuoso que se usa es preferiblemente de 50 partes en masa a 2.000 partes en masa, más preferiblemente de 100 partes en masa a 1.000 partes en masa en relación con 100 partes en masa del material de tóner. Cuando la cantidad es menor que 50 partes en masa, el estatus de dispersión del material de tóner puede empeorar. Además, no es económico usar el medio acuoso en una cantidad de más de 2.000 partes en masa.

<< Agente de dispersión >>

El ejemplo del agente de dispersión incluye un agente de dispersión inorgánico.

5 El agente de dispersión inorgánico no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen fosfato de tricalcio, fosfato de magnesio, fosfato de aluminio, fosfato de zinc, carbonato de magnesio, hidróxido de calcio, hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio, metasilicato de calcio, sulfato de calcio, sulfato de bario, bentonita, alúmina, carbonato de calcio, óxido de titanio, sílice coloidal e hidroxiapatita. Estos se pueden usar solos o en combinación.

10 << Aditivo externo >>

Unas partículas inorgánicas finas se pueden usar preferiblemente como los aditivos externos que se usan para ayudar a la aptitud a la fluencia, la capacidad de revelado y la capacidad de carga del tóner.

15 Los diámetros de partícula primaria de las partículas inorgánicas finas son preferiblemente de 5 nm a 2 µm, más preferiblemente de 5 nm a 500 nm. El área superficial específica de acuerdo con un método de BET es preferiblemente de 20 m² / g a 500 m² / g. La cantidad de las partículas inorgánicas finas que están contenidas es preferiblemente de un 0,01 % en masa a un 5 % en masa, más preferiblemente de un 0,01 % en masa a un 2,0 % en masa en relación con la cantidad del tóner.

25 Las partículas inorgánicas finas no están particularmente limitadas y se pueden seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin. Los ejemplos de las mismas incluyen sílice, alúmina, óxido de titanio, titanato de bario, titanato de magnesio, titanato de calcio, titanato de estroncio, óxido de zinc, óxido de estaño, arena de sílice, arcilla, mica, wollastonita, tierra de diatomeas, óxido de cromo, óxido de cerio, colcótár, trióxido de antimonio, óxido de magnesio, óxido de zirconio, sulfato de bario, carbonato de bario, carbonato de calcio, carburo de silicio y nitruro de silicio.

30 Las partículas finas de polímero se pueden usar como el aditivo externo. Los ejemplos de las mismas incluyen poliestirenos que se obtienen mediante polimerización por emulsificación libre de jabón, polimerización por suspensión, y polimerización por dispersión; copolímeros de éster de ácido metacrílico o éster de ácido acrílico; policondensados tales como silicona, benzoguanamina y nailon; y partículas de polímero a partir de resinas termoestables.

35 Una combinación de unas partículas finas inorgánicas cuyas superficies se han tratado con aceite de silicona (el aditivo externo A) y unas partículas finas inorgánicas cuyas superficies se han tratado con un agente de acoplamiento de silano que contiene grupo amino (el aditivo externo B) se usa preferiblemente como los aditivos externos.

40 - Partículas finas inorgánicas cuyas superficies se han tratado con aceite de silicona (aditivo externo A) -

Los ejemplos del aceite de silicona incluyen aceite de dimetilsilicona, aceite de metilfenilsilicona, aceite de clorofenilsilicona, aceite de metilhidrogenosilicona, aceite de silicona modificado con alquil, aceite de silicona modificado con flúor, aceite de silicona modificado con poliéter, aceite de silicona modificado con alcohol, aceite de silicona modificado con amino, aceite de silicona modificado con resina epoxídica, aceite de silicona modificado con resina epoxídica / poliéter, aceite de silicona modificado con fenol, aceite de silicona modificado con carboxilo, aceite de silicona modificado con mercapto, aceite de silicona modificado con acrílico, aceite de silicona modificado con metacrilo, y aceite de silicona modificado con α-metilestireno. Estos se pueden usar solos o en combinación.

50 Con el fin de que el aditivo externo suministre aceite de silicona a un amplio intervalo de cada partícula de tóner durante un periodo de tiempo prolongado, es importante que no se haga que el aditivo externo se libere. Las medidas para dificultar que el aditivo externo se libere son, por ejemplo, una medida para aumentar la potencia de adhesión del aditivo externo a las partículas de base de tóner y una medida para reducir el área de contacto de la partícula de tóner con el miembro. En particular en el caso anterior, es mejor que el aditivo externo se encuentre en contacto con las partículas de base de tóner. El área superficial de las partículas de base de tóner es preferiblemente más grande con el fin de hacer que una cierta cantidad del aditivo externo se una sobre las partículas de base de tóner. Como en la presente invención, proveer las superficies de las partículas de base de tóner con unos salientes que tienen un tamaño uniforme puede aumentar el área superficial de las partículas de base de tóner mientras que los efectos de la modificación superficial se pueden obtener de forma satisfactoria. Como resultado, es posible hacer que las partículas de base de tóner porten una cantidad aumentada del aditivo externo. Asimismo, la provisión de los salientes puede reducir el área de contacto entre el tóner y los miembros, lo que hace posible evitar que el aditivo externo se libere y obtener efectos tales como supresión de contaminación de los miembros por el tóner, mejora en la tasa de transferencia, supresión de fallo de limpieza, y evitación de la agregación entre las partículas de tóner. Tal como se ha descrito en lo que antecede, se pueden obtener unos efectos destacables mediante el uso, en combinación, del aditivo externo tratado con aceite de silicona y las partículas de base de tóner que tienen unos salientes con un tamaño uniforme.

65

- Partículas finas inorgánicas cuyas superficies se han tratado con agente de acoplamiento de silano que contiene grupo amino (aditivo externo B) -

5 Un método para hidrofobizar las partículas inorgánicas finas incluyen un método en el que las partículas inorgánicas finas se tratan químicamente con un compuesto de silicio orgánico el cual puede reaccionar con o adsorberse físicamente en la partícula inorgánica fina. Es preferible un método en el que las partículas inorgánicas finas son oxidadas por un compuesto de metal halogenado en una fase de vapor y, a continuación, se tratan con un compuesto de silicio orgánico.

10 Los ejemplos del compuesto de silicio orgánico que se usa en el método para hidrofobizar las partículas inorgánicas finas incluyen hexametilen disilazano, trimetilsilano, trimetilclorosilano, trimetiletosisilano, dimetildiclorosilano, metiltriclorosilano, alildimetilclorosilano, alifenildiclorosilano, bencildimetilclorosilano, bromometildimetilclorosilano, α -cloroetiltriclorosilano, p-cloroetiltriclorosilano, clorometildimetilclorosilano, triorganosililmercaptano, trimetilsililmercaptano, acrilato de triorganosililo, vinildimetilacetoxisilano, dimetiletosisilano, dimetildimetoxisilano, difenildietoxisilano, hexametildisiloxano, 1,3-diviniltetrametildisiloxano, 1,3-difeniltetrametildisiloxano, y dimetilpolisiloxano que tiene de 2 a 12 unidades de siloxano por molécula y un grupo hidroxilo que está enlazado con un átomo de Si en cada unidad terminal. Estos se pueden usar solos o en combinación.

20 Las partículas inorgánicas finas sin tratar se pueden hidrofobizar usando un agente de acoplamiento de silano que contiene nitrógeno.

25 Los ejemplos del agente de acoplamiento de silano que contiene nitrógeno incluyen aminopropiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, dimetilaminopropiltrimetoxisilano, dietilaminopropiltrimetoxisilano, dipropilaminopropiltrimetoxisilano, dibutilaminopropiltrimetoxisilano, monobutilaminopropiltrimetoxisilano, dioctilaminopropiltrimetoxisilano, dibutilaminopropildimetoxisilano, dibutilaminopropilmonometoxisilano, dimetilaminofeniltriethoxisilano, trimetoxisilil- γ -propilfenilamina, trimetoxisilil- γ -propilbencilamina, trimetoxisilil- γ -propilpiperidina, trimetoxisilil- γ -propilmorforina, y trimetoxisilil- γ -propilimidazol. Estos se pueden usar solos o en combinación.

30 Las partículas finas inorgánicas muestran una capacidad de carga positiva alta cuando se tratan con el agente de acoplamiento de silano que contiene nitrógeno. Cuando las partículas finas inorgánicas hidrofobizadas con el agente de acoplamiento de silano que contiene nitrógeno se transfieren desde las partículas de tóner hasta el miembro de soporte de agente de revelado, el miembro de soporte de agente de revelado está cubierto con las partículas finas inorgánicas. Cuando las partículas finas inorgánicas y las partículas de tóner se cargan por rozamiento, las partículas de tóner se pueden cargar fuertemente con carga negativa. Además, las partículas finas inorgánicas se suministran de forma constante y gradual a partir de las partículas de tóner, lo que hace posible estabilizar la capacidad de carga del tóner durante un periodo de tiempo prolongado. Un posible medio de obtención de este efecto durante un periodo de tiempo prolongado por un amplio intervalo de la partícula de tóner, aumentando la cantidad del aditivo externo. En el presente caso, a pesar de que el efecto previsto se puede obtener inicial y localmente, se vuelve más sencillo que se libere el aditivo externo, dificultando la obtención del efecto durante un periodo de tiempo prolongado por un amplio intervalo de la partícula de tóner. Con el fin de dificultar que se libere el aditivo externo, es preferible que el aditivo externo se encuentre en contacto con las partículas de tóner. El área superficial de las partículas de tóner es preferiblemente más grande con el fin de hacer que una cierta cantidad del aditivo externo se una sobre las partículas de tóner. Como en la presente invención, proveer las superficies de tóner con unos salientes de las partículas de resina finas puede aumentar el área superficial de las partículas de tóner, lo que hace posible hacer que las partículas de tóner porten una cantidad aumentada del aditivo externo. Asimismo, la reducción de la superficie de contacto entre el tóner y los miembros hace posible evitar que se libere el aditivo externo. Tal como se ha descrito en lo que antecede, se pueden obtener unos efectos destacables mediante el uso, en combinación, del aditivo externo tratado con el agente de acoplamiento de silano que contiene nitrógeno.

50 Cuando las partículas finas inorgánicas tratadas con el agente de acoplamiento de silano que contiene nitrógeno se usan como el aditivo externo, la cantidad de las mismas es preferiblemente de un 5 % en masa a un 30 % en masa, más preferiblemente de un 10 % en masa a un 20 % en masa, en relación con la masa total del aditivo externo. Cuando esta es menor que un 5 % en masa, las partículas finas inorgánicas tratadas con el agente de acoplamiento de silano que contiene nitrógeno no pueden mostrar sus efectos, lo cual no se prefiere. Cuando esta es de más de un 30 % en masa, la capacidad de carga positiva que se obtiene del aditivo externo se vuelve alta y, por lo tanto, el tóner resultante no funciona normalmente como un tóner previsto. Por las mismas razones, la cantidad de las partículas finas inorgánicas tratadas con el agente de acoplamiento de silano que contiene nitrógeno es preferiblemente de un 0,1 % en masa a un 2,0 % en masa, más preferiblemente de un 0,5 % en masa a un 1,5 % en masa, en relación con la masa total del tóner.

<< Partículas de resina finas >>

65 Las partículas de resina finas no están particularmente limitadas y se pueden seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto, pero son preferiblemente unas partículas de resina finas de vinilo.

Las partículas de resina finas de vinilo están hechas de una resina de vinilo que se obtiene a través de la polimerización de una mezcla de monómeros principalmente que contiene como un monómero un compuesto aromático que tiene un grupo funcional polimerizable de vinilo. La superficie de tóner preferiblemente tiene una estructura que se puede cargar con facilidad. Con el fin de que la superficie de tóner tenga una estructura de este tipo, un compuesto aromático que tiene un grupo funcional polimerizable de vinilo el cual tiene unos orbitales de electrones en los que los electrones se pueden desplazar de forma estable tal como se puede ver en estructuras de anillo aromático está contenido preferiblemente en la mezcla de monómeros en una cantidad de un 80 % en masa o más, más preferiblemente de un 80 % en masa a un 100 % en masa, en relación con la cantidad total de la mezcla de monómeros. Cuando la cantidad del compuesto aromático que tiene un grupo funcional polimerizable de vinilo es menor que un 80 % en masa, la capacidad de carga del tóner obtenido puede ser pobre.

Los ejemplos del grupo funcional polimerizable en el compuesto aromático que tiene un grupo funcional polimerizable de vinilo incluyen un grupo vinilo, un grupo isopropenilo, un grupo alilo o un grupo acrilolilo y un grupo metacrilolilo.

Ejemplos específicos del monómero incluyen estireno, α -metilestireno, 4-metilestireno, 4-etilestireno, 4-terc-butilestireno, 4-metoxiestireno, 4-etoxiestireno, 4-carboxiestireno o sales de metal de los mismos; ácido 4-estirenosulfónico o sales de metal del mismo; 1-vinilnaftaleno, 2-vinilnaftaleno, alilbenceno, fenoxialquilen glicol acrilato, metacrilato de fenoxialquilen glicol, fenoxipolialquilen glicol acrilatos y metacrilatos de fenoxipolialquilen glicol. Estos se pueden usar solos o en combinación.

De entre estos, preferiblemente, se usa estireno principalmente debido a que este está disponible fácilmente, y tiene una reactividad excelente y una capacidad de carga alta.

La resina de vinilo que se usa en la presente invención preferiblemente no contiene monómero de ácido alguno. Cuando se usa el monómero de ácido, las propias partículas de resina finas de vinilo obtenidas tienen una estabilidad de dispersión elevada. Por lo tanto, cuando tales partículas de resina finas de vinilo se añade al líquido de dispersión que contiene unas gotitas de aceite dispersadas en la fase acuosa, las partículas de resina finas de vinilo son difíciles de unir sobre las mismas a la temperatura ambiente. Como alternativa, incluso cuando las partículas de resina finas de vinilo se han unido sobre las mismas, estas tienden a exfoliarse a través del proceso de desolvatación, lavado, secado o adición externa. Por otro lado, la resina de vinilo la cual no contiene monómero de ácido alguno permite que el tóner obtenido realice menos cambio en la capacidad de carga dependiendo del entorno de trabajo.

Los ejemplos de un grupo ácido en un compuesto que tiene un grupo funcional polimerizable de vinilo y un grupo ácido incluyen un grupo ácido carboxílico, un grupo ácido sulfónico y un grupo ácido fosfónico.

Los ejemplos del compuesto que tiene el grupo funcional polimerizable de vinilo y el grupo ácido incluyen monómeros de vinilo que contienen grupo carboxilo o sales de los mismos (por ejemplo, ácido (met)acrílico, ácido maleico, anhídrido maleico, maleatos de monoalquilo, ácido fumárico, fumaratos de monoalquilo, ácido crotónico, ácido itacónico, itaconato de monoalquilo, itaconato de glicol monoéter, ácido citracónico, citraconatos de monoalquilo y ácido cinnámico), monómeros de vinilo que contienen grupo ácido sulfónico, monoésteres de ácido sulfúrico a base de vinilo o sales de los mismos, y monómeros de vinilo que contienen grupo ácido fosfórico o sales de los mismos. Estos se pueden usar solos o en combinación. De entre estos, son particularmente preferidos el ácido (met)acrílico, el ácido maleico, el anhídrido maleico, los maleatos de monoalquilo, el ácido fumárico y los fumaratos de monoalquilo.

Los ejemplos de un compuesto que tiene el grupo funcional polimerizable de vinilo y un grupo éster incluyen acetato de vinilo, butirato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, ftalato de dialilo, adipato de dialilo, acetato de isopropenilo, metacrilato de vinilo, benzoato de metil-4-vinilo, metacrilato de ciclohexilo, metacrilato de bencilo, (met)acrilato de fenilo, metoxiacetato de vinilo, benzoato de vinilo, α -etoxiacrilato de etilo, (met)acrilatos de alquilo con un grupo alquilo que tiene 1 a 50 átomos de carbono, fumaratos de dialquilo en los que dos grupos alquilo son unos grupos alquilo lineales, ramificados o alicíclicos de C2 a C8, maleatos de dialquilo en los que dos grupos alquilo son unos grupos alquilo lineales, ramificados o alicíclicos de C2 a C8, poli(met)aliloxialcanos, monómeros de vinilo que tienen una cadena de polialquilen glicol, poli(met)acrilatos, vinil (alquil) éteres, vinil cetonas, vinil sulfonas.

Los ejemplos de los alquil (met)acrilatos con un grupo alquilo que tiene 1 a 50 átomos de carbono incluyen (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de dodecilo, (met)acrilato de hexadecilo, (met)acrilato de heptadecilo y (met)acrilato de eicosilo.

Los ejemplos de los poli(met)aliloxialcanos incluyen dialiloxi etano, trialiloxietano, tetraaliloxietano, tetraaliloxipropano, tetraaliloxibutano y tetrametaliloxietano.

Los ejemplos de los monómeros de vinilo que tienen una cadena de polialquilen glicol incluyen mono(met)acrilato de polietilen glicol (peso molecular: 300), monoacrilato de polipropilen glicol (peso molecular: 500), (met)acrilato de

producto de adición de 10 moles de óxido de etileno - alcohol metílico y (met)acrilato de producto de adición de 30 moles de óxido de etileno - alcohol láurico.

5 Los ejemplos de los poli(met)acrilatos incluyen (met)acrilatos de alcoholes polihídricos tales como etilen glicol di(met)acrilato, propilen glicol di(met)acrilato, neopentil glicol di(met)acrilato, tri(met)acrilato de trimetilolpropano y di(met)acrilato de polietilen glicol.

10 Los ejemplos de los vinil (alquil) éteres incluyen vinil metil éter, vinil etil éter, vinil propil éter, vinil butil éter, vinil-2-etilhexil éter, vinil fenil éter, vinil-2-metoxietil éter, metoxibutadieno, vinil-2-butoxietil éter, 3,4-dihidro-1,2-piran, 2-butoxi-2'-viniloxidietil éter, vinil-2-etilmercaptoetil éter, acetoxiestireno y fenoxiestireno.

Los ejemplos de las vinil cetonas incluyen vinil metil cetona, vinil etil cetona, y vinil fenil cetona.

15 Los ejemplos de las vinil sulfonas incluyen sulfuro de divinilo, sulfuro de p-vinil difenilo, sulfuro de vinil etilo, vinil etil sulfona, divinil sulfona y sulfóxido de divinilo.

20 Un método para obtener las partículas de resina finas de vinilo no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen los siguientes métodos (a) a (f):

(a) un método en el que se polimeriza una mezcla de monómeros por un método de polimerización por suspensión, un método de polimerización por emulsificación, un método de polimerización por siembra o un método de polimerización por dispersión, para producir de ese modo un líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo;

25 (b) un método en el que se polimeriza una mezcla de monómeros y, a continuación, la resina obtenida se pulveriza usando un pulverizador fino tal como un pulverizador fino de tipo mecánicamente giratorio o un pulverizador fino de tipo chorro, seguido por una clasificación, para producir de ese modo unas partículas de resina finas;

(c) un método en el que se polimeriza una mezcla de monómeros y, a continuación, la resina obtenida se disuelve en un disolvente, seguido por una pulverización de la solución de resina resultante, para producir de ese modo unas partículas de resina finas;

30 (d) un método en el que se polimeriza una mezcla de monómeros, la resina obtenida se disuelve en un disolvente, se añade otro disolvente a la solución de resina resultante para precipitar unas partículas de resina finas y, a continuación, el disolvente se retira para producir de ese modo unas partículas de resina finas; o un método en el que se polimeriza una mezcla de monómeros, la resina obtenida se disuelve en un disolvente con calentamiento, la solución de resina resultante se enfría para precipitar unas partículas de resina finas y, a continuación, el disolvente se retira para producir de ese modo unas partículas de resina finas;

35 (e) un método en el que se polimeriza una mezcla de monómeros, la resina obtenida se disuelve en un disolvente, la solución de resina resultante se dispersa en un medio acuoso en presencia de un agente de dispersión apropiado y, a continuación, el disolvente se retira del líquido de dispersión resultante, por ejemplo, con calentamiento o presión reducida; y

40 (f) un método en el que se polimeriza una mezcla de monómeros, la resina obtenida se disuelve en un disolvente, un agente emulsionante apropiado se disuelve en la solución de resina resultante, seguido por una emulsificación de transferencia de fase con la adición de agua.

45 De entre estos, se emplea preferiblemente el método (a), debido a que las partículas de resina finas de vinilo se pueden producir como un líquido de dispersión, el cual es fácil de usar para la siguiente etapa.

50 En la reacción de polimerización del método (a), preferiblemente, (i) un estabilizador de dispersión se añade a un medio acuoso, (ii) un monómero capaz de impartir estabilidad de dispersión a las partículas de resina finas que se obtienen a través de una polimerización (es decir, un emulsionante reactivo) se añade a la mezcla de monómeros que se va a polimerizar, o los anteriores (i) y (ii) se realizan en combinación, para impartir de ese modo estabilidad de dispersión a las partículas de resina finas de vinilo obtenidas. Cuando no se usan ni el estabilizador de dispersión ni el emulsionante reactivo, las partículas no se pueden mantener en un estado de dispersión mediante lo cual la resina de vinilo no se puede obtener como partículas finas, la estabilidad de dispersión de las partículas de resina finas obtenidas es pobre mediante lo cual la estabilidad de almacenamiento de estas es pobre dando como resultado una agregación durante el almacenamiento, o la estabilidad de dispersión de las partículas se degrada en la etapa de unión que se describe en lo sucesivo de partículas de resina finas mediante lo cual las partículas de núcleo se agregan o se combinan fácilmente entre sí dando como resultado que se degrada la uniformidad de, por ejemplo, el diámetro de partícula, la forma y la superficie de las partículas de resina coloreadas finalmente obtenidas, lo cual no se prefiere.

60 Los ejemplos del estabilizador de dispersión incluyen un tensioactivo y un agente de dispersión inorgánico.

65 El tensioactivo no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen tensioactivos aniónicos tales como sales de ácido alquilbenceno sulfónico, sales de ácido α -olefina sulfónico y ésteres de ácido fosfórico; tensioactivos catiónicos tales como

tensioactivos catiónicos de tipo sales de amina (por ejemplo, sales de alquil amina, derivados de ácido graso de aminoalcohol, derivados de ácido graso de poliamina e imidazolina), y tensioactivos catiónicos de tipo sales de amonio cuaternario (por ejemplo, sales de alquiltrimetil amonio, sales de dialquil dimetil amonio, sales de alquil dimetil bencil amonio, sales de piridinio, sales de alquil isoquinolinio y cloruro de bencetonio); tensioactivos no iónicos tales como derivados de amida de ácido graso y derivados de alcohol polihídrico; y tensioactivos anfotéricos tales como alanina, dodecildi(aminoetil)glicina, di(octilaminoetil)glicina y N-alquil-N,N-dimetil amonio betaína.

El agente de dispersión inorgánico no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen fosfato de tricalcio, carbonato de calcio, óxido de titanio, sílice coloidal e hidroxiapatita.

Cuando el peso molecular promedio en peso de las partículas de resina finas de vinilo que forman la cubierta es menor que 5.000, la resistencia física de las partículas de resina finas de vinilo es baja de tal modo que las partículas de resina finas de vinilo son quebradizas. Como resultado, la superficie de tóner se cambia fácilmente para dar lugar a, por ejemplo, un cambio considerable en la capacidad de carga, contaminación tal como deposición sobre los miembros circundantes, y problemas acerca de calidades acompañados por los mismos, lo cual no se prefiere. Cuando el peso molecular promedio en peso de las partículas de resina finas de vinilo que forman la cubierta es más alto que 400.000, el rendimiento de fijación se puede degradar. Considerando la capacidad de fijación y la durabilidad, el peso molecular promedio en peso de las partículas de resina finas de vinilo que forman la cubierta es 10.000 a 50.000.

A través de la observación con un microscopio electrónico de barrido (SEM, *scanning electron microscope*), se puede confirmar si se unen o no las partículas de resina finas de vinilo sobre las superficies de las partículas de núcleo.

La cantidad de las partículas de resina finas que están contenidas no está particularmente limitada y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. No obstante, la cantidad es preferiblemente de 3 partes en masa a 15 partes en masa, más preferiblemente de 3 partes en masa a 10 partes en masa, en relación con 100 partes en masa de las partículas de núcleo.

Cuando la cantidad de las partículas de resina finas que están contenidas es menor que 3 partes en masa, tiene lugar una mancha de fondo sobre un fotoconductor. Cuando esta es de más de 15 partes en masa, puede haber problemas acerca de calidades tales como degradación en la capacidad de carga del tóner lo que lugar a una contaminación del fotoconductor y adhesión a la pala de regulación.

<< Otros componentes >>

Los otros componentes no están particularmente limitados y se pueden seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos de los mismos incluyen un agente de control de carga, un mejorador de aptitud a la fluencia, un mejorador de limpieza y un material magnético.

< Método para producir tóner >

El método preferible para producir el tóner incluye un método de suspensión por disolución.

El método de suspensión por disolución incluye una etapa de preparación de fase de aceite, una etapa de producción de partículas de base de tóner, y una etapa de unión de partículas de resina finas; y, si es necesario, incluye adicionalmente otras etapas.

<< Etapa de preparación de fase de aceite >>

La fase de aceite en la que materiales tales como una resina aglutinante, un agente de liberación y un colorante se disuelven o se dispersan en el disolvente orgánico se puede preparar de la siguiente forma. En concreto, los materiales tales como la resina aglutinante, el agente de liberación, y el colorante se añaden de forma gradual al disolvente orgánico con agitación de tal modo que estos materiales se disuelven o se dispersan en el mismo. Cabe destacar que, cuando se usa un pigmento como el colorante y / o cuando materiales tales como el agente de liberación usado presentan una capacidad de disolución pobre en el disolvente orgánico, las partículas de estos materiales se pueden micronizar antes de la adición al disolvente orgánico.

En todavía otros medios, cuando se dispersan los materiales fundidos a una temperatura menor que el punto de ebullición del disolvente orgánico, estos se disuelven en el disolvente orgánico con calentamiento y agitación junto con los dispersoides, si es necesario en presencia de un adyuvante de dispersión; y la solución resultante se enfría con agitación o acción de esfuerzo cortante de tal modo que los materiales disueltos se cristalizan, para producir de ese modo microcristales de los dispersoides.

Después de que el colorante y el agente de liberación, dispersado con cualquiera de los medios anteriores, se haya disuelto o dispersado en el disolvente orgánico junto con una resina aglutinante, la solución o dispersión resultante se puede dispersar adicionalmente. La dispersión se puede realizar usando una unidad de dispersión conocida tal como un molino de perlas o un molino de disco.

5 << Etapa de producción de partícula de base de tóner >>

En la presente invención, la expresión "partícula de base de tóner" quiere decir unas partículas en las que unas partículas de resina finas se unen a partículas de núcleo.

10 El ejemplo de un método para dispersar la fase de aceite que se ha obtenido en lo que antecede en un medio acuoso el cual contiene un tensioactivo para producir de ese modo un líquido de dispersión en el que se dispersan unas partículas de núcleo que están compuestas por la fase de aceite no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen un método que usa
15 una unidad de dispersión tal como una unidad de dispersión de bajo esfuerzo cortante, una unidad de dispersión de alto esfuerzo cortante, una unidad de dispersión por rozamiento, una unidad de dispersión de chorro de alta presión, y un dispersor de ultrasonidos.

20 Con el fin de ajustar el diámetro de partícula de la dispersión a entre 2 μm y 20 μm , es preferible la unidad de dispersión de alto esfuerzo cortante. Cuando se usa la unidad de dispersión de alto esfuerzo cortante, la velocidad de giro no está particularmente limitada y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto, pero esta es preferiblemente de 1.000 rpm a 30.000 rpm, más preferiblemente de 5.000 rpm a 20.000 rpm.

25 El tiempo de dispersión no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto, pero este es preferiblemente de 0,1 min a 5 min en el caso de un método por lotes. Cuando el tiempo de dispersión supera 5 min, pueden quedar partículas pequeñas desfavorables y una dispersión excesiva se puede realizar para hacer el sistema de dispersión inestable, formando potencialmente agregados y partículas rugosas.

30 La temperatura de dispersión es preferiblemente de 0 °C a 40 °C, más preferiblemente de 10 °C a 30 °C. Cuando la temperatura de dispersión supera 40 °C, los movimientos moleculares se ven excitados para degradar la estabilidad de dispersión, formando fácilmente agregados y partículas rugosas. Mientras que, cuando la temperatura de dispersión es menor que 0 °C, se aumenta la viscosidad de la dispersión para requerir una energía elevada para la dispersión, lo que conduce a una caída en la eficiencia de producción.

35 El tensioactivo utilizable puede ser el mismo que los que se mencionan en el método de producción que se ha descrito en lo que antecede de las partículas de resina finas. Con el fin de dispersar de forma eficiente las gotitas de aceite que contienen el disolvente, el tensioactivo que se usa es preferiblemente de una sal de ácido disulfónico que tiene un HLB relativamente alto.

40 La concentración del tensioactivo que está contenido en el medio acuoso es preferiblemente de un 1 % en masa a un 10 % en masa, más preferiblemente de un 2 % en masa a un 8 % en masa, aún más preferiblemente de un 3 % en masa a un 7 % en masa. Cuando la concentración supera un 10 % en masa, cada gotita de aceite se vuelve demasiado pequeña y también tiene una estructura micelar inversa. Por lo tanto, la estabilidad de dispersión se
45 degrada debido al tensioactivo que se añade en una cantidad como esta, para formar con facilidad de ese modo unas gotitas de aceite rugosas. Mientras que, cuando la concentración es menor que un 1 % en masa, las gotitas de aceite no se pueden dispersar de forma estable para formar de ese modo unas gotitas de aceite rugosas. No resulta necesario decir ambos casos son no preferidos.

50 << Etapa de unión de partícula de resina fina >>

El líquido de dispersión de partículas de núcleo obtenido puede contener gotitas de líquido estables de las partículas de núcleo siempre que el líquido de dispersión se esté agitando. Por lo tanto, para unir las partículas de resina finas de vinilo sobre las partículas de núcleo, el líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo se añade al
55 líquido de dispersión de partículas de núcleo al tiempo que se agita. El periodo durante el cual el líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo se añade es preferiblemente de 30 s o más tiempo. Cuando este se añade durante 30 s o menos tiempo, el sistema de dispersión cambia de forma drástica para formar partículas agregadas. Además, las partículas de resina finas de vinilo se unen de manera no uniforme sobre las partículas de núcleo, lo cual no se prefiere. Mientras tanto, la adición del líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo a lo largo de un periodo de tiempo innecesariamente prolongado (por ejemplo, 60 min o más tiempo) no se prefiere desde el punto de vista de bajar la eficiencia de producción.

65 Antes de añadirse al líquido de dispersión de partículas de núcleo, el líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo se puede diluir o concentrar de forma apropiada con el fin de tener una concentración deseada. La concentración de las partículas de resina finas de vinilo en el líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo es preferiblemente de un 5 % en masa a un 30 % en masa, más preferiblemente de un 8 % en masa a un

20 % en masa. Cuando la concentración es menor que un 5 % en masa, la concentración del disolvente orgánico cambia en gran medida tras la adición del líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo para conducir de ese modo a una unión insuficiente de las partículas de resina finas, lo cual no se prefiere. Asimismo, cuando la concentración supera un 30 % en masa, las partículas de resina finas tienden a estar localizadas en el líquido de dispersión de partículas de núcleo, dando como resultado que las partículas de resina finas se unen de manera no uniforme sobre las partículas de núcleo, lo cual no se prefiere.

El líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo que se va a añadir puede ser un líquido de dispersión que se prepara mediante el mezclado de un líquido de dispersión de unas partículas de resina finas de bajo peso molecular con un líquido de dispersión de unas partículas de resina finas de alto peso molecular. Preferiblemente, un líquido de dispersión de unas partículas de resina finas de bajo peso molecular se añade en primer lugar y, a continuación, de 5 min a 60 min más tarde, se añade un líquido de dispersión de unas partículas de resina finas de alto peso molecular. La razón por la cual estos líquidos de dispersión se pueden mezclar entre sí antes de la adición es tal como sigue. Las partículas de resina finas de bajo peso molecular en primer lugar forman la cubierta sobre las superficies de las partículas de núcleo que contienen un disolvente, debido a que estas tienen una compatibilidad más alta con las partículas de núcleo y, a continuación, las partículas de resina finas de alto peso molecular forman la cubierta sobre las superficies de las partículas de núcleo después de que las partículas de resina finas de bajo peso molecular hayan formado la cubierta.

Lo siguiente puede explicar la razón por la cual las partículas de resina finas de vinilo se unen de forma lo bastante firme sobre las partículas de núcleo cuando se usa la etapa de unión de las partículas de resina finas. En concreto, cuando las partículas de resina finas de vinilo se unen sobre las gotitas de líquido de las partículas de núcleo, las partículas de núcleo se pueden deformar libremente para formar de forma suficiente unas superficies de contacto con las partículas de resina finas de vinilo y las partículas de resina finas de vinilo se hinchan con o se disuelven en el disolvente orgánico para hacer más fácil que las partículas de resina finas de vinilo se adhieran a la resina aglutinante en las partículas de núcleo. Por lo tanto, en este estado, el disolvente orgánico ha de existir en el sistema en una cantidad lo bastante grande. En concreto, en el líquido de dispersión de partículas de núcleo, la cantidad del disolvente orgánico es preferiblemente de 50 partes en masa a 150 partes en masa, más preferiblemente de 70 partes en masa a 125 partes en masa, en relación con 100 partes en masa de la materia sólida (por ejemplo, resinas aglutinantes, colorantes, agentes de liberación y, si es necesario, agentes de control de carga). Cuando la cantidad del disolvente orgánico supera 150 partes en masa, la cantidad de las partículas de resina coloreadas que se obtienen a través de un proceso de producción se reduce, dando como resultado una eficiencia de producción baja. Asimismo, una gran cantidad del disolvente orgánico afecta a la estabilidad de dispersión, dificultando la obtención de una producción estable, lo cual no se prefiere.

La temperatura a la cual las partículas de resina finas de vinilo se unen sobre las partículas de núcleo es preferiblemente de 10 °C a 60 °C, más preferiblemente de 20 °C a 45 °C. Cuando la temperatura supera 60 °C, la energía requerida para la producción se eleva para aumentar la carga ambiental, y la presencia de unas partículas de resina finas de vinilo que tienen un índice de acidez bajo sobre las superficies de las gotitas de líquido hace que el sistema de dispersión sea inestable para formar potencialmente de ese modo unas partículas rugosas. Mientras tanto, cuando la temperatura es menor que 10 °C, se aumenta la viscosidad de la dispersión, lo que conduce a una unión insuficiente de las partículas de resina finas. No resulta necesario decir ambos casos son no preferidos.

Además, las partículas de resina finas se pueden mezclar con las partículas de núcleo con agitación para unirse por medios mecánicos a y cubrir las partículas de núcleo.

<< Otras etapas >>

- Etapa de desolvatación -

En un medio empleable para retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión de partículas de base de tóner obtenido, se aumenta de forma gradual la temperatura de la totalidad del sistema con agitación, para eliminar por evaporación por completo de ese modo el disolvente orgánico que está contenido en las gotitas de líquido.

En otro medio empleable, el líquido de dispersión de partículas de base de tóner obtenido con agitación se pulveriza hacia una atmósfera seca, para eliminar por evaporación por completo de ese modo el disolvente orgánico que está contenido en las gotitas de líquido. En todavía otro medio empleable, la presión del líquido de dispersión de partículas de base de tóner se puede reducir con agitación para eliminar por evaporación el disolvente orgánico. Estos dos últimos medios se pueden usar en combinación con el primer medio.

La atmósfera seca hacia la cual se pulveriza el líquido de dispersión de partículas de base de tóner en general usa gas calentado (por ejemplo, aire, nitrógeno, dióxido de carbono y gas de combustión), en concreto, un flujo de gas que se calienta hasta una temperatura igual a o más alta que el punto de ebullición más alto de los disolventes que se usan. En concreto, mediante la retirada del disolvente orgánico incluso en un tiempo corto usando, por ejemplo, una secadora por pulverización, un secador de correa o un horno giratorio, el producto resultante tiene una calidad satisfactoria.

- Etapa de envejecimiento -

Cuando se añade una resina modificada que tiene un grupo isocianato de extremo, una etapa de envejecimiento se puede realizar para hacer que se desarrolle un alargamiento y / o una reacción de reticulación del isocianato.

5 El tiempo de envejecimiento es preferiblemente de 10 min a 40 horas, más preferiblemente de 2 horas a 24 horas. La temperatura de envejecimiento es preferiblemente de 0 °C a 65 °C, más preferiblemente de 35 °C a 50 °C.

- Etapa de lavado -

10 El líquido de dispersión de las partículas de base de tóner que se obtienen de la forma que se ha descrito en lo que antecede contiene materiales secundarios tales como un tensioactivo y un agente de dispersión así como las partículas de base de tóner. Por lo tanto, el líquido de dispersión se lava para separar las partículas de base de tóner de los materiales secundarios.

15 El método de lavado de las partículas de base de tóner no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos de del mismo incluyen un método de centrifugación, un método de filtración a presión reducida y un método de prensado de filtración. Cualquiera de los métodos anteriores forma una torta de las partículas de base de tóner. Si las partículas de base de tóner no se lavan lo bastante a través de solo un proceso de lavado, la torta formada se puede dispersar de nuevo en un disolvente acuoso para formar una suspensión, la cual se trata de forma repetida con cualquiera de los métodos anteriores para extraer las partículas de base de tóner. Cuando se emplea un método de filtración a presión reducida o un método de prensado de filtración para lavar, se puede hacer que un disolvente acuoso penetre en la torta para eliminar por lavado los materiales secundarios que están contenidos en las partículas de base de tóner. El disolvente acuoso que se usa para lavar puede ser agua o una mezcla de disolventes de agua y un alcohol tal como metanol o etanol. El uso de agua se prefiere desde el punto de vista de la reducción del coste y la carga ambiental causados por, por ejemplo, un tratamiento de drenado.

- Etapa de secado -

30 Las partículas de base de tóner lavadas que contienen el medio acuoso en una gran cantidad se secan para retirar el medio acuoso, mediante lo cual se pueden obtener solo partículas de base de tóner. Las secadoras que se usan en el método de secado no están particularmente limitadas y se pueden seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos de los mismos incluyen una secadora de pulverización, una secadora de congelación al vacío, una secadora de presión reducida, una secadora de estante de ventilación, una secadora de estante móvil, una secadora de tipo lecho fluidizado, una secadora rotatoria o una secadora de tipo agitación.

35 Las partículas de base de tóner preferiblemente se secan hasta que el contenido de agua se disminuye finalmente menos de un 1 % en masa. Asimismo, cuando las partículas de base de tóner secadas se floculan para dar lugar a una inconveniencia en el uso, las partículas floculadas se pueden separar unas de otras a través de batido usando, por ejemplo, un molino de chorro, una mezcladora HENSCHER, una supermezcladora, un molino de café, una batidora Oster o un procesador de alimentos.

- Etapa de control de la cantidad de la cubierta retirada -

45 El método de control de la cantidad de la cubierta retirada es, por ejemplo, un método en el que la cubierta se forma sobre las superficies de tóner mediante el mezclado de partículas de tóner de núcleo-cubierta usando una mezcladora conocida como un medio de retirar previamente de las superficies de tóner la cubierta que está unida a las mismas por medio de una fuerza adhesiva débil y de formar firmemente la cubierta sobre la superficie de núcleo que está orientada hacia la pala; y un método en el que el sistema de reacción durante el proceso de producción de tóner (desolvatación) se calienta hasta aproximadamente la temperatura de transición vítrea Tg del tóner para mejorar de ese modo la adhesividad entre la cubierta y el núcleo. El método para retirar previamente la cubierta débilmente unida al núcleo incluye el lavado por medio de ultrasonidos de partículas de tóner. El tóner que se obtiene a través del proceso que se ha descrito en lo que antecede se puede encontrar en un estado en el que la cubierta del mismo se retira en una cierta cantidad.

50 El control de la cantidad de la cubierta retirada evita el efecto de la cubierta en la porción de regulación y asegura una durabilidad y una capacidad de carga suficientes. Además, el control de la cantidad de la cubierta retirada con el método anterior hace posible que la cubierta sirva como un separador el cual evita el contacto directo entre las partículas de tóner, para evitar de ese modo la inclusión del aditivo externo.

- Etapa de deformación de la forma de los salientes -

65 En la etapa de deformación de la forma de los salientes, se puede usar una mezcladora conocida para deformar los salientes para tener una forma plana.

La mezcladora no está particularmente limitada y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos de la misma incluyen un molino de chorro, una mezcladora HENSCHTEL, una supermezcladora, un molino de café, una batidora Oster y un procesador de alimentos. Asimismo, un tratamiento de calentamiento se puede realizar de forma simultánea con el fin de deformar de forma eficaz los salientes para tener una forma plana. Al hacer esto, se puede usar un aparato de modificación superficial conocido tal como METEORAINBOW (fabricado por Nippon Pneumatic Mfg. Co. Ltd.).

- Etapa de calentamiento de partículas de base de tóner -

En la etapa de calentamiento de partículas de base de tóner, se pueden usar un dispositivo y método de calentamiento conocidos.

El dispositivo de calentamiento no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto, siempre que este sea un medio de aplicación de calor a las partículas de base de tóner. Los ejemplos del mismo incluyen un baño termostático y un baño de agua caliente la temperatura del cual se ajusta para que sea constante.

- Etapa de relavado de partículas de base de tóner -

La etapa de relavado las partículas de base de tóner se realiza mediante el secado de las partículas de base de tóner una vez y al volver a dispersar las mismas. Como alternativa, esta etapa se puede realizar en el transcurso de la etapa de lavado. El dispositivo para irradiar ondas ultrasónicas que se usa en esta etapa no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto, siempre que este pueda aplicar una cierta cantidad de energía a las superficies de las partículas de base de tóner.

- Etapa de adición de aditivos externos -

El polvo de tóner secado que se obtiene de este modo se mezcla con otras partículas, tales como aditivos externos, partículas finas de control de carga o partículas finas de fluidizador, y el polvo mezclado se puede someter a un impacto mecánico para fijar y fusionar las otras partículas en la superficie, y para evitar las otras partículas caigan de la superficie de las partículas de material compuesto obtenidas de este modo. Formas específicas de lograr esto incluyen un método en el que una mezcla es sometida a una fuerza de impacto por unas palas que giran a una velocidad alta, y un método en el que una mezcla se pone en un flujo de gas de velocidad alta y se acelera, de tal modo que las partículas chocan unas con otras, o las partículas de material compuesto chocan con una placa de choque apropiada. El aparato que se usa para esto no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen un molino ONG (fabricado por Hosokawa Micron), un molino de tipo I modificado (fabricado por Nippon Pneumatic) en el que la presión del aire de pulverización se reduce, un sistema de hibridación (fabricado por Nara Machine), sistema KRYPTRON (fabricado por Kawasaki Heavy Industries), y un mortero automático.

El tóner de la presente invención no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto en términos de su forma, tamaño y propiedades físicas.

- Relación de la intensidad a 700 cm^{-1} con respecto a la intensidad a 828 cm^{-1} medida por ATR -

La disposición de los materiales cerca de la superficie de tóner se puede observar basándose en la relación de intensidad que se obtiene por el método de FTIR-ATR.

El tóner muestra un pico (a 828 cm^{-1}) Pa que se atribuye a la resina aglutinante y un pico (a 700 cm^{-1}) Pb que se atribuye a la resina acrílica-estireno que forma la cubierta.

La relación de intensidad (Pb / Pa) que tiene un cierto valor puede reflejar los salientes formados de la resina acrílica-estireno, y es preferiblemente de 0,30 o superior, más preferiblemente de 0,30 a 0,70, aún más preferiblemente de 0,40 a 0,60.

Las partículas de resina finas que existen sobre la superficie de tóner tienen un efecto anti adhesión en el entorno NN (temperatura: $23\text{ }^{\circ}\text{C}$, humedad: 40 % de HR). No obstante, cuando la relación de intensidad (Pb / Pa) se ajusta para que sea de 0,3 o superior, es posible asegurar un efecto anti adhesión satisfactorio incluso en el entorno HH (temperatura: $28\text{ }^{\circ}\text{C}$, humedad: 80 % de HR). Cuando esta es más alta que 0,7, la tasa de cubrimiento de las partículas de resina finas sobre la superficie de tóner se vuelve demasiado grande. Como resultado, las partículas de resina finas dificultan la capacidad de fijación de las partículas de tóner, y también las partículas de resina finas tienden a retirarse fácilmente, lo cual no se prefiere.

La relación de intensidad anterior (Pb / Pa) se puede ajustar mediante, por ejemplo, el control de la cantidad de la cubierta que se añade o la realización de lavado ultrasónico durante el lavado.

- Relación de la intensidad a 475 cm^{-1} con respecto a la intensidad a 828 cm^{-1} medida por ATR -

El tóner muestra un pico (a 828 cm^{-1}) Pa que se atribuye a la resina aglutinante y un pico (a 475 cm^{-1}) Pc que se atribuye al aditivo externo de sílice.

5 La relación de intensidad (Pc / Pa) que tiene un cierto valor puede indicar que los salientes formados de la resina acrílica-estireno contienen una cierta cantidad del aditivo externo, y es preferiblemente de 0,15 o superior, más preferiblemente de 0,15 a 0,40, aún más preferiblemente de 0,20 a 0,35.

10 En el tóner de la presente invención en el que las partículas de resina finas se unen a la superficie de las partículas de núcleo, las partículas de base de tóner tienen unas porciones cóncavas y convexas. Por lo tanto, es necesario optimizar la cantidad del aditivo externo sobre las porciones convexas. Por lo tanto, se prefiere que la intensidad a 475 cm^{-1} y la intensidad a 828 cm^{-1} se midan con ATR en lugar de los rayos X de fluorescencia convencionales para medir de ese modo el aditivo externo solo sobre las porciones convexas.

15 La relación de intensidad anterior (Pc / Pa) se puede ajustar mediante, por ejemplo, el control de la cantidad del aditivo externo que se va a añadir al tóner.

(Agente de revelado)

20 El tóner de la presente invención se puede usar como un agente de revelado de un componente o un agente de revelado de dos componentes. Preferiblemente, el tóner de la presente invención se usa como un agente de revelado de un componente.

25 (Aparato de formación de imagen y método de formación de imagen)

Un método de formación de imagen de la presente invención incluye:

30 una etapa de carga la cual es una etapa de cargar de manera uniforme una superficie de un miembro de soporte de imagen latente;

una etapa de exposición la cual es una etapa de exposición de la superficie cargada del miembro de soporte de imagen latente a la luz, para formar de ese modo una imagen electrostática latente;

35 una etapa de revelado la cual es una etapa de suministro de un tóner a la imagen electrostática latente que se forma sobre la superficie del miembro de soporte de imagen latente para formar una imagen visible usando un rodillo de revelado y una pala de regulación de tóner en el que el rodillo de revelado está configurado para entrar en contacto con el miembro de soporte de imagen latente y portar el tóner sobre una superficie del mismo y la pala de regulación de tóner está configurada para regular una cantidad del tóner sobre la superficie del rodillo de revelado y formar una capa delgada del tóner;

40 una etapa de transferencia la cual es una etapa de transferencia de la imagen visible a partir de la superficie de la superficie del miembro de soporte de imagen latente sobre un medio de registro; y

una etapa de fijación la cual es una etapa de fijación de la imagen visible sobre el medio de registro; y, si es necesario, incluye adicionalmente otras etapas.

45 El tóner de la presente invención se usa como el tóner en el método de formación de imagen.

Los ejemplos de las otras etapas incluyen una etapa de limpieza, una etapa de eliminación de carga, una etapa de reciclaje y una etapa de control.

50 Un aparato de formación de imagen de la presente invención incluye:

un miembro de soporte de imagen latente que está configurado para portar una imagen latente;

una unidad de carga que está configurada para cargar de manera uniforme una superficie del miembro de soporte de imagen latente;

55 una unidad de exposición que está configurada para exponer la superficie cargada del miembro de soporte de imagen latente a la luz basándose en unos datos de imagen, para formar de ese modo una imagen electrostática latente;

60 una unidad de revelado que incluye un rodillo de revelado y una pala de regulación de tóner y que está configurada para suministrar un tóner a la imagen electrostática latente que se forma sobre la superficie del miembro de soporte de imagen latente para formar una imagen visible usando el rodillo de revelado y la pala de regulación de tóner en el que el rodillo de revelado está configurado para entrar en contacto con el miembro de soporte de imagen latente y portar el tóner sobre una superficie del mismo y la pala de regulación de tóner está configurada para regular una cantidad del tóner sobre la superficie del rodillo de revelado y formar una capa delgada del tóner;

una unidad de transferencia que está configurada para transferir la imagen visible a partir de la superficie del miembro de soporte de imagen latente sobre un medio de registro; y

65 una unidad de fijación que está configurada para fijar de la imagen visible sobre el medio de registro; y, si es necesario, incluye adicionalmente otras unidades.

El tóner que se usa en el aparato de formación de imagen es el tóner la presente invención.

La unidad de fijación es preferiblemente una unidad de fijación por calor. La unidad de fijación preferiblemente tiene un miembro de fijación que no requiere aplicación alguna de aceite.

5 Los ejemplos de las otras etapas incluyen una etapa de limpieza, una etapa de eliminación de carga, una etapa de reciclaje y una etapa de control.

10 La figura 1 ilustra un aparato de formación de imagen a modo de ejemplo de la presente invención. Este aparato de formación de imagen contiene, en una carcasa de cuerpo principal que no se ilustra, un miembro de soporte de imagen latente (1) girado en el sentido de las agujas del reloj en la figura 1. Un dispositivo de carga (2), un dispositivo de exposición (3), un dispositivo de revelado (4) que tiene el tóner de revelado de imagen electrostática (T) de la presente invención, una parte de limpieza (5), un medio de transferencia intermedio (6), un rodillo de soporte (7), un rodillo de transferencia (8), una unidad de eliminación de carga que no se ilustra, y otros miembros se proporcionan en torno al miembro de soporte de imagen latente (1).

15 Este aparato de formación de imagen tiene un estuche de alimentación de papel que no se ilustra que contiene una pluralidad de hojas de papel de registro (P), las cuales son un ejemplo del medio de registro. Las hojas de papel de registro (P) en el estuche de alimentación de papel se introducen una a una con un rodillo de alimentación de papel que no se ilustra entre el medio de transferencia intermedio (6) y el rodillo de transferencia (8) que sirve como una unidad de transferencia. Antes de introducirse entre los mismos, la hoja de papel de registro se retiene con un par de rodillos de alineación de tal modo que esta se puede alimentar con una temporización deseada.

20 En este aparato de formación de imagen, al tiempo que se gira en el sentido de las agujas del reloj en la figura 1, el miembro de soporte de imagen latente (1) se carga de manera uniforme con el dispositivo de carga (2). A continuación, el miembro de soporte de imagen latente (1) se irradia con unos haces de láser que son modulados por datos de imagen a partir del dispositivo de exposición (3), para formar de ese modo una imagen electrostática latente. La imagen electrostática latente que se forma sobre el miembro de soporte de imagen latente (1) se revela con el tóner usando el dispositivo de revelado (4). A continuación, la imagen de tóner que se forma con el dispositivo de revelado (4) se transfiere desde el miembro de soporte de imagen latente (1) hasta el medio de transferencia intermedio (6) a través de la aplicación de una polarización de transferencia. Por separado, la hoja de papel de registro (P) se introduce entre el medio de transferencia intermedio (6) y el rodillo de transferencia (8), mediante lo cual la imagen de tóner se transfiere sobre la hoja de papel de registro (P). Además, la hoja de papel de registro (P) con la imagen de tóner se transporta hasta una unidad de fijación que no se ilustra.

25 La unidad de fijación tiene un rodillo de fijación el cual se calienta hasta una temperatura de fijación previamente determinada con un calentador integrado, y un rodillo de presión el cual se presiona contra el rodillo de fijación a una presión previamente determinada. La unidad de fijación calienta y presiona la hoja de papel de registro que se transporta desde el rodillo de transferencia (8), para fijar de ese modo la imagen de tóner sobre la hoja de papel de registro, la cual se descarga a continuación a una bandeja de descarga que no se ilustra.

30 En el aparato de formación de imagen después del proceso de registro que se ha descrito en lo que antecede, el miembro de soporte de imagen latente (1), a partir del cual la imagen de tóner ha sido transferida por el rodillo de transferencia (8) sobre la hoja de papel de registro, se gira adicionalmente para alcanzar la parte de limpieza (5), en la que el tóner que queda sobre la superficie del miembro de soporte de imagen latente (1) se elimina por raspado. A continuación, el miembro de soporte de imagen latente (1) se somete a eliminación de carga con un dispositivo de eliminación de carga que no se ilustra. El aparato de formación de imagen carga de manera uniforme, con el dispositivo de carga (2), el miembro de soporte de imagen latente (1) el cual ha sido sometido a eliminación de carga por el dispositivo de eliminación de carga, y realiza la siguiente formación de imagen de la misma forma que se ha descrito en lo que antecede.

35 Se describirán a continuación con detalle los miembros que se usan de forma conveniente en el aparato de formación de imagen de la presente invención.

40 El material, la forma, la estructura y el tamaño del miembro de soporte de imagen latente (1) no están particularmente limitados y se pueden seleccionar de forma apropiada de entre los conocidos en la técnica. El miembro de soporte de imagen latente se encuentra de forma conveniente en forma de tambor o correa, y es, por ejemplo, un fotoconductor inorgánico hecho de, por ejemplo, selenio o silicio amorfo y un fotoconductor orgánico hecho de, por ejemplo, polisilano o ftalopolimetina. De entre estos, se prefiere un fotoconductor de silicio amorfo o un fotoconductor orgánico debido a que este tiene una vida en servicio prolongada.

45 La imagen electrostática latente se puede formar sobre el miembro de soporte de imagen latente (1) con una unidad de formación de imagen electrostática latente mediante, por ejemplo, la exposición imagen a imagen de la superficie del miembro de soporte de imagen latente (1). La unidad de formación de imagen electrostática latente contiene por lo menos el dispositivo de carga (2) el cual carga la superficie del miembro de soporte de imagen latente (1) y el dispositivo de exposición (3) el cual expone imagen a imagen la superficie del miembro de soporte de imagen latente

(1).

La etapa de carga se puede realizar mediante, por ejemplo, la aplicación de una tensión a la superficie del miembro de soporte de imagen latente (1) usando el dispositivo de carga (2).

5 El dispositivo de carga (2) no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen unos cargadores de tipo de contacto que se conocen de por sí que tienen, por ejemplo, un rodillo conductor o semiconductor, un cepillo, una película y una pala de caucho; y unos cargadores de tipo de no contacto que utilizan una descarga de efecto corona tales como corotrón y escorotrón.

10 El dispositivo de carga (2) puede ser un rodillo de carga así como un cepillo magnético o un cepillo de pelo. La forma del mismo se puede seleccionar de forma conveniente de acuerdo con la especificación o la configuración de un aparato electrofotográfico. Cuando un cepillo magnético se usa como el dispositivo de carga, el cepillo magnético está compuesto por un miembro de carga de diversas partículas de ferrita tales como ferrita de Zn-Cu, un manguito conductor no magnético para soportar las partículas de ferrita, y un rodillo magnético incluido en el manguito conductor no magnético. Asimismo, el cepillo de pelo es, por ejemplo, un pelo que se trata para ser conductor con, por ejemplo, carbono, sulfuro de cobre, un metal o un óxido de metal, y el pelo está enrollado o montado en un metal o un núcleo de metal el cual se trata para ser conductor, obteniendo de ese modo el dispositivo de carga.

15 El dispositivo de carga (2) no está limitado a los cargadores de tipo de contacto que se han mencionado en lo que antecede. No obstante, los cargadores de tipo de contacto se usan preferiblemente desde el punto de vista de la reducción de la cantidad de ozono que se genera a partir del cargador en el aparato de formación de imagen.

20 La exposición se puede realizar mediante, por ejemplo, la exposición imagen a imagen de la superficie del miembro de soporte de imagen latente con el dispositivo de exposición (3). El dispositivo de exposición (3) no está particularmente limitado siempre que este obtenga una exposición imagen a imagen deseada para la superficie del miembro de soporte de imagen latente (1) cargado con el dispositivo de carga (2) y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen diversos dispositivos de exposición tales como un dispositivo de exposición óptica de copia, un dispositivo de exposición de disposición de lentes tubulares, un dispositivo de exposición óptica de láser y un dispositivo de exposición de obturación de cristal líquido.

25 El revelado se puede realizar mediante, por ejemplo, el revelado de la imagen electrostática latente con el tóner de la presente invención usando el dispositivo de revelado (4). El dispositivo de revelado (4) no está particularmente limitado siempre que este obtenga un revelado usando el tóner de la presente invención, y se puede seleccionar de forma apropiada de entre unas unidades de revelado conocidas. Los ejemplos preferidos de las unidades de revelado incluyen aquellas que tienen un dispositivo de revelado el cual tiene el tóner de la presente invención en el mismo y el cual puede aplicar el tóner a la imagen electrostática latente de una forma con contacto o sin contacto.

30 El dispositivo de revelado (4) preferiblemente tiene un rodillo de revelado (40) y un miembro de formación de capa delgada (41). En el presente caso, el rodillo de revelado (40) tiene un tóner sobre la superficie circunferencial del mismo y suministra el tóner a la imagen electrostática latente que se forma sobre el miembro de soporte de imagen latente (1) al tiempo que se gira junto con el miembro de soporte de imagen latente (1) con el cual se encuentra en contacto el rodillo de revelado (40). El miembro de formación de capa delgada (41) entra en contacto con la superficie circunferencial del rodillo de revelado (40) para formar una capa delgada del tóner sobre el rodillo de revelado (40).

35 El rodillo de revelado (40) que se usa es preferiblemente un rodillo de metal o un rodillo elástico. El rodillo de metal no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen un rodillo de aluminio. Mediante el tratamiento del rodillo de metal a través de un tratamiento de chorreo, el rodillo de revelado (40) que tiene un coeficiente de rozamiento superficial deseado se puede formar con relativa facilidad. En concreto, un rodillo de aluminio se puede tratar a través de chorreo con perlas de vidrio para hacer más rugosa la superficie del rodillo para unir de ese modo una cantidad apropiada de tóner sobre el rodillo de revelado obtenido de este modo.

40 El rodillo elástico que se usa es un rodillo que está revestido con una capa de caucho elástica. El rodillo está provisto adicionalmente sobre el mismo con una capa de revestimiento superficial hecha de un material que se puede cargar con facilidad con la polaridad opuesta a la del tóner.

45 La dureza del rodillo elástico se ajusta preferiblemente para que sea de 85° o menor, más preferiblemente de una dureza de Asker C de 80° o más baja, con el fin de evitar que el tóner se degrade debido a la concentración de presión en una región de contacto entre el rodillo elástico y el miembro de formación de capa delgada (41). Cuando la dureza del rodillo elástico es baja, se vuelve difícil eliminar por raspado la materia fusionada sobre el miembro de formación de capa delgada, lo que conduce potencialmente a una adhesión firme de la materia sobre el mismo. Por lo tanto, la dureza de Asker C del rodillo elástico se ajusta preferiblemente para que sea de 60° o superior, más preferiblemente de 65° o superior.

La dureza de Asker C del rodillo elástico se puede ajustar mediante un método conocido tal como un método mediante el ajuste del grado de reticulación de la resina que se usa.

5 La rugosidad superficial Ra del rodillo elástico es preferiblemente de 0,5 μm a 3,0 μm . Cuando la rugosidad superficial Ra del mismo es menor que 0,5 μm , se vuelve difícil eliminar por raspado la materia fusionada sobre el miembro de formación de capa delgada, lo que conduce potencialmente a una adhesión firme de la materia sobre el mismo. En el caso del tóner al cual las partículas de resina finas se unen firmemente como en la presente invención, cuando la rugosidad superficial Ra del mismo es de más de 3,0 μm , la capacidad de reproducción de líneas delgadas se puede degradar. Una posible razón para esto es tal como sigue. En concreto, debido a que hay unas partículas de resina finas que tienen una capacidad de carga alta sobre las superficies de las partículas de tóner, cuando se usa un rodillo de revelado que tiene una gran Ra, las partículas de tóner se acumulan en las porciones cóncavas de la superficie del rodillo de revelado de tal modo que estas dan lugar a una repulsión entre las mismas. La rugosidad superficial Ra del rodillo elástico se puede ajustar mediante un método conocido tal como un método en el que unas partículas rugosas de diámetro ajustado se disponen cerca de la superficie del rodillo elástico.

15 Asimismo, debido a que al rodillo de revelado (40) se le aplica una polarización de revelado para formar un campo eléctrico entre el rodillo de revelado (40) y el miembro de soporte de imagen latente (1), la resistencia de la capa de caucho elástica se ajusta para que sea de $10^3 \Omega$ a $10^{10} \Omega$. El rodillo de revelado (40) se gira en el sentido de las agujas del reloj para transportar el tóner retenido sobre el mismo hasta unas posiciones en las que el rodillo de revelado (40) está orientado hacia el miembro de formación de capa delgada (41) y el miembro de soporte de imagen latente (1).

25 El miembro de formación de capa delgada (41) se proporciona en una posición más baja que la región de contacto entre el rodillo de suministro (42) y el rodillo de revelado (40). El miembro de formación de capa delgada (41) es un resorte plano de metal de acero inoxidable (SUS) o bronce de fósforo, y su extremo libre se pone en contacto con la superficie del rodillo de revelado (40) a una fuerza de presión de 10 N / m a 40 N / m. El miembro de formación de capa delgada (41) conforma el tóner que pasa por debajo del mismo para dar una capa delgada por la fuerza de presión y carga por rozamiento el tóner. Además, para ayudar a la carga por rozamiento, al miembro de formación de capa delgada (41) se le aplica una polarización de regulación que tiene un desvío de valor en la misma dirección de la polaridad del tóner contra la polarización de revelado.

35 El material elástico de caucho que forma la superficie del rodillo de revelado (40) no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos del mismo incluyen cauchos de copolímero de estireno-butadieno, cauchos de copolímero de acrilonitrilo-butadieno, cauchos acrílicos, cauchos de epíclorohidrina, cauchos de uretano, cauchos de silicona y combinaciones de dos o más de los mismos. De entre estos, son particularmente preferidos los cauchos de combinación de cauchos de epíclorohidrina y cauchos de copolímero de acrilonitrilo-butadieno.

40 El rodillo de revelado (40) se produce mediante, por ejemplo, el revestimiento de la circunferencia de un eje conductor con el material elástico de caucho. El eje conductor se hace, por ejemplo, de un metal tal como acero inoxidable (SUS).

45 La transferencia se puede realizar mediante, por ejemplo, la carga del miembro de soporte de imagen latente (1) con un rodillo de transferencia. El rodillo de transferencia preferiblemente tiene una unidad de transferencia primaria que está configurada para transferir la imagen de tóner sobre el medio de transferencia intermedio (6) para formar una imagen de transferencia; y una unidad de transferencia secundaria (el rodillo de transferencia (8)) que está configurada para transferir la imagen de transferencia sobre una hoja de papel de registro (P). Aún más preferiblemente, se usan tóneres de dos o más colores, preferiblemente, tóneres a todo color, el rodillo de transferencia tiene una unidad de transferencia primaria que está configurada para transferir las imágenes de tóner sobre el medio de transferencia intermedio (6) para formar una imagen de transferencia compuesta; y una unidad de transferencia secundaria que está configurada para transferir la imagen de transferencia compuesta sobre una hoja de papel de registro (P).

55 Cabe destacar que el medio de transferencia intermedio (6) no está particularmente limitado y se puede seleccionar de forma apropiada de entre unos medios de transferencia conocidos. Los ejemplos preferidos del mismo incluyen una correa de transferencia.

60 La unidad de transferencia (la unidad de transferencia primaria o la unidad de transferencia secundaria) preferiblemente tiene por lo menos un dispositivo de transferencia el cual separa por carga la imagen de tóner del miembro de soporte de imagen latente (1) hacia la hoja de papel de registro (P). El número de la unidad de transferencia puede ser uno o más. Los ejemplos de la unidad de transferencia incluyen un dispositivo de transferencia de efecto corona usando una descarga de efecto corona, una correa de transferencia, un rodillo de transferencia, un rodillo de transferencia por presión y un dispositivo de transferencia adhesiva.

65 Cabe destacar que los ejemplos típicos de la hoja de papel de registro (P) incluyen papel normal. La hoja de papel de registro, no obstante, no está particularmente limitada siempre que esta pueda recibir una imagen no fijada que

se forma después del revelado, y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Ejemplos adicionales de la hoja de papel de registro empleable incluyen bases de PET para su uso en OHP.

5 La fijación se puede realizar mediante, por ejemplo, la fijación de la imagen de tóner transferida sobre la hoja de papel de registro (P) con una unidad de fijación. La fijación de las imágenes de tóner de colores se puede realizar cada vez que cada imagen de tóner se transfiere sobre la hoja de papel de registro (P) o en un instante después de que las imágenes de tóner de colores se hayan superpuesto mutuamente.

10 La unidad de fijación no está particularmente limitada y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. La unidad de fijación es preferiblemente una unidad de calor-presión conocida. Los ejemplos de la unidad de calor-presión incluyen una combinación de un rodillo de calentamiento y un rodillo de presión, y una combinación de un rodillo de calentamiento, un rodillo de presión y una correa sin fin. Cabe destacar que la temperatura de calentamiento de la unidad de calor-presión es preferiblemente de 80 °C a 200 °C.

15 El dispositivo de fijación puede ser un dispositivo de fijación de tipo de rodillo suave que tiene unas capas superficiales que contienen flúor tal como se ilustra en la figura 2. Esta unidad de fijación tiene un rodillo de calentamiento (9) y un rodillo de presión (14). El rodillo de calentamiento (9) tiene un núcleo de aluminio (10), una capa de material elástico (11) de caucho de silicona, una capa superficial de PFA (copolímero de tetrafluoroetileno-perfluoroalquil vinil éter) (12) y un calentador (13), en el que la capa de material elástico (11) y la capa superficial de PFA (12) se proporcionan sobre el núcleo de aluminio (10) y el calentador (13) se proporciona en el interior del núcleo de aluminio (10). El rodillo de presión (14) tiene un núcleo de aluminio (15), una capa de material elástico (16) de caucho de silicona y una capa superficial de PFA (17), en el que la capa de material elástico (16) y la capa superficial de PFA (17) se proporcionan sobre el núcleo de aluminio (15). Cabe destacar que la hoja de papel de registro (P) que tiene una imagen no fijada (18) se alimenta tal como se ilustra.

25 Cabe destacar que, en la presente invención, se puede usar un dispositivo de fijación óptico conocido además de o en lugar de la unidad de fijación dependiendo del fin previsto.

30 La eliminación de carga se realiza preferiblemente mediante, por ejemplo, la aplicación de una polarización de eliminación de carga al miembro de soporte de imagen latente con una unidad de eliminación de carga. La unidad de eliminación de carga no está particularmente limitada siempre que esta pueda aplicar una polarización de eliminación de carga al miembro de soporte de imagen latente, y se puede seleccionar de forma apropiada de entre unos dispositivos de eliminación de carga conocidos. El ejemplo preferido de la misma incluye una lámpara de eliminación de carga.

35 La limpieza se realiza preferiblemente mediante, por ejemplo, la retirada del tóner que queda sobre el miembro de soporte de imagen latente con una unidad de limpieza. La unidad de limpieza no está particularmente limitada siempre que esta pueda retirar el tóner que queda sobre el miembro de soporte de imagen latente, y se puede seleccionar de forma apropiada de entre los limpiadores conocidos. Los ejemplos preferidos de la misma incluyen un limpiador de cepillo magnético, un limpiador de cepillo electrostático, un limpiador de rodillo magnético, un limpiador de pala, un limpiador de cepillo y un limpiador de banda.

45 El reciclaje se realiza preferiblemente mediante, por ejemplo, el transporte del tóner que ha sido retirado por la unidad de limpieza hasta la unidad de revelado con una unidad de reciclaje. La unidad de reciclaje no está particularmente limitada y puede ser cualquier unidad de transporte conocida.

50 El control se realiza preferiblemente mediante, por ejemplo, el control de cada unidad con una unidad de control. La unidad de control no está particularmente limitada siempre que esta pueda controlar cada unidad, y se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo del fin previsto. Los ejemplos de la misma incluyen un secuenciador y un ordenador.

55 El aparato de formación de imagen, el método de formación de imagen o el cartucho de proceso de la presente invención usa el tóner de revelado de imagen electrostática latente excelente en cuanto a la propiedad de fijación y sin comportar degradación alguna (por ejemplo, grietas) debido a la tensión en el proceso de revelado y, por lo tanto, puede proporcionar unas imágenes buenas.

< Aparato de formación de imagen de múltiples colores >

60 La figura 3 es una vista esquemática de un ejemplo de un aparato de formación de imagen de múltiples colores al cual se aplica la presente invención. El aparato de formación de imagen de múltiples colores que se ilustra en la figura 3 es un aparato de formación de imagen a todo color de tipo tándem.

65 El aparato de formación de imagen de la figura 3 contiene, en una carcasa de cuerpo principal que no se ilustra, los miembros de soporte de imagen latente (1) girados en el sentido de las agujas del reloj en la figura 3. Un dispositivo de carga (2), un dispositivo de exposición (3), un dispositivo de revelado (4), un medio de transferencia intermedio (6), un rodillo de soporte (7), un rodillo de transferencia (8), y otros miembros se proporcionan en torno al miembro

de soporte de imagen latente (1). Este aparato de formación de imagen tiene un estuche de alimentación de papel que no se ilustra que contiene una pluralidad de hojas de papel de registro. Las hojas de papel de registro (P) en el estuche de alimentación de papel se introducen una a una con un rodillo de alimentación de papel que no se ilustra entre el medio de transferencia intermedio (6) y el rodillo de transferencia (8), seguido por una fijación con una
 5 unidad de fijación (19). Antes de introducirse entre los mismos, la hoja de papel de registro se retiene con un par de rodillos de alineación de tal modo que esta se puede alimentar con una temporización deseada.

En este aparato de formación de imagen, al tiempo que se gira en el sentido de las agujas del reloj en la figura 3, cada uno de los miembros de soporte de imagen latente (1) se carga de manera uniforme con el dispositivo de carga
 10 (2) correspondiente. A continuación, el miembro de soporte de imagen latente (1) se irradia con unos haces de láser que son modulados por datos de imagen a partir del dispositivo de exposición (3) correspondiente, para formar de ese modo una imagen electrostática latente. La imagen electrostática latente que se forma sobre el miembro de soporte de imagen latente (1) se revela con el tóner usando el dispositivo de revelado (4) correspondiente. A continuación, la imagen de tóner, la cual se ha formado mediante la aplicación del tóner al miembro de soporte de
 15 imagen latente con el dispositivo de revelado (4), se transfiere desde el miembro de soporte de imagen latente (1) hasta el medio de transferencia intermedio. El proceso que se ha descrito en lo que antecede se realiza en cuatro colores de cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (K), para formar de ese modo una imagen de tóner a todo color.

La figura 4 es una vista esquemática de un ejemplo de un aparato de formación de imagen a todo color de un tipo
 20 revólver. Este aparato de formación de imagen conmuta el funcionamiento de cada dispositivo de revelado para aplicar de forma secuencial tóneres a todo color sobre un miembro de soporte de imagen latente (1) para su revelado. Un rodillo de transferencia (8) se usa para transferir la imagen de tóner a color a partir del medio de transferencia intermedio (6) sobre una hoja de papel de registro (P), la cual se transporta a continuación hasta una
 25 parte de fijación para obtener una imagen fijada.

En el aparato de formación de imagen después de que la imagen de tóner se haya transferido a partir del miembro de
 30 transferencia intermedio (6) sobre la hoja de papel de registro (P), el miembro de soporte de imagen latente (1) se gira adicionalmente para alcanzar una parte de limpieza (5) en la que el tóner que queda sobre la superficie del miembro de soporte de imagen latente (1) se elimina por raspado mediante una pala, seguido por una eliminación de carga en una parte de eliminación de carga. A continuación, el aparato de formación de imagen carga de manera uniforme, con el dispositivo de carga (2), el miembro de soporte de imagen latente (1) que es sometido a eliminación de carga por el dispositivo de eliminación de carga, y realiza la siguiente formación de imagen de la misma forma que se ha descrito en lo que antecede. Cabe destacar que la parte de limpieza (5) está limitada a la parte en la que
 35 el tóner que queda sobre el miembro de soporte de imagen latente (1) se elimina por raspado mediante una pala. Por ejemplo, la parte de limpieza (5) puede ser una parte en la que el tóner que queda sobre el miembro de soporte de imagen latente (1) se elimina por raspado mediante un cepillo de pelo.

El método de formación de imagen o el aparato de formación de imagen de la presente invención usa como un
 40 agente de revelado el tóner de la presente invención y, por lo tanto, puede proporcionar unas imágenes buenas.

(Cartucho de proceso)

El cartucho de proceso de la presente invención incluye un miembro de soporte de imagen latente y una unidad de
 45 revelado que está configurada para revelar, con un tóner, una imagen electrostática latente sobre el miembro de soporte de imagen latente para formar una imagen visible, y está montado de forma extraíble en un aparato de formación de imagen.

El tóner de la presente invención se usa como el tóner que se ha mencionado anteriormente.

La unidad de revelado tiene por lo menos un recipiente de agente de revelado que aloja el tóner o el agente de
 50 revelado de la presente invención, y un miembro de soporte de agente de revelado el cual porta y transporta el tóner que está alojado en el recipiente de agente de revelado; y, de forma opcional, incluye adicionalmente, por ejemplo, una pala de regulación de tóner para regular el espesor de capa del tóner sobre el miembro de soporte de agente de
 55 revelado. El cartucho de proceso de la presente invención se puede montar de forma extraíble en diversos aparatos electrofotográficos de formación de imagen, faxes e impresoras. Preferiblemente, este está montado de forma extraíble en el aparato de formación de imagen de la presente invención.

Tal como se ilustra en la figura 5, el cartucho de proceso incluye un miembro de soporte de imagen latente (1), un
 60 dispositivo de carga (2), un dispositivo de revelado (4), un rodillo de transferencia (8) y una parte de limpieza (5); y, si es necesario, incluye adicionalmente otras unidades. En la figura 5, (L) indica la luz que se emite a partir de un dispositivo de exposición que no se ilustra y (P) indica una hoja de papel de registro. El miembro de soporte de imagen latente (1) puede ser el mismo que el que se usa en el aparato de formación de imagen que se ha descrito en lo que antecede. El dispositivo de carga (2) puede ser cualquier miembro de carga.

65

A continuación, se dará una descripción de un proceso de formación de imagen por el cartucho de proceso que se ilustra en la figura 5. Mientras se encuentra en la dirección indicada por la posición de la flecha, el miembro de soporte de imagen latente (1) se carga con el dispositivo de carga (2) y, a continuación, se expone a la luz (L) que se emite a partir de la unidad de exposición que no se ilustra. Como resultado, una imagen electrostática latente que se
 5 corresponde con un patrón de exposición se forma sobre la superficie del miembro de soporte de imagen latente (1). La imagen electrostática latente se revela con el tóner en el dispositivo de revelado (4). La imagen de tóner revelada se transfiere con el rodillo de transferencia (8) sobre la hoja de papel de registro (P), la cual se imprime a continuación. A continuación, la superficie del miembro de soporte de imagen latente a partir del cual se ha transferido la imagen de tóner se limpia en la parte de limpieza (5), y se somete a eliminación de carga con una
 10 unidad de eliminación de carga que no se ilustra. El proceso que se ha descrito en lo que antecede se realiza de forma repetida.

Ejemplos

15 La presente invención se describirá a continuación con más detalle por medio de Ejemplos y Ejemplos Comparativos, lo cual no se debería interpretar como limitante de la presente invención a los mismos.

Se describirán en primer lugar métodos de análisis y de evaluación para los tóneres que se obtienen en los Ejemplos y los Ejemplos Comparativos.

20 A pesar de que la siguiente evaluación se realizó sobre el tóner de la presente invención que se usa como un agente de revelado de un componente, el tóner de la presente invención también se puede usar como un agente de revelado de dos componentes con un tratamiento externo adecuado y unos vehículos adecuados.

25 < Medición de diámetro de partícula de partículas de resina finas de vinilo >

El diámetro de partícula de las partículas de resina finas de vinilo se midió como el diámetro de partícula promedio en volumen usando UPA-150EX (fabricado por NIKKISO CO., LTD.).

30 < Medición de peso molecular (GPC) >

El peso molecular de la resina se midió a través de GPC (cromatografía de permeación en gel) en las siguientes condiciones:

35 Aparato: GPC-150C (fabricado por Waters Co.)
 Columna: KF801 a 807 (fabricada por Showdex Co.)
 Temperatura: 40 °C
 Disolvente: THF (tetrahidrofurano)
 Caudal: 1,0 ml / min

40 Muestra inyectada: 0,1 ml de una muestra que tiene una concentración de un 0,05 % en masa a un 0,6 % en masa

A partir de la distribución de peso molecular de la resina medida en las condiciones anteriores, el peso molecular promedio en número y el peso molecular promedio en peso de la resina se calcularon usando una curva de calibración de peso molecular que se obtiene a partir de unas muestras convencionales de poliestireno
 45 monodispersado. Las muestras de poliestireno convencionales usadas para obtener la curva de calibración fueron tolueno y Std. con n.º S-7300, S-210, S-390, S-875, S-1980, S-10.9, S-629, S-3,0 y S-0.580 de Showdex STANDARD (fabricado por SHOWA DENKO K. K.). El detector usado fue un detector de RI (*refractive index*, índice de refracción).

50 < Medición de temperatura de transición vítrea (Tg) (DSC) >

La temperatura de transición vítrea (Tg) se midió usando un sistema de TG-DSC TAS-100 (fabricado por Rigaku Denki Co., Ltd.).

55 Aproximadamente 10 mg de una muestra se colocaron en un recipiente de aluminio, el cual se coloca sobre una unidad portadora. La unidad portadora se puso a continuación en un horno eléctrico. La muestra se calentó desde temperatura ambiente hasta 150 °C a una tasa creciente de temperatura de 10 °C / min, se dejó reposar a 150 °C durante 10 min, se enfrió hasta temperatura ambiente, y se dejó reposar durante 10 min. En una atmósfera de nitrógeno, la muestra se calentó de nuevo hasta 150 °C a una tasa creciente de temperatura de 10 °C / min para un
 60 análisis de DSC. Usando el sistema de análisis del sistema TAS-100, la Tg se calculó a partir del punto tangente entre la línea de base y la línea tangencial de la curva endotérmica cerca de la Tg.

< Cantidad del agente de liberación extraída con hexano (cantidad de cera extraída) >

65 La cantidad del agente de liberación extraída con hexano (cantidad de cera extraída) se midió con el siguiente método.

En concreto, 1,0 g de un tóner se pesó en un tubo roscado de vidrio de 30 ml a una temperatura de 25 °C ± 2 °C. A continuación, 7 ml de n-hexano se añadieron al mismo y la mezcla resultante se agitó con un molino de cilindro a 120 rpm durante 1 min. La solución obtenida se filtró a través de aspiración usando un filtro de membrana de PTFE que tiene una abertura de 1 µm.

5 El filtrado se secó a 40 °C durante 24 horas y se midió la masa del filtrado después del secado. La medición obtenida se definió como la "cantidad del agente de liberación extraído". La cantidad del agente de liberación extraída con hexano (cantidad de cera extraída) se calculó al dividir la "cantidad del agente de liberación extraído" por 1 g ("cantidad del agente de liberación extraído" / 1 g).

10 < Dureza de Asker C de rodillo de revelado >

La dureza de Asker C de un rodillo de revelado se mide con un durómetro de tipo resorte ASKER C (fabricado por KOBUNSHI KEIKI CO., LTD.).

15 < Rugosidad superficial (Ra) de rodillo de revelado >

La rugosidad superficial (Ra) de un rodillo de revelado se mide con un aparato de ensayo de rugosidad de superficie de contacto SURFCOM (fabricado por TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) de acuerdo con la norma JIS B060M994.

20 < Medición de transmitancia >

En primer lugar, un recipiente de polipropileno de 1 l se carga con 995 g de agua de intercambio iónico de la cual se han retirado por adelantado las impurezas sólidas.

25 A continuación, 5 g de "dodecil sulfato de sodio" (fabricado por KANTO KAGAKU K. K.) que sirve como un agente de dispersión se añadió al agua de intercambio iónico, para preparar de ese modo un líquido de dispersión de un 0,5 % en masa.

30 A continuación, 40 g del líquido de dispersión preparado se pesaron y se mezclaron con 3 g del tóner, seguido por una agitación durante 90 min. La mezcla resultante se transfirió a un vaso de acero inoxidable de 100 ml (fabricada por TOP Co.) en la que esta se irradió con ondas ultrasónicas durante 5 min usando un dispositivo de irradiación de ondas ultrasónicas ("VCX-750", fabricado por Sonics & Materials, Inc.) la potencia del cual se había ajustado a 80 W.

35 Antes de la irradiación, se confirmó que la fuente de las ondas ultrasónicas estaba bien sumergida en el líquido de dispersión (a una profundidad de 1 cm o mayor con respecto a la superficie del líquido).

El líquido de dispersión se enfrió de forma apropiada de tal modo que la temperatura del mismo cayó dentro del intervalo de 10 °C a 40 °C durante la irradiación de ondas ultrasónicas.

40 El líquido de dispersión de tóner (11 ml) después de la irradiación de ondas ultrasónicas se colocó en un tubo centrífugo de 15 ml, el cual se centrifugó a 3.000 rpm durante 5 min. El aparato centrífugo usado fue "CN-1040" fabricado por HSIANGTAI Inc.

45 El sobrenadante después de la centrifugación se muestreó en una cantidad de 1,6 ml de la parte superior de la superficie del líquido. El sobrenadante muestreado se situó en la célula de cuarzo de un fotospectrómetro de UV-Vis (UV-2550, fabricado por Shimadzu Corporation) y se midió para determinar la transmitancia con respecto a una luz que tiene una longitud de onda de 800 nm.

50 En esta medición, una solución acuosa al 0,5 % en masa de dodecil sulfato de sodio se usó como una referencia. La transmitancia de la solución acuosa al 0,5 % en masa de dodecil sulfato de sodio con respecto a una luz que tiene una longitud de onda de 800 nm se consideró como un 100 %.

55 < Relación de la intensidad a 700 cm⁻¹ con respecto a la intensidad a 828 cm⁻¹ y relación de la intensidad a 475 cm⁻¹ con respecto a la intensidad a 828 cm⁻¹ según se mide por reflexión total atenuada (ATR, *attenuated total reflection*) >

El siguiente dispositivo se usó para determinar la relación de la intensidad a 700 cm⁻¹ con respecto a la intensidad a 828 cm⁻¹ y la relación de la intensidad a 475 cm⁻¹ con respecto a la intensidad a 828 cm⁻¹ según se mide por reflexión total atenuada (ATR)

60 Nombre del dispositivo: Spectrum One
 Accesorios: Accesorio ATR Universal
 Fabricado por: Perkin Elmer Inc.

65

< Capacidad de carga (mancha de fondo) >

5 El tóner se colocó en el cartucho de color negro (Bk) de un aparato de formación de imagen (IPSIO SP C220, fabricado por Ricoh Company, Ltd.). Se dio lugar a que el aparato de formación de imagen imprimiera una hoja en blanco, para observar de ese modo los estados sobre la hoja en blanco y el miembro de soporte de imagen latente (fotoconductor). Esta impresión se realizó en el entorno NN de 23 °C y un 40 % de HR.

[Criterios de evaluación]

- 10 A: Ninguna partícula de tóner adherida sobre la hoja en blanco o el fotoconductor.
 B: Ninguna partícula de tóner adherida sobre la hoja en blanco, pero se observaron unas partículas de tóner que se adhirieron ligeramente sobre el fotoconductor cuando el fotoconductor se encontraba oblicuo.
 C: Se observaron unas partículas de tóner que se adhirieron ligeramente sobre la hoja en blanco cuando la hoja en blanco se encontraba oblicua.
 15 D: Se observó claramente la adhesión de partículas de tóner sobre la hoja en blanco.

< Resistencia a la adhesión (entorno NN) >

20 Después de la impresión de 2.000 hojas de una imagen sólida de color blanco usando un aparato de formación de imagen modificado IPSIO SP C220 (fabricado por Ricoh Company, Ltd.) en el que un rodillo elástico tiene la dureza de Asker C de 72° y la rugosidad superficial (Ra) de 1,1 µm, el tóner unido sobre la pala de regulación se evaluó en función de los siguientes 4 rangos. La medición se realizó en un entorno en el que la temperatura fue de 23 °C y la humedad relativa (HR) fue de un 40 % (entorno NN).

25 [Criterios de evaluación]

- A: No se observó adhesión de tóner alguna, muy bueno
 B: No se observó una adhesión de tóner perceptible, lo que no da efecto adverso alguno a la calidad de imagen
 C: Se observó adhesión de tóner, lo que da unos efectos adversos a la calidad de imagen
 30 D: Se observó una adhesión de tóner perceptible, lo que da unos efectos adversos considerables a la calidad de imagen

< Resistencia a la adhesión (entorno HH) >

35 Después de la impresión de 2.000 hojas de una imagen sólida de color blanco usando un aparato de formación de imagen modificado IPSIO SP C220 (fabricado por Ricoh Company, Ltd.) en el que un rodillo elástico tiene la dureza de Asker C de 72° y la rugosidad superficial (Ra) de 1,1 µm, el tóner unido sobre la pala de regulación se evaluó en función de los siguientes 4 rangos. La medición se realizó en un entorno en el que la temperatura fue de 28 °C y la humedad relativa (HR) fue de un 80 % (entorno HH).

40

[Criterios de evaluación]

- A: No se observó adhesión de tóner alguna, muy bueno
 B: No se observó una adhesión de tóner perceptible, lo que no da efecto adverso alguno a la calidad de imagen
 45 C: Se observó adhesión de tóner, lo que da unos efectos adversos a la calidad de imagen
 D: Se observó una adhesión de tóner perceptible, lo que da unos efectos adversos considerables a la calidad de imagen

< Cambio de densidad de imagen >

50 Antes y después de la impresión de 2.000 hojas que tienen un diagrama con una relación de área de imagen de un 1 % usando un aparato de formación de imagen (IPSIO SP C220, fabricado por Ricoh Company, Ltd.), una imagen sólida de color negro se imprimió sobre papel (TIPO 6000, fabricado por Ricoh Company, Ltd.). A continuación, la densidad de imagen se midió con un espectrodensitómetro (fabricado por X-Rite) y se evaluó en cuanto a la
 55 diferencia de la densidad de imagen entre antes y después de la impresión de 2.000 hojas en función de los siguientes criterios.

[Criterios de evaluación]

- 60 A: Diferencia < 0,1 %
 B: 0,1 % < Diferencia < 0,2 %
 C: 0,2 % < Diferencia < 0,3 %
 D: 0,3 % < Diferencia

65

< Susceptibilidad de separación de fijación >

5 Un aparato de formación de imagen (IPSIO SP C220, fabricado por Ricoh Company, Ltd.) se usó para formar 6 hojas de papel que tienen, cada una, una imagen revelada con el tóner a $1,1 \pm 0,1 \text{ mg / cm}^2$. Esta imagen fue una imagen sólida y sin fijar que tiene una porción de punta en blanco de 3 mm en la dirección a lo largo del lado más largo de la imagen.

10 Por separado, la porción de fijación se quitó del aparato de formación de imagen y se modificó de tal modo que la temperatura y la velocidad lineal de la correa de fijación se ajustaron a unos valores deseados, mediante lo cual se produjo un dispositivo de prueba de fijación modificado. Este dispositivo de prueba de fijación modificado se usó para fijar las imágenes sólidas y sin fijar sobre las hojas de papel a partir de la porción de punta en blanco de 3 mm de las mismas, con la velocidad lineal de la correa de fijación ajustada a 125 mm / s y la temperatura de la correa de fijación aumentada de 140 °C a 190 °C en incrementos de 10 °C. La susceptibilidad de separación de fijación se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios en función del número de las hojas de papel que se pudieron fijar normalmente sin enrollarse en torno a la correa de fijación o dar lugar a un atasco de papel en la salida del dispositivo de fijación.

[Criterios de evaluación]

- 20 A: El número de las hojas de papel que se pudieron fijar normalmente fue de 5 o más.
B: El número de las hojas de papel que se pudieron fijar normalmente fue de 4 o menos pero 3 o más.
C: El número de las hojas de papel que se pudieron fijar normalmente fue de 2 o menos.

< Método de evaluación para formación de película de OPC >

25 Un aparato de formación de imagen (IPSIO SP C220, fabricado por Ricoh Company, Ltd.) se usó para imprimir de forma continua un patrón de impresión previamente determinado que tiene una tasa de ocupación de imagen de un 1 % en el entorno HH (28 °C, 80 % de HR). Después de la impresión continua de 5.000 hojas, el miembro de soporte de imagen latente (fotoconductor) y la imagen sólida se observaron visualmente y se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios.

[Criterios de evaluación]

- 35 A: No se dio sobre el fotoconductor formación de película alguna; no hubo problema alguno.
B: Se dio una formación de película sobre el fotoconductor pero no hubo problema alguno en la imagen.
C: Se dio una formación de película sobre el fotoconductor y hubo problemas en la imagen.

< Estabilidad de carga >

40 Un aparato de formación de imagen (IPSIO SP C220, fabricado por Ricoh Company, Ltd.) que contiene un tóner (agente de revelado) que ha experimentado un tratamiento de adición externa se usó para imprimir de forma continua un patrón de impresión previamente determinado que tiene una relación de B / W de un 6 % en el entorno HH (28 °C, 80 % de HR). Después de la impresión continua (funcionamiento duradero) de 50 hojas y 2.000 hojas, se usó un medidor de cantidad de carga compacto de tipo aspiración (modelo 210HS, un producto de TREK JAPAN) para eliminar por aspiración el tóner sobre el rodillo de revelado durante la impresión de un patrón en blanco. Y, las cantidades de carga del tóner después de la impresión de 50 hojas y 2.000 hojas se midieron y se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios.

[Criterios de evaluación]

- 50 A: La diferencia entre las cantidades de carga fue de $15 \mu\text{C / g}$ o mayor pero de $25 \mu\text{C / g}$ o menor como un valor absoluto.
B: La diferencia entre las cantidades de carga fue de $10 \mu\text{C / g}$ o mayor pero menor que $15 \mu\text{C / g}$ como un valor absoluto.
55 C: La diferencia entre las cantidades de carga fue menor que $10 \mu\text{C / g}$ como un valor absoluto.

< Capacidad de reproducción de líneas delgadas >

60 El aparato de formación de imagen modificado (IPSIO SP C220, fabricado por Ricoh Company, Ltd.) se usó para imprimir, sobre una hoja de papel, una imagen lineal de 1×1 punto (1 punto dentro, 1 punto fuera) en la dirección axial del miembro de soporte de imagen latente (fotoconductor). La imagen lineal delgada de la imagen obtenida se observó visualmente y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

[Criterios de evaluación]

A: La línea delgada se reprodujo de manera uniforme.

B: La línea delgada se reprodujo de manera casi uniforme, a pesar de que esta estaba ligeramente deformada.

5 C: La línea delgada estaba deformada pero era aceptable en la práctica.

D: La línea delgada estaba perceptiblemente deformada e inaceptable en la práctica.

Se describirán a continuación ejemplos de preparación de diversos materiales que se usan en los Ejemplos y los Ejemplos Comparativos.

10

(Ejemplo de preparación de líquido de dispersión de resina fina de vinilo 1)

Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con lauril sulfato de sodio (0,7 partes en masa) y agua de intercambio iónico (498 partes en masa), seguido por un calentamiento hasta 80 °C con calentamiento para su disolución. A continuación, una solución (106,6 partes en masa) de persulfato de potasio (2,6 partes en masa) en agua de intercambio iónico (104 partes en masa) se añadió a la solución resultante. Quince minutos después de la adición, una mezcla de monómeros de un monómero de estireno (170 partes en masa), metacrilato de metoxidietilen glicol (30 partes en masa), y n-octanotiol (1,4 partes en masa) se añadió gota a gota a la mezcla resultante durante 90 min. Subsiguientemente, la temperatura de la mezcla se mantuvo a 80 °C durante 60 min para realizar una reacción de polimerización. A continuación, el producto de reacción obtenido de este modo se enfrió para obtener un [líquido de dispersión de resina fina de vinilo 1] de color blanco que tiene la temperatura de transición vítrea (Tg) de 72 °C, peso molecular promedio en peso (Mw) de 41.300, y diámetro de partícula promedio en volumen de 100 nm.

15

20

25

(Ejemplo de preparación de líquido de dispersión de resina fina de vinilo 2)

Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con lauril sulfato de sodio (0,7 partes en masa) y agua de intercambio iónico (498 partes en masa), seguido por un calentamiento hasta 80 °C con calentamiento para su disolución. A continuación, una solución (106,6 partes en masa) de persulfato de potasio (2,6 partes en masa) en agua de intercambio iónico (104 partes en masa) se añadió a la solución resultante. Quince minutos después de la adición, una mezcla de monómeros de un monómero de estireno (160 partes en masa), metacrilato de metoxidietilen glicol (40 partes en masa), y n-octanotiol (1,4 partes en masa) se añadió gota a gota a la mezcla resultante durante 90 min. Subsiguientemente, la temperatura de la mezcla se mantuvo a 80 °C durante 60 min para realizar una reacción de polimerización. A continuación, el producto de reacción obtenido de este modo se enfrió para obtener un [líquido de dispersión de resina fina de vinilo 2] de color blanco que tiene la temperatura de transición vítrea (Tg) de 62 °C, peso molecular promedio en peso (Mw) de 43.500, y diámetro de partícula promedio en volumen de 105 nm.

30

35

40

(Ejemplo de preparación de líquido de dispersión de resina fina de vinilo 3)

Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con lauril sulfato de sodio (0,7 partes en masa) y agua de intercambio iónico (498 partes en masa), seguido por un calentamiento hasta 80 °C con calentamiento para su disolución. A continuación, una solución (106,6 partes en masa) de persulfato de potasio (2,6 partes en masa) en agua de intercambio iónico (104 partes en masa) se añadió a la solución resultante. Quince minutos después de la adición, una mezcla de monómeros de un monómero de estireno (180 partes en masa), acrilato de n-butilo (20 partes en masa), y n-octanotiol (1,4 partes en masa) se añadió gota a gota a la mezcla resultante durante 90 min. Subsiguientemente, la temperatura de la mezcla se mantuvo a 80 °C durante 60 min para realizar una reacción de polimerización. A continuación, el producto de reacción obtenido de este modo se enfrió para obtener un [líquido de dispersión de resina fina de vinilo 3] de color blanco que tiene la temperatura de transición vítrea (Tg) de 75 °C, peso molecular promedio en peso (Mw) de 40.000, y diámetro de partícula promedio en volumen de 105 nm.

45

50

(Ejemplo de preparación de líquido de dispersión de resina fina de vinilo 4)

Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con lauril sulfato de sodio (0,7 partes en masa) y agua de intercambio iónico (498 partes en masa), seguido por un calentamiento hasta 80 °C con calentamiento para su disolución. A continuación, una solución (106,6 partes en masa) de persulfato de potasio (2,6 partes en masa) en agua de intercambio iónico (104 partes en masa) se añadió a la solución resultante. Quince minutos después de la adición, una mezcla de monómeros de un monómero de estireno (170 partes en masa), acrilato de n-butilo (30 partes en masa), y n-octanotiol (1,4 partes en masa) se añadió gota a gota a la mezcla resultante durante 90 min. Subsiguientemente, la temperatura de la mezcla se mantuvo a 80 °C durante 60 min para realizar una reacción de polimerización. A continuación, el producto de reacción obtenido de este modo se enfrió para obtener un [líquido de dispersión de resina fina de vinilo 4] de color blanco que tiene la temperatura de transición vítrea (Tg) de 69 °C, peso molecular promedio en peso (Mw) de 42.100, y diámetro de partícula promedio en volumen de 105 nm.

60

65

(Ejemplo de preparación de líquido de dispersión de resina fina de vinilo 5)

5 Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con lauril sulfato de sodio (0,7 partes en masa) y agua de intercambio iónico (498 partes en masa), seguido por un calentamiento hasta 80 °C con calentamiento para su disolución. A continuación, una solución (106,6 partes en masa) de persulfato de potasio (2,6 partes en masa) en agua de intercambio iónico (104 partes en masa) se añadió a la solución resultante. Quince minutos después de la adición, una mezcla de monómeros de un monómero de estireno (160 partes en masa), acrilato de n-butilo (40 partes en masa), y n-octanotiol (1,4 partes en masa) se añadió gota a gota a la mezcla resultante durante 90 min. Subsiguientemente, la temperatura de la mezcla se mantuvo a 80 °C durante 60 min para realizar una reacción de polimerización. A continuación, el producto de reacción obtenido de este modo se enfrió para obtener un [líquido de dispersión de resina fina de vinilo 5] de color blanco que tiene la temperatura de transición vítrea (T_g) de 60 °C, peso molecular promedio en peso (M_w) de 44.000, y diámetro de partícula promedio en volumen de 108 nm.

15 (Ejemplo de preparación de líquido de dispersión de resina fina de vinilo 6)

20 Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con lauril sulfato de sodio (0,7 partes en masa) y agua de intercambio iónico (498 partes en masa), seguido por un calentamiento hasta 80 °C con calentamiento para su disolución. A continuación, una solución (106,6 partes en masa) de persulfato de potasio (2,6 partes en masa) en agua de intercambio iónico (104 partes en masa) se añadió a la solución resultante. Quince minutos después de la adición, una mezcla de monómeros de un monómero de estireno (200 partes en masa), y n-octanotiol (1,4 partes en masa) se añadió gota a gota a la mezcla resultante durante 90 min. Subsiguientemente, la temperatura de la mezcla se mantuvo a 80 °C durante 60 min para realizar una reacción de polimerización.

25 A continuación, el producto de reacción obtenido de este modo se enfrió para obtener un [líquido de dispersión de resina fina de vinilo 6] de color blanco que tiene la temperatura de transición vítrea (T_g) de 95 °C, peso molecular promedio en peso (M_w) de 41.500, y diámetro de partícula promedio en volumen de 102 nm.

30 Las tablas 1-1 y 1-2 resumen las partículas de resina finas de vinilo en el [líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1] al [líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 6] en términos de, por ejemplo, la composición monomérica y el peso molecular.

Tabla 1-1

Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo						
Partícula de resina fina de vinilo	Composición monomérica					
	Estireno (% en masa)	Metacrilato de metoxidietileno (% en masa)	Acrilato de butilo (% en masa)	Metacrilato de metilo (% en masa)	Ácido metacrílico (% en masa)	Ácido acrílico (% en masa)
Partícula de resina fina de vinilo 1	85	15	-			-
Partícula de resina fina de vinilo 2	80	20				
Partícula de resina fina de vinilo 3	90		10			
Partícula de resina fina de vinilo 4	85		15			
Partícula de resina fina de vinilo 5	80		20			
Partícula de resina fina de vinilo 6	100	-				-

Tabla 1-2

Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo				
Partícula de resina fina de vinilo	Agente de transferencia de cadena		Propiedad física	
	1-octanotiol (% en masa en relación con monómero)	Peso molecular promedio en número (Mn)	Peso molecular promedio en peso (Mw)	Temperatura de transición vítrea Tg (°C)
Partícula de resina fina de vinilo 1	0,7	21.500	41.300	72
Partícula de resina fina de vinilo 2	0,7	22.000	43.500	62
Partícula de resina fina de vinilo 3	0,7	21.000	40.000	75
Partícula de resina fina de vinilo 4	0,7	22.500	42.100	69
Partícula de resina fina de vinilo 5	0,7	21.300	44.000	60
Partícula de resina fina de vinilo 6	0,7	23.000	41.500	95

[Ejemplo de síntesis de resina de poliéster no cristalina 1]

Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con un producto de adición de 2 moles de óxido de etileno - bisfenol A (229 partes en masa), un producto de adición de 2 moles de óxido de propileno - bisfenol A (400 partes en masa), ácido tereftálico (208 partes en masa), ácido adipico (46 partes en masa) y óxido de dibutil estaño (2 partes en masa), seguido por una reacción a 230 °C durante 8 horas bajo una presión normal. A continuación, la mezcla de reacción se dejó reaccionar durante 7 horas bajo una presión reducida de 10 mmHg a 18 mmHg. A continuación, anhídrido trimelítico (20 partes en masa) se añadió al recipiente de reacción, seguido por una reacción a 180 °C hasta que un punto de ablandamiento alcanzase 110 °C bajo una presión normal, para sintetizar de ese modo la [resina de poliéster no cristalina 1]. Se halló que la [resina de poliéster no cristalina 1] obtenida de este modo tenía una temperatura de transición vítrea de 63 °C.

[Ejemplo de síntesis de resina de poliéster no cristalina 2]

Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con un producto de adición de 2 moles de óxido de etileno - bisfenol A (1.210 partes en masa), un producto de adición de 3 moles de óxido de propileno - bisfenol A (2.750 partes en masa), ácido tereftálico (910 partes en masa), ácido adipico (190 partes en masa) y óxido de dibutil estaño (10 partes en masa), seguido por una reacción a 230 °C durante 8 horas bajo una presión normal. A continuación, la mezcla de reacción se dejó reaccionar durante 5 horas bajo una presión reducida de 10 mmHg a 18 mmHg. A continuación, anhídrido trimelítico (220 partes en masa) se añadió al recipiente de reacción, seguido por una reacción a 180 °C hasta que un punto de ablandamiento alcanzase 95 °C bajo una presión normal, para sintetizar de ese modo la [resina de poliéster no cristalina 2]. Se halló que la [resina de poliéster no cristalina 2] obtenida de este modo tenía una temperatura de transición vítrea de 49 °C.

25 [Ejemplo de síntesis de resina de poliéster cristalina]

Un matraz de cuatro bocas de 5 l equipado con un tubo de introducción de nitrógeno, un tubo de deshidratación, un agitador y un termopar se cargó con ácido 1,10-decanodioico (2.300 g), 1,8-octanodiol (2.530 g) e hidroquinona (4,9 g), seguido por una reacción a 180 °C durante 10 horas. La mezcla de reacción se dejó reaccionar a 200 °C durante 3 horas y reaccionar adicionalmente a 8,3 kPa durante 2 horas, para obtener de ese modo la [resina de poliéster cristalina]. Se halló que la [resina de poliéster cristalina] obtenida tenía un peso molecular promedio en número de 3.000 y un peso molecular promedio en peso de 10.000 y que mostraba un pico endotérmico a aproximadamente 70 °C según se mide a través de DSC.

35 [Síntesis de prepolímero]

Un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con un producto de adición de 2 moles de óxido de etileno - bisfenol A (682 partes en masa), un producto de adición de 2 moles de óxido de propileno - bisfenol A (81 partes en masa), ácido tereftálico (283 partes en masa), anhídrido trimelítico (22 partes en masa) y óxido de dibutil estaño (2 partes en masa), seguido por una reacción a 230 °C durante 8 horas bajo una presión normal. A continuación, la mezcla de reacción se dejó reaccionar durante 5 horas bajo una presión reducida de 10 mmHg a 15 mmHg, para sintetizar de ese modo el [poliéster intermedio 1]. Se halló que el [poliéster intermedio 1] obtenido de este modo tenía el peso molecular promedio en número de 2.100, el peso molecular promedio en peso de 9.500, la temperatura de transición vítrea de 55 °C, el índice de acidez de 0,5 mg KOH / g y el valor de hidroxilo de 49 mg KOH / g.

A continuación, un recipiente de reacción equipado con un condensador, un agitador y un tubo de introducción de nitrógeno se cargó con el [poliéster intermedio 1] (411 partes en masa), isoforona diisocianato (89 partes en masa) y acetato de etilo (500 partes en masa), seguido por una reacción a 100 °C durante 5 horas, para obtener de ese modo el [prepolímero 1].

[Preparación de mezcla madre 1]

C.I. rojo de pigmento 122 (40 partes en masa), la [resina de poliéster no cristalina 1] que se ha sintetizado en lo que antecede (60 partes en masa) y agua (30 partes en masa) se mezclaron entre sí usando una mezcladora HENSCHTEL, para obtener de ese modo una mezcla que contiene agregados de pigmento impregnados con agua. La mezcla obtenida se amasó durante 45 min con un molino de dos cilindros, la temperatura superficial de cilindro del cual se había ajustado a 130 °C. El producto amasado se pulverizó con un pulverizador con el fin de tener un tamaño de 1 mm para obtener de ese modo la [mezcla madre 1].

60 (Ejemplo 1)

< Preparación de fase acuosa >

65 Agua de intercambio iónico (970 partes en masa), un líquido de dispersión acuosa de un 25 % en masa de partículas de resina orgánicas finas para estabilizar la dispersión (un copolímero de estireno-ácido metacrílico-acrilato de

5 butilo-sal de sodio de éster de ácido sulfúrico de producto de adición de óxido de etileno-ácido metacrílico) (40 partes en masa), una solución acuosa al 48,5 % en masa de disulfonato de dodecil difenil éter de sodio (95 partes en masa) y acetato de etilo (98 partes en masa) se mezclaron entre sí con agitación. Se halló que la mezcla resultante tenía un pH de 6,2. A continuación, una solución acuosa al 10 % en masa de hidróxido de sodio se añadió gota a gota a la misma para ajustar el pH a 9,5, mediante lo cual se obtuvo la [fase acuosa 1].

< Etapa de preparación de líquido de dispersión de cera >

10 Un recipiente equipado con una varilla de agitación y un termómetro se cargó con la [resina de poliéster no cristalina 1] (20 partes en masa), [cera de parafina (punto de fusión: 72 °C)] (12 partes en masa), acetato de etilo (100 partes en masa), y polímero de estireno-polietileno (6 partes en masa) (temperatura de transición vítrea (Tg): 72 °C, peso molecular promedio en número: 7.100) como un agente de dispersión de cera. Se aumentó la temperatura de la mezcla hasta 80 °C con agitación, se mantuvo a 80 °C durante 5 horas, y se enfrió hasta 30 °C durante 1 hora, y las ceras se dispersaron con un molino de perlas (ULTRA VISCOMILL, fabricado por AIMEX CO., Ltd.) en las siguientes
15 condiciones: una tasa de alimentación de líquido de 1 kg / hr, velocidad circunferencial del disco de 6 m / s, perlas de zirconia de 0,5 mm compactadas a un 80 % en volumen, y 3 pasadas para obtener el [líquido de dispersión de cera 1].

< Etapa de preparación de fase de aceite >

20 La [resina de poliéster no cristalina 1] (90 partes en masa), la [resina de poliéster no cristalina 2] (10 partes en masa), la [resina de poliéster cristalina] (7 partes en masa), la [mezcla madre 1] (12 partes en masa), el [líquido de dispersión de cera 1] (33 partes en masa), y acetato de etilo (80 partes en masa) se mezclaron durante 30 min a 8.000 rpm con un homogenizador TK (fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.). A continuación, el [prepolímero
25 1] (15 partes en masa) se añadió y se mezcló durante 2 min a 8.000 rpm con el homogenizador TK, para obtener de ese modo la [fase de aceite 1]. Se midió que el contenido en sólidos de la [fase de aceite 1] obtenida era de un 58 % en masa.

< Etapa de producción de partículas de núcleo >

30 La [fase de aceite 1] obtenida (100 partes en masa) y la [fase acuosa 1] (100 partes en masa) se mezclaron durante 2 min con un homogenizador TK de 8.000 rpm a 15.000 rpm, al tiempo que se ajusta a 20 °C a 23 °C en un baño de agua para suprimir el aumento en la temperatura debido al calor con esfuerzo cortante de la mezcladora. A
35 continuación de lo anterior, la mezcla se agitó durante 10 min a 130 rpm a 350 rpm usando un aparato THREE-ONE MOTOR equipado con un ala de anclaje, para obtener de ese modo la [suspensión de partículas de núcleo 1] que contiene gotitas de líquido de la fase de aceite (partículas de núcleo) dispersadas en la fase acuosa.

< Etapa de unión de partícula de resina fina >

40 El [líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1] (11,6 partes en masa) se mezcló con agua de intercambio iónico (20,8 partes en masa). La mezcla resultante se añadió gota a gota durante 3 min a la [suspensión de partículas de núcleo 1] al tiempo que se mantenía su temperatura a 22 °C y se agitaba de 130 rpm a 350 rpm con un aparato THREE-ONE MOTOR equipado con un ala de anclaje. A continuación de lo anterior, la mezcla se agitó
45 adicionalmente durante 30 min de 200 rpm a 450 rpm para obtener la [suspensión de partículas de material compuesto 1].

< Etapa de desolvatación >

50 Un recipiente equipado con un agitador y un termómetro se cargó con la [suspensión de partículas de material compuesto 1], la cual se desolvató con agitación a 30 °C durante 8 horas para obtener la [suspensión de dispersión 1].

< Etapa de lavado / secado >

55 Después de que la [suspensión de dispersión 1] (100 partes en masa) se hubo filtrado bajo una presión reducida, se realizaron los siguientes tratamientos (1) a (4).

(1) Agua de intercambio iónico (100 partes en masa) se añadió a la torta de filtración, seguido por un mezclado con un homogenizador TK (a 12.000 rpm durante 10 min) y una filtración.

60 (2) Agua de intercambio iónico (900 partes en masa) se añadió a la torta de filtración que se obtiene en (1). La mezcla resultante se mezcló con el homogenizador TK (a 12.000 rpm durante 30 min), seguido por una filtración bajo una presión reducida. Este tratamiento se repitió hasta que la resuspensión tenía una conductividad eléctrica de 10 µC / cm o menor.

65 (3) ácido clorhídrico al 10 % en masa se añadió a la resuspensión obtenida en (2) con el fin de tener el pH de 4, seguido por una agitación durante 30 min con un aparato THREE-ONE MOTOR y una filtración.

(4) Agua de intercambio iónico (100 partes en masa) se añadió a la torta de filtración que se obtiene en (3), seguido por un mezclado con el homogenizador TK (a 12.000 rpm durante 10 min) y una filtración. Este tratamiento se repitió hasta que la resuspensión tenía una conductividad eléctrica de 10 $\mu\text{C} / \text{cm}$ o menor, para obtener de ese modo la [torta de filtración 1].

5 La [torta de filtración 1] se secó con una secadora de circulación de aire a 45 °C durante 48 horas y, a continuación, se tamizó con una malla que tiene un tamaño de abertura de 75 μm para obtener la partícula de base de tóner 1].

< Etapa de enlazar firmemente los salientes >

10 << Enlace con fuerza mecánica >>

Las [partículas de base de tóner 1] obtenidas (100 partes en masa) se colocaron en una mezcladora HENSCHHEL modificada (10 litros) en la que estas se mezclaron y se agitaron a 5.000 rpm durante 30 min, para obtener de ese modo la [partícula de base de tóner de post tratamiento 1].

20 La figura 6 es una imagen de microscopio electrónico de barrido (SEM, *scanning electron microscope*) de la [partícula de base de tóner de post tratamiento 1] obtenida. En esta imagen, unas partículas de resina finas de vinilo aplanadas se fusionan y se hace que sobresalgan sobre la superficie de la partícula de núcleo para formar unas porciones convexas.

< Etapa de adición de aditivos externos >

25 La partícula de base de tóner 1] (100 partes en masa), el polvo fino de sílice RY50 (0,9 partes en masa) (fabricado por Nippon Aerosil Co., Ltd.; diámetro de partícula primaria promedio 40 nm; pretratado con aceite de silicona), y H20TM (2,8 partes en masa) (fabricado por Clariant (Japón) K. K.; diámetro de partícula primaria promedio 12 nm) se mezclaron entre sí usando una mezcladora HENSCHHEL. Se dio lugar a que la mezcla resultante pasara a través de un tamiz con un tamaño de abertura de 60 μm para retirar las partículas rugosas y los agregados, mediante lo cual se obtuvo el [tóner 1].

30 (Ejemplo 2)

El [tóner 2] se produjo de la misma forma que en el Ejemplo 1 excepto por que la partícula de base de tóner 1] se sometió al siguiente tratamiento térmico antes del tratamiento con los aditivos externos.

35 < Tratamiento térmico de partículas de base de tóner >

40 La partícula de base de tóner 1] (100 partes en masa) se colocó en un baño termostático de 60 °C durante 24 horas para obtener de ese modo la [partícula de base de tóner de post tratamiento 2]. La [partícula de base de tóner de post tratamiento 2] obtenida se observó con un microscopio electrónico de barrido. Como resultado, se confirmó que las partículas de resina finas se unieron firmemente sobre las partículas de base de tóner y las partículas de base de tóner tenían unos salientes sobre las superficies de las mismas.

45 (Ejemplo 3)

< Etapa de lavado minucioso de partículas de base de tóner >

La partícula de base de tóner 1] obtenida en el Ejemplo 1 se trató tal como sigue.

50 << Lavado minucioso de tóner (relavado) >>

55 La partícula de base de tóner 1] obtenida (100 partes en masa) se añadió a una solución al 48,5 % en masa de disulfonato de dodecil difenil éter de sodio en agua de intercambio iónico (350 partes en masa), seguido por una agitación durante 90 min, para preparar de ese modo la [suspensión de dispersión 2]. La [suspensión de dispersión 2] se irradió con ondas ultrasónicas durante 20 min usando un dispositivo de irradiación de ondas ultrasónicas la potencia del cual se ajustó a 80 W.

60 El líquido de dispersión se enfrió de forma apropiada de tal modo que la temperatura del mismo cayó dentro del intervalo de 10 °C a 40 °C.

El dispositivo de irradiación de ondas ultrasónicas usado fue "VCX-750" (fabricado por Sonics & Materials, Inc.).

65 Después de irradiarse con ondas ultrasónicas, la [suspensión de dispersión 2] (100 partes en masa) se filtró bajo una presión reducida similar a la etapa de lavado (1) anterior y, a continuación, se sometió a las siguientes etapas (2) a (4).

(2) Agua de intercambio iónico (900 partes en masa) se añadió a la torta de filtración que se obtiene en (1). La mezcla resultante se mezcló con un homogenizador TK (a 12.000 rpm durante 30 min), seguido por una filtración bajo una presión reducida. Este tratamiento se repitió hasta que la resuspensión tenía una conductividad eléctrica de 10 $\mu\text{C} / \text{cm}$ o menor.

5 (3) ácido clorhídrico al 10 % en masa se añadió a la resuspensión obtenida en (2) con el fin de tener el pH de 4, seguido por una agitación durante 30 min con un aparato THREE-ONE MOTOR y una filtración.

(4) Agua de intercambio iónico (100 partes en masa) se añadió a la torta de filtración que se obtiene en (3), seguido por un mezclado con el homogenizador TK (a 12.000 rpm durante 10 min) y una filtración. Este tratamiento se repitió hasta que la resuspensión tenía una conductividad eléctrica de 10 $\mu\text{C} / \text{cm}$ o menor, para obtener de ese modo la [torta de filtración 2].

10 La [torta de filtración 2] se secó con una secadora de circulación de aire a 45 °C durante 48 horas y, a continuación, se tamizó con una malla que tiene un tamaño de abertura de 75 μm para obtener la [partícula de base de tóner de post tratamiento 3].

15 La [partícula de base de tóner de post tratamiento 3] obtenida se observó con un microscopio electrónico de barrido. Como resultado, se confirmó que las partículas de resina finas se unieron firmemente sobre las partículas de base de tóner y las partículas de base de tóner tenían unos salientes sobre las superficies de las mismas.

20 A continuación, la [partícula de base de tóner de post tratamiento 3] obtenida (100 partes en masa), el polvo fino de sílice RY50 (0,9 partes en masa) (fabricado por Nippon Aerosil Co., Ltd.; diámetro de partícula primaria promedio 40 nm; pretratado con aceite de silicona) y H20TM (2,8 partes en masa) (fabricado por Clariant (Japón) K. K.; diámetro de partícula primaria promedio: 12 nm; pretratado con hexametildisilazano) se mezclaron entre sí usando una mezcladora HENSCHHEL. Se dio lugar a que la mezcla resultante pasara a través de un tamiz con un tamaño de

25 abertura de 60 μm para retirar las partículas rugosas y los agregados, mediante lo cual se obtuvo el [tóner 3].

(Ejemplos 4 a 33)

30 Del [Tóner 4] al [Tóner 33] de los Ejemplos 4 a 33 se obtuvieron de la misma forma que en el Ejemplo 1 excepto por que el tipo del líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo, la cantidad del líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo, el método de tratamiento de las partículas de base de tóner, el tipo de los aditivos externos, las cantidades de los aditivos externos, y la cantidad de la cera se cambiaron por las que se describen en las tablas 2-1, 2-1, 2-3 y 2-4. A través de la observación con un microscopio electrónico de barrido, se hallaron unos salientes sobre las superficies de las partículas de base de tóner obtenidas.

35 Cabe destacar que los aditivos externos que se usan son tal como sigue.

< Aditivos externos >

40 Polvo fino de sílice RY50 [fabricado por Nippon Aerosil Co., Ltd.; diámetro de partícula primaria promedio 40 nm; pretratado con aceite de silicona]

45 H20TM [fabricado por Clariant (Japón) K. K.; diámetro de partícula primaria promedio: 12 nm; pretratado con hexametildisilazano]

RX50 [fabricado por Nippon Aerosil Co., Ltd.; diámetro de partícula primaria promedio 40 nm; pretratado con hexametildisilazano]

50 MSP009 [fabricado por Tayca Corporation; diámetro de partícula primaria promedio 80 nm; pretratado con aminosilano / aceite de silicona]

(Ejemplo 34)

55 El [tóner 34] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que la cantidad del [líquido de dispersión de cera 1] en la etapa de preparación de fase de aceite se cambió a 60 partes en masa, y la cantidad del [líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1] en la etapa de unión de partículas de resina finas se cambió a 10,0 partes en masa. A través de la observación con un microscopio electrónico de barrido, se hallaron unos salientes sobre las superficies de las partículas de base de tóner obtenidas.

60 (Ejemplo 35)

65 El [tóner 35] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que la cantidad del [líquido de dispersión de cera 1] en la etapa de preparación de fase de aceite se cambió a 73 partes en masa. A través de la observación con un microscopio electrónico de barrido, se hallaron unos salientes sobre las superficies de las partículas de base de tóner obtenidas.

(Ejemplo 36)

El [tónor 36] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que la cantidad del [líquido de dispersión de cera 1] en la etapa de preparación de fase de aceite se cambió a 140 partes en masa, y la cantidad del [líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1] en la etapa de unión de partículas de resina finas se cambió a 9,0 partes en masa. A través de la observación con un microscopio electrónico de barrido, se hallaron unos salientes sobre las superficies de las partículas de base de tónor obtenidas.

(Ejemplo 37)

El [tónor 37] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que la cantidad del [líquido de dispersión de cera 1] en la etapa de preparación de fase de aceite se cambió a 160 partes en masa. A través de la observación con un microscopio electrónico de barrido, se hallaron unos salientes sobre las superficies de las partículas de base de tónor obtenidas.

(Ejemplo 38)

El [tónor 38] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que los aditivos externos se cambiaron tal como se representa mediante la tabla 2-2. A través de la observación con un microscopio electrónico de barrido, se hallaron unos salientes sobre las superficies de las partículas de base de tónor obtenidas.

(Ejemplo 39)

El [tónor 39] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que en la etapa de producción de partículas de núcleo, un polímero de estireno-polietileno (temperatura de transición vítrea $T_g = 72$ °C, peso molecular promedio en número: 7.100) (1,0 parte en masa) se añadió adicionalmente a la [fase de aceite 1] (100 partes en masa) y la [fase acuosa 1] (100 partes en masa). A través de la observación con un microscopio electrónico de barrido, se hallaron unos salientes sobre las superficies de las partículas de base de tónor obtenidas.

(Ejemplo Comparativo 1)

La partícula de base de tónor 24] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que no se realizó la etapa de unión de partículas de resina finas. La partícula de base de tónor 24] obtenida no se sometió al post tratamiento sino que se le añadieron aditivos externos de la misma forma que en el Ejemplo 1 para obtener de ese modo el [tónor 101] del Ejemplo Comparativo 1.

(Ejemplos Comparativos 2 a 4)

Del [Tónor 102] al [Tónor 104] de los Ejemplos Comparativos 2 a 4 se obtuvieron de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que la partícula de base de tónor 24] obtenida en el Ejemplo Comparativo 1 se sometió a cada uno de los tratamientos que se muestra en la columna de "Método de tratamiento" en la tabla 2-4 antes del tratamiento con los aditivos externos.

(Ejemplo Comparativo 5)

El [Tónor 105] del Ejemplo Comparativo 5 se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que la partícula de base de tónor 1] obtenida en el Ejemplo 1 se sometió directamente al tratamiento con los aditivos externos sin someterse al post tratamiento.

(Ejemplos Comparativos 6 a 11)

Del [Tónor 106] al [Tónor 111] de los Ejemplos Comparativos 6 a 11 se obtuvieron de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que la cantidad del líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo y el método de tratamiento se cambiaron tal como se muestra en las tablas 2-2 y 2-4.

(Ejemplo Comparativo 12)

El [tónor 112] del Ejemplo Comparativo 12 se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto por que el tipo y la cantidad del líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo y el método de tratamiento se cambiaron tal como se muestra en las tablas 2-2 y 2-4.

A continuación, los resultados de evaluación de los tónores de los Ejemplos 1 a 39 y los Ejemplos Comparativos 1 a 12 se muestran en las siguientes tablas 3-1, 3-2, 3-3 y 3-4.

(Ejemplos 40 a 49 y Ejemplos Comparativos 13 a 22)

5 El [Tóner 1] y el [Tóner 105] se evaluaron en cuanto a la resistencia a la adhesión (en los entornos NN y HH) y la capacidad de reproducción de líneas delgadas usando un aparato de formación de imagen modificado (IPSIO SP C220, fabricado por Ricoh Company, Ltd.) en el que la dureza de Asker C y la rugosidad superficial Ra del rodillo elástico se cambiaron tal como se muestra en la tabla 4. Los resultados de evaluación se muestran en la tabla 4 en combinación con la dureza de Asker C y la rugosidad superficial Ra del rodillo elástico.

Tabla 2-1

	Tóner	Líquido de dispersión de partículas de resina fina	Cantidad de líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo (% en masa en relación con partícula de núcleo)	Cantidad de aditivos externos (partes en masa)			
				H20TM	RY50	RX50	MSP009
Ej. 1	Tóner 1	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej. 2	Tóner 2	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej. 3	Tóner 3	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej. 4	Tóner 4	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	3	2,8	0,9		
Ej. 5	Tóner 5	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	8	2,8	0,9		
Ej. 6	Tóner 6	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	10	2,8	0,9		
Ej. 7	Tóner 7	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 2	5	2,8	0,9		
Ej. 8	Tóner 8	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 2	5	2,8	0,9		
Ej. 9	Tóner 9	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 2	5	2,8	0,9		
Ej. 10	Tóner 10	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 3	5	2,8	0,9		
Ej. 11	Tóner 11	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 3	5	2,8	0,9		
Ej. 12	Tóner 12	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 3	5	2,8	0,9		
Ej. 13	Tóner 13	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 4	5	2,8	0,9		
Ej. 14	Tóner 14	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 4	5	2,8	0,9		
Ej. 15	Tóner 15	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 4	5	2,8	0,9		
Ej. 16	Tóner 16	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 4	8	2,8	0,9		
Ej. 17	Tóner 17	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 4	10	2,8	0,9		
Ej. 18	Tóner 18	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 5	5	2,8	0,9		
Ej. 19	Tóner 19	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 5	5	2,8	0,9		
Ej. 20	Tóner 20	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 5	5	2,8	0,9		
Ej. 21	Tóner 21	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 6	5	2,8	0,9		
Ej. 22	Tóner 22	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 6	5	2,8	0,9		
Ej. 23	Tóner 23	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 6	5	2,8	0,9		
Ej. 24	Tóner 24	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 6	10	2,8	0,9		
Ej. 25	Tóner 25	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,0	0,6		

Tabla 2-2

	Tóner	Líquido de dispersión de partículas de resina finas	Cantidad de líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo (% en masa en relación con partícula de núcleo)	Cantidad de aditivos externos (partes en masa)			
				H20 TM	RY50	EX50	MSP 009
Ej. 26	Tóner 26	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	1,8	0,6		
Ej. 27	Tóner 27	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	1,5	1,2		
Ej. 28	Tóner 28	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	1,1	1,2		
Ej. 29	Tóner 29	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	3,6	2,0		
Ej. 30	Tóner 30	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	3,9	2,2		
Ej. 31	Tóner 31	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8		0,9	
Ej. 32	Tóner 32	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		0,9
Ej. 33	Tóner 33	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8			0,9
Ej. 34	Tóner 34	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej.35	Tóner 35	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej. 36	Tóner 36	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej. 37	Tóner 37	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej. 38	Tóner 38	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		0,9
Ej. 39	Tóner 39	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej. Comp. 1	Tóner 101	Ninguno	-	2,8	0,9		
Ej. Comp. 2	Tóner 102	Ninguno	-	2,8	0,9		
Ej. Comp. 3	Tóner 103	Ninguno	-	2,8	0,9		
Ej. Comp. 4	Tóner 104	Ninguno	-	2,8	0,9		
Ej. Comp. 5	Tóner 105	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	5	2,8	0,9		
Ej. Comp. 6	Tóner 106	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	1	2,8	0,9		
Ej. Comp. 7	Tóner 107	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	2	2,8	0,9		
Ej. Comp. 8	Tóner 108	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	15	2,8	0,9		
Ej. Comp. 9	Tóner 109	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	15	2,8	0,9		
Ej. Comp. 10	Tóner 110	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	15	2,8	0,9		

ES 2 580 479 T3

Ej. Comp. 11	Tóner 111	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 1	20	2,8	0,9		
Ej. Comp. 12	Tóner 112	Líquido de dispersión de partículas de resina finas de vinilo 6	20	2,8	0,9		

Tabla 2-3

	Tóner	Método de tratamiento	Transmitancia a 800 nm	Intensidad de ATR		Contenido de cera (% en masa)	Cantidad de cera extraída (mg / g)
				700 cm ⁻¹ / 828 cm ⁻¹	475 cm ⁻¹ / 828 cm ⁻¹		
Ej. 1	Tóner 1	Enlace con fuerza mecánica	85 %	0,41	0,24	2,1	6,2
Ej. 2	Tóner 2	Calentamiento de base de tóner	79 %	0,42	0,25	2,1	6,4
Ej. 3	Tóner 3	Relavado	80 %	0,23	0,24	2,1	6,4
Ej. 4	Tóner 4	Enlace con fuerza mecánica	94 %	0,25	0,24	2,1	6,3
Ej. 5	Tóner 5	Enlace con fuerza mecánica	60 %	0,68	0,24	2,0	6,7
Ej. 6	Tóner 6	Enlace con fuerza mecánica	51 %	0,87	0,24	2,0	6,2
Ej. 7	Tóner 7	Enlace con fuerza mecánica	90 %	0,40	0,25	2,1	6,3
Ej. 8	Tóner 8	Calentamiento de base de tóner	89 %	0,43	0,25	2,1	6,3
Ej. 9	Tóner 9	Relavado	85 %	0,21	0,24	2,1	6,2
Ej. 10	Tóner 10	Enlace con fuerza mecánica	70 %	0,44	0,24	2,1	6,4
Ej. 11	Tóner 11	Calentamiento de base de tóner	71 %	0,42	0,23	2,1	6,3
Ej. 12	Tóner 12	Relavado	69 %	0,20	0,24	2,1	6,3
Ej. 13	Tóner 13	Enlace con fuerza mecánica	85 %	0,42	0,24	2,1	6,3
Ej. 14	Tóner 14	Calentamiento de base de tóner	82 %	0,41	0,24	2,1	6,4
Ej. 15	Tóner 15	Relavado	83 %	0,22	0,25	2,1	6,4
Ej. 16	Tóner 16	Enlace con fuerza mecánica	65 %	0,67	0,24	2,0	6,2
Ej. 17	Tóner 17	Enlace con fuerza mecánica	58 %	0,90	0,24	2,0	6,2
Ej. 18	Tóner 18	Enlace con fuerza mecánica	93 %	0,44	0,23	2,1	6,4
Ej. 19	Tóner 19	Calentamiento de base de tóner	94 %	0,41	0,24	2,1	6,4
Ej. 20	Tóner 20	Relavado	92 %	0,18	0,24	2,1	6,4
Ej. 21	Tóner 21	Enlace con fuerza mecánica	65 %	0,41	0,24	2,1	6,2
Ej. 22	Tóner 22	Calentamiento de base de tóner	66 %	0,42	0,24	2,1	6,3
Ej. 23	Tóner 23	Relavado	61 %	0,20	0,24	2,1	6,3
Ej. 24	Tóner 24	Relavado	86 %	0,67	0,24	2,0	6,2

ES 2 580 479 T3

Ej. 25	Tóner 25	Enlace con fuerza mecánica	85 %	0,41	0,16	2,1	6,4
--------	----------	----------------------------	------	------	------	-----	-----

Tabla 2-4

	Tóner	Método de tratamiento	Transmitancia a 800 nm	Intensidad de ATR		Contenido de cera (% en masa)	Cantidad de cera extraída (mg / g)
				700 cm ⁻¹ 1/ 828 cm ⁻¹	475 cm ⁻¹ 1/ 828 cm ⁻¹		
Ej. 26	Tóner 26	Enlace con fuerza mecánica	88 %	0,41	0,14	2,1	6,2
Ej. 27	Tóner 27	Enlace con fuerza mecánica	87 %	0,41	0,17	2,1	6,2
Ej. 28	Tóner 28	Enlace con fuerza mecánica	89 %	0,41	0,14	2,1	6,4
Ej. 29	Tóner 29	Enlace con fuerza mecánica	89 %	0,41	0,39	2,1	6,7
Ej. 30	Tóner 30	Enlace con fuerza mecánica	88 %	0,41	0,41	2,1	6,2
Ej. 31	Tóner 31	Enlace con fuerza mecánica	86 %	0,41	0,25	2,1	6,3
Ej. 32	Tóner 32	Enlace con fuerza mecánica	86 %	0,41	0,30	2,1	6,3
Ej. 33	Tóner 33	Enlace con fuerza mecánica	87 %	0,41	0,24	2,1	6,2
Ej. 34	Tóner 34	Enlace con fuerza mecánica	88 %	0,39	0,24	3,6	9,2
Ej. 35	Tóner 35	Enlace con fuerza mecánica	88 %	0,38	0,24	4,3	10,5
Ej. 36	Tóner 36	Enlace con fuerza mecánica	88 %	0,36	0,25	7,6	20,4
Ej. 37	Tóner 37	Enlace con fuerza mecánica	88 %	0,35	0,24	8,4	23,3
Ej. 38	Tóner 38	Enlace con fuerza mecánica	86 %	0,40	0,31	4,3	10,3
Ej. 39	Tóner 39	Enlace con fuerza mecánica	88 %	0,44	0,25	4,3	9,2
Ej. Comp. 1	Tóner 101	Ninguno	98 %	0	0,25	2,2	6,8
Ej. Comp. 2	Tóner 102	Enlace con fuerza mecánica	98 %	0	0,24	2,2	6,7
Ej. Comp. 3	Tóner 103	Calentamiento de base de tóner	98 %	0	0,25	2,2	6,7
Ej. Comp. 4	Tóner 104	Relavado	99 %	0	0,25	2,2	6,8
Ej. Comp. 5	Tóner 105	Ninguno	47 %	0,32	0,24	2,1	6,6
Ej. Comp. 6	Tóner 106	Enlace con fuerza mecánica	97 %	0,07	0,23	2,1	6,5
Ej. Comp. 7	Tóner 107	Calentamiento de base de tóner	96 %	0,16	0,24	2,1	6,5
Ej. Comp. 8	Tóner 108	Enlace con fuerza mecánica	45 %	1,18	0,25	1,9	6,1
Ej. Comp. 9	Tóner 109	Calentamiento de base de tóner	43 %	1,22	0,24	1,9	6,0
Ej. Comp. 10	Tóner 110	Relavado	42 %	0,98	0,25	1,9	6,0
Ej. Comp. 11	Tóner 111	Enlace con fuerza mecánica	23 %	1,66	0,25	1,8	5,8

Ej. Comp. 12	Tóner 112	Enlace con fuerza mecánica	12 %	1,57	0,23	1,8	5,6
--------------	-----------	----------------------------	------	------	------	-----	-----

Tabla 3-1

	Resultados de evaluación			
	Mancha de fondo	Resistencia a la adhesión (NN)	Cambio en densidad de imagen	Resistencia a la adhesión (HH)
Ej. 1	A	A	A	A
Ej. 2	A	B	A	B
Ej. 3	A	A	A	C
Ej. 4	B	B	B	C
Ej. 5	B	A	A	A
Ej. 6	A	C	A	C
Ej. 7	B	A	B	A
Ej. 8	B	A	B	A
Ej. 9	B	A	A	C
Ej. 10	B	B	A	B
Ej. 11	A	B	A	B
Ej. 12	B	A	A	C
Ej. 13	A	A	A	A
Ej. 14	A	B	A	B
Ej. 15	A	A	A	C
Ej. 16	A	A	A	A
Ej. 17	A	B	A	B
Ej. 18	B	A	B	A
Ej. 19	B	A	B	A
Ej. 20	B	A	B	C
Ej. 21	A	B	A	B
Ej. 22	A	B	A	B
Ej. 23	A	B	A	C
Ej. 24	A	A	B	A
Ej. 25	A	B	B	B

Tabla 3-2

	Resultados de evaluación			
	Mancha de fondo	Resistencia a la adhesión (NN)	Cambio en densidad de imagen	Resistencia a la adhesión (HH)
Ej. 26	B	C	B	C
Ej. 27	A	B	A	B
Ej. 28	C	B	A	C
Ej. 29	B	A	B	B
Ej. 30	B	B	C	B
Ej. 31	A	A	A	B
Ej. 32	A	A	A	A
Ej. 33	A	A	A	A
Ej. 34	A	A	A	A
Ej. 35	A	A	A	A
Ej. 36	A	A	A	B
Ej. 37	A	B	A	C
Ej. 38	A	A	A	A
Ej. 39	A	A	A	A
Ej. Comp. 1	D	D	D	D
Ej. Comp. 2	D	D	D	D
Ej. Comp. 3	D	D	D	D

Ej. Comp. 4	D	D	D	D
Ej. Comp. 5	B	D	A	D
Ej. Comp. 6	C	D	D	D
Ej. Comp. 7	C	C	C	D
Ej. Comp. 8	B	D	B	D
Ej. Comp. 9	B	D	B	D
Ej. Comp. 10	B	D	A	D
Ej. Comp. 11	B	D	A	D
Ej. Comp. 12	B	D	B	D

Tabla 3-3

	Resultados de evaluación		
	Susceptibilidad de separación de fijación	Estabilidad de carga	Formación de película de OPC
Ej. 1	B	B	A
Ej. 2	B	B	A
Ej. 3	B	B	A
Ej. 4	B	B	A
Ej. 5	B	B	A
Ej. 6	B	B	A
Ej. 7	B	B	A
Ej. 8	B	B	A
Ej. 9	B	B	A
Ej. 10	B	B	A
Ej. 11	B	B	A
Ej. 12	B	B	A
Ej. 13	B	B	A
Ej. 14	B	B	A
Ej. 15	B	B	A
Ej. 16	B	B	A
Ej. 17	B	B	A
Ej. 18	B	B	A
Ej. 19	B	B	A
Ej. 20	B	B	A
Ej. 21	B	B	A
Ej. 22	B	B	A
Ej. 23	B	B	A
Ej. 24	B	B	A
Ej. 25	B	B	A

Tabla 3-4

	Resultados de evaluación		
	Susceptibilidad de separación de fijación	Estabilidad de carga	Formación de película de OPC
Ej. 26	B	B	A
Ej. 27	B	B	A
Ej. 28	B	B	A
Ej. 29	B	B	A
Ej. 30	B	B	A
Ej. 31	B	B	B
Ej. 32	B	A	A

ES 2 580 479 T3

Ej. ;33	B	A	B
Ej. 34	B	B	A
Ej. 35	A	B	A
Ej. 36	A	B	A
Ej. 37	A	B	B
Ej. 38	A	A	A
Ej. 39	B	B	A
Ej. Comp. 1	B	C	C
Ej. Comp. 2	B	C	C
Ej. Comp. 3	B	C	C
Ej. Comp. 4	B	C	C
Ej. Comp. 5	B	C	C
Ej. Comp. 6	B	C	C
Ej. Comp. 7	B	C	C
Ej. Comp. 8	C	C	C
Ej. Comp. 9	C	C	C
Ej. Comp. 10	C	C	C
Ej. Comp. 11	C	C	C
Ej. Comp. 12	C	C	C

Tabla 4

	Tóner	Condiciones de rodillo de revelado			Resultados de evaluación		
		Dureza de Asker C (grados)	Rugosidad superficial (µm)	Resistencia a la adhesión (NN)	Resistencia a la adhesión (HH)	Capacidad de reproducción de líneas delgadas	
Ej. 40	Tóner 1	58	1,1	C	C	A	
Ej. 41	Tóner 1	62	1,1	B	C	A	
Ej. 42	Tóner 1	66	1,1	B	B	A	
Ej. 43	Tóner 1	78	1,1	B	B	A	
Ej. 44	Tóner 1	81	1,1	B	C	A	
Ej. 45	Tóner 1	87	1,1	C	C	A	
Ej. 46	Tóner 1	72	0,4	B	C	A	
Ej. 47	Tóner 1	72	0,6	B	B	A	
Ej. 48	Tóner 1	72	2,9	B	B	A	
Ej. 49	Tóner 1	72	3,1	B	C	C	
Ej. Comp. 13	Tóner 105	58	1,1	D	D	A	
Ej. Comp. 14	Tóner 105	62	1,1	D	D	A	
Ej. Comp. 15	Tóner 105	66	1,1	D	D	A	
Ej. Comp. 16	Tóner 105	78	1,1	D	D	A	
Ej. Comp. 17	Tóner 105	81	1,1	D	D	A	
Ej. Comp. 18	Tóner 105	87	1,1	D	D	A	
Ej. Comp. 19	Tóner 105	72	0,4	D	D	A	
Ej. Comp. 20	Tóner 105	72	0,6	D	D	A	
Ej. Comp. 21	Tóner 105	72	2,9	D	D	A	
Ej. Comp. 22	Tóner 105	72	3,1	D	D	A	

Lista de signos de referencia

- 1 Miembro de soporte de imagen latente
- 2 Dispositivo de carga
- 5 3 Dispositivo de exposición
- 4 Dispositivo de revelado
- 5 Parte de limpieza
- 6 Medio de transferencia intermedio
- 7 Rodillo de soporte
- 10 8 Rodillo de transferencia
- 9 Rodillo de calentamiento
- 10 Núcleo de aluminio
- 11 Capa de material elástico
- 12 Capa superficial de PFA
- 15 13 Calentador
- 14 Rodillo de presión
- 15 Núcleo de aluminio
- 16 Capa de material elástico
- 17 capa superficial de PFA
- 20 18 Imagen no fijada
- 19 Unidad de fijación
- 40 Rodillo de revelado
- 41 Miembro de formación de capa delgada
- 42 Rodillo de suministro
- 25 L Luz para la exposición
- P Papel de registro
- T Tóner

REIVINDICACIONES

1. Un tóner que comprende:
 una partícula de núcleo que contiene por lo menos una resina aglutinante, un colorante y un agente de liberación; y
 5 una cubierta sobre una superficie de la partícula de núcleo,
 en donde el tóner da un sobrenadante que tiene una transmitancia de un 50 % a un 95 % con respecto a una luz que
 tiene una longitud de onda de 800 nm, donde el sobrenadante se forma después de que 3 g del tóner se añadan a
 40 g de agua de intercambio iónico que contiene un 0,5 % en masa de dodecil sulfato de sodio, seguido de agitación
 durante 90 min e irradiación con ondas ultrasónicas de 20 kHz y 80 W durante 5 min, y un líquido que contiene el
 10 tóner dispersado en el mismo se centrifuga a 3.000 rpm durante 5 min.
2. El tóner de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cubierta contiene salientes y está formada por partículas
 de resina finas fijadas a la superficie de la partícula de núcleo.
- 15 3. El tóner de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el tóner se obtiene mediante un método que incluye: disolver
 o dispersar, en un disolvente orgánico, la resina aglutinante, el colorante y el agente de liberación para preparar de
 ese modo una solución o un líquido de dispersión; dispersar la solución o el líquido de dispersión en un medio
 acuoso para formar gotitas de aceite; y unir las partículas de resina finas a unas superficies de las gotitas de aceite.
- 20 4. El tóner de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que la resina aglutinante contiene una resina de poliéster no
 cristalina y las partículas de resina finas son partículas de resina finas de vinilo y en el que una cantidad de las
 partículas de resina finas de vinilo es de 3 partes en masa a 15 partes en masa por 100 partes en masa de la
 partícula de núcleo.
- 25 5. El tóner de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las partículas de resina finas de vinilo contienen un 80 % en
 masa o más de un compuesto aromático que tiene un grupo funcional polimerizable de vinilo.
6. El tóner de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en donde el tóner tiene una relación de la intensidad a 700 cm^{-1}
 con respecto a la intensidad a 828 cm^{-1} medida por reflexión total atenuada, siendo la relación de 0,30 o mayor.
 30
7. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la partícula de núcleo contiene una
 resina de poliéster cristalina.
8. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la partícula de núcleo contiene una
 35 resina de poliéster modificada con isocianato.
9. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el agente de liberación es cera de
 parafina, cera de éster sintética, cera de poliolefina, cera de carnauba o cera de arroz o cualquier combinación de
 las mismas.
 40
10. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que una cantidad del agente de
 liberación que está contenido en el tóner es de un 4,0 % en masa a un 8,0 % en masa.
11. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende adicionalmente un aditivo
 45 externo A y un aditivo externo B, en donde el aditivo externo A son partículas finas inorgánicas cuyas superficies se
 han tratado con aceite de silicona y el aditivo externo B son partículas finas inorgánicas cuyas superficies se han
 tratado con un agente de acoplamiento de silano que contiene un grupo amino.
12. El tóner de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el tóner tiene una relación de la intensidad a 475 cm^{-1} con
 respecto a la intensidad a 828 cm^{-1} medida por reflexión total atenuada, siendo la relación de 0,15 o mayor.
 50
13. Un agente de revelado que comprende:
 el tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 55 14. Un cartucho de proceso que comprende:
 un miembro de soporte de imagen latente (1); y
 una unidad de revelado (4) que contiene tóner y que está configurada para revelar, con el tóner, una imagen
 electrostática latente sobre el miembro de soporte de imagen latente (1) para formar de ese modo una imagen
 visible,
 60 en donde el cartucho de proceso está montado de forma extraíble en un cuerpo principal de un aparato de formación
 de imagen, y
 en donde el tóner es el tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

15. Un aparato de formación de imagen que comprende:
un miembro de soporte de imagen latente (1) que está configurado para portar una imagen latente;
una unidad de carga (2) que está configurada para cargar de manera uniforme una superficie del miembro de soporte de imagen latente (1);
- 5 una unidad de exposición (3) que está configurada para exponer a la luz basándose, en unos datos de imagen, la superficie cargada del miembro de soporte de imagen latente (1) para formar de ese modo una imagen electrostática latente;
- 10 una unidad de revelado (4), que contiene tóner y que incluye un rodillo de revelado (40) y una pala de regulación de tóner (41) y que está configurada para suministrar tóner a la imagen electrostática latente formada sobre la superficie del miembro de soporte de imagen latente (1) para formar una imagen visible usando el rodillo de revelado (40) y la pala de regulación de tóner (41), donde el rodillo de revelado (40) está configurado para entrar en contacto con el miembro de soporte de imagen latente (1) y portar el tóner sobre una superficie del mismo y la pala de regulación de tóner (41) está configurada para regular una cantidad del tóner sobre la superficie del rodillo de revelado (40) y formar una capa delgada del tóner;
- 15 una unidad de transferencia (8) que está configurada para transferir la imagen visible desde la superficie del miembro de soporte de imagen (1) a un medio de registro (P); y
una unidad de fijación (9, 19) que está configurada para fijar la imagen visible sobre el medio de registro (P), en donde el tóner es el tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

FIG. 1

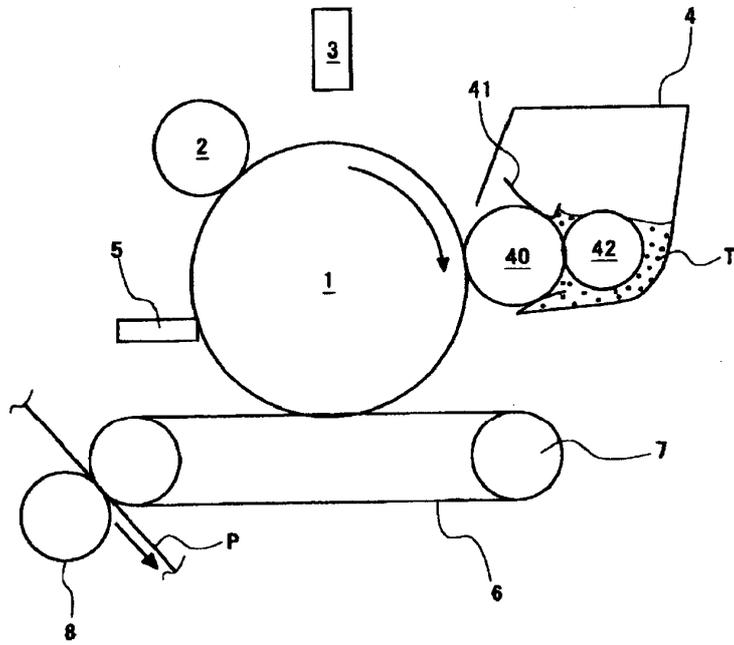


FIG. 2

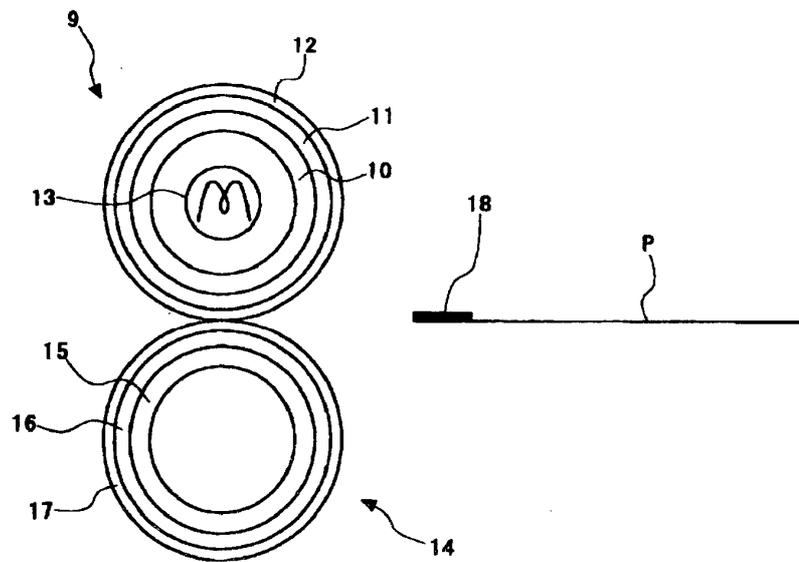


FIG. 3

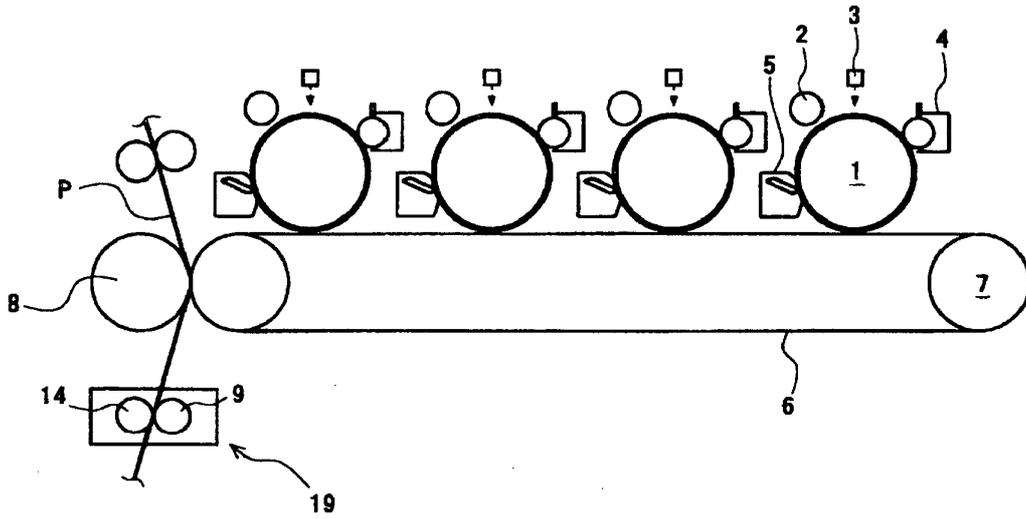


FIG. 4

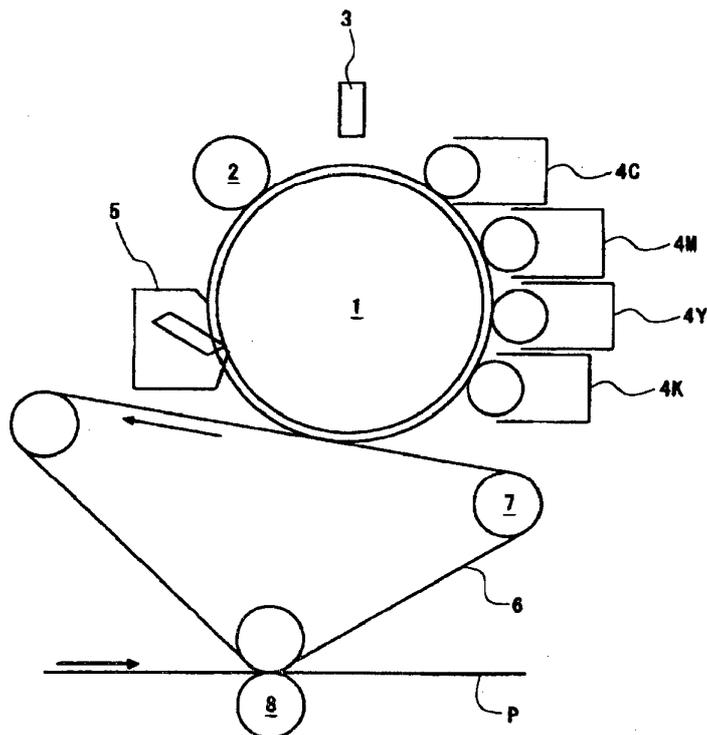


FIG. 5

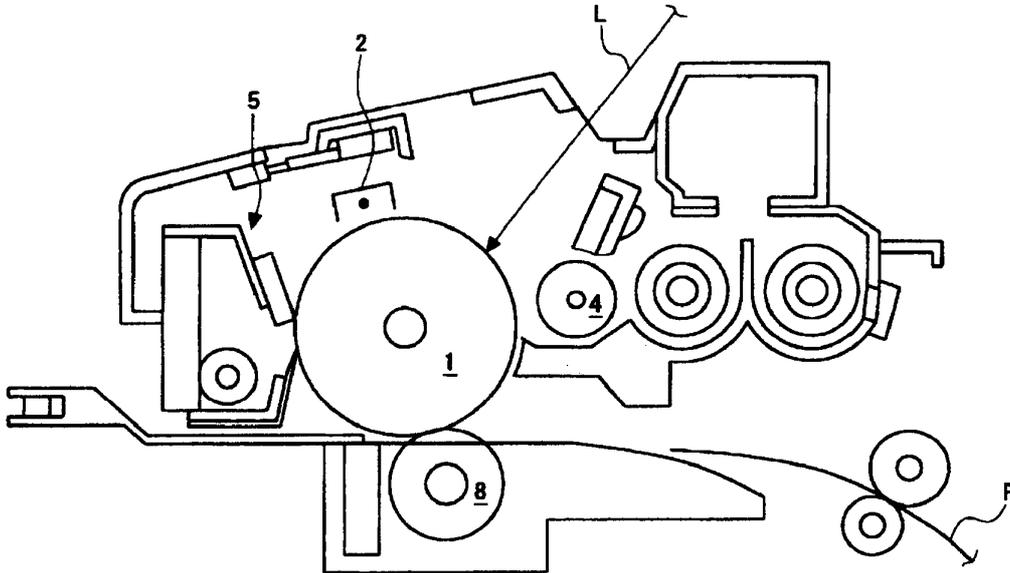


FIG. 6

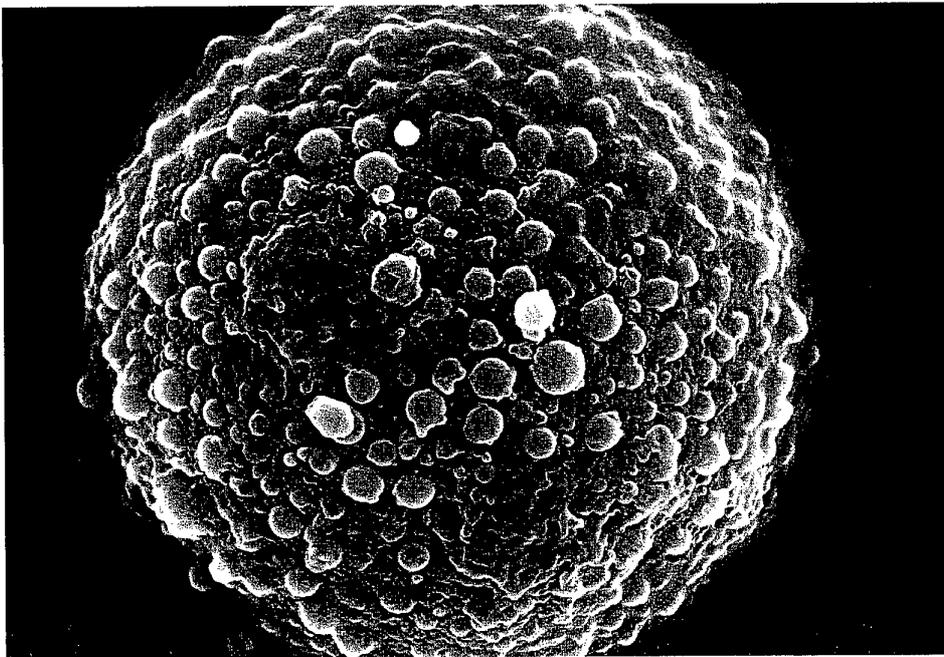


FIG. 7

