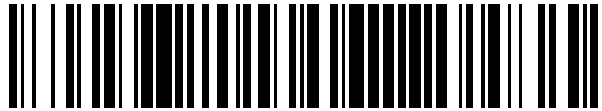


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 467**

51 Int. Cl.:

**G03G 9/087** (2006.01)

**G03G 9/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2013 E 13160433 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2648045**

54 Título: **Tóner, método de formación de imágenes y cartucho de proceso**

30 Prioridad:

**03.04.2012 JP 2012084571**  
**07.03.2013 JP 2013045239**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.01.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NAGAYAMA, MASASHI;**  
**NAKAJIMA, HISASHI;**  
**YAMADA, SAORI;**  
**HANATANI, SHINYA;**  
**TAKII, MARIKO y**  
**SEKIGUCHI, YOSHITAKA**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 555 467 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, método de formación de imágenes y cartucho de proceso

**5 Antecedentes**

Campo de la técnica

10 La presente divulgación se refiere a un tóner, y a un método de formación de imágenes y a un cartucho de proceso usando el tóner.

Descripción de la técnica relacionada

15 En el campo de la electrofotografía, recientemente, se requiere que el tóner sea fijable a unas temperaturas mucho más bajas para el objetivo de ahorrar energía así como cumplir demandas de mejora de la velocidad de impresión y la calidad de imagen.

20 En general, a medida que aumenta la velocidad de impresión de un aparato de formación de imágenes electrofotográficas, la calidad de imagen resultante disminuye principalmente debido a que tiene lugar una fijación defectuosa de tóner.

25 En el proceso de fijar tóner (en lo sucesivo en el presente documento, el "proceso de fijación"), una imagen de tóner se fija sobre un medio de registro, tal como papel, mediante la aplicación de calor y presión. Cuando la velocidad de impresión se vuelve más alta, se suministra menos energía térmica a la imagen de tóner y esta se fija de forma defectuosa sobre el medio de registro. La imagen de tóner fijada de forma defectuosa puede tener una superficie rugosa o puede generar una imagen residual (este fenómeno se denomina en lo sucesivo en el presente documento como "offset en frío"). Tal deterioro de la imagen de tóner causado por una alta velocidad de impresión puede evitarse mediante el aumento de la temperatura de fijación. No obstante, aumentar la temperatura de fijación no es la mejor solución debido a que la alta temperatura de fijación afecta de forma adversa a los otros procesos de formación de imágenes, acelera el deterioro de los miembros de fijación, y aumenta la energía de consumo.

30 En vista de esta situación, se requiere que el propio tóner mejore el comportamiento de fijación, es decir, que sea fijable a unas temperaturas mucho más bajas, en especial en aparatos de formación de imágenes de alta velocidad.

35 Un intento de mejorar el comportamiento de fijación del tóner comporta controlar propiedades térmicas, tal como la temperatura de transición vítrea ( $T_g$ ) y la temperatura de ablandamiento ( $T_1 / 2$ ), de sus resinas aglutinantes. No obstante, la bajada de  $T_g$  puede dar lugar a un deterioro de la estabilidad de almacenamiento termorresistente y la bajada de  $T_1 / 2$  (por ejemplo, la bajada del peso molecular de las resinas aglutinantes) puede dar lugar al problema de offset en caliente. El mero control de las propiedades térmicas de las resinas aglutinantes no proporciona un tóner que tenga una buena combinación de susceptibilidad de fijación a baja temperatura, estabilidad de almacenamiento termorresistente y resistencia de offset en caliente.

45 Cada uno de los documentos JP-S60-90344-A, JP-S64-15755-A, JP-H02-82267-A, JP-H03-229264-A, JP-H03-41470-A y JPH11-305486-A propone resinas aglutinantes de poliéster, que tienen susceptibilidad de fijación a baja temperatura y estabilidad de almacenamiento termorresistente, en lugar de las resinas aglutinantes de estireno - acrílicas que se han usado ampliamente hasta la fecha.

50 El documento JP-S62-63940-A propone un aglutinante de polímero cristalino no a base de olefina que se funde de forma abrupta a la temperatura de transición vítrea, para mejorar la susceptibilidad de fijación a baja temperatura.

Cada uno de los documentos JP-2931899-B2 (que se corresponde con el documento JP-H11-249339-A) y JP-2001-222138-A propone unos aglutinantes de poliéster cristalino que se funden de forma abrupta, para mejorar la susceptibilidad de fijación a baja temperatura.

55 El poliéster cristalino que se describe en el documento JP-2931899-B2 tiene un bajo índice de acidez de 5 o menos y un bajo índice de hidroxilo de 20 o menos.

60 El documento JP-2004-46095-A describe un tóner que tiene una estructura de separación de fases de islas en el mar que está formada por una resina de poliéster cristalino y una resina de poliéster amorfa que son incompatibles entre sí.

65 El documento JP-2007-33773-A describe un tóner dentro del cual una resina de poliéster cristalino se dispersa de forma apropiada y que tiene un perfil endotérmico específico que se determina por calorimetría diferencial de barrido, para dar susceptibilidad de fijación a baja temperatura y estabilidad de almacenamiento termorresistente al tóner.

El documento JP-2005-338814-A describe un tóner que incluye una cantidad relativamente grande de una resina de poliéster cristalino.

5 El documento JP-4118498-B2 (que se corresponde con el documento JP-2002-082484-A) describe un tóner que tiene una distribución de peso molecular específica, incluyendo una determinada cantidad de contenidos insolubles en cloroformo, e incluyendo dos o más tipos de resinas aglutinantes que tienen, cada una, diferentes temperaturas de ablandamiento.

10 El documento JP-2007-206097-A describe un tóner que incluye una resina de poliéster cristalino y una resina amorfa en la que una relación de las alturas de picos específicos de la resina de poliéster cristalino y la resina amorfa que se determina por un método de reflexión total de espectroscopía de infrarrojos de transformada de Fourier después de que el tóner se haya almacenado en una cámara termostática a 45 °C durante 12 horas.

15 En un proceso que se denomina proceso de revelado, unas partículas de tóner que se han cargado en una unidad de revelado se transfieren a una imagen latente que se forma sobre un miembro de soporte de imágenes de tal modo que la imagen latente se revela para dar una imagen de tóner. Dependiendo de la velocidad de movimiento del miembro de soporte de imágenes, por ejemplo, cuando la velocidad de movimiento del miembro de soporte de imágenes latentes es relativamente elevada, la unidad de revelado puede emplear múltiples rodillos de revelado magnéticos con el fin de extender el área de revelado así como el periodo de tiempo de revelado.

20 La unidad de revelado que emplea múltiples rodillos de revelado magnéticos (en lo sucesivo en el presente documento "unidad de revelado de múltiples fases") tiene una capacidad de revelado más alta que la que emplea solo un rodillo de revelado, y puede ser aplicable a una impresión de imágenes de gran área a la vez que se mejora la calidad de imagen. Adicionalmente, en una unidad de revelado de múltiples fases de este tipo, el contenido de tóner en un agente de revelado de dos componentes puede reducirse y la velocidad de rotación de los rodillos de revelado puede reducirse. Como resultado, la aparición de dispersión de tóner y de deterioro de vehículo se evita y el periodo de vida del agente de revelado de dos componentes se prolonga.

30 El documento JP-2011-100106-A describe un tóner que incluye un poliéster cristalino.

El documento US 2008 / 0102393 describe un tóner que contiene una resina de poliéster cristalino y una resina híbrida para mejorar la estabilidad de almacenamiento y la resistencia de offset a alta temperatura con la capacidad de fijación a baja temperatura.

### 35 **Sumario de la invención**

La presente invención proporciona un tóner, que comprende: una resina de poliéster cristalino (A); una resina amorfa (B); y una resina compuesta (C) que tiene una unidad de resina de polimerización de condensación y una unidad de resina de polimerización de adición; en el que una distribución de peso molecular del tóner basándose en los contenidos solubles en THF del mismo tiene un pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y una anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos, determinándose la distribución de peso molecular por cromatografía de permeación en gel, en el que el tóner incluye contenidos insolubles en cloroformo, y en el que una relación C / R del tóner se encuentra dentro de un intervalo de 0,03 a 0,55, en el que C representa la altura de un pico de espectro específico de la resina de poliéster cristalino (A) entre un primer mínimo en el que la absorbancia es la más pequeña y un segundo mínimo en el que la absorbancia es la segunda más pequeña cada uno dentro de un intervalo de número de onda de 1130 a 1220  $\text{cm}^{-1}$ , en el que la altura C del pico se determina al dibujar una línea de base entre el primer y el segundo mínimos, dibujando una línea vertical a partir del pico hacia el eje horizontal, siendo la diferencia absoluta en cuanto a la absorbancia entre el pico y la intersección de la línea vertical con la línea de base la altura C del pico; y R representa la altura de un pico de espectro específico de la resina amorfa (B) entre un primer mínimo en el que la absorbancia es la más pequeña, y un segundo mínimo en el que la absorbancia es la segunda más pequeña, cada uno dentro de un intervalo de número de onda de 780 a 900  $\text{cm}^{-1}$ , en el que la altura (R) del pico se determina al dibujar una línea de base entre el primer y el segundo mínimos, dibujando una línea vertical a partir del pico hacia el eje horizontal, siendo la diferencia absoluta en cuanto a la absorbancia entre el pico y la intersección de la línea vertical con la línea de base la altura R del pico, respectivamente, que se determina por un método de reflexión total de atenuación espectroscópica de infrarrojos de transformada de Fourier usando un infrarrojo de transformada de Fourier después de que el tóner se haya almacenado en una cámara termostática a 45 °C durante 12 horas y 0,6 g del tóner se aglomeran con una carga de 1.000 kg durante 30 segundos y se conforman para dar un microgránulo que tiene un diámetro de 20  $\mu\text{m}$ .

60 De acuerdo con algunas realizaciones, se proporciona un método de formación de imágenes. El método incluye formar una imagen latente electrostática sobre un miembro de soporte de imágenes. El método incluye adicionalmente revelar la imagen latente electrostática para dar una imagen de tóner con el tóner anterior de acuerdo con la invención. El método incluye adicionalmente transferir la imagen de tóner del miembro de soporte de imágenes latentes a un medio de registro. El método incluye adicionalmente fijar la imagen de tóner sobre el medio de registro.

La siguiente descripción explica un cartucho de proceso que puede montarse de forma desmontable sobre un aparato de formación de imágenes. El cartucho de proceso incluye un miembro de soporte de imágenes y un dispositivo de revelado que está adaptado para revelar una imagen latente electrostática sobre el miembro de soporte de imágenes para dar una imagen de tóner con un agente de revelado que incluye el tóner anterior y un vehículo.

### Breve descripción de los dibujos

Una apreciación más completa de la divulgación y muchas de las ventajas concomitantes de la misma se obtendrá fácilmente a medida que la misma se entienda mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un espectro de absorción de infrarrojos de una resina de poliéster cristalino de acuerdo con una realización;  
 la figura 2 es un espectro de absorción de infrarrojos de una resina de poliéster amorfa de acuerdo con una realización;  
 la figura 3 es un espectro de absorción de infrarrojos de una resina de estireno - acrílica amorfa de acuerdo con una realización;  
 la figura 4 es una gráfica que muestra un patrón de difracción de rayos X de una resina de poliéster cristalino de acuerdo con una realización;  
 la figura 5 es una gráfica que muestra un patrón de difracción de rayos X de un tóner de acuerdo con una realización;  
 la figura 6 es una vista esquemática que ilustra un aparato de formación de imágenes electrofotográficas de acuerdo con una realización;  
 la figura 7 es una vista esquemática que ilustra un dispositivo de revelado de acuerdo con una realización;  
 la figura 8 es una vista esquemática que ilustra un aparato de formación de imágenes que incluye el dispositivo de revelado que se ilustra en la figura 7;  
 la figura 9 es una vista esquemática que ilustra un aparato de formación de imágenes de acuerdo con otra realización;  
 la figura 10 es una vista esquemática que ilustra un cartucho de proceso de acuerdo con una realización; y  
 la figura 11 es una vista esquemática que ilustra un aparato de formación de imágenes de acuerdo con otra realización.

### Descripción detallada

Realizaciones de la presente invención se describen con detalle en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos. Al describir realizaciones que se ilustran en los dibujos, se emplea una terminología específica por razones de claridad. No obstante, no se pretende que la divulgación de la presente memoria descriptiva de patente se limite a la terminología específica seleccionada de este modo, y ha de entenderse que cada elemento específico incluye todos los equivalentes técnicos que operan de una forma similar y logran un resultado similar.

Por razones de simplicidad, se dará el mismo número de referencia a elementos constituyentes idénticos tales como partes y materiales que tengan las mismas funciones y se omitirán las descripciones redundantes de los mismos a menos que se exponga lo contrario.

Un tóner de acuerdo con una realización incluye una resina de poliéster cristalino (A), una resina amorfa (B), y una resina compuesta (C) que tiene una unidad de resina de polimerización de condensación y una unidad de resina de polimerización de adición. Una distribución de peso molecular del tóner basándose en los contenidos solubles en THF del mismo tiene un pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y una anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos. La distribución de peso molecular se determina por cromatografía de permeación en gel. El tóner incluye contenidos insolubles en cloroformo. Una relación C / R del tóner se encuentra dentro de un intervalo de 0,03 a 0,55. C y R representan unas alturas de picos de espectro específicos de la resina de poliéster cristalino (A) y la resina amorfa (B), respectivamente, que se determina por un método de reflexión total de atenuación espectroscópica de infrarrojos de transformada de Fourier después de que el tóner se haya almacenado en una cámara termostática a 45 °C durante 12 horas.

En el campo de la electrofotografía, recientemente, se requiere que el tóner sea fijable a unas temperaturas mucho más bajas para el objetivo de ahorrar energía así como cumplir demandas de mejora de la velocidad de impresión y la calidad de imagen.

Un enfoque para hacer el tóner fijable a unas temperaturas mucho más bajas es bajar la temperatura de ablandamiento (por ejemplo, temperatura T1/2) del tóner. No obstante, la bajada de la temperatura de ablandamiento se ve acompañada en general por la bajada de la temperatura de transición vítrea que se ve acompañada además por el deterioro de la estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner. Adicionalmente, se baja el límite superior del intervalo de temperatura fijable, dentro del cual el tóner es fijable sin degradar la calidad de imagen. Dicho de otra forma, la resistencia de offset en caliente del tóner se deteriora. Por lo

tanto, en general se entiende en la técnica que es difícil obtener un tóner que tenga una buena combinación de susceptibilidad de fijación a baja temperatura, estabilidad de almacenamiento termorresistente y resistencia de offset en caliente.

- 5 La resina de poliéster cristalino (A) da susceptibilidad de fijación a baja temperatura y estabilidad de almacenamiento termorresistente al tóner debido a su propiedad de fusión de forma abrupta.

10 No obstante, si la resina de poliéster cristalino (A) es una sola resina aglutinante en un tóner, la resistencia de offset en caliente es pobre y el intervalo de temperatura fijable es muy estrecho. Un tóner de este tipo no puede ponerse en uso práctico.

15 Los inventores de la presente invención han descubierto que la combinación de la resina de poliéster cristalino (A) y la resina amorfa (B) que tiene contenidos insolubles en cloroformo mejora la resistencia de offset en caliente y amplía el intervalo de temperatura fijable.

20 Cuando solo la resina de poliéster cristalino (A) y la resina amorfa (B) que tiene contenidos insolubles en cloroformo se incluyen en un tóner siendo excesiva la cantidad de los contenidos insolubles en cloroformo, la susceptibilidad de fijación a baja temperatura del tóner es pobre. En contraste, cuando la cantidad de la resina de poliéster cristalino (A) es excesiva, la resina de poliéster cristalino (A) se disuelve en contenidos no insolubles en cloroformo de la resina amorfa (B) cuando estas se funden y se amasan en el proceso de fabricación de tóner. Como resultado, la temperatura de transición vítrea de la resina amorfa (B) se baja considerablemente y la estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner resultante se deteriora de forma significativa.

25 Cuando una distribución de peso molecular del tóner basándose en los contenidos solubles en THF del mismo, que se determina por cromatografía de permeación en gel (en lo sucesivo en el presente documento "GPC"), tiene un pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y la anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos, esto quiere decir que la cantidad absoluta de contenidos de peso molecular bajo en el tóner es relativamente grande mientras que la distribución de peso molecular es abrupta. La disolución de la resina de poliéster cristalino (A) en contenidos no insolubles en cloroformo de la resina amorfa (B) se suprime debido a que  
30 la cantidad de la resina de poliéster cristalino (A) es baja. La distribución de peso molecular anterior ayuda a mejorar la susceptibilidad de fijación a baja temperatura de la resina de poliéster cristalino (A) sin inhibir la resistencia de offset en caliente de la resina amorfa (B).

35 No obstante, incluso cuando se suprime la disolución de la resina de poliéster cristalino (A) en contenidos no insolubles en cloroformo de la resina amorfa (B) y se suprime el deterioro de la temperatura de transición vítrea de estas resinas, es probable que la resina de poliéster cristalino (A) se esponga con frecuencia en la superficie del tóner en un caso en el que la resina de poliéster cristalino (A) se dispersa en el tóner con un gran diámetro de dispersión, con independencia del método de fabricación (por ejemplo, método de pulverización, método de polimerización) del tóner. La estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner es excelente cuando la resina de poliéster cristalino (A) está encapsulada en el tóner. No obstante, es probable que la resina de poliéster cristalino (A) que está expuesta en la superficie del tóner se funda ligeramente incluso por debajo de la temperatura de transición vítrea y que una múltiples partículas de tóner entre sí, dando lugar a un deterioro de la estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner. Cuanto más alto sea el grado de cristalinidad de la resina de poliéster cristalino (A), mayor será el grado de deterioro de la estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner.

45 Además, cuando la frecuencia de exposición de la resina de poliéster cristalino (A) en la superficie del tóner es demasiado alta, es probable que una película delgada de la resina de poliéster cristalino (A) se forme de forma no deseada sobre un fotorreceptor orgánico durante las operaciones de formación de imágenes (en lo sucesivo en el presente documento, este fenómeno es "formación de película"), lo que da como resultado un deterioro de la calidad de imagen.  
50

Puede surgir otro problema con respecto a las propiedades eléctricas del tóner. Cuando la resina de poliéster cristalino (A) se dispersa en el tóner con un gran diámetro de dispersión, la resistividad eléctrica del tóner es relativamente baja debido a que la resistividad eléctrica de la resina de poliéster cristalino (A) es relativamente baja.  
55 Cuando la resistividad eléctrica del tóner es demasiado baja, el tóner se transfiere de forma defectuosa de un miembro a otro en los procesos de formación de imágenes. Cuando se suprime la disolución de la resina de poliéster cristalino (A) en contenidos no insolubles en cloroformo de la resina amorfa (B), tal como se ha descrito en lo que antecede, para mantener la susceptibilidad de fijación a baja temperatura, el diámetro de dispersión de la resina de poliéster cristalino (A) se conserva grande y, por lo tanto, la resistividad eléctrica del tóner está dominada por la de la resina de poliéster cristalino (A) que es relativamente baja.  
60

65 Cuando el tóner incluye un agente de control de resistividad, que va a describirse con detalle posteriormente, el agente de control de resistividad se incorpora no en los dominios de la resina de poliéster cristalino (A) sino en los de las otras resinas aglutinantes en un contenido relativamente elevado, a la vez que, opcionalmente, se forman unos agregados que disminuyen de forma no deseada la resistividad eléctrica del tóner. En general, es posible ajustar la resistividad eléctrica del tóner mediante el control del contenido del agente de control de resistividad en el

tóner. No obstante, en un caso en el que el agente de control de resistividad también funciona como un colorante, tal como negro de carbono, es imposible reducir el contenido del agente de control de resistividad solo para el fin de ajustar la resistividad eléctrica del tóner.

5 De acuerdo con una realización, los problemas que se han descrito en lo que antecede, es decir, el deterioro en la estabilidad de almacenamiento termorresistente y la resistividad eléctrica del tóner, que surge del uso en combinación de la resina de poliéster cristalino (A) y la resina amorfa (B), puede resolverse al combinar adicionalmente la resina compuesta (C) que tiene una unidad de resina de polimerización de condensación y una

10 La resina compuesta (C) en general mejora la dispersabilidad de los agentes de liberación en el tóner. Durante el proceso de fusión y de amasado la resina de poliéster cristalino (A) y la resina amorfa (B), que tiene una distribución de peso molecular de tal modo que un pico principal se observa dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y la anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos, la viscosidad de las resinas se baja y las

15 resinas se aplican con una fuerza cortante insuficiente. Como resultado, el diámetro de dispersión de la resina de poliéster cristalino (A) en el tóner se vuelve grande. Al fundir y amasar la resina de poliéster cristalino (A) y la resina amorfa (B) junto con la resina compuesta (C), las resinas se aplican con una fuerza cortante suficiente y la resina de poliéster cristalino (A) puede dispersarse finamente en el tóner.

20 Cuando la resina de poliéster cristalino (A) se dispersa finamente en el tóner con un pequeño diámetro de dispersión, la frecuencia de exposición de la resina de poliéster cristalino (A) en la superficie del tóner es baja. Un tóner de este tipo tiene una estabilidad de almacenamiento termorresistente excelente y una resistividad eléctrica apropiada.

25 La resina compuesta (C) es más dura que la resina amorfa (B) que tiene un pico de distribución de peso molecular en una región de un peso molecular relativamente bajo. Por lo tanto, la resina compuesta (C) es mucho más fácil de pulverizar y es más probable que se exponga en la superficie del tóner. Esto quiere decir que la resina compuesta (C) es capaz de reducir la frecuencia de exposición de la resina amorfa (B) (resina amorfa (B-2)), que tiene una temperatura de ablandamiento relativamente baja, en la superficie del tóner, contribuyendo a la mejora de la

30 estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner.

Además, la resina compuesta (C) potencia la dureza de la superficie del tóner. Por lo tanto, es menos probable que el tóner se deteriore incluso bajo tensiones físicas. En particular, se evita que se embeba un aditivo externo en el tóner incluso bajo tensiones físicas. Por lo tanto, la propiedad de carga del tóner no cambia antes y después de la

35 exposición a tensiones físicas, y un determinado grado de calidad de imagen se proporciona durante un periodo de tiempo prolongado.

Incluso cuando la resina de poliéster cristalino (A), la resina amorfa (B), y la resina compuesta (C) se usan en combinación, puede que cada una de estas no ejerzan sus efectos si las cadenas moleculares de las mismas se cortan y los pesos moleculares de las mismas se cambian cuando estas se funden y se amasan en el proceso de

40 fabricación de tóner. En particular, cuando las cadenas moleculares de los contenidos insolubles en cloroformo que se incluyen en la resina amorfa (B) se cortan, de forma no deseada, la distribución de peso molecular del tóner se expande y la susceptibilidad de fijación a baja temperatura del tóner se ve deteriorada.

45 De acuerdo con una realización, cuando el tóner se fabrica a través de un proceso en el que materias primas se funden y se amasan con la aplicación de una temperatura apropiada y una fuerza cortante apropiada y, a continuación, la resina de poliéster cristalino (A) se recristaliza mediante enfriamiento, la distribución de peso molecular del tóner basándose en los contenidos solubles en THF del mismo, que se determina por GPC, tiene un

50 pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y la anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos, lo que quiere decir que la cantidad absoluta de contenidos de peso molecular bajo en el tóner es relativamente grande mientras que la distribución de peso molecular es abrupta. En este caso, la totalidad de la resina de poliéster cristalino (A), la resina amorfa (B), y la resina compuesta (C) puede ejercer sus efectos y, como resultado, el tóner tiene una buena combinación de susceptibilidad de fijación a baja temperatura, estabilidad de almacenamiento termorresistente y resistencia de offset en caliente.

55 Si la resina de poliéster cristalino (A) ejerce, o no, su efecto o efecto secundario depende en gran medida de la cantidad de la misma que existe en la superficie del tóner. Por lo tanto, mediante la optimización de la relación de existencia de la resina de poliéster cristalino (A) en la superficie del tóner mediante, por ejemplo, el ajuste del contenido de la resina de poliéster cristalino (A) en el tóner, el grado de dispersión de la resina de poliéster cristalino

60 (A) mediante la acción de la resina compuesta (C), y las condiciones de fusión y de amasado, el tóner puede proporcionar una buena combinación de susceptibilidad de fijación a baja temperatura y estabilidad de almacenamiento termorresistente a la vez que se evita la aparición de un problema de formación de película sobre fotoconductores orgánicos (en lo sucesivo en el presente documento "OPC").

65 La relación de existencia de la resina de poliéster cristalino (A) en la superficie del tóner se determina por un método de reflexión total atenuada espectroscópica de infrarrojos de transformada de Fourier (en lo sucesivo en el presente

documento “método de FT-IR ATR” o simplemente “método de ATR”). En particular, la relación (C / R) de la altura pico (C) específica de la resina de poliéster cristalino (A) y la altura pico (R) específica de la resina amorfa (B) se mide mediante el método de ATR. Antes de la medición, el tóner se almacena en una cámara termostática a 45 °C durante 12 horas suponiendo que el tóner se almacena en altas temperaturas durante el transporte por barco.

5 Cuando la relación de altura pico C / R se encuentra dentro de un intervalo de 0,03 a 0,55, el tóner tiene una buena combinación de susceptibilidad de fijación a baja temperatura y estabilidad de almacenamiento termorresistente y se evita la formación de una película no deseada del tóner sobre fotorreceptores orgánicos (es decir, la formación de película).

10 Cuando la relación de altura pico C / R supera 0,55, esto quiere decir que una cantidad excesiva de la resina de poliéster cristalino (A) existe en la superficie del tóner y, por lo tanto, la estabilidad de almacenamiento termorresistente y la resistencia de formación de película del tóner son pobres. Cuando la relación de altura pico C / R es menos de 0,03, esto quiere decir que la cantidad de la resina de poliéster cristalino (A) que existe en la superficie del tóner es demasiado pequeña y, por lo tanto, la susceptibilidad de fijación a baja temperatura del tóner es pobre.

15 La relación de existencia de la resina de poliéster cristalino (A) en la superficie del tóner puede controlarse mediante el ajuste de su contenido, el grado de dispersión, un método de amasado, etc. Por ejemplo, C / R puede aumentarse mediante el aumento del contenido de la resina de poliéster cristalino (A) en el tóner. Como otro ejemplo, C / R puede reducirse mediante el aumento del contenido de la resina compuesta (C) y la mejora del grado de dispersión en el tóner. Como otro ejemplo, C / R puede aumentarse al prolongar el periodo de tiempo de enfriamiento después del proceso de amasado de tal modo que la recristalización se acelera. El método para controlar C / R no se limita a los métodos que se han descrito en lo que antecede siempre que C / R entre dentro de un intervalo de 0,03 a 0,55.

25 Más específicamente, la relación de altura pico C / R se determina a partir de un espectro que se obtiene mediante un método de reflexión total de atenuación (“método de ATR”) usando un espectrofotómetro de infrarrojos de transformada de Fourier AVATAR 370 (facilitado por Thermo Electron Corporation). Debido a que el método de ATR requiere un objeto de medición que tenga una superficie lisa, 0,6 g del tóner se aglomeran con una carga de 1.000 kg durante 30 segundos y se conforman para dar un microgránulo que tiene un diámetro de 20 mm.

30 La figura 1 es un espectro de absorción de infrarrojos de una resina de poliéster cristalino de acuerdo con una realización.

35 La resina de poliéster cristalino tiene un primer pico mínimo Fp1 en el que la absorbancia se hace la más pequeña dentro de un intervalo de número de onda de 1.130 a 1.220  $\text{cm}^{-1}$ ; un segundo pico mínimo Fp2 en el que la absorbancia se hace la segunda más pequeña; y un pico máximo Mp en el que la absorbancia se hace la más grande entre el primer y el segundo picos mínimos Fp1 y Fp2. En la determinación de la altura (C) del pico máximo Mp, en primer lugar, una línea de base se dibuja entre el primer y el segundo picos mínimos Fp1 y Fp2. A continuación, una línea vertical se dibuja a partir del pico máximo Mp hacia el eje horizontal. La diferencia absoluta en cuanto a la absorbancia entre el pico máximo Mp y la intersección de la línea vertical con la línea de base se define como la altura C del pico máximo Mp.

40 En el espectro que se ilustra en la figura 1, los números de onda en Fp1, Fp2, y Mp son 1.158  $\text{cm}^{-1}$ , 1.201  $\text{cm}^{-1}$ , y 1.183  $\text{cm}^{-1}$ , respectivamente (la línea de base se dibuja entre 1.158  $\text{cm}^{-1}$  y 1.201  $\text{cm}^{-1}$ ).

45 La figura 2 es un espectro de absorción de infrarrojos de una resina de poliéster amorfa de acuerdo con una realización.

50 La resina de poliéster amorfa tiene un pico máximo Mp en el que la absorbancia se hace la más grande, un primer pico mínimo Fp1 en el que la absorbancia se hace la más pequeña, y un segundo pico mínimo Fp2 en el que la absorbancia se hace la segunda más pequeña, cada uno dentro de un intervalo de número de onda de 780 a 900  $\text{cm}^{-1}$ . El pico máximo Mp está ubicado entre el primer pico mínimo Fp1 y el segundo pico mínimo Fp2. En la determinación de la altura (R) del pico máximo Mp, en primer lugar, una línea de base se dibuja entre el primer y el segundo picos mínimos Fp1 y Fp2. A continuación, una línea vertical se dibuja a partir del pico máximo Mp hacia el eje horizontal. La diferencia absoluta en cuanto a la absorbancia entre el pico máximo Mp y la intersección de la línea vertical con la línea de base se define como la altura (R) del pico máximo Mp.

55 En el espectro que se ilustra en la figura 2, los números de onda en Fp1, Fp2, y Mp son 784  $\text{cm}^{-1}$ , 889  $\text{cm}^{-1}$ , y 829  $\text{cm}^{-1}$ , respectivamente (la línea de base se dibuja entre 784  $\text{cm}^{-1}$  y 889  $\text{cm}^{-1}$ ).

60 La figura 3 es un espectro de absorción de infrarrojos de una resina de estireno - acrílica amorfa de acuerdo con una realización.

65 La resina de poliéster amorfa tiene un pico máximo Mp en el que la absorbancia se hace la más grande, un primer pico mínimo Fp1 en el que la absorbancia se hace la más pequeña, y un segundo pico mínimo Fp2 en el que la absorbancia se hace la segunda más pequeña, cada uno dentro de un intervalo de número de onda de 660 a 720

5  $\text{cm}^{-1}$ . El pico máximo Mp está ubicado entre el primer pico mínimo Fp1 y el segundo pico mínimo Fp2. En la determinación de la altura (R) del pico máximo Mp, en primer lugar, una línea de base se dibuja entre el primer y el segundo picos mínimos Fp1 y Fp2. A continuación, una línea vertical se dibuja a partir del pico máximo Mp hacia el eje horizontal. La diferencia absoluta en cuanto a la absorbancia entre el pico máximo Mp y la intersección de la línea vertical con la línea de base se define como la altura (R) del pico máximo Mp.

En el espectro que se ilustra en la figura 3, los números de onda en Fp1, Fp2, y Mp son  $670 \text{ cm}^{-1}$ ,  $714 \text{ cm}^{-1}$ , y  $699 \text{ cm}^{-1}$ , respectivamente (la línea de base se dibuja entre  $670 \text{ cm}^{-1}$  y  $714 \text{ cm}^{-1}$ ).

10 Cuando la resina de poliéster amorfa y la resina de estireno - acrílica amorfa se usan en combinación, la altura (R) que se determina a partir de sus picos máximos Mp dentro de cada una varía de  $780 \text{ a } 900 \text{ cm}^{-1}$  y de  $660 \text{ a } 720 \text{ cm}^{-1}$ , respectivamente, se comparan, y la más grande se emplea como la altura (R) para calcular C / R.

15 En algunas realizaciones, el contenido de la resina de poliéster cristalino (A) en el tóner es de un 1 a un 15 % en peso del tóner, o de un 1 a un 10 % en peso del tóner. En algunas realizaciones, el contenido de una resina amorfa (B-1) (que va a describirse con detalle posteriormente) es de un 10 a un 40 % en peso del tóner, el contenido de una resina amorfa (B-2) (que va a describirse con detalle posteriormente) es de un 50 a un 90 % en peso del tóner, y el contenido de la resina compuesta (C) es de un 3 a un 20 % en peso del tóner.

20 El procedimiento de medición de cromatografía de permeación en gel (GPC, *gel permeation chromatography*) se describe en lo sucesivo.

25 En primer lugar, estabilizar las columnas en una cámara de calor a  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  y hacer que fluya THF (es decir, disolvente) en las mismas con un caudal de  $1 \text{ ml / min}$ . Inyectar  $50 \text{ a } 200 \text{ }\mu\text{l}$  de una solución de THF de muestra que contiene un 0,05 a un 0,6 % en peso de una muestra (es decir, resina).

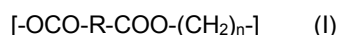
30 El peso molecular de la muestra se determina a partir de la distribución de peso molecular resultante con referencia a una curva de calibración que se compila a partir de varios tipos de muestras convencionales de poliestireno monodispersado.

35 La curva de calibración puede compilarse a partir de, por ejemplo, por lo menos 10 muestras convencionales de poliestireno que tienen un peso molecular de  $6 \times 10^2$ ,  $2,1 \times 10^3$ ,  $4 \times 10^3$ ,  $1,75 \times 10^4$ ,  $5,1 \times 10^4$ ,  $1,1 \times 10^5$ ,  $3,9 \times 10^5$ ,  $8,6 \times 10^5$ ,  $2 \times 10^6$ , y  $4,48 \times 10^6$ , facilitadas por Pressure Chemical Company o Tosoh Corporation. Un detector de índice de refracción puede usarse como un detector.

40 En algunas realizaciones, la resina amorfa (B) incluye una resina amorfa (B-1) y una resina amorfa (B-2). Una temperatura de ablandamiento (T1 / 2) de la resina amorfa (B-2) es  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  o más menor que la de la resina amorfa (B-1). Cuando la resina amorfa (B-1) y la resina amorfa (B-2) se usan en combinación, se suprime la disolución de la resina de poliéster cristalino (A) en contenidos no insolubles en cloroformo de la resina amorfa (B) debido a que la cantidad de la resina de poliéster cristalino (A) es baja. La resina amorfa (B-2) ayuda a mejorar la susceptibilidad de fijación a baja temperatura de la resina de poliéster cristalino (A) sin afectar de forma adversa a la resistencia de offset en caliente que se origina a partir de contenidos insolubles en cloroformo de la resina amorfa (B-1).

45 La temperatura de ablandamiento (T1 / 2) se mide con un instrumento FLOWTESTER CFT-500 (de Shimadzu Corporation) al fundir y hacer que fluya una muestra que tiene un área de  $1 \text{ cm}^2$  a la vez que se ajusta el diámetro de orificio de boquilla a  $1 \text{ mm}$ , la presión a  $20 \text{ kg / cm}^2$ , y la velocidad de calentamiento a  $6 \text{ }^\circ\text{C / min}$ . La temperatura de ablandamiento (T1 / 2) se define como una temperatura en el punto medio entre el punto de partida de flujo y el punto de fin de flujo.

50 En algunas realizaciones, la resina de poliéster cristalino (A) tiene una unión éster que se representa por la siguiente fórmula (1):



55 en la que R representa un residuo de ácido dicarboxílico alifático insaturado de cadena lineal que tiene un número de carbonos de 2 a 20, y n representa un número entero de 2 a 20.

Si la unión éster que tiene la fórmula (I) existe, o no, puede determinarse por RMN de  $\text{C}^{13}$  sólido.

60 El grupo alifático insaturado de cadena lineal puede originarse a partir de, por ejemplo, ácidos dicarboxílicos insaturados de cadena lineal tales como ácido maleico, ácido fumárico, ácido 1,3-n-propenodicarboxílico, y ácido 1,4-n-butenodicarboxílico.

65 En la fórmula (I),  $(\text{CH}_2)_n$  representa un residuo de diol alifático de cadena lineal. El residuo de alcohol divalente alifático de cadena lineal puede originarse a partir de, por ejemplo, alcoholes divalentes alifáticos de cadena lineal tales como etilen glicol, 1,3-propilen glicol, 1,4-butanodiol, y 1,6-hexanodiol.



Es más probable que una resina de poliéster que se obtiene a partir de un ácido dicarboxílico alifático insaturado de cadena lineal forme una estructura cristalina en comparación con la que se obtiene a partir de un ácido dicarboxílico aromático.

5 La resina de poliéster cristalino (A) puede obtenerse a partir de, por ejemplo, una reacción de policondensación entre (i) un componente de ácido policarboxílico que está compuesto por un ácido dicarboxílico alifático insaturado de cadena lineal o un derivado reactivo del mismo (por ejemplo, un anhídrido de ácido, un éster alquílico inferior que tiene 1 a 4 átomos de carbono, un haluro de ácido) y (ii) un componente de poliol que está compuesto por un diol alifático de cadena lineal. El componente de ácido policarboxílico puede comprender adicionalmente una cantidad  
10 pequeña de otro ácido policarboxílico, si es necesario.

El ácido policarboxílico que puede incluirse en el componente de ácido policarboxílico puede ser, por ejemplo, (i) ácidos dicarboxílicos alifáticos insaturados que tienen una cadena ramificada, (ii) ácidos policarboxílicos alifáticos saturados (por ejemplo, ácidos dicarboxílicos alifáticos saturados, ácidos tricarboxílicos alifáticos saturados), y (iii)  
15 ácidos policarboxílicos aromáticos (por ejemplo, ácidos dicarboxílicos aromáticos, ácidos tricarboxílicos aromáticos).

En algunas realizaciones, el contenido del ácido policarboxílico es un 30 % en moles o menos, o un 10 % en moles o menos, basándose en los ácidos carboxílicos totales, dentro del cual se da cristalinidad a la resina de poliéster resultante.  
20

Ejemplos específicos de los ácidos carboxílicos polivalentes que pueden incluirse en el componente de ácido policarboxílico incluyen, pero no se limitan a, ácidos dicarboxílicos (por ejemplo, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido citracónico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico) y ácidos carboxílicos trivalentes o de valencia superior (por ejemplo, anhídrido trimelítico, ácido 1,2,4-benzenotricarboxílico, ácido 1,2,5-benzenotricarboxílico, ácido 1,2,4-ciclohexanotricarboxílico, ácido 1,2,4-naftalenotriarboxílico, ácido 1,2,5-hexanotricarboxílico, 1,3-dicarboxil-2-metilen-carboxipropano, ácido 1,2,7,8-octanotetracarboxílico).  
25

El componente de poliol puede comprender adicionalmente una cantidad pequeña de otro poliol, tal como un diol de cadena ramificada alifático, un diol cíclico, y un poliol trivalente o de valencia superior.  
30

En algunas realizaciones, el contenido del poliol es un 30 % en moles o menos, o un 10 % en moles o menos, basándose en los alcoholes totales, dentro del cual se da cristalinidad a la resina de poliéster resultante.

35 Ejemplos específicos de los polioles que pueden incluirse en el componente de poliol incluyen, pero no se limitan a, 1,4-bis (hidroximetil) ciclohexano, polietileno glicol, producto de adición de óxido de etileno de bisfenol A, producto de adición de óxido de propileno de bisfenol A, y glicerina.

En algunas realizaciones, la resina de poliéster cristalino (A) tiene una distribución de peso molecular estrecha y un peso molecular bajo para mejorar la susceptibilidad de fijación a baja temperatura del tóner.  
40

En algunas realizaciones, el peso molecular promedio en peso ( $M_w$ ), el peso molecular promedio en número ( $M_n$ ), y la relación ( $M_w / M_n$ ) de la resina de poliéster cristalino (A) medida basándose en sus contenidos solubles en o-diclorobenceno son de 5.500 a 6.500, de 1.300 a 1.500, y de 2 a 5, respectivamente.  
45

El gráfico de distribución de peso molecular tiene un eje lateral que es una escala de "log M" (M representa el peso molecular) y un eje vertical que es una escala de "% en peso". En algunas realizaciones, el gráfico de distribución de peso molecular de la resina de poliéster cristalino (A) tiene un pico dentro de un intervalo de un 3,5 a un 4,0 % en peso y la anchura de banda media del pico es 1,5 o menos.  
50

La temperatura de transición vítrea ( $T_g$ ) y la temperatura de ablandamiento ( $T_{1/2}$ ) de la resina de poliéster cristalino (A) son preferiblemente tan bajas como sea posible siempre que la estabilidad de almacenamiento termorresistente no se deteriore. En algunas realizaciones,  $T_g$  es de 80 a 130 °C, o de 80 a 125 °C; y una temperatura de ablandamiento ( $T_{1/2}$ ) es de 80 a 130 °C, o de 80 a 125 °C. Cuando  $T_g$  y  $T_{1/2}$  se encuentran más allá del intervalo anterior, la susceptibilidad de fijación a baja temperatura del tóner puede ser pobre. Cuando  $T_g$  y  $T_{1/2}$  se encuentran más allá del intervalo anterior, la estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner puede ser pobre.  
55

Si la resina de poliéster cristalino (A) tiene cristalinidad, o no, puede determinarse mediante la determinación de si un patrón de difracción de rayos X de la misma tiene un pico, o no.  
60

En algunas realizaciones, el patrón de difracción de rayos X de la resina de poliéster cristalino (A) tiene por lo menos un pico dentro de un intervalo de  $2\theta$  de 19° a 25°. En algunas realizaciones, el patrón de difracción de rayos X de la resina de poliéster cristalino (A) tiene unos picos dentro de un intervalo de  $2\theta$  de (i) de 19° a 20°, (ii) de 21° a 22°, (iii) de 23° a 25°, y (iv) de 29° a 31°. Cuando el patrón de difracción de rayos X del tóner resultante tiene un pico dentro de un intervalo de  $2\theta$  de 19° a 25°, esto quiere decir que la cristalinidad de la resina de poliéster cristalino (A) se  
65

mantiene en el tóner y, por lo tanto, la resina de poliéster cristalino (A) puede ejercer de forma satisfactoria su efecto.

Los patrones de difracción de rayos X pueden obtenerse con un instrumento RINT 1100 (facilitado por Rigaku Corporation) que está equipado con un tubo de Cu. En la medición, la tensión y la corriente del tubo se ajustan a 50 kV y 30 mA, respectivamente, y se usa un goniómetro de ángulo amplio.

La figura 4 es una gráfica que muestra un patrón de difracción de rayos X de una resina de poliéster cristalino a6 (que va a describirse posteriormente) de acuerdo con una realización. La figura 5 es una gráfica que muestra un patrón de difracción de rayos X de un tóner del ejemplo 30 (que va a describirse posteriormente) de acuerdo con una realización.

De acuerdo con algunas realizaciones, la resina amorfa (B) incluye contenidos insolubles en cloroformo. En algunas realizaciones, la resina amorfa (B) incluye la resina amorfa (B-1) y la resina amorfa (B-2) y la resina amorfa (B-1) incluye contenidos insolubles en cloroformo. Cuando la resina amorfa (B-1) incluye contenidos insolubles en cloroformo en una cantidad de un 5 a un 40 % en peso, el tóner expresa fácilmente una resistencia de offset en caliente. Cuando el tóner se prepara de tal modo que se incluyen unos contenidos insolubles en cloroformo en una cantidad de un 1 a un 30 % en peso, o un 2 a un 20 % en peso, se mantiene la resistencia de offset en caliente y se asegura la cantidad de las resinas que no sean la resina amorfa (B-1). Cuando la cantidad de contenidos insolubles en cloroformo en el tóner cae por debajo de un 1 % en peso, la resistencia de offset en caliente del tóner se deteriora. Cuando la cantidad de contenidos insolubles en cloroformo en el tóner supera un 30 % en peso, la susceptibilidad de fijación a baja temperatura del tóner se deteriora.

La cantidad de contenidos insolubles en cloroformo se mide tal como sigue.

Pesar aproximadamente 1,0 g de una muestra (por ejemplo, tóner, resina) y añadir aproximadamente 50 g de cloroformo a la misma. Después de disolver suficientemente la muestra en el cloroformo, someter la solución a una separación centrífuga y, a continuación, a una filtración a temperaturas normales usando un papel de filtro cuantitativo de acuerdo con la norma JIS (P3801) 5C. El residuo que queda sobre el papel de filtro son contenidos insolubles en cloroformo. Por lo tanto, la cantidad de contenidos insolubles en cloroformo se determina a partir de la relación (% en peso) del peso del residuo y el peso inicial de la muestra.

En un caso en el que la muestra es un tóner, el residuo que queda sobre el papel de filtro contiene unos contenidos sólidos que no sean las resinas aglutinantes, tales como pigmentos. Tales efectos de los otros contenidos sólidos pueden eliminarse mediante análisis térmico.

En algunas realizaciones, la temperatura de ablandamiento (T<sub>1</sub> / 2) de la resina amorfa (B-2) es 25 °C o más menor que la de la resina amorfa (B-1). En tales realizaciones, la resina amorfa (B-1) y la resina amorfa (B-2) están claramente separadas una de otra en términos de sus funciones. La resina amorfa (B-2) contribuye a la mejora de la susceptibilidad de fijación a baja temperatura de la resina de poliéster cristalino (A), mientras que la resina amorfa (B-1) contribuye a la mejora de la resistencia de offset en caliente mediante la inclusión de contenidos insolubles en cloroformo.

En algunas realizaciones, una distribución de peso molecular de la resina amorfa (B-2) basándose en los contenidos solubles en THF de la misma, que se determina por cromatografía de permeación en gel, tiene un pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y una anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos. En tales realizaciones, la resina amorfa (B-2) expresa una susceptibilidad de fijación a baja temperatura excelente. Por lo tanto, incluso si se reduce el contenido de la resina de poliéster cristalino (A) en el tóner, el tóner puede expresar una susceptibilidad de fijación a baja temperatura. Cuando una distribución de peso molecular del tóner basándose en los contenidos solubles en THF del mismo tiene un pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y una anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos, incluso cuando la resina amorfa (B-2) que tiene la distribución de peso molecular que se ha descrito en lo que antecede se incluye en el tóner, esto quiere decir que la relación de la resina amorfa (B-2) en el tóner es relativamente elevada. En los casos en los que la resina de poliéster cristalino (A), la resina amorfa (B-1), la resina amorfa (B-2), y la resina compuesta (C) se usan en combinación, las propiedades del tóner resultante pueden equilibrarse bien mediante el aumento de la relación de la resina amorfa (B-2). En tales casos, no se produce efecto secundario alguno por una resina de poliéster cristalino excesiva o contenidos insolubles en THF y la resina compuesta (C) no da lugar a un deterioro de la susceptibilidad de fijación a baja temperatura, proporcionando un tóner con una buena combinación de susceptibilidad de fijación a baja temperatura, estabilidad de almacenamiento termorresistente y resistencia de offset en caliente.

Por lo tanto, de acuerdo con una realización, una distribución de peso molecular del tóner basándose en los contenidos solubles en THF del mismo, que se determina por cromatografía de permeación en gel, tiene un pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y una anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos.

De acuerdo con algunas realizaciones, el tóner incluye la resina amorfa (B-1) que incluye contenidos insolubles en cloroformo y la resina amorfa (B-2) que tiene una distribución de peso molecular apropiada, ambas de las cuales tienen una temperatura de ablandamiento apropiada tal como se ha descrito en lo que antecede. Ejemplos específicos de la resina amorfa (B-1) y la resina amorfa (B-2) se enumeran en lo sucesivo, pero no se limitan a los mismos. Estas resinas pueden usarse solas o en combinación.

Poliestireno, cloropoliestireno, poli- $\alpha$ -metilestireno, copolímero de estireno - cloroestireno, copolímero de estireno - propileno, copolímero de estireno - butadieno, copolímero de estireno - cloruro de vinilo, copolímero de estireno - acetato de vinilo, copolímero de estireno - ácido maleico, copolímeros de estireno - acrilato (por ejemplo, copolímero de estireno - acrilato de metilo, copolímero de estireno - acrilato de etilo, copolímero de estireno - acrilato de butilo, copolímero de estireno - acrilato de octilo; copolímero de estireno - acrilato de fenilo), copolímeros de estireno - metacrilato (por ejemplo, copolímero de estireno - metacrilato de metilo, copolímero de estireno - metacrilato de etilo, copolímero de estireno - metacrilato de butilo, copolímero de estireno - metacrilato de fenilo), resinas a base de estireno (es decir, homopolímeros y copolímeros de estireno o derivados de estireno) tal como copolímero de estireno -  $\alpha$ -cloroacrilato de metilo y copolímero de estireno - acrilonitrilo - acrilato, y petróleo o resinas de petróleo hidrogenadas tales como resina de cloruro de vinilo, resina de estireno - acetato de vinilo, resina de ácido maleico modificada con colofonia, resina de fenol, resina epoxídica, resina de polietileno, resina de polipropileno, resina de ionómero, resina de poliuretano, resina de silicona, resina de cetona, copolímero de etileno - acrilato de etilo, resina de xileno, y resina de polivinil butiral.

Estas resinas no están limitadas en cuanto al proceso de producción y pueden obtenerse mediante polimerización en masa, polimerización en solución, polimerización en emulsión, polimerización en suspensión, etc.

De acuerdo con algunas realizaciones, la resina amorfa (B) es una resina de poliéster en vista de la susceptibilidad de fijación a baja temperatura. Por ejemplo, puede usarse una resina de poliéster que se obtiene a partir de una reacción de policondensación entre un alcohol y un ácido carboxílico.

Ejemplos específicos de alcoholes que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, glicoles (por ejemplo, etilen glicol, dietilen glicol, trietilen glicol, propilen glicol), bisfenoles eterificados (por ejemplo, 1,4-bis (hidroximetil) ciclohexano, bisfenol A), alcoholes divalentes, y polioles trivalentes o de valencia superior.

Ejemplos específicos de los ácidos carboxílicos que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, ácidos orgánicos divalentes (por ejemplo, ácido maleico, ácido fumárico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido succínico, ácido malónico) y ácidos policarboxílicos trivalentes o de valencia superior (por ejemplo, ácido 1,2,4-bencenotricarboxílico, ácido 1,2,5-bencenotricarboxílico, ácido 1,2,4-ciclohexanotricarboxílico, ácido 1,2,4-naftalenotricarboxílico, ácido 1,2,5-hexanotricarboxílico, 1,3-dicarboxil-2-metilen-carboxipropano, ácido 1,2,7,8-octanetetra-carboxílico).

En algunas realizaciones, la resina de poliéster tiene una temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de 55 °C o más, o 60 °C o más, en vista de la estabilidad de almacenamiento termorresistente.

La resina compuesta (C) es una resina en la que un monómero polimerizable de condensación y un monómero polimerizable de adición están unidos por medios químicos (puede hacerse referencia a la resina compuesta (C) en lo sucesivo en el presente documento como resina híbrida).

Por lo tanto, la resina compuesta (C) tiene una unidad de resina de polimerización de condensación y una unidad de resina de polimerización de adición.

La resina compuesta (C) puede obtenerse al someter una mezcla de un monómero polimerizable de condensación y un monómero polimerizable de adición a una polimerización de condensación y una polimerización de adición en un único recipiente de reacción al mismo tiempo o de una forma secuencial. Como resultado, se obtiene la resina compuesta (C) que tiene una unidad de resina de polimerización de condensación y una unidad de resina de polimerización de adición.

El monómero polimerizable de condensación puede estar compuesto por, por ejemplo, una combinación de a poliol y un ácido policarboxílico que produce una unidad de resina de poliéster; o una combinación de un ácido policarboxílico, una amina, y un aminoácido que produce una unidad de resina de poliamida o una unidad de resina de poliesterpoliamida.

Ejemplos específicos de alcoholes divalentes que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, etilen glicol, propilen glicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 2,3-butanodiol, dietilen glicol, trietilen glicol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentil glicol, 2-etil-1,3-hexanodiol, bisfenol A hidrogenado, y dioles que pueden obtenerse mediante la polimerización de bisfenol A con un éter cíclico tal como óxido de etileno u óxido de propileno.

Ejemplos específicos de alcoholes trivalentes o de valencia superior que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, sorbitol, 1,2,3,6-hexanotetrol, 1,4-sorbitano, pentaeritritol, dipentaeritritol, tripentaeritritol, 1,2,4-butanotriol, 1,2,5-

pentanetriol, glicerol, 2-metilpropanotriol, 2-metil-1,2,4-butanotriol, trimetiloletano, trimetilolpropano, y 1,3,5-trihidroximetilbenceno.

5 En particular, alcoholes que tienen una estructura principal de bisfenol A, tales como dioles que pueden obtenerse mediante la polimerización de bisfenol A hidrogenado o bisfenol A con un éter cíclico tal como óxido de etileno u óxido de propileno, son ventajosos en cuanto a dar estabilidad de almacenamiento termorresistente y resistencia mecánica a la resina.

10 Ejemplos específicos de ácidos carboxílicos que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, ácidos bencenodicarboxílicos (por ejemplo, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico) y anhídridos de los mismos; ácidos alquil dicarboxílicos (por ejemplo, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico) y anhídridos de los mismos; y ácidos dibásicos insaturados (por ejemplo, ácido maleico, ácido citracónico, ácido itacónico, ácido alquenil succínico, ácido fumárico, ácido mesacónico) y anhídridos de los mismos.

15 Ejemplos específicos de ácidos policarboxílicos que pueden usarse que tienen 3 o más valencias incluyen, pero no se limitan a, ácido trimelítico, ácido piromelítico, ácido 1,2,4-bencenotricarboxílico, ácido 1,2,5-bencenotricarboxílico, ácido 2,5,7-naftalenotricarboxílico, ácido 1,2,4-naftalenotricarboxílico, ácido 1,2,4-butanotricarboxílico, ácido 1,2,5-hexanotricarboxílico, 1,3-dicarboxil-2-metil-2-metilen-carboxipropano, ácido 1,2,7,8-octanetetracarboxílico, y ácido trímero Enpol; y anhídridos o ésteres de alquilo inferior parciales de los mismos.

20 En particular, ácidos policarboxílicos aromáticos tales como ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, y ácido trimelítico son ventajosos en términos de dar estabilidad de almacenamiento termorresistente y resistencia mecánica a la resina.

25 La amina o aminoácido puede ser, por ejemplo, una diamina (B1), una poliamina (B2) que tiene 3 o más valencias, un amino alcohol (B3), un amino mercaptano (B4), un aminoácido (B5), o una amina bloqueada (B6) en la que el grupo amino en cualquiera de las aminas (B1) a (B5) está bloqueado.

30 Ejemplos específicos de la diamina (B1) incluyen, pero no se limitan a, diaminas aromáticas (por ejemplo, fenilendiamina, dietiltoluenodiamina, 4,4'-diaminodifenilmetano), diaminas alicíclicas (por ejemplo, 4,4'-diamino-3,3'-dimetildiciclohexilmetano, diaminociclohexano, isoforon-diamina), y diaminas alifáticas (por ejemplo, etilen-diamina, tetrametilen-diamina, hexametilen-diamina).

35 Ejemplos específicos de la poliamina (B2) que tiene 3 o más valencias incluyen, pero no se limitan a, dietilendiamina y trietilen-tetramina.

Ejemplos específicos del amino alcohol (B3) incluyen, pero no se limitan a, etanolamina e hidroxietilalanina.

40 Ejemplos específicos del amino mercaptano (B4) incluyen, pero no se limitan a, aminoetil mercaptano y aminopropil mercaptano.

Ejemplos específicos del aminoácido (B5) incluyen, pero no se limitan a, ácido aminopropiónico, ácido aminocaproico, y  $\epsilon$ -caprolactama.

45 Ejemplos específicos de la amina bloqueada (B6) incluyen, pero no se limitan a, compuestos de quetimina que se obtienen a partir de las aminas (B1) a (B5) que se han descrito en lo que antecede y cetonas (por ejemplo, acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona), y compuestos de oxazolona.

50 En algunas realizaciones, la relación molar de los contenidos que se originan a partir del monómero polimerizable de condensación en la resina compuesta (C) es de un 5 a un 40 % en moles, o de un 10 a un 25 % en moles.

55 Cuando la relación molar cae por debajo de un 5 %, la dispersabilidad de la resina compuesta (C) con resinas a base de poliéster puede deteriorarse. Cuando la relación molar supera un 50 %, la dispersabilidad de los agentes de liberación con la resina compuesta (C) puede deteriorarse.

En la polimerización de condensación, puede usarse un catalizador de esterificación.

El monómero polimerizable de adición puede estar compuesto por, por ejemplo, monómeros de vinilo.

60 Ejemplos específicos de los monómeros de vinilo que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, monómeros de vinilo a base de estireno (por ejemplo, estireno, o-metil estireno, m-metilestireno, p-metilestireno, p-fenilestireno, p-etilestireno, 2,4-dimetilestireno, p-n-amilestireno, p-terc-butilestireno, p-n-hexilestireno, p-n-4-dicloroestireno, m-nitroestireno, o-nitroestireno, o-nitroestireno); monómeros acrílicos (por ejemplo, ácido acrílico, acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de n-octilo, acrilato de n-dodecilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de estearilo, acrilato de 2-cloroetilo, acrilato de fenilo); y monómeros metacrílicos (por ejemplo, ácido metacrílico, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de propilo,

metacrilato de n-butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de n-octilo, metacrilato de n-dodecilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de estearilo, metacrilato de fenilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, metacrilato de dietilaminoetilo).

- 5 Adicionalmente, también pueden usarse los siguientes monómeros: monoolefinas (por ejemplo, etileno, propileno, butileno, isobutileno); polienos (por ejemplo, butadieno, isopreno); haluros de vinilo (por ejemplo, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, bromuro de vinilo, fluoruro de vinilo); ésteres vinílicos (por ejemplo, acetato de vinilo, propionato de vinilo, benzoato de vinilo); vinil éteres (por ejemplo, vinil metil éter, vinil etil éter, vinil isobutil éter); vinil cetonas (por ejemplo, vinil metil cetona, vinil hexil cetona, metil isopropenil cetona); compuestos de N-vinilo (por ejemplo, N-vinil pirrol, N-vinil carbazol, N-vinil indol, N-vinil pirrolidona); vinilnaftalenos; derivados de ácido acrílico o metacrílico (por ejemplo, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, acrilamida); ácidos dibásicos insaturados (por ejemplo, ácido maleico, ácido citracónico, ácido itacónico, ácido alquenal succínico, ácido fumárico, ácido mesacónico); anhídridos de ácido dibásico insaturado (por ejemplo, anhídrido de ácido maleico, anhídrido de ácido citracónico, anhídridos de ácido itacónico, anhídrido de ácido alquenal succínico); monoésteres de ácido dibásico insaturado (por ejemplo, éster monometílico del ácido maleico, éster monometílico del ácido maleico, éster monobutílico del ácido maleico, éster monometílico del ácido citracónico, éster monometílico del ácido citracónico, éster monobutílico del ácido citracónico, éster monometílico del ácido itacónico, éster monometílico del ácido alquenal succínico, éster monometílico del ácido fumárico, éster monometílico del ácido mesacónico); ésteres de ácido dibásico insaturado (por ejemplo, ácido dimetil maleico, ácido dimetil fumárico); ácidos  $\alpha,\beta$ -insaturados (por ejemplo, ácido crotonico, ácido cinnámico); anhídridos de ácido  $\alpha,\beta$ -insaturado (por ejemplo, anhídrido de ácido crotonico, anhídrido de ácido cinnámico); monómeros que contienen grupo carboxilo (por ejemplo, anhídridos de ácidos  $\alpha,\beta$ -insaturados y ácidos alifáticos inferiores, ácido alquenal malónico, ácido alquenal glutárico, ácido alquenal adípico, y anhídridos de ácido o monoésteres de los mismos); y monómeros que contienen grupo hidroxilo (por ejemplo, ésteres hidroxialquílicos de ácidos acrílicos o metacrílicos tales como acrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxipropilo, 4-(1-hidroxi-1-metilbutil) estireno, 4-(1-hidroxi-1-metilhexil) estireno).

En algunas realizaciones, se usa estireno, ácido acrílico, acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo, ácido metacrílico, metacrilato de n-butilo, o metacrilato de 2-etilhexilo. En particular, una combinación de estireno y ácido acrílico es ventajosa en vista de la dispersabilidad de los agentes de liberación.

El monómero polimerizable de adición puede usarse en combinación con un agente de reticulación, si es necesario.

Materiales específicos que pueden usarse como el agente de reticulación incluyen, pero no se limitan a, compuestos de divinilo aromático tales como divinilbenceno y divinilnaftaleno.

Materiales específicos que pueden usarse como el agente de reticulación incluyen adicionalmente, pero no se limitan a, compuestos de diacrilato en los que los acrilatos están unidos con una cadena de alquilo, tales como diacrilato de etilen glicol, diacrilato de 1,3-butilen glicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de 1,5-pentanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol y diacrilato de neopentil glicol; y compuestos de dimetacrilato en los que los metacrilatos están unidos con una cadena de alquilo, tales como dimetacrilato de etilen glicol, dimetacrilato de 1,3-butilen glicol, dimetacrilato de 1,4-butanodiol, dimetacrilato de 1,5-pentanodiol, dimetacrilato de 1,6-hexanodiol y dimetacrilato de neopentil glicol.

Materiales específicos que pueden usarse como el agente de reticulación incluyen adicionalmente, pero no se limitan a, compuestos de diacrilato en los que los acrilatos están unidos con una cadena de alquilo que tiene una unión éter, tales como diacrilato de dietilen glicol, diacrilato de trietilen glicol, diacrilato de tetraetilen glicol, diacrilato de polietilen glicol nº 400, diacrilato de polietilen glicol nº 600 y diacrilato de dipropilen glicol; y compuestos de dimetacrilato en los que los metacrilatos están unidos con un grupo alquilo que tiene una unión éter, tales como dimetacrilato de dietilen glicol, dimetacrilato de trietilen glicol, dimetacrilato de tetraetilen glicol, dimetacrilato de polietilen glicol nº 400, dimetacrilato de polietilen glicol nº 600 y dimetacrilato de dipropilen glicol.

También pueden usarse compuestos de diacrilato y de dimetacrilato en los que los acrilatos y metacrilatos, respectivamente, están unidos con una cadena que tiene un grupo aromático y una unión éter.

Un diacrilato a base de poliéster MANDA comercialmente disponible (de Nippon Kayaku Co., Ltd.) también puede usarse como el agente de reticulación.

Adicionalmente, también pueden usarse agentes de reticulación polifuncionales, tales como triacrilato de pentaeritritol, triacrilato de trimetiloletano, triacrilato de trimetilolpropano, tetraacrilato de tetrametilolmetano, acrilato de oligo éster, trimetacrilato de pentaeritritol, trimetacrilato de trimetiloletano, trimetacrilato de trimetilolpropano, tetrametacrilato de tetrametilolmetano, metacrilato de oligo éster, cianurato de trialilo, y trimelitato de trialilo.

En algunas realizaciones, la cantidad del agente de reticulación es de 0,01 a 10 partes en peso o de 0,03 a 5 partes en peso, basándose en 100 partes en peso del monómero polimerizable de adición.

- Ejemplos específicos de iniciadores de polimerización que pueden usarse en la polimerización del polímero polimerizable de adición incluyen, pero no se limitan a, iniciadores azo (por ejemplo, 2,2'-azobis isobutironitrilo, 2,2'-azobis (4-metoxi-2,4-dimetilvaleronitrilo), 2,2'-azobis (2,4-dimetilvaleronitrilo)); e iniciadores de peróxido (por ejemplo, peróxido de metil etil cetona, peróxido de acetil acetona, 2,2-bis (terc-butilperoxi) butano, hidroperóxido de terc-butilo, peróxido de benzoílo, 4,4-di-(terc-butilperoxi) valerato de n-butilo).
- Dos o más de estos iniciadores pueden usarse en combinación para controlar el peso molecular o la distribución de peso molecular de la resina resultante.
- En algunas realizaciones, la cantidad del iniciador de polimerización es de 0,01 a 15 partes en peso o de 0,1 a 10 partes en peso, basándose en 100 partes en peso del monómero polimerizable de adición.
- Para formar la unidad de resina de polimerización de condensación y la unidad de resina de polimerización de adición que están unidas por medios químicos, se usan unos monómeros capaces tanto de una polimerización de condensación como de una polimerización de adición.
- Ejemplos específicos de tales monómeros incluyen, pero no se limitan a, ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico); ácidos dicarboxílicos insaturados (por ejemplo, ácido fumárico, ácido maleico, ácido citracónico, ácido itacónico) y anhídridos de los mismos; y monómeros de vinilo que contienen grupo hidroxilo.
- En algunas realizaciones, la cantidad de tal monómero es de 1 a 25 partes en peso o de 2 a 20 partes en peso, basándose en 100 partes en peso del monómero polimerizable de adición.
- En la preparación de la resina compuesta (C), una polimerización de condensación y una polimerización de adición se realizan y / o se terminan de forma simultánea, o de forma alternativa, de forma independiente a los respectivos tiempos de reacción y temperaturas de reacción, siempre que las reacciones se realicen en un único recipiente de reacción.
- Por ejemplo, un posible procedimiento de reacción incluye cargar un recipiente de reacción con una mezcla que incluye un monómero polimerizable de condensación, hacer gotear una mezcla que incluye un monómero polimerizable de adición y un iniciador de polimerización en el recipiente de reacción, inducir una polimerización de radicales para completar una polimerización de adición en primer lugar, y aumentar la temperatura de reacción para iniciar una polimerización de condensación.
- Mediante la realización de dos reacciones de polimerización independientes en un único recipiente de reacción tal como se ha descrito en lo que antecede, los dos tipos de unidades de resina se dispersan o se unen de forma efectiva entre sí.
- En algunas realizaciones, la unidad de resina de polimerización de condensación y la unidad de resina de polimerización de adición de la resina compuesta (C) son una unidad de resina de poliéster y una unidad de resina de vinilo, respectivamente.
- En algunas realizaciones, la resina compuesta (C) tiene una temperatura de ablandamiento (T1 / 2) de 90 a 130 °C, o de 100 a 120 °C.
- Cuando la temperatura de ablandamiento (T1 / 2) cae por debajo de 90 °C, la estabilidad de almacenamiento termorresistente y la resistencia de offset pueden deteriorarse. Cuando la temperatura de ablandamiento (T1 / 2) supera 130 °C, la susceptibilidad de fijación a baja temperatura puede deteriorarse.
- En algunas realizaciones, la resina compuesta (C) tiene una temperatura de transición vítrea (Tg) de 45 a 80 °C, de 50 a 70 °C, o de 53 a 65 °C, en vista de la susceptibilidad de fijación, la estabilidad de almacenamiento y la durabilidad del tóner.
- En algunas realizaciones, la resina compuesta (C) tiene un índice de acidez de 5 a 80 mg de KOH / g, o de 15 a 40 mg de KOH / g.
- De acuerdo con una realización, el tóner incluye un agente de control de carga.
- Ejemplos específicos de agentes de control de carga que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, nigrosina y productos desnaturalizados (por ejemplo, una sal de metal de ácido graso), sales onio (por ejemplo, una sal de fosfonio), y pigmentos de laca de los mismos; colorantes de trifenilmetano, y pigmentos de laca y sales de metal de ácido graso superior de los mismos; óxidos de diorganoestaño (por ejemplo, óxido de dibutilestaño, óxido de dioctilestaño, óxido de dicitlohexilestaño); boratos de diorganoestaño (por ejemplo, borato de dibutilestaño, borato de dioctilestaño, borato de dicitlohexilestaño); complejos metalorgánicos; compuestos de quelato; complejos de monoazo - metal; complejos de acetilacetono - metal; complejos de ácido hidroxicarboxílico aromático - metal;

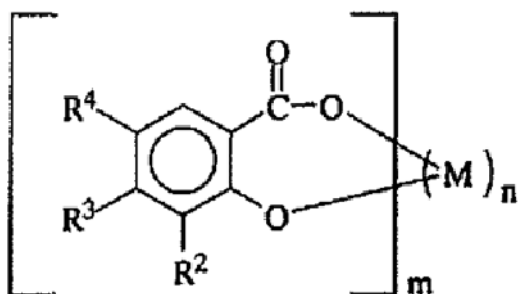
complejos de ácido dicarboxílico aromático - metal; sales de amonio cuaternario; y compuestos de metal de ácido salicílico. Ejemplos específicos de agentes de control de carga que pueden usarse incluyen adicionalmente, pero no se limitan a, ácidos hidroxycarboxílicos aromáticos y ácidos mono- y poli-carboxílicos aromáticos, y sales de metal, anhídridos, y ésteres de los mismos; y derivados de fenol tales como bisfenol.

5 En algunas realizaciones, el contenido del agente de control de carga es de 0,1 a 10 partes en peso, o de 1 a 5 partes en peso, basándose en el peso total de resinas en el tóner.

10 De entre los compuestos anteriores, los compuestos de metal de ácido salicílico son ventajosos en la mejora de la resistencia de offset en caliente. En particular, un complejo que contiene un metal trivalente o de valencia superior capaz de formar un complejo de seis coordenadas es ventajoso en la mejora de la resistencia de offset en caliente debido a que un complejo de este tipo es reactivo con porciones sumamente reactivas de resinas y ceras para formar una estructura de reticulación débil. Adicionalmente, cuando se usa en combinación con la resina compuesta (C), la dispersabilidad de un complejo de este tipo en el tóner se mejora y el complejo puede ejercer suficientemente su capacidad de carga.

15 El metal trivalente o de valencia superior puede ser, por ejemplo, Al, Fe, Cr, o Zr.

20 El compuesto de metal de ácido salicílico puede representarse como la siguiente fórmula. Este complejo de metal que contiene zinc como M se encuentra disponible como un nombre de producto BONTRON® E-84 de Orient Chemical Industries Co., Ltd.



25 en el que cada uno de R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, y R<sup>4</sup> representa de forma independiente un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo de cadena lineal o de cadena ramificada que tiene un número de carbonos de 1 a 10, o un grupo alqueno que tiene un número de carbonos de 2 a 10; M representa cromo, zinc, calcio, zirconio, o aluminio; m representa un número entero de 2 o más; y n representa un número entero de 1 o más.

30 De acuerdo con una realización, el tóner tiene un pico endotérmico que se origina a partir de la resina de poliéster cristalino (A) dentro de un intervalo de temperatura de 90 a 130 °C, que se determina por una calorimetría diferencial de barrido (DSC, *differential scanning calorimetry*). Cuando el pico endotérmico que se origina a partir de la resina de poliéster cristalino (A) se encuentra presente dentro de un intervalo de temperatura de 90 a 130 °C, la resina de poliéster cristalino (A) no se funde a temperaturas normales, pero el tóner es fundible y fijable sobre un medio de registro a unas temperaturas relativamente más bajas. Por lo tanto, el tóner puede expresar una estabilidad de almacenamiento termorresistente y una susceptibilidad de fijación a baja temperatura.

35 En algunas realizaciones, la cantidad endotérmica del pico endotérmico se encuentra dentro de un intervalo de 1 a 15 J / g.

40 Cuando la cantidad endotérmica es menos de 1 J / g, esto quiere decir que la cantidad efectiva de la resina de poliéster cristalino en el tóner es demasiado pequeña y la resina de poliéster cristalino no puede ejercer su efecto. Cuando la cantidad endotérmica supera 15 J / g, esto quiere decir que la cantidad efectiva del poliéster cristalino es demasiado grande. En este caso, la cantidad absoluta del poliéster cristalino que se disuelve en la resina de poliéster amorfa es demasiado grande y, por lo tanto, la temperatura de transición vítrea del tóner se baja y la estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner se degrada.

45 Los picos endotérmicos y las temperaturas de transición vítrea (T<sub>g</sub>) se miden con un calorímetro diferencial de barrido DSC-60 (facilitado por Shimadzu Corporation) con el calentamiento de una muestra de 20 a 150 °C a una tasa de calentamiento de 10 °C / min.

50 De acuerdo con una realización, el pico endotérmico que se origina a partir de la resina de poliéster cristalino se encuentra presente dentro de un intervalo de temperatura de 90 a 130 °C que es equivalente al punto de fusión de la resina de poliéster cristalino. La cantidad endotérmica se determina a partir del área delimitada por la línea de base y la curva endotérmica. En general, en los procedimientos de medición de DSC, la cantidad endotérmica se mide

mediante el calentamiento de una muestra dos veces para obtener la primera y la segunda curvas endotérmicas. En la presente realización, los picos endotérmicos y las temperaturas de transición vítrea se determinan a partir de la primera curva endotérmica que se obtiene en el primer calentamiento.

5 En un caso en el que el pico endotérmico que se origina a partir de la resina de poliéster cristalino (A) se solapa con el que se origina a partir de una cera, la cantidad endotérmica que se origina a partir de la cera está reducida con respecto a la del pico solapado. La cantidad endotérmica que se origina a partir de la cera se mide a partir de la cantidad endotérmica que se mide a partir de la cera sola y el contenido de la cera en el tóner.

10 De acuerdo con una realización, el tóner incluye un compuesto de amida de ácido graso.

En un caso en el que el tóner se produce a través de un proceso en el que la resina de poliéster cristalino (A) se funden y se amasan junto con un compuesto de amida de ácido graso, el compuesto de amida de ácido graso acelera la recristalización de la resina de poliéster cristalino (A) cuando se está enfriando. Por lo tanto, se suprime la disolución de la resina de poliéster cristalino (A) en otras resinas y, por lo tanto, se evita la bajada de la temperatura de transición vítrea del tóner. El tóner proporciona una estabilidad de almacenamiento termorresistente mejorada. En un caso en el que el compuesto de amida de ácido graso se usa en combinación con un agente de liberación, el compuesto de amida de ácido graso hace que el agente de liberación permanezca sobre una imagen de tóner fijada. Por lo tanto, la imagen de tóner se hace resistente a frotado o mancha.

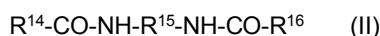
20 En algunas realizaciones, el contenido del compuesto de amida de ácido graso en el tóner se encuentra dentro de un intervalo de un 0,5 a un 10 % en peso.

25 De acuerdo con una realización, el compuesto de amida de ácido graso se representa por la fórmula  $R^{10}\text{-CO-NR}^{12}\text{R}^{13}$ .

$R^{10}$  representa un grupo hidrocarburo alifático que tiene un número de carbonos de 10 a 30, y cada uno de  $R^{12}$  y  $R^{13}$  representa de forma independiente un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene un número de carbonos de 1 a 10, un grupo arilo que tiene un número de carbonos de 6 a 10, o un grupo aralquilo que tiene un número de carbonos de 7 a 10. Los grupos alquilo, arilo, aralquilo para  $R^{12}$  y  $R^{13}$  pueden sustituirse con un grupo de inserción tal como un átomo de flúor, un átomo de cloro, un grupo ciano, un grupo alcoxi o un grupo alquiltio. Preferiblemente, estos grupos no están sustituidos.

35 Ejemplos específicos de los compuestos de amida de ácido graso que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, amida de ácido esteárico, metilamida de ácido esteárico, dietilamida de ácido esteárico, bencilamida de ácido esteárico, fenilamida de ácido esteárico, amida de ácido behénico, dimetilamida de ácido behénico, amida de ácido mirístico, y amida de ácido palmítico.

40 En algunas realizaciones, se usa una amida de ácido alquilen-bis graso que se representa por la siguiente fórmula (II):



45 en la que cada uno de  $R^{14}$  y  $R^{16}$  representa de forma independiente un grupo alquilo o alqueno que tiene un número de carbonos de 5 a 21 y  $R^{15}$  representa un grupo alqueno que tiene un número de carbonos de 1 a 20,

50 Ejemplos específicos de la amida de ácido alquilen-bis graso saturado que se representa por la fórmula (II) incluyen, pero no se limitan a, amida de ácido metilen-bis esteárico, amida de ácido etilen-bis esteárico, amida de ácido metilen-bis palmítico, amida de ácido etilen-bis palmítico, amida de ácido metilen-bis behénico, amida de ácido etilen-bis behénico, amida de ácido hexametilen-bis esteárico, amida de ácido hexaetilen-bis palmítico, y amida de ácido hexametilen-bis behénico. En algunas realizaciones, se prefiere amida de ácido etilen-bis esteárico.

55 El compuesto de amida de ácido graso es capaz de funcionar como un agente de liberación en una superficie de un miembro de fijación cuando la temperatura de ablandamiento ( $T1/2$ ) es menor que la temperatura superficial del miembro de fijación durante la operación de fijación.

60 Ejemplos específicos de la amida de ácido alquilen-bis graso incluyen adicionalmente, pero no se limitan a, compuestos de amida de ácido alquilen-bis graso monovalente o divalente saturado o insaturado tales como amida de ácido propilen-bis esteárico, amida de ácido butilen-bis esteárico, amida de ácido metilen-bis oleico, amida de ácido etilen-bis oleico, amida de ácido propilen-bis oleico, amida de ácido butilen-bis oleico, amida de ácido metilen-bis láurico, amida de ácido etilen-bis láurico, amida de ácido propilen-bis láurico, amida de ácido butilen-bis láurico, amida de ácido metilen-bis mirístico, amida de ácido etilen-bis mirístico, amida de ácido propilen-bis mirístico, amida de ácido butilen-bis mirístico, amida de ácido propilen-bis palmítico, amida de ácido butilen-bis palmítico, amida de ácido metilen-bis palmitoleico, amida de ácido etilen-bis palmitoleico, amida de ácido propilen-bis palmitoleico, amida de ácido butilen-bis palmitoleico, amida de ácido metilen-bis araquídico, amida de ácido etilen-bis araquídico, amida de ácido propilen-bis araquídico, amida de ácido butilen-bis araquídico, amida de ácido metilen-bis eicosenoico,



amida de ácido etilen-bis eicosenoico, amida de ácido propilen-bis eicosenoico, amida de ácido butilen-bis eicosenoico, amida de ácido metilen-bis behénico, amida de ácido etilen-bis behénico, amida de ácido propilen-bis behénico, amida de ácido butilen-bis behénico, amida de ácido metilen-bis erúxico, amida de ácido etilen-bis erúxico, amida de ácido propilen-bis erúxico, y amida de ácido butilen-bis erúxico.

5 Ejemplos específicos de colorantes que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, negro de carbono, negro de humo, negro de hierro, Azul de Anilina, Azul de Ftalocianina, Verde de Ftalocianina, Amarillo Hansa G, Rodamina 6C Laca, Azul Calco Oil, Amarillo de Cromo, Quinacridona, Amarillo de Bencidina, Rosa de Bengala y colorantes de triarilmetano. Dos o más de tales colorantes pueden usarse en combinación. El tóner puede ser o bien un tóner de color negro para una impresión de color único o bien un tóner con color para una impresión a pleno color.

15 El negro de carbono tiene una potencia colorante de color negro excelente. Por otro lado, el negro de carbono es un material conductor. Por lo tanto, si el contenido de negro de carbono en el tóner es demasiado grande o están contenidos unos agregados de negro de carbono en el tóner, la resistividad eléctrica del tóner se baja y el tóner puede transferirse de forma defectuosa de un miembro a otro. Adicionalmente, no puede incorporarse negro de carbono en dominios de la resina de poliéster cristalino (A). Por lo tanto, cuando los dominios de la resina de poliéster cristalino (A) son relativamente grandes, el negro de carbono se dispersa en las resinas que no sean la resina de poliéster cristalino (A) a una concentración relativamente elevada. Como resultado, es probable que estén contenidos unos agregados de negro de carbono en el tóner y la resistividad eléctrica del tóner se baja de forma excesiva.

25 De acuerdo con una realización, el problema anterior en la dispersión de negro de carbono puede resolverse mediante el uso de la resina compuesta (C). En un caso en el que el tóner incluye negro de carbono, la viscosidad del tóner se aumenta cuando el tóner se funde y se fija sobre un medio de registro. Incluso cuando la cantidad de la resina amorfa (B-1) es relativamente grande, la aparición de offset en caliente debido a la bajada de viscosidad puede evitarse.

30 En algunas realizaciones, el contenido del colorante es de un 1 a un 30 % en peso, o de un 3 a un 20 % en peso, basándose en el peso total de resinas en el tóner.

35 De acuerdo con una realización, el tóner incluye un agente de liberación. Ejemplos específicos de los agentes de liberación que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, ceras de poliolefina de peso molecular bajo (por ejemplo, polietileno de peso molecular bajo, polipropileno de peso molecular bajo), ceras de hidrocarburo sintéticas (por ejemplo, cera de Fischer-Tropsch), ceras naturales (por ejemplo, cera de abeja, cera de carnauba, cera de candelilla, cera de arroz, cera montana), ceras de petróleo (por ejemplo, cera de parafina, cera microcristalina), ácidos grasos superiores (por ejemplo, ácido esteárico, ácido palmítico, ácido mirístico), sales de metal de los ácidos grasos superiores, amidas de ácido graso superior, y ceras de éster sintético, y productos modificados de los materiales anteriores.

40 En algunas realizaciones, se prefiere cera de carnauba, cera de carnauba modificada, cera de polietileno o cera de éster sintético. En particular, la cera de carnauba puede dispersarse apropiada y finamente en resinas de poliéster o de polioli. El tóner resultante proporciona una buena combinación de resistencia de offset en caliente, susceptibilidad de transferencia y durabilidad. En un caso en el que el agente de liberación se usa en combinación con el compuesto de amida de ácido graso, el agente de liberación permanece fuertemente sobre una imagen de tóner fijada. Por lo tanto, la imagen de tóner se hace resistente a frotado o mancha.

50 Dos o más de estos agentes de liberación pueden usarse en combinación. En algunas realizaciones, el contenido del agente de liberación es de un 2 a un 15 % en peso basándose en el peso total del tóner. Cuando el contenido es menos de un 2 % en peso, la resistencia de offset en caliente del tóner puede ser pobre. Cuando el contenido supera un 15 % en peso, la susceptibilidad de transferencia y la durabilidad del tóner pueden ser pobres.

55 En algunas realizaciones, el agente de liberación tiene un punto de fusión de 70 a 150 °C. Cuando el punto de fusión es menos de 70 °C, la estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner puede ser pobre. Cuando el punto de fusión supera 150 °C, la susceptibilidad de liberación del tóner puede ser pobre.

De acuerdo con algunas realizaciones, el tóner tiene un diámetro de partícula promedio en volumen de 4 a 10 µm para producir una imagen de alta calidad con una susceptibilidad de reproducción de líneas finas excelente.

60 Cuando el diámetro de partícula promedio en volumen es menos de 4 µm, la susceptibilidad de limpieza en el proceso de revelado y la eficiencia de transferencia en el proceso de transferencia se degradan y la calidad de imagen resultante es pobre. Cuando el diámetro de partícula promedio en volumen supera 14 µm, la susceptibilidad de reproducción de líneas finas es pobre.

65 El diámetro de partícula promedio en volumen puede medirse mediante, por ejemplo, un instrumento COULTER COUNTER TA-II facilitado por Beckman Coulter, Inc.

De acuerdo con algunas realizaciones, el tóner se prepara mediante un método de pulverización o un método de polimerización. Los métodos de polimerización aplicables incluyen la totalidad de los métodos conocidos. En algunas realizaciones, se prefiere un método de pulverización que incluye un proceso de fusión y de amasado debido a que la relación pico C / R es controlable.

5 Un método de pulverización incluye las etapas de mezclado en seco de materias primas, incluyendo la resina de poliéster cristalino (A), la resina amorfa (B), y la resina compuesta (C) y otros materiales opcionales tales como un colorante, un agente de liberación, o un agente de control de carga; amasar en fundido la mezcla mediante una amasadora; y pulverizar el producto amasado.

10 En la etapa de amasar en fundido, una mezcla de materias primas se amasa en fundido mediante una amasadora de masa fundida. Las amasadoras de masa fundida que pueden usarse incluyen amasadoras continuas de único eje o de doble eje y amasadoras de lotes de laminador. Ejemplos específicos de las amasadoras de masa fundida comercialmente disponibles incluyen, pero no se limitan a, extrusora de doble husillo KTK (de Kobe Steel, Ltd.), preparador de compuestos de doble husillo TEM (de Toshiba Machine Co., Ltd.), MIRACLE K. C. K (de Asada Iron Works Co., Ltd.), extrusora de doble husillo PCM (de Ikegai Co., Ltd.), y KOKNEADER (de Buss Corporation).

15 Las condiciones de amasado en fundido se ajustan con el fin de no cortar cadenas moleculares de la resina aglutinante. Por ejemplo, cuando la temperatura de amasado en fundido es demasiado más alta que el punto de ablandamiento de la resina aglutinante, las cadenas moleculares pueden cortarse de forma excesiva. Cuando la temperatura de amasado en fundido es demasiado menor que el punto de ablandamiento de la resina aglutinante, puede que las materias primas no estén suficientemente amasados.

20 A continuación, en la etapa de pulverización, el producto amasado resultante se pulveriza. El producto amasado puede pulverizarse en primer lugar para dar unas partículas rugosas y posteriormente pulverizarse para dar partículas finas. Los métodos de pulverización específicos incluyen, por ejemplo, un método en el que el producto amasado se hace chocar con una placa de colisión en una corriente de chorro, un método en el que partículas se hacen chocar entre sí en una corriente de chorro, y un método en el que el producto amasado se pulveriza dentro de una estrecha separación entre el rotor que rota por medios mecánicos y el estátor.

25 En la etapa de clasificación, las partículas resultantes se clasifican por tamaño, y se recogen unas partículas dentro de un intervalo de tamaños previamente determinado. Las partículas finas no deseadas se retiran mediante una separación ciclónica, decantación, o separación centrífuga, por ejemplo.

30 En algunas realizaciones, las materias primas que se han amasado en la etapa de amasar en fundido se enfrían de una forma tal que el producto amasado tiene un espesor de 2,5 mm o más. Esto quiere decir que el producto amasado se enfría lentamente y, por lo tanto, la resina de poliéster cristalino (A) puede exponerse a un proceso de recristalización durante un periodo de tiempo prolongado. Por lo tanto, en tales realizaciones, la recristalización de la resina de poliéster cristalino (A) se acelera y el tóner ejerce de forma efectiva el efecto de la resina de poliéster cristalino (A). Es posible acelerar la recristalización tanto mediante la inclusión de una amida de ácido graso en el tóner, tal como se ha mencionado en lo que antecede, como mediante el ajuste de las condiciones de fabricación. Cuando el espesor del producto amasado supera 8 mm, la eficiencia de pulverización puede deteriorarse y los valores absolutos para C y R pueden ser demasiado grandes.

35 El producto amasado puede encontrarse en forma de bloque que necesita un periodo de tiempo excesivo para enfriarse. Un producto de tipo bloque de este tipo también baja la eficiencia de pulverización. Por esta razón, de acuerdo con algunas realizaciones, el producto amasado se extiende mediante presión y se conforma para dar una forma laminar. El producto amasado que se conforma de este modo con una forma laminar que tiene un espesor de 2,5 mm o más puede enfriarse de una forma gradual de tal modo que la recristalización de la resina de poliéster cristalino (A) se acelera.

40 El tóner puede mezclarse externamente con partículas finas inorgánicas, tales como partículas de sílice hidrofobizadas, para mejorar la fluidez, la estabilidad de almacenamiento, la capacidad de revelado y la susceptibilidad de transferencia.

45 El tóner puede mezclarse con tales aditivos externos mediante un mezclador de polvo que está equipado con una camisa de tal modo que la temperatura interna es variable. Para variar la historia de carga que se da al aditivo externo, el aditivo externo puede añadirse de forma gradual o añadirse a partir de la mitad del mezclado, a la vez que, opcionalmente, se varía la revolución, la velocidad de rotación, el tiempo y la temperatura en el mezclado.

50 La carga puede ser inicialmente fuerte y debilitarse de forma gradual, o viceversa. Mezcladores específicos que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, un mezclador de tipo V, un mezclador Rocking, un mezclador Loedige, un mezclador Nauta y un mezclador Henschel.

55 Después de mezclarse con el aditivo externo, las partículas de tóner rugosas o agregadas no deseadas se retiran mediante un tamiz que tiene un tamaño de malla de 250 o más.

De acuerdo con algunas realizaciones, se proporcionan un agente de revelado de un componente que consiste en el tóner de acuerdo con una realización y un agente de revelado de dos componentes que consiste en el tóner de acuerdo con una realización y un vehículo. El agente de revelado de dos componentes puede usarse para impresoras de alta velocidad de acuerdo con una mejora reciente en la velocidad de procesamiento de información debido a tener un periodo de vida largo.

La figura 6 es una vista esquemática que ilustra un aparato de formación de imágenes electrofotográficas de acuerdo con una realización. Un método de formación de imágenes de acuerdo con una realización puede ponerse en práctica mediante este aparato de formación de imágenes que se ha descrito en lo que antecede.

El aparato de formación de imágenes electrofotográficas incluye un rodillo de accionamiento 101A, un rodillo accionado 101B, una cinta fotorreceptora 102 que sirve como un miembro de soporte de imágenes, un cargador 103, una unidad de escritura láser 104 que sirve como un dispositivo de exposición, unas unidades de revelado 105A, 105B, 105C, y 105D que contienen tóneres respectivos de color amarillo, color magenta, color cian y color negro, una caja de alimentación de papel 106, una cinta de transferencia intermedia 107, un rodillo axial de accionamiento 107A para accionar la cinta de transferencia intermedia 107, un par de rodillos axiales de accionamiento 107B para soportar la cinta de transferencia intermedia 107, un limpiador 108, un rodillo de fijación 109, un rodillo de presión 109A, una bandeja de eyección de papel 110, y un rodillo de transferencia de papel 113. La cinta de transferencia intermedia 107, el rodillo de accionamiento axial 107A, y los rodillos axiales de accionamiento 107B forman un dispositivo de transferencia intermedio. El rodillo de fijación 109 y el rodillo de presión 109A forman un dispositivo de fijación.

La cinta de transferencia intermedia 107 es flexible. La cinta de transferencia intermedia 107 se pone tensa a lo largo del rodillo de accionamiento axial 107A y el par de rodillos axiales de accionamiento 107B y se transporta en sentido circular en el sentido de las agujas del reloj en la figura 6. Una superficie de la cinta de transferencia intermedia 107 entre el par de rodillos axiales de accionamiento 107B se encuentra en contacto en sentido lateral con la cinta fotorreceptora 102 sobre una periferia exterior del rodillo de accionamiento 101A.

En las operaciones de formación de imágenes normales, cada una de las imágenes de tóner que se forman sobre la cinta fotorreceptora 102 se transfiere a la cinta de transferencia intermedia 107 y se superponen una sobre otra de tal modo que se forma una imagen de tóner compuesta a pleno color sobre la misma. El rodillo de transferencia de papel 113 transfiere la imagen de tóner compuesta a un papel de transferencia que se alimenta a partir de la caja de alimentación de papel 106. El papel de transferencia que tiene la imagen de tóner compuesta sobre el mismo se alimenta a entre el rodillo de fijación 109 y el rodillo de presión 109A de tal modo que la imagen de tóner compuesta se fija sobre el papel de transferencia mediante el rodillo de fijación 109 y el rodillo de presión 109A. El papel de transferencia que tiene la imagen de tóner fijada se eyecta a la bandeja de eyección de papel 110.

En las unidades de revelado 105A a 105D, la concentración de tóner en el agente de revelado disminuye junto con el revelado secuencial de imágenes latentes electrostáticas para dar imágenes de tóner. Una disminución de concentración de tóner se detecta mediante un detector de concentración de tóner. Tras la detección de una disminución de concentración de tóner, un suministrador de tóner que está conectado a cada unidad de revelado suministra tóner a la unidad de revelado conectada con el fin de aumentar la concentración de tóner. Cuando las unidades de revelado tienen un mecanismo de descarga de agente de revelado, puede suministrarse una mezcla de vehículo y tóner, es decir, un agente de revelado de goteo.

De acuerdo con otra realización, las imágenes de tóner pueden transferirse directamente de un tambor de transferencia a un medio de registro sin usar una cinta de transferencia intermedia.

La figura 7 es una vista esquemática que ilustra un dispositivo de revelado de acuerdo con una realización.

Un dispositivo de revelado 40 se dispone orientado hacia un fotorreceptor 20 que sirve como un miembro de soporte de imágenes. El dispositivo de revelado 40 incluye un manguito de revelado (cilindro magnético) 41 que sirve como un miembro de soporte de agente de revelado, un recipiente de agente de revelado 42, una cuchilla rascadora 43 que sirve como un miembro de regulación, y una cubierta de soporte 44. En la presente realización, el número de cilindros magnéticos es 1. En otra realización, el número de cilindros magnéticos es 2 o más.

La cubierta de soporte 44 tiene una abertura sobre un lado orientado hacia el fotorreceptor 20. Un depósito de tóner 45 que sirve como un recipiente de tóner que contiene unas partículas de tóner 21 está unido a la cubierta de soporte 44. Una parte que contiene agente de revelado 46 contiene un agente de revelado que comprende las partículas de tóner 21 y las partículas de soporte 23. Un agitador de agente de revelado 47 agita las partículas de tóner 21 y las partículas de soporte 23 para cargar por fricción las partículas de tóner 21.

Un agitador de tóner 48 y un mecanismo de suministro de tóner 49, cada uno rotado mediante mecanismos de accionamiento, se proporcionan en el depósito de tóner 45. El agitador de tóner 48 y el mecanismo de suministro de tóner 49 agitan y suministran las partículas de tóner 21 en el depósito de tóner 45 hacia la parte que contiene agente de revelado 46.

El manguito de revelado 41 se dispone dentro de un espacio entre el fotorreceptor 20 y el depósito de tóner 45. El manguito de revelado 41 se acciona para rotar en una dirección que se indica mediante una flecha en la figura 7 mediante un mecanismo de accionamiento. El manguito de revelado 41 contiene internamente un imán que sirve como un generador de campo magnético de tal modo que se forman unas escobillas magnéticas sobre el mismo a partir de las partículas de soporte 23. La posición relativa del imán con respecto al dispositivo de revelado 40 permanece sin cambios.

La cuchilla rascadora 43 se proporciona de forma solidaria en el recipiente de agente de revelado 42 sobre el lado opuesto de la cubierta de soporte 44. Se forma una separación constante entre la punta de la cuchilla rascadora 43 y una superficie circunferencial del manguito de revelado 41.

En este método de formación de imágenes electrofotográficas de acuerdo con una realización, el agitador de tóner 48 y el mecanismo de suministro de tóner 49 alimentan las partículas de tóner 21 desde el depósito de tóner 45 a la parte que contiene agente de revelado 46. El agitador de agente de revelado 47 agita las partículas de tóner 21 y las partículas de soporte 23 para cargar por fricción las partículas de tóner 21. El manguito de revelado 41 soporta las partículas de tóner cargadas 21 y las partículas de soporte 23, y las transporta de forma rotacional hasta una posición en la que el manguito de revelado 41 está orientado hacia una superficie periférica exterior del fotorreceptor 20. A continuación, las partículas de tóner 21 se unen de forma electrostática a una imagen latente electrostática que se forma sobre el fotorreceptor 20. Por lo tanto, se forma una imagen de tóner sobre el fotorreceptor 20.

La figura 8 es una vista esquemática que ilustra un aparato de formación de imágenes que incluye el dispositivo de revelado que se ilustra en la figura 7. En torno al fotorreceptor 20, se proporcionan un miembro de carga 32, un irradiador 33, el dispositivo de revelado 40, un miembro de transferencia 50, un dispositivo de limpieza 60, y una lámpara de neutralización 70. Se forma una separación de aproximadamente 0,2 mm entre una superficie del miembro de carga 32 y una superficie del fotorreceptor 20. Un mecanismo de suministro de tensión abastece al miembro de carga 32 con un campo eléctrico en el que una componente de corriente alterna se solapa con una componente de corriente continua de tal modo que el fotorreceptor 20 se carga de manera uniforme.

Este aparato de formación de imágenes emplea un proceso de formación de imágenes de negativo - positivo. El fotorreceptor 20 que tiene una capa fotoconductora orgánica se neutraliza mediante la lámpara de neutralización 70 y, a continuación, se carga negativamente mediante el miembro de carga 32. El fotorreceptor cargado 20 se irradia con luz láser que se emite a partir del irradiador 33 de tal modo que se forma una imagen latente electrostática sobre el mismo. En la presente realización, el valor potencial absoluto de la porción irradiada es menor que el de la porción no irradiada.

La luz láser se emite a partir de un láser semiconductor. Un espejo poligonal que es un espejo poligonal columnar que rota a una velocidad alta explora la superficie del fotorreceptor 20 con la luz láser en la dirección axial. A continuación, la imagen latente electrostática formada de este modo se revela para dar una imagen de tóner con un agente de revelado que está compuesto por tóner y unas partículas de soporte que se suministran a un manguito de revelado 41 en el dispositivo de revelado 40. Cuando se revela una imagen latente electrostática, un mecanismo de suministro de tensión suministra una polarización de revelado que es una tensión de corriente continua previamente determinada o la solapada con una tensión de corriente alterna, a entre el manguito de revelado 41 y las porciones irradiada y no irradiada sobre el fotorreceptor 20.

Por otro lado, un medio de transferencia 80 (por ejemplo, papel) se alimenta a partir de un mecanismo de alimentación de papel. Un par de rodillos de puesta en coincidencia alimenta el medio de transferencia 80 a una separación entre el fotorreceptor 20 y el miembro de transferencia 50 en sincronización con una entrada de la imagen de tóner en la separación de tal modo que la imagen de tóner se transfiere al medio de transferencia 80. Cuando se transfiere una imagen de tóner, una polarización de transferencia que es una tensión que tiene la polaridad opuesta a la de la carga de tóner se aplica al miembro de transferencia 50. A continuación de lo anterior, el medio de transferencia 80 que tiene la imagen de tóner transferida sobre el mismo se separa del fotorreceptor 20.

Las partículas de tóner que quedan sobre el fotorreceptor 20 se retiran mediante una hoja de limpieza 61 y se recogen en una cámara de recogida de tóner 62 en el dispositivo de limpieza 60.

Las partículas de tóner recogidas pueden volver a alimentarse a la parte que contiene agente de revelado 46 y / o el depósito de tóner 45 mediante un mecanismo de reciclado con el fin de reciclarse.

El aparato de formación de imágenes puede incluir múltiples dispositivos de revelado. En este caso, múltiples imágenes de tóner se transfieren de forma secuencial a un medio de transferencia para formar una imagen de tóner compuesta, y la imagen de tóner compuesta se fija finalmente sobre el medio de transferencia. El aparato de formación de imágenes puede incluir adicionalmente y un miembro de transferencia intermedio. En este caso, múltiples imágenes de tóner se transfieren al miembro de transferencia intermedio para formar una imagen de tóner compuesta y, a continuación, la imagen de tóner compuesta se transfiere a y se fija sobre un medio de transferencia.

La figura 9 es una vista esquemática que ilustra un aparato de formación de imágenes de acuerdo con otra realización. El fotorreceptor 20, que tiene un sustrato conductor y una capa fotosensible que cubre el mismo, se acciona mediante los rodillos de accionamiento 24a y 24b. El fotorreceptor 20 se somete repetidamente a los procesos de carga mediante un miembro de carga 32, irradiación mediante un irradiador 40, revelado mediante un dispositivo de revelado 40, transferencia mediante un miembro de transferencia 50, irradiación de limpieza previa mediante una fuente de luz 26, limpieza mediante una escobilla de limpieza 64 y una hoja de limpieza 61, y neutralización mediante una lámpara de neutralización 70. En el proceso de irradiación de limpieza previa, se emite luz a partir del lado posterior del fotorreceptor 20. Por lo tanto, en la presente realización, el sustrato conductor es translúcido.

La figura 10 es una vista esquemática que ilustra un cartucho de proceso de acuerdo con una realización. El cartucho de proceso soporta de forma solidaria un fotorreceptor 20, un miembro de carga 32, un dispositivo de revelado 40 que contiene el agente de revelado de acuerdo con una realización, y una hoja de limpieza 61. El cartucho de proceso puede unirse de forma desmontable a los aparatos de formación de imágenes. El cartucho de proceso puede unirse de forma desmontable a los aparatos de formación de imágenes.

La figura 11 es una vista esquemática que ilustra un aparato de formación de imágenes de acuerdo con otra realización.

Un dispositivo de revelado 5 es un dispositivo de revelado en dos fases que incluye dos manguitos de revelado (cilindros magnéticos). El dispositivo de revelado 5 tiene un primer manguito de revelado 51a y un segundo manguito de revelado 51b ambos dispuestos dentro de una cubierta 56. El primer manguito de revelado 51a es un manguito de revelado de aguas arriba y el segundo manguito de revelado 51b es un manguito de revelado de aguas abajo en relación con la dirección de movimiento de la superficie del fotorreceptor 2. Cada uno del primer manguito de revelado 51a y el segundo manguito de revelado 51b contiene un cilindro magnético al que se fija un imán que genera un campo magnético. Cada uno de estos sirve como un miembro de soporte de agente de revelado para soportar un agente de revelado de dos componentes, que comprende unas partículas de tóner y unas partículas de soporte magnéticas, sobre su superficie.

Cada uno del primer manguito de revelado 51a y el segundo manguito de revelado 51b se dispone orientado hacia una superficie del fotorreceptor 2 para formar cada área de revelado. El dispositivo de revelado 5 incluye adicionalmente una cuchilla rascadora 52 para regular el espesor del agente de revelado sobre el primer manguito de revelado 51a. El dispositivo de revelado 5 incluye adicionalmente un husillo de suministro 53a para agitar y alimentar el agente de revelado que va a suministrarse al primer manguito de revelado 51a, y una trayectoria de suministro de agente de revelado. El dispositivo de revelado 5 incluye adicionalmente un husillo de recogida 53b para agitar y alimentar el agente de revelado que se recoge a partir del segundo manguito de revelado 51b, una trayectoria de recogida de agente de revelado, y un rodillo de recogida de vehículo 55 para recoger partículas de soporte a partir del segundo manguito de revelado 51b.

Cada uno del primer manguito de revelado 51a y el segundo manguito de revelado 51b es un miembro cilíndrico que está formado por materiales no magnéticos tales como aluminio, latón, acero inoxidable, o resinas conductoras, y se acciona para rotar en el sentido de las agujas del reloj en la figura 11 mediante un mecanismo de accionamiento giratorio. Las partículas de soporte magnéticas en el agente de revelado se conforman para dar unos agregados de tipo cadena sobre el primer manguito de revelado 51a y el segundo manguito de revelado 51b a lo largo de las líneas de campo magnético que se generan a partir de cada imán en la dirección normal del mismo. Las partículas de soporte cargadas se adhieren a los agregados de tipo cadena de las partículas de soporte magnéticas para formar las así denominadas "orejas magnéticas". Las orejas magnéticas se transportan en el sentido de las agujas del reloj a medida que rotan el primer manguito de revelado 51a y el segundo manguito de revelado 51b.

El cilindro magnético que está contenido en cada uno del primer manguito de revelado 51a y el segundo manguito de revelado 51b puede estar formado por, por ejemplo, un imán plástico o un imán de caucho que es una mezcla de polvo magnético (por ejemplo, ferrita de Sr, ferrita de Ba) con compuestos poliméricos (por ejemplo, materiales de poliamina (PA) tales como 6PA y 12PA, compuestos a base de etileno tales como copolímero de etileno - etilo (EEA) y copolímero de etileno - vinilo (EVA), materiales a base de cloro tales como polietileno clorado (CPE), materiales de caucho tales como NBR). El imán se encuentra en forma de bloque de tipo barra que se extiende a lo largo de la dirección axial del rodillo de revelado. El imán puede fabricarse a partir de un material que satisface una inecuación  $B_r > 0,5 \text{ T}$  (Tesla) con el fin de tener una propiedad magnética alta y abrupta. Ejemplos específicos de tales materiales incluyen un imán plástico o un imán de caucho que es una mezcla de imanes de tierras raras a base de Ne (por ejemplo, Ne-Fe-B) o a base de Sm (por ejemplo, Sm-Co, Sm-Fe-N) o polvos de los mismos con los compuestos poliméricos que se han descrito en lo que antecede.

La cuchilla rascadora 52 se dispone orientada hacia una superficie del primer manguito de revelado 51a en un lado de aguas arriba con respecto a la primera área de revelado que se forma entre el primer manguito de revelado 51a y el fotorreceptor 2. La cuchilla rascadora 52 está orientada hacia el primer manguito de revelado 51a a la vez que forma una separación de regulación entre los mismos para regular la cantidad del agente de revelado que va a transportarse a la primera área de revelado. La cuchilla rascadora 52 es un miembro laminar que se fabrica a partir

de materiales metálicos no magnéticos (incluyendo materiales metálicos débilmente magnéticos), tal como SUS316 y XM7, que tiene un espesor de aproximadamente 2 mm.

- 5 Habiendo descrito en general la presente invención, puede obtenerse una comprensión adicional por referencia a determinados ejemplos específicos que se proporcionan en el presente documento solo para fines de ilustración y no se pretende que sean limitantes. En las descripciones en los siguientes ejemplos, los números representan relaciones de peso en partes, a menos que se especifique lo contrario.

### Ejemplos

- 10 Ejemplo 1

Preparación de tóneres de pulverización

- 15 Materias primas del tóner de pulverización 1

Resina de poliéster cristalino a-1: 4 partes

Resina amorfa b1-1: 35 partes

Resina amorfa b2-1: 55 partes

- 20 Resina compuesta c-1: 10 partes

Colorante p-1: 14 partes

Agente de liberación (Cera de carnauba que tiene un punto de fusión de 81 °C): 6 partes

Agente de control de carga (Complejo de monoazo - metal BONTRON S-34 (colorante de sal compleja a base de cromo) facilitado por Orient Chemical Industries Co., Ltd.): 2 partes

- 25 Premezclar las materias primas anteriores mediante un mezclador HESCHEL FM20B (de MITSUI MIKE MACHINERY Co., Ltd.). Amasar en fundido la mezcla mediante una amasadora de doble eje (PCM-30 de Ikegai Co., Ltd.) a de 100 a 130 °C. Extender el producto amasado mediante la aplicación de presión con un rodillo para conformar este para dar una placa que tiene un espesor de 2,7 mm. Después de enfriar la placa a temperatura ambiente mediante un enfriador de cinta, pulverizar de forma basta la placa para dar unas partículas rugosas que tienen un tamaño de 200 a 300 µm mediante un molino de martillo. Pulverizar finamente las partículas rugosas para dar partículas finas mediante un pulverizador de chorro ultrasónico LABOJET (de Nippon Pneumatic Mfg. Co., Ltd.). Someter las partículas finas a una clasificación mediante un clasificador de flujo de aire MDS-I (de Nippon Pneumatic Mfg. Co., Ltd.) a la vez que se controla la apertura de la rejilla de tal modo que las partículas recogidas tienen un diámetro de partícula promedio en peso de  $6,9 \pm 0,2$  µm. Por lo tanto, se preparan unas partículas de tóner madre. Mezclar 100 partes de las partículas de tóner madre con 1,0 parte de un aditivo HDK-2000 (de Clariant) mediante un mezclador HENSCHHEL. Por lo tanto, se prepara un tóner de pulverización 1.

- 40 Mezclar de manera uniforme un 5 % del tóner de pulverización un 1 y un 95 % de un vehículo de ferrita revestida mediante un mezclador TURBULA® (de Willy a. Bachofen AG) durante 5 minutos a 48 rpm para preparar un agente de revelado de tóner de pulverización 1.

Ejemplos 2 a 30 y Ejemplos comparativos 1 a 8

- 45 Repetir el procedimiento en el ejemplo 1 excepto por que se cambian las materias primas de acuerdo con las tablas 1 a 6. Por lo tanto, se preparan los tóneres 2 a 38 y los agentes de revelado 2 a 38.

- 50 En la preparación de un tóner 33, una resina amorfa b2-3 se premezcla con agua pura para preparar un colorante de mezcla madre p-2 para mejorar la dispersabilidad del colorante. La cantidad de la resina amorfa b2-3 que se describe en la tabla 6 es la cantidad total de esta que va a incluirse en el tóner, una parte de la cual proviene del colorante de mezcla madre p-2.

Preparación de mezcla madre para el tóner 33

- 55 Resina amorfa b2-3: 100 partes

Colorante p-2: 50 partes

Agua pura: 50 partes

- 60 El método de preparación de la mezcla madre no se limita al método que se ha descrito en lo que antecede.

En los ejemplos 28 a 34, el agente de control de carga se sustituye con un compuesto de zinc de ácido salicílico BONTRON E-34 facilitado por Orient Chemical Industries Co., Ltd.

Tabla 1

Resina de poliéster cristalino (A)	Temp. de transición vítrea Tg (°C)	Temp. de ablandamiento T1 / 2 (°C)	Unión éster (I)	Componentes de alcohol	Componentes de ácido carboxílico
a-1	98	104	N / A	1,5-Pentanodiol	Ácido fumárico
a-2	81	86	N / A	1,4-Butanodiol	Ácido tereftálico
a-3	84	89	N / A	1,5-Pentanodiol	Ácido maleico
a-4	116	122	N / A	1,6-Hexanodiol	Ácido tereftálico
a-5	119	126	N / A	1,5-Pentanodiol	Ácido tereftálico
a-6	100	106	Presente	1,6-Hexanodiol	Ácido fumárico

5 Cada una de las resinas de poliéster cristalino a-1 a a-6 se obtiene a partir de un componente de alcohol seleccionado de entre 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, y 1,6-hexanodiol y un componente de ácido carboxílico seleccionado de entre ácido fumárico, ácido maleico, y ácido tereftálico.

10 Más específicamente, cada una de las resinas de poliéster cristalino se obtiene tal como sigue. Someter los monómeros (componentes de alcohol y componentes de ácido carboxílico) que se describen en la tabla 1 a una reacción de esterificación a de 170 a 260 °C bajo presión normal sin catalizador. Después de añadir adicionalmente trióxido de antimonio en una cantidad de 400 ppm basándose en el peso total de los monómeros de ácido carboxílico, someter los monómeros a una policondensación a 250 °C bajo vacío a 3 Torr (400 Pa) a la vez que se retira el glicol producido. Continuar la reacción de reticulación hasta que el par de fuerzas de agitación se vuelve 10 kg · cm (100 ppm). Terminar la reacción mediante la rotura de la condición de presión reducida.

15 Cada una de las resinas de poliéster cristalino a-1 a a-6 tiene por lo menos un pico dentro de un intervalo de 2θ de 19° a 25° en su patrón de difracción de rayos X que se mide mediante un difractómetro de rayos X, lo que indica que cada una de estas resinas de poliéster tiene cristalinidad. Un patrón de difracción de rayos X de la resina de poliéster cristalino a-6 se muestra en la figura 4.

20

Tabla 2

Resina amorfa (B-1)	Material	Temp. de ablandamiento (°C)	Contenidos insolubles en cloroformo (% en peso)	Componentes de ácido	Componentes de alcohol
b1-1	Poliéster	140	21	Ácido fumárico Anhídrido trimelítico	Bisfenol A (2,2) óxido de propileno Bisfenol A (2,2) óxido de etileno
b1-2	Poliéster	145	4	Ácido isoftálico Anhídrido trimelítico	Bisfenol A (2,2) óxido de propileno Bisfenol A (2,2) óxido de etileno
b1-3	Poliéster	140	6	Ácido fumárico Anhídrido trimelítico	Bisfenol A (2,2) óxido de propileno Bisfenol A (2,2) óxido de etileno
b1-4	Poliéster	151	39	Anhídrido dodecenil succínico Anhídrido trimelítico	Bisfenol A (2,2) óxido de propileno Bisfenol A (2,2) óxido de etileno
b1-5	Poliéster	141	41	Ácido fumárico Anhídrido trimelítico	Etilen glicol Bisfenol A (2,2) óxido de propileno Bisfenol A (2,2) óxido de etileno
b1-6	Estireno - acrílica	165	13	Resina de copolímero de estireno - acrilato de metilo	

Tabla 3

Resina amorfa (B-1)	Material	Temp. de ablandamiento (°C)	Temp. de transición vítrea (°C)	Distribución de peso molecular	
				Pico principal	Anchura de banda media
b2-1	Poliéster	100	63	5.000	17.000
b2-2	Estireno - acrílica	135	60	14.000	31.000

Resina amorfa (B-1)	Material	Temp. de ablandamiento (°C)	Temp. de transición vítrea (°C)	Distribución de peso molecular	
				Pico principal	Anchura de banda media
b2-3	Poliéster	89	62	4.000	13.000

Tabla 4

Resina compuesta (C)	Unidad de resina de polimerización de condensación	Unidad de resina de polimerización de adición
c-1	A base de poliéster	A base de vinilo
c-2	A base de poliamida	A base de vinilo

Cada una de las resinas amorfas b1-1 a b1-6, b2-1 a b2-3 y c-1 a c-2 se obtiene tal como sigue.

5 Someter unos monómeros seleccionados de entre dioles aromáticos, etilen glicol, glicerina, ácido adípico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, y ácido itacónico a una reacción de esterificación a de 170 a 260 °C bajo presión normal sin catalizador. Después de añadir adicionalmente trióxido de antimonio en una cantidad de 400 ppm basándose en el peso total de los monómeros de ácido carboxílico, someter los monómeros a una policondensación a 250 °C bajo vacío a 3 Torr (400 Pa) a la vez que se retira el glicol producido. Continuar la reacción de reticulación hasta que el par de fuerzas de agitación se vuelve 10 kg · cm (100 ppm). Terminar la reacción mediante la rotura de la condición de presión reducida.

Preparación de la resina compuesta c-1

15 Cargar un matraz de cuatro bocas de 5 litros que está equipado con un tubo de entrada de nitrógeno, un tubo de desagüe, un agitador, un embudo de goteo, y un termopar con monómeros polimerizables de condensación que incluyen 0,8 moles de ácido tereftálico, 0,6 moles de ácido fumárico, 0,8 moles de anhídrido trimelítico, 1,1 moles de bisfenol A (2,2)-óxido de propileno, y 0,5 moles de bisfenol A (2,2)-óxido de etileno; y 9,5 moles de óxido de dibutilestaño como un catalizador de esterificación. Calentar la mezcla a 135 °C bajo una atmósfera de nitrógeno.

20 Cargar el embudo de goteo con monómeros polimerizables de adición que incluyen 10,5 moles de estireno, 3 moles de ácido acrílico, y 1,5 moles de acrilato de 2-etilhexilo; y 0,24 moles de hidroperóxido de t-butilo como un iniciador de polimerización. Hacer gotear la mezcla al interior del matraz a lo largo de un periodo de 5 horas. Someter la mezcla en el matraz a una reacción durante 6 horas.

25 Calentar el sistema de reacción a 210 °C a lo largo de un periodo de 3 horas. Continuar la reacción a 210 °C y 10 kPa hasta que el producto de reacción tiene una temperatura de ablandamiento deseada. Por lo tanto, se prepara una resina compuesta c-1.

30 La resina compuesta c-1 tiene una temperatura de ablandamiento de 115 °C, una temperatura de transición vítrea de 58, y un índice de acidez de 25 mg de KOH / g.

Preparación de la resina compuesta c-2

35 Repetir el procedimiento en la preparación de la resina compuesta c-1 excepto por que se sustituyen los monómeros polimerizables de condensación con hexametileno-diamina y ε-caprolactama y se que sustituyen los monómeros polimerizables de adición con estireno, ácido acrílico, y acrilato de 2-etilhexilo. Por lo tanto, se prepara una resina compuesta c-2.

40 Cada una de las resinas amorfas b1-1 a b1-6, b2-1 a b2-3 y c-1 a c-2 no tiene pico alguno en su patrón de difracción de rayos X que se mide mediante un difractómetro de rayos X, lo que indica que cada una de estas resinas de poliéster es amorfa.

45 Cada una de las resinas amorfas b2-1 a b2-3 es completamente soluble en cloroformo y no incluye contenido insoluble en cloroformo alguno.

Tabla 5

Colorante	Material
p-1	Negro de carbono
p-2	Azul de Ftalocianina

50



Tabla 6-1

	Tóner nº	Resina de poliéster cristalino (A)	Resina amorfa (B1)	Resina amorfa (B2)	Resina compuesta (C)	Colorante
Ej. 1	1	a-1 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. Comp. 1	2	-	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. Comp. 2	3	a-1 / 4 partes	-	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. Comp. 3	4	a-1 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	-	p-1 / 14 partes
Ej. Comp. 4	5	a-1 / 4 partes	b1-1 / 45 partes	b2-1 / 45 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 2	6	a-1 / 4 partes	b1-1 / 40 partes	b2-1 / 50 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 3	7	a-1 / 4 partes	b1-1 / 25 partes	b2-1 / 65 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. Comp. 5	8	a-1 / 4 partes	b1-1 / 20 partes	b2-1 / 70 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 4	9	a-1 / 4 partes	b1-1 / 28 partes	b2-1 / 62 partes	c-1 / 5 partes	p-1 / 14 partes
Ej. Comp. 6	10	a-1 / 4 partes	b1-1 / 30 partes	b2-1 / 60 partes	c-1 / 5 partes	p-1 / 14 partes
Ej. Comp. 7	11	a-1 / 0,8 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 5	12	a-1 / 1,5 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 6	13	a-1 / 14 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. Comp. 8	14	a-1 / 16 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 7	15	a-1 / 4 partes	b1-3 / 10 partes	b2-3 / 80 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 8	16	a-1 / 4 partes	b1-3 / 14 partes	b2-3 / 76 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 9	17	a-1 / 4 partes	b1-4 / 70 partes	b2-3 / 20 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 10	18	a-1 / 4 partes	b1-4 / 78 partes	b2-3 / 12 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 11	19	a-2 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 12	20	a-3 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 13	21	a-1 / 1 parte	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 14	22	a-1 / 15 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 15	23	a-4 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 16	24	a-5 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-1 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 17	25	a-1 / 4 partes	b1-1 / 90 partes	-	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes

ES 2 555 467 T3

	Tóner nº	Resina de poliéster cristalino (A)	Resina amorfa (B1)	Resina amorfa (B2)	Resina compuesta (C)	Colorante
Ej. 18	26	a-1 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-2 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 19	27	a-1 / 4 partes	b1-6 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 20	28	a-1 / 4 partes	b1-2 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 21	29	a-1 / 4 partes	b1-3 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 22	30	a-1 / 4 partes	b1-4 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 23	31	a-1 / 4 partes	b1-5 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 24	32	a-1 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 25	33	a-1 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-2 / 14 partes
Ej. 26	34	a-6 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 27	35	a-6 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-2 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 28	36	a-6 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 29	37	a-6 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes
Ej. 30	38	a-6 / 4 partes	b1-1 / 35 partes	b2-3 / 55 partes	c-1 / 10 partes	p-1 / 14 partes

Tabla 6-2

	Tóner nº	Agente de liberación	Agente de control de carga	Amida de ácido graso	Espesor de producto amasado (mm)
Ej. 1	1	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. Comp. 1	2	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. Comp. 2	3	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. Comp. 3	4	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. Comp. 4	5	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 2	6	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 3	7	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. Comp. 5	8	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7

ES 2 555 467 T3

	Tóner nº	Agente de liberación	Agente de control de carga	Amida de ácido graso	Espesor de producto amasado (mm)
Ej. 4	9	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. Comp. 6	10	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. Comp. 7	11	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 5	12	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 6	13	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. Comp. 8	14	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 7	15	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 8	16	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 9	17	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 10	18	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 11	19	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 12	20	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 13	21	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 14	22	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 15	23	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 16	24	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 17	25	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 18	26	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7

	Tóner nº	Agente de liberación	Agente de control de carga	Amida de ácido graso	Espesor de producto amasado (mm)
Ej. 19	27	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 20	28	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 21	29	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 22	30	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 23	31	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	-	2,7
Ej. 24	32	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	Amida de ácido N,N'-etilenbis esteárico / 2 partes	2,7
Ej. 25	33	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	Amida de ácido N,N'-etilenbis esteárico / 2 partes	2,7
Ej. 26	34	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	Amida de ácido N,N'-etilenbis esteárico / 2 partes	2,7
Ej. 27	35	Cera de carnauba / 6 partes	Complejo de monoazo - metal / 2 partes	Amida de ácido N,N'-etilenbis esteárico / 2 partes	2,7
Ej. 28	36	Cera de carnauba / 6 partes	Compuesto de metal de ácido salicílico / 2 partes	Amida de ácido N,N'-etilenbis esteárico / 2 partes	2,3
Ej. 29	37	Cera de carnauba / 6 partes	Compuesto de metal de ácido salicílico / 2 partes	Amida de ácido N,N'-etilenbis esteárico / 2 partes	2,7
Ej. 30	38	Cera de carnauba / 6 partes	Compuesto de metal de ácido salicílico / 2 partes	Amida de ácido N,N'-etilenbis esteárico / 2 partes	2,7

5 Cada uno de los tóneres se evalúa en términos del pico principal de la distribución de peso molecular, la anchura de banda media del pico principal, la relación (C/R) que se determina por un método de FT-IRATR con un espectrómetro de infrarrojos de transformada de Fourier después de que cada tóner se haya almacenado en una cámara termostática a 45 °C durante 12 horas, el pico endotérmico y la cantidad que se origina a partir de la resina de poliéster cristalino (A) dentro de un intervalo de temperatura de 90 a 130 °C, y el diámetro de partícula promedio en volumen. Los resultados se muestran en la tabla 7.

Tabla 7

	Tóner nº	Distribución de peso molecular		C / R	DSC (90 - 130 °C)		Contenidos insolubles en cloroformo (%)	Diámetro de partícula promedio en volumen (µm)
		Pico principal	Anchura de banda media		Temp. pico (°C)	Cantidad endotérmica (J / g)		
Ej. 1	1	7.400	13.000	0,12	108	5	7	6,9
Ej. Comp. 1	2	7.400	13.000	-	-	-	8	6,9

ES 2 555 467 T3

	Tóner n°	Distribución de peso molecular		C / R	DSC (90 - 130 °C)		Contenidos insolubles en cloroformo (%)	Diámetro de partícula promedio en volumen (µm)
		Pico principal	Anchura de banda media		Temp. pico (°C)	Cantidad endotérmica (J / g)		
Ej. Comp. 2	3	7.400	13.000	0,12	108	5	-	6,9
Ej. Comp. 3	4	7.400	13.000	0,12	108	5	9	6,9
Ej. Comp. 4	5	900	9.000	0,12	108	5	9	6,9
Ej. 2	6	1.100	10.000	0,12	108	5	8	6,9
Ej. 3	7	9.800	13.800	0,12	108	5	5	6,9
Ej. Comp. 5	8	11.000	14.100	0,12	108	5	4	6,9
Ej. 4	9	8.800	14.500	0,12	108	5	5	6,9
Ej. Comp. 6	10	9.000	16.000	0,12	108	5	6	6,9
Ej. Comp. 7	11	7.400	13.000	0,02	108	0,6	7	6,9
Ej. 5	12	7.400	13.000	0,05	108	1,3	7	6,9
Ej. 6	13	7.400	13.000	0,51	108	14	7	6,9
Ej. Comp. 8	14	7.400	13.000	0,58	108	17	7	6,9
Ej. 7	15	3.500	8.500	0,12	108	5	0,6	6,9
Ej. 8	16	4.000	9.000	0,12	108	5	1,1	6,9
Ej. 9	17	9.300	12.800	0,12	108	5	27	6,9
Ej. 10	18	9.500	13.000	0,12	108	5	31	6,9
Ej. 11	19	7.400	13.000	0,10	88	5	7	6,9
Ej. 12	20	7.400	13.000	0,11	92	5	7	6,9
Ej. 13	21	7.400	13.000	0,04	108	0,8	7	6,9
Ej. 14	22	7.400	13.000	0,53	108	16	7	6,9
Ej. 15	23	7.400	13.000	0,13	127	5	7	6,9
Ej. 16	24	7.400	13.000	0,14	131	5	7	6,9
Ej. 17	25	9.800	14.700	0,12	108	5	16	6,9
Ej. 18	26	9.500	14.000	0,12	108	5	7	6,9
Ej. 19	27	7.700	13.000	0,12	108	5	4	6,9
Ej. 20	28	3.400	8.900	0,12	108	5	2	6,9
Ej. 21	29	3.800	9.500	0,12	108	5	2	6,9
Ej. 22	30	7.500	13.100	0,12	108	5	12	6,9
Ej. 23	31	8.000	13.400	0,12	108	5	14	6,9
Ej. 24	32	6.500	13.000	0,12	108	5	7	6,9
Ej. 25	33	7.000	12.500	0,12	108	5	9	6,9
Ej. 26	34	7.200	12.500	0,11	110	5	7	6,9
Ej. 27	35	7.000	12.500	0,11	110	5	8	6,9
Ej. 28	36	7.000	12.500	0,08	110	5	7	6,9

	Tóner nº	Distribución de peso molecular		C / R	DSC (90 - 130 °C)		Contenidos insolubles en cloroformo (%)	Diámetro de partícula promedio en volumen (µm)
		Pico principal	Anchura de banda media		Temp. pico (°C)	Cantidad endotérmica (J / g)		
Ej. 29	37	7.000	12.500	0,11	110	5	7	4,4
Ej. 30	38	7.000	12.500	0,11	110	5	7	6,9

Establecer cada uno de los agentes de revelado de tóner de pulverización 1 a 38 en la unidad de revelado 105D que se ilustra en la figura 6 a la vez que no se establece nada en las unidades de revelado 105A a 105C.

- 5 Evaluación de la susceptibilidad de fijación a baja temperatura, la resistencia de offset en caliente y la susceptibilidad de reproducción de líneas finas (en la fase inicial)

- 10 Producir una imagen sólida que tiene 0,4 mg / cm<sup>2</sup> de tóner sobre un papel (TIPO 6200 de Ricoh Co., Ltd.) con el aparato de formación de imágenes anterior que contiene cada uno de los agentes de revelado de tóner de pulverización 1 a 38 a la vez que se ajusta la velocidad lineal en la fijación a 180 mm / s y la anchura de presión de fijación a 11 mm. Producir tales imágenes a la vez que se varía la temperatura de fijación a un intervalo de 5 °C para determinar la temperatura fijable mínima por debajo de la cual tiene lugar offset en frío y la temperatura fijable máxima por encima de la cual tiene lugar offset en caliente. Adicionalmente, producir un gráfico de texto que tiene una relación de área de imagen de un 5 % (el tamaño de cada texto es 2 mm x 2 mm) a una temperatura 20 °C más alta que la temperatura fijable mínima para evaluar la susceptibilidad de reproducción de líneas finas mediante observación visual.

Normas de evaluación para la susceptibilidad de fijación a baja temperatura

- 20 A: menos de 130 °C  
 B: no menos de 130 °C y menos de 140 °C  
 C: no menos de 140 °C y menos de 150 °C  
 D: no menos de 150 °C y menos de 160 °C  
 E: no menos de 160 °C

- 25 Normas de evaluación para la resistencia de offset en caliente

- 30 A: no menos de 200 °C  
 B: no menos de 190 °C y menos de 200 °C  
 C: no menos de 180 °C y menos de 190 °C  
 D: no menos de 170 °C y menos de 180 °C  
 E: menos de 170 °C

- 35 Normas de evaluación para la susceptibilidad de reproducción de líneas finas

- 40 A: Muy buena  
 B: Buena  
 C: Promedio  
 D: Sin problema alguno durante el uso práctico  
 E: No aceptable

Evaluación de la resistencia a mancha

- 45 Producir una imagen de semitonos que tiene 0,40 ± 0,1 mg / cm<sup>2</sup> de tóner con una relación de área de imagen de un 60 % sobre un papel (TIPO 6200 de Ricoh Co., Ltd.) a la temperatura fijable mínima. Frotar la imagen fijada con un trozo de paño de algodón de color blanco (de acuerdo con la norma JIS L0803, algodón nº 3) mediante un contador pendular 10 veces. Medir la densidad de imagen (en lo sucesivo en el presente documento "ID de mancha") del paño con un calorímetro (X-RITE 938) para evaluar el grado de mancha del paño. La ID de mancha se mide basándose en el color negro excepto por que la del tóner 33 se mide basándose en el color cian.

- 50 Normas de evaluación para la resistencia a mancha

- 55 A: la ID de mancha es 0,20 o menos  
 B: la ID de mancha es de 0,21 a 0,35  
 D: la ID de mancha es de 0,36 a 0,55  
 E: la ID de mancha es 0,56 o más

Evaluación de la susceptibilidad de reproducción de líneas finas (temporal)

Después de evaluar la susceptibilidad de reproducción de líneas finas en la fase inicial, producir de forma continua un gráfico de imagen que tiene una relación de área de imagen de un 5 % sobre 100.000 hojas de papel a la vez que se suministra tóner. Posteriormente, producir de nuevo un gráfico de texto que tiene una relación de área de imagen de un 5 % (el tamaño de cada texto es 2 mm x 2 mm) a una temperatura 20 °C más alta que la temperatura fijable mínima para evaluar la susceptibilidad de reproducción de líneas finas mediante observación visual. Las normas de evaluación para la susceptibilidad de reproducción de líneas finas temporal son las mismas que las de la fase inicial.

10 Evaluación de la estabilidad de almacenamiento termorresistente

Cargar un vial roscado de 30 ml con 10 g de cada tóner. Someter el vial a roscado mediante una máquina de roscado 100 veces. Almacenar el vial en una cámara termostática a 50 °C durante 24 horas. Después de la devolución a temperatura ambiente, medir el grado de penetración mediante un penetrómetro para evaluar la estabilidad de almacenamiento termorresistente.

Normas de evaluación para la estabilidad de almacenamiento termorresistente

- 20 A: penetran completamente
- B: no menos de 20 mm
- C: no menos de 15 mm y menos de 20 mm
- D: no menos de 10 mm y menos de 15 mm
- E: menos de 10 mm

25 Evaluación del ensuciamiento de fondo (estabilidad de imagen temporal)

30 Producir imágenes sobre 500.000 hojas mediante un aparato RICOH PRO C900 que incluye un cilindro magnético y el mismo aparato modificado para incluir dos cilindros magnéticos. Observar visualmente las imágenes producidas para evaluar el grado de ensuciamiento de fondo.

Normas de evaluación para la estabilidad de imagen (nivel de ensuciamiento de fondo temporal)

- 35 A: Nivel de ensuciamiento de fondo 5 (no se observa ensuciamiento de fondo alguno)
- B: Nivel de ensuciamiento de fondo 4 (se observa ligeramente un nivel aceptable de ensuciamiento de fondo)
- C: Nivel de ensuciamiento de fondo 3 (se observa un nivel aceptable de ensuciamiento de fondo)
- D: Nivel de ensuciamiento de fondo 2 (se observa fácilmente un nivel aceptable de ensuciamiento de fondo)
- E: Nivel de ensuciamiento de fondo 1 (se observa considerablemente un nivel no aceptable de ensuciamiento de fondo)

40 Los resultados se muestran en la tabla 8.

Tabla 8

	Tóner nº	Susceptibilidad de fijación a baja temperatura	Resistencia de offset en caliente	Susceptibilidad de reproducción de líneas finas		Estabilidad de almacenamiento termorresistente	Resistencia a mancha	Ensuciamiento de fondo (temporal)	
				Inicial	Temporal			1 cilindro magnético	2 cilindros magnéticos
Ej. 1	1	B	B	A	A	B	B	C	A
Ej. Comp. 1	2	E	B	A	A	D	E	B	A
Ej. Comp. 2	3	A	E	A	B	E	B	C	A
Ej. Comp. 3	4	B	B	B	D	E	B	C	A
Ej. Comp. 4	5	B	E	A	B	E	B	C	A
Ej. 2	6	B	D	A	B	C	B	C	A
Ej. 3	7	D	B	A	A	B	B	C	A

ES 2 555 467 T3

	Tóner nº	Susceptibilidad de fijación a baja temperatura	Resistencia de offset en caliente	Susceptibilidad de reproducción de líneas finas		Estabilidad de almacenamiento termorresistente	Resistencia a mancha	Ensuciamiento de fondo (temporal)	
				Inicial	Temporal			1 cilindro magnético	2 cilindros magnéticos
Ej. Comp. 5	8	E	B	A	A	B	B	C	A
Ej. 4	9	D	B	A	A	B	B	C	A
Ej. Comp. 6	10	E	B	A	A	B	B	C	A
Ej. Comp. 7	11	E	B	A	A	A	E	C	A
Ej. 5	12	D	B	A	A	A	D	C	A
Ej. 6	13	A	B	A	A	D	B	C	A
Ej. Comp. 8	14	A	B	A	A	E	B	C	A
Ej. 7	15	A	D	A	B	D	A	C	A
Ej. 8	16	A	C	A	B	D	A	C	A
Ej. 9	17	C	A	A	A	A	B	C	A
Ej. 10	18	D	A	A	A	A	D	C	A
Ej. 11	19	B	D	A	A	D	B	C	A
Ej. 12	20	B	C	A	A	C	B	C	A
Ej. 13	21	B	B	A	A	D	B	C	A
Ej. 14	22	A	B	A	A	D	B	C	A
Ej. 15	23	C	B	A	A	B	B	C	A
Ej. 16	24	D	B	A	A	B	B	C	A
Ej. 17	25	D	A	A	A	B	D	C	A
Ej. 18	26	D	C	A	A	C	B	C	A
Ej. 19	27	A	C	A	A	A	B	C	A
Ej. 20	28	B	D	A	B	C	B	C	A
Ej. 21	29	B	C	A	B	C	B	C	A
Ej. 22	30	C	A	A	A	A	B	C	A
Ej. 23	31	D	A	A	A	A	B	C	A
Ej. 24	32	A	B	A	A	B	A	C	A
Ej. 25	33	A	C	A	A	B	A	C	A
Ej. 26	34	A	B	A	A	A	A	C	A
Ej. 27	35	A	B	C	D	C	A	C	A
Ej. 28	36	B	A	A	A	B	A	C	A
Ej. 29	37	A	A	A	A	A	A	C	A
Ej. 30	38	A	A	A	A	A	A	C	A

De acuerdo con algunas realizaciones, se proporciona un tóner que tiene una buena combinación de susceptibilidad de fijación a baja temperatura, resistencia de offset en caliente y estabilidad de almacenamiento; y un método de formación de imágenes y un cartucho de proceso que proporcionan una imagen de alta calidad durante un periodo de tiempo prolongado.

5



## REIVINDICACIONES

1. Un tóner, que comprende:  
 una resina de poliéster cristalino (A);  
 5 una resina amorfa (B); y  
 una resina compuesta (C) que tiene una unidad de resina de polimerización de condensación y una unidad de resina de polimerización de adición;  
 en el que una distribución de peso molecular del tóner basándose en los contenidos solubles en THF del mismo tiene un pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y una anchura de banda media  
 10 del pico principal es 15.000 o menos, determinándose la distribución de peso molecular por cromatografía de permeación en gel,  
 en el que el tóner incluye contenidos insolubles en cloroformo, y  
 en el que una relación C / R del tóner se encuentra dentro de un intervalo de 0,03 a 0,55, en el que C representa la altura de un pico de espectro específico de la resina de poliéster cristalino (A) entre un primer mínimo en el que la  
 15 absorbancia es la más pequeña y un segundo mínimo en el que la absorbancia es la segunda más pequeña, cada uno dentro de un intervalo de número de onda de 1130 a 1220  $\text{cm}^{-1}$ , en el que la altura C del pico se determina al dibujar una línea de base entre el primer y el segundo mínimos, dibujando una línea vertical a partir del pico hacia el eje horizontal, siendo la diferencia absoluta en cuanto a la absorbancia entre el pico y la intersección de la línea vertical con la línea de base la altura C del pico; y R representa la altura de un pico de espectro específico de la  
 20 resina amorfa (B) entre un primer mínimo en el que la absorbancia es la más pequeña, y un segundo mínimo en el que la absorbancia es la segunda más pequeña, cada uno dentro de un intervalo de número de onda de 780 a 900  $\text{cm}^{-1}$ , en el que la altura (R) del pico se determina al dibujar una línea de base entre el primer y el segundo mínimos, dibujando una línea vertical a partir del pico hacia el eje horizontal, siendo la diferencia absoluta en cuanto a la absorbancia entre el pico y la intersección de la línea vertical con la línea de base la altura R del pico,  
 25 respectivamente, que se determina por un método de reflexión total de atenuación espectroscópica de infrarrojos de transformada de Fourier usando un espectrofotómetro de infrarrojos de transformada de Fourier después de que el tóner se haya almacenado en una cámara termostática a 45 °C durante 12 horas y 0,6 g del tóner se aglomeran con una carga de 1.000 kg durante 30 segundos y se conforman para dar un microgránulo que tiene un diámetro de 20 mm.
- 30 2. El tóner de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una cantidad de los contenidos insolubles en cloroformo en el tóner se encuentra dentro de un intervalo de un 1 a un 30 % en peso del tóner.
- 35 3. El tóner de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el tóner se fabrica mediante un método que comprende una etapa de amasar en fundido.
- 40 4. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el tóner tiene un pico endotérmico dentro de un intervalo de temperatura de 90 a 130 °C y una cantidad endotérmica del pico endotérmico se encuentra dentro de un intervalo de 1 a 15 J / g, determinándose el pico endotérmico por calorimetría diferencial de barrido.
- 45 5. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la resina amorfa (B) incluye: una resina amorfa (B-1) que incluye contenidos insolubles en cloroformo; y una resina amorfa (B-2).
- 50 6. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la resina amorfa (B) incluye: una resina amorfa (B-1); y una resina amorfa (B-2), en el que una temperatura de ablandamiento (T1 / 2) de la resina amorfa (B-1) es 25 °C o más más alta que la de la resina amorfa (B-2).
- 55 7. El tóner de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que una cantidad de los contenidos insolubles en cloroformo en el tóner se encuentra dentro de un intervalo de un 5 a un 40 % en peso del tóner.
8. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que una distribución de peso molecular de la resina amorfa (B-2) basándose en los contenidos solubles en THF de la misma tiene un pico principal dentro de un intervalo de peso molecular de 1.000 a 10.000 y una anchura de banda media del pico principal es 15.000 o menos, determinándose la distribución de peso molecular por cromatografía de permeación en gel.
- 60 9. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un compuesto de amida de ácido graso.
10. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la resina de poliéster cristalino (A) incluye una unión éster que se representa por la siguiente fórmula (I) en su cadena molecular principal;
- 65 
$$[-\text{OCO-R-COO}-(\text{CH}_2)_n-] \quad (\text{I})$$

en el que R representa un residuo de ácido dicarboxílico alifático insaturado de cadena lineal que tiene un número de carbonos de 2 a 20, y n representa un número entero de 2 a 20.

- 5 11. El tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la unidad de resina de polimerización de condensación y la unidad de resina de polimerización de adición de la resina compuesta (C) son una unidad de resina de poliéster y una unidad de resina de vinilo, respectivamente.
- 10 12. Un método de formación de imágenes, que comprende:  
formar una imagen latente electrostática sobre un miembro de soporte de imágenes;  
revelar la imagen latente electrostática para dar una imagen de tóner con el tóner de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11;  
transferir la imagen de tóner del miembro de soporte de imágenes latentes a un medio de registro; y  
fijar la imagen de tóner sobre el medio de registro.
- 15 13. El método de formación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el revelado incluye revelar la imagen latente electrostática para dar una imagen de tóner con el tóner de acuerdo con la reivindicación 1 mediante un dispositivo de revelado que tiene dos o más cilindros magnéticos.

FIG. 1

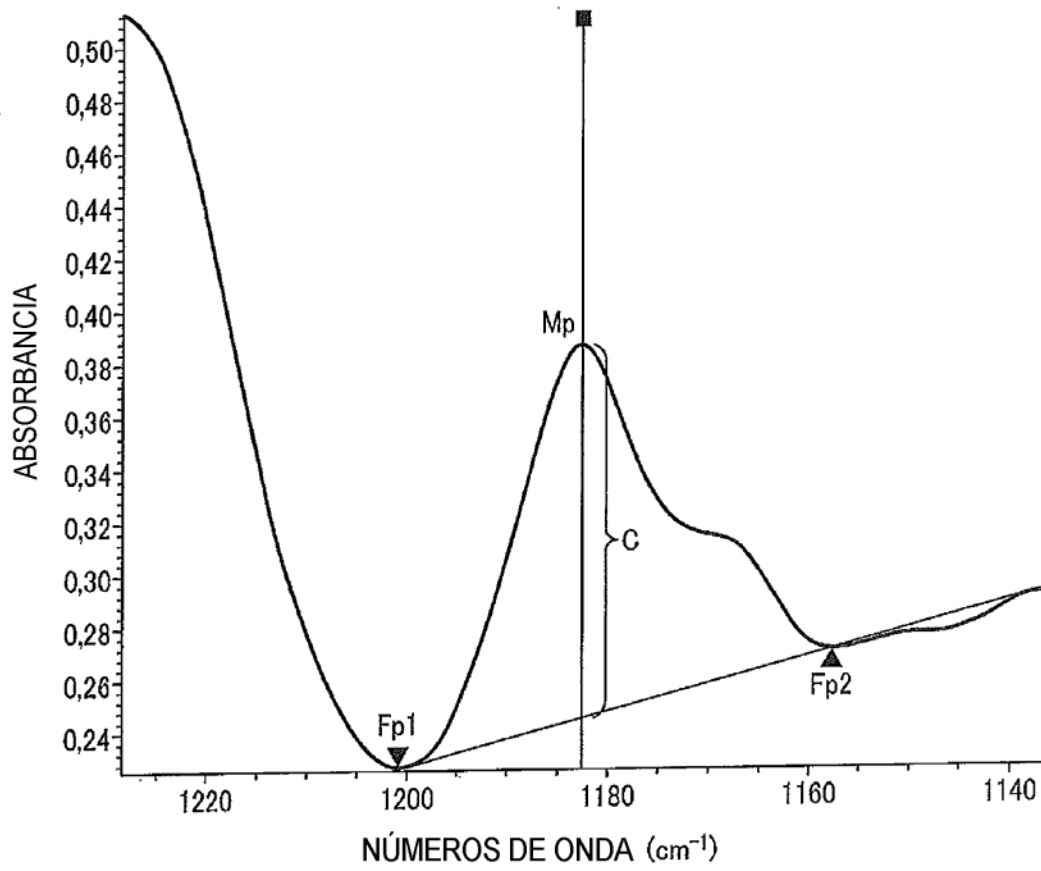


FIG. 2

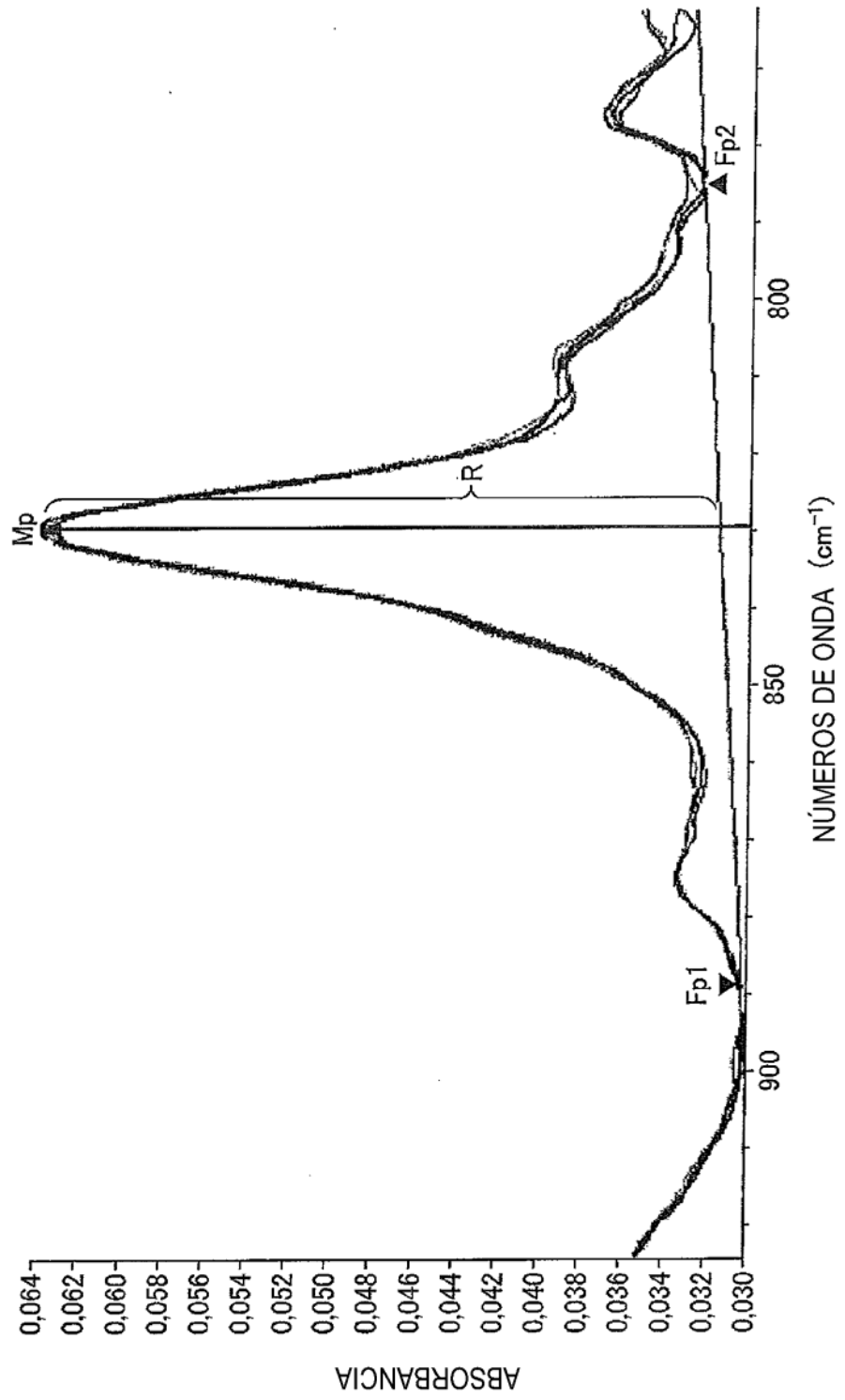


FIG. 3

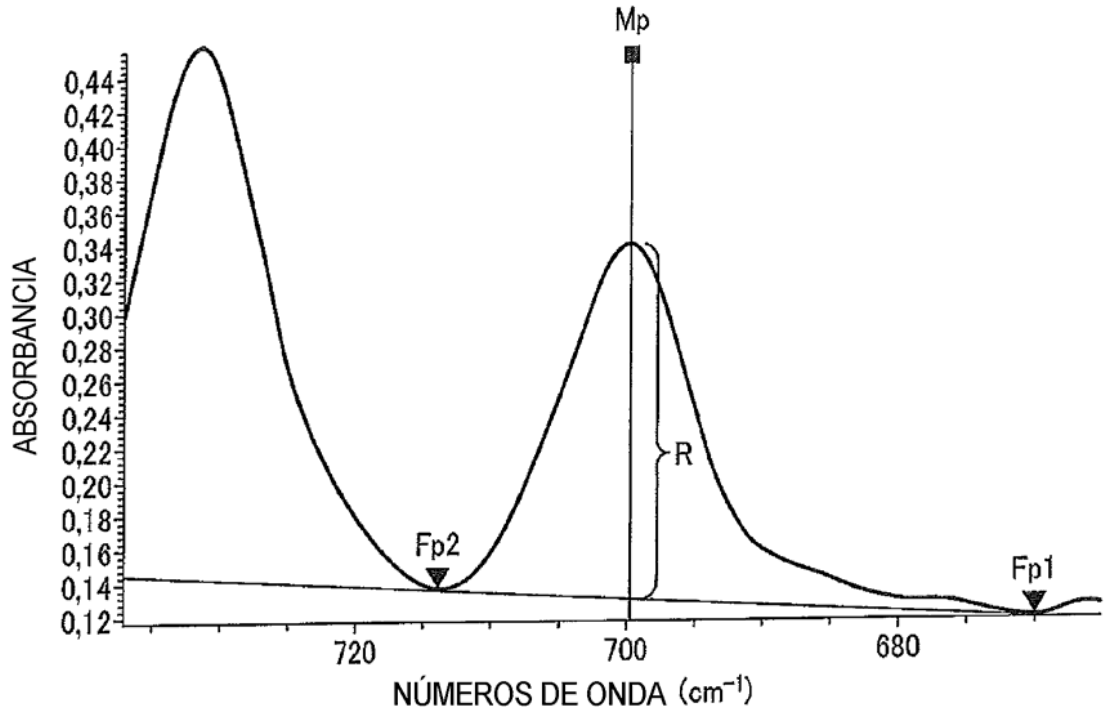


FIG. 4

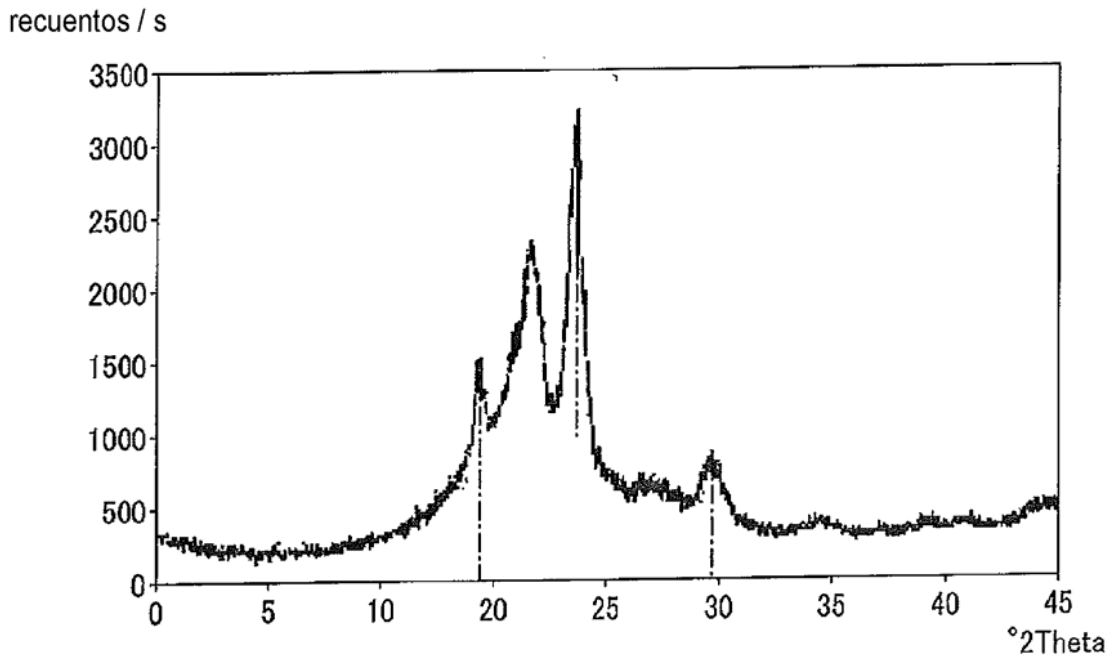


FIG. 5

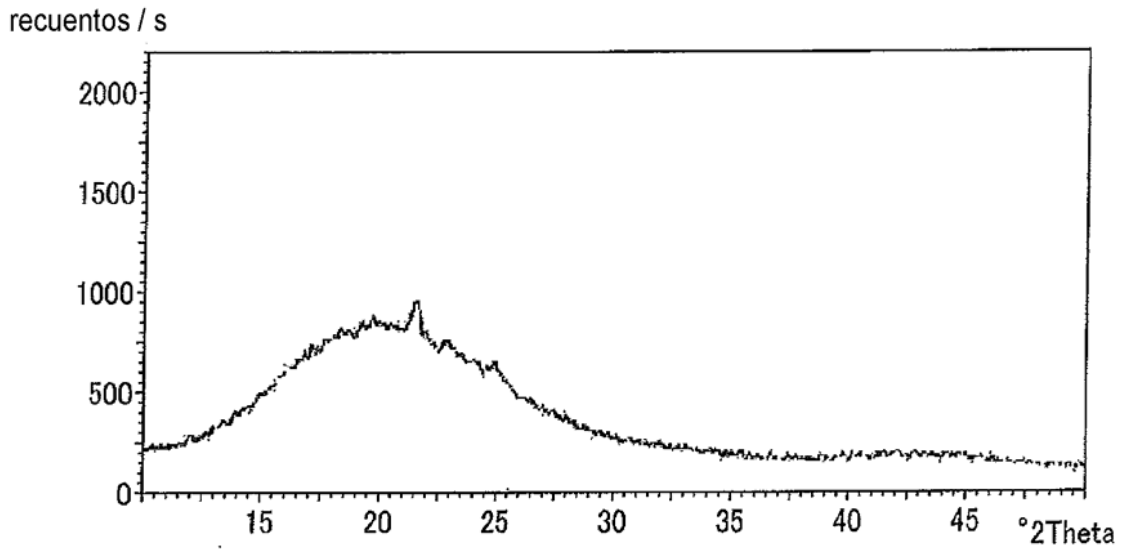


FIG. 6

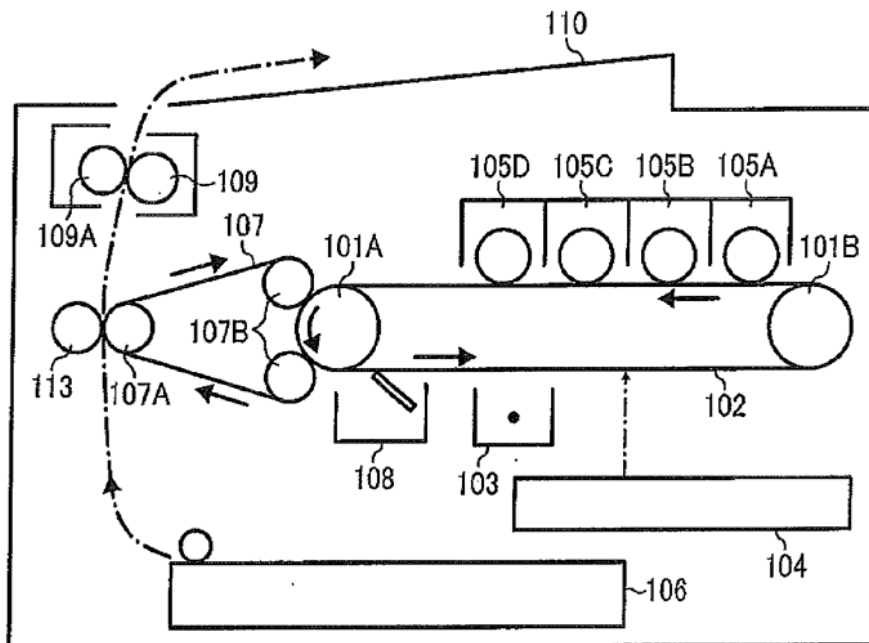


FIG. 7

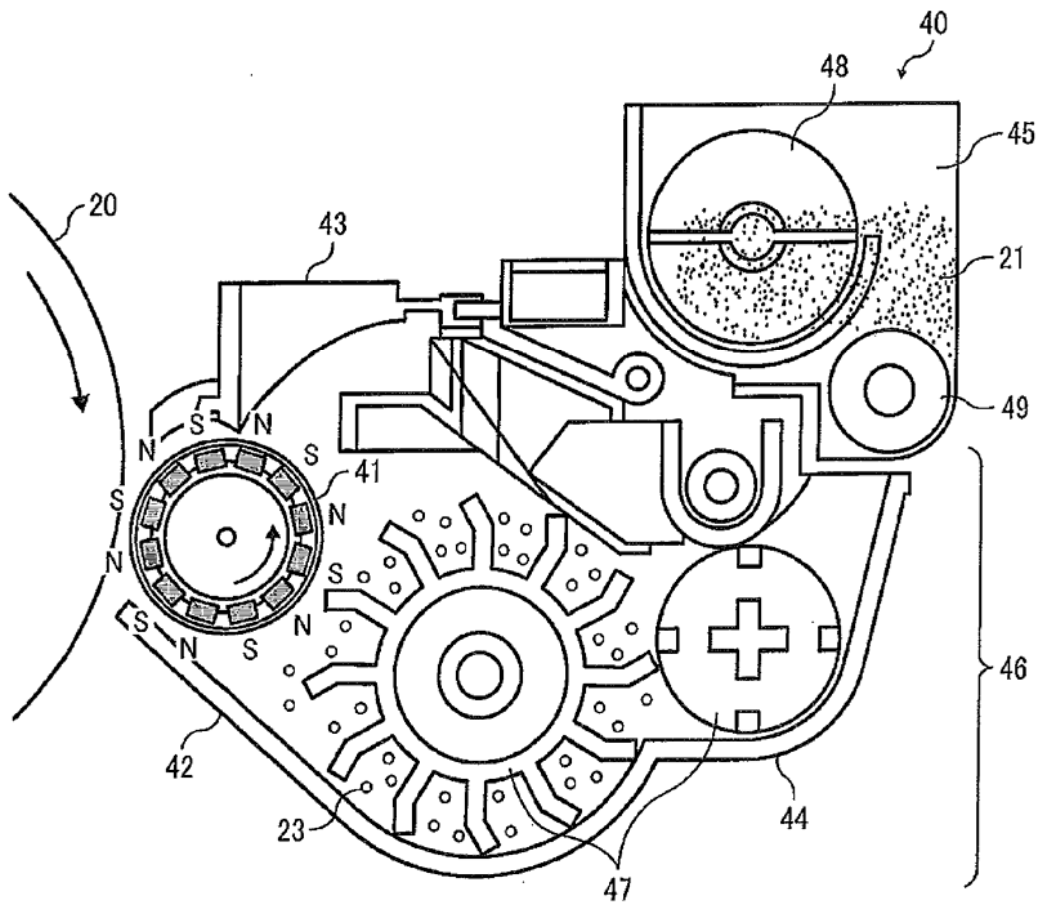


FIG. 8

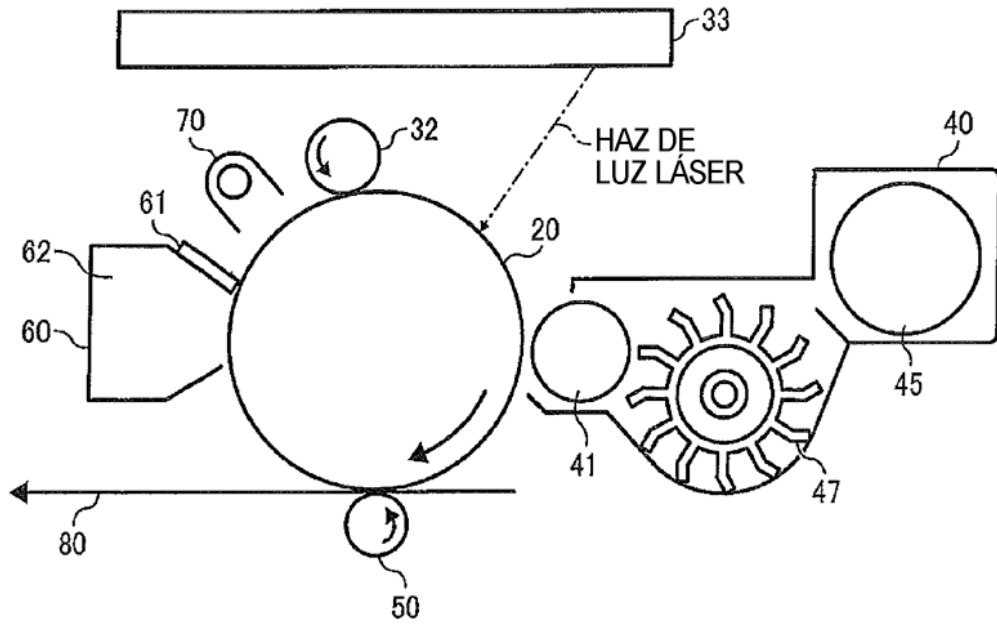


FIG. 9

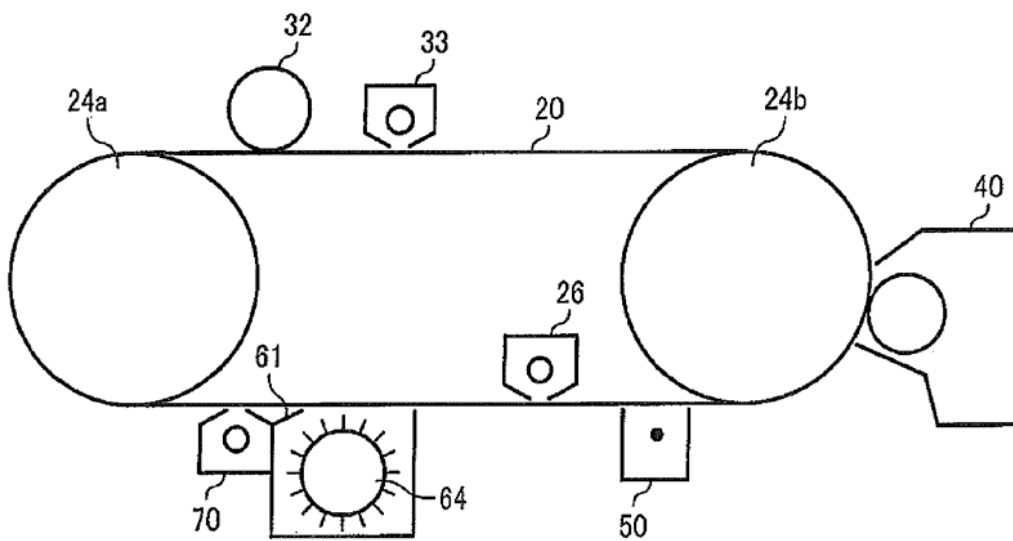




FIG. 10

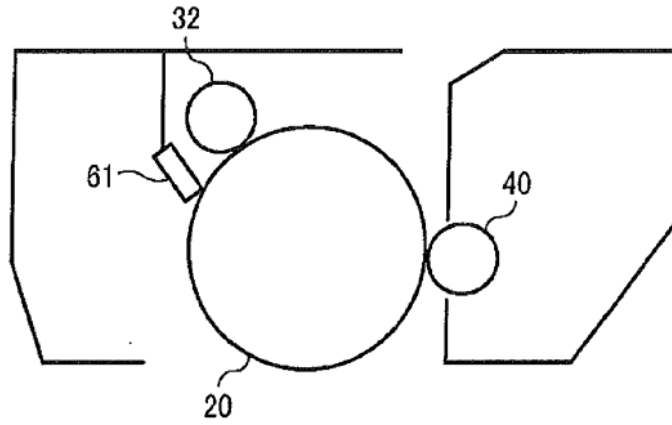


FIG. 11

