

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 040**

51 Int. Cl.:

G03G 9/08 (2006.01)

G03G 9/087 (2006.01)

G03G 9/097 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2004 E 04723702 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 1615080**

54 Título: **Tóner para electrofotografía y aparato de formación de imágenes**

30 Prioridad:

26.03.2003 JP 2003085821

20.06.2003 JP 2003175895

11.09.2003 JP 2003319852

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

18.08.2016

73 Titular/es:

**RICOH COMPANY, LTD. (100.0%)
3-6, NAKAMAGOME 1-CHOME
OHTA-KU, TOKYO 143-8555, JP**

72 Inventor/es:

**NAKAYAMA, SHINYA;
MOCHIZUKI, SATOSHI;
IWAMOTO, YASUAKI;
ASAHINA, YASUO;
UMEMURA, KAZUHIKO;
SUGIURA, HIDEKI;
NAKAJIMA, HISASHI;
ICHIKAWA, TOMOYUKI;
UTSUMI, TOMOKO;
SAKATA, KOICHI;
KOTSUGAI, AKIHIRO;
UCHINOKURA, OSAMU y
ISHII, MASAYUKI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 580 040 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 para electrofotografía y aparato de formación de imágenes

5 **Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a un tóner que se usa para agentes de revelado para revelar imágenes electrostáticas en electrofotografía, registro electrostático, impresión electrostática, y similares, y también se refiere a un cartucho de proceso y un aparato de formación de imágenes para electrofotografía en el que se usa un agente de revelado que contiene el tóner. Más en concreto, la presente invención se refiere a un tóner para electrofotografía y a un agente de revelado para electrofotografía que se usa para copadoras, impresoras de láser, faxes de papel normal, y similares usando un proceso de revelado electrofotográfico directo o indirecto, y también se refiere a un cartucho de proceso y a una unidad de revelado de imágenes para electrofotografía en la que se usa el agente de revelado para electrofotografía. La presente invención se refiere adicionalmente a un tóner y a un agente de revelado que se usa para copadoras a todo color, impresoras de láser a todo color y faxes de papel ordinario a todo color, y similares cada uno de los cuales emplea un proceso de revelado electrofotográfico directo o indirecto de imágenes de múltiples colores, también se refiere a un cartucho de proceso y a una unidad de revelado de imágenes electrofotográficas en la que se usa el agente de revelado para electrofotografía.

20 **Antecedentes de la técnica**

En los aparatos electrofotográficos y aparatos electrofotográficos de registro o similares, se han revelado imágenes eléctricas o imágenes latentes magnéticas para dar imágenes a través del uso de tóneres. Por ejemplo, en un proceso electrofotográfico, una imagen electrostática latente o imagen latente se forma sobre un fotoconductor y, a continuación, la imagen latente se revela mediante el uso de un tóner para formar una imagen de tóner. Por lo general, la imagen de tóner se transfiere sobre un material de transferencia tal como papel y, a continuación, se fija por medio de calentamiento o similares. Un tóner que se usa para una imagen electrostática latente son partículas coloreadas en las que por lo general se incluyen colorantes, agentes de control de carga y otros aditivos en una resina aglutinante. Hay dos tipos de método para producir un tóner de este tipo, en concreto, el método de trituración y el método de polimerización por suspensión. En el método de trituración, colorantes, agentes de control de carga, agentes de anti-offset, y similares se funden y se mezclan para dispersarse de manera uniforme en una resina termoplástica, y la composición obtenida se tritura y se clasifica para producir de ese modo un tóner. De acuerdo con el método de trituración, es posible producir un tóner que tiene unas propiedades excelentes en cierta medida, no obstante, hay limitaciones en cuanto a la selección de los materiales de tóner. Por ejemplo, se requiere que una composición que se produce mediante la fusión y el mezclado de materiales de tóner se triture y se clasifique mediante el uso de un aparato económicamente disponible. Para dar respuesta a la solicitud, se fuerza a que el componente fundido y mezclado se haga lo bastante frágil. Por esta razón, cuando la composición se tritura realmente para dar partículas, tiende a formarse un intervalo más amplio de la distribución de tamaño de partícula. Cuando se espera obtener una imagen copiada que tenga una resolución y unas propiedades de tóner excelentes, por ejemplo, esta adolece de las desventajas de que las partículas finas que tienen, cada una, un diámetro de partícula de 5 μm o menos y las partículas finas que tienen, cada una, un diámetro de partícula de 20 μm o más se han de eliminar mediante la clasificación de las partículas de tóner, y el rendimiento es sustancialmente bajo. Además, en el método de trituración, es difícil dispersar de manera uniforme colorantes y agentes de control de carga, y similares en una resina termoplástica. Un líquido de dispersión en el que los componentes se dispersan de forma insuficiente afecta de forma negativa a la aptitud a la fluencia del tóner, a la propiedad de revelado, a la calidad de la imagen, y similares.

En los últimos años, para superar estos problemas involucrados en el método de trituración, se han producido partículas de tóner, por ejemplo, por el método de polimerización por suspensión (por ejemplo, véase de la línea 48 en la sección en el lado izquierdo a la línea 42 en la sección en el lado derecho en la página 17 en la literatura de patente 1). No obstante, las partículas de tóner que se obtienen por el método de polimerización por suspensión son desventajas ya que tales partículas de tóner son pobres en cuanto a la capacidad de limpieza, a pesar de que estas son esféricas. En el revelado y la transferencia de una imagen que tiene una baja relación de imagen - área, pueden que no tengan lugar problemas con fallos de limpieza, debido a que un tóner residual que queda después de la transferencia es una pequeña cantidad, no obstante, en el revelado y la transferencia de una imagen que tiene una alta relación de imagen - área tal como una imagen fotográfica, además, un tóner con el cual se forma una imagen sin transferir debido a un fallo de alimentación de hojas o similares puede tener lugar como un tóner de transferencia residual sobre un fotoconductor, dando lugar a una mancha de fondo de la imagen cuando se acumula un tóner de transferencia residual de este tipo. Además, este da lugar a manchas sobre los rodillos de carga o similares lo cual carga por contacto el fotoconductor, lo que imposibilita ejercer la susceptibilidad de carga intrínseca del mismo.

Por la razón anterior, se ha divulgado un método para obtener unas partículas de tóner que se conforman con una forma indefinida mediante la asociación de las partículas finas de resina que se obtienen por un método de polimerización por emulsión entre sí (por ejemplo, véase de la línea 22 a la línea 34 en la sección en el lado izquierdo en la página 2 en la literatura de patente 2). No obstante, en las partículas de tóner que se obtienen por el método de polimerización por emulsión, una gran cantidad de tensioactivos queda no solo sobre la superficie de las

partículas de tóner sino también en la parte interior de las partículas de tóner incluso cuando estas se han sometido a un tratamiento de lavado, lo que da lugar a una estabilidad ambiental afectada, una distribución de cantidad de carga ancha, y una imagen defectuosa debido a manchas de las imágenes obtenidas. Hay problemas de que los tensioactivos restantes manchan el fotoconductor, los rodillos de carga, los rodillos de revelado, o similares, lo que imposibilita ejercer una susceptibilidad de carga intrínseca.

Por otro lado, en una etapa de fijación de acuerdo con un método de calor por contacto en el que la fijación se realiza por medio de miembros de calentamiento tales como un rodillo de calentamiento, se requiere una propiedad de liberación de las partículas de tóner contra los miembros de calentamiento, a la que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como propiedad anti-offset. La propiedad anti-offset se puede mejorar al hacer que un agente de liberación resida sobre unas superficies de las partículas de tóner. A la vista de esta tendencia, se ha divulgado un método en el que la propiedad anti-offset se mejora al hacer que las partículas finas de resina residan no solo en las partículas de tóner sino que también residan sobre unas superficies de las partículas de tóner (por ejemplo, las reivindicaciones 1 y 2 en la literatura de patente 3, y de la línea 38 a la línea 45 en la sección en el lado derecho en la literatura de patente 4). No obstante, este método comporta un problema de que la temperatura de fijación de límite inferior se eleva, dando lugar a una propiedad de fijación a baja temperatura insuficiente, es decir, una propiedad de fijación de bajo consumo energético.

En el método en el que las partículas finas de resina que se obtienen por el método de polimerización por emulsión se asocian entre sí para obtener de ese modo un tóner que se conforma con una forma indefinida, se da lugar a los siguientes problemas. Dicho de otra forma, en el caso en el que las partículas finas de un agente de liberación se asocian con las partículas de tóner con el fin de mejorar la propiedad anti-offset, las partículas finas del agente de liberación se capturan de forma sustancial en las partículas de tóner, dando como resultado una mejora desalentadora en la propiedad anti-offset con suficiencia. Debido a que las partículas finas de resina, las partículas finas de agentes de liberación, las partículas finas de colorantes o similares se fusionan y se unen con las partículas de tóner de forma aleatoria para formar de ese modo las partículas de tóner, surgen variaciones en la composición o la relación de contenidos de los componentes entre las partículas de tóner obtenidas, y en la masa molecular de la resina o similares, dando como resultado diferentes propiedades superficiales entre las partículas de tóner, e imposibilitando la formación de imágenes de forma sostenida a lo largo de un periodo de tiempo prolongado. Además, en un sistema de fijación a baja temperatura en el que se requiere una propiedad de fijación a baja temperatura, ha habido un problema de que la fijación se inhibe debido a las partículas finas de resina las cuales residen sobre una superficie del tóner, lo que imposibilita asegurar el intervalo de temperaturas de fijación.

Por otro lado, en los últimos tiempos se ha divulgado un nuevo método de producción de un tóner que se denomina el método de emulsión - agregación (método de EA, *Emulsion Aggregation*) (por ejemplo, véase la literatura de patente 5). En este método, las partículas de tóner se granulan a partir de polímeros los cuales se han disuelto en un disolvente orgánico o similares, al contrario que el método de polimerización por suspensión en el que las partículas de tóner se forman a partir de monómeros. La literatura de patente 5 divulga algunas ventajas del método de emulsión - agregación en términos de una expansión del intervalo de selección de resinas, la capacidad de control de la polaridad, y similares. Además, esto es ventajoso en la capacidad de controlar una estructura de tóner, es decir, controlar una estructura de vaina de núcleo de las partículas de tóner. La estructura de vaina comprende una capa que contiene solo resinas y está orientada a reducir la cantidad de pigmentos y ceras que se exponen sobre la superficie del tóner, y se divulga que el tóner no es innovador en su condición superficial y no tiene una estructura innovadora (por ejemplo, véase la literatura no de patente 1, *Characteristics of Toner Produced by New Production Method and the Prospects* escrita por Takao Ishiyama y otros dos miembros, que fue presentada en el 4º Simposio Conjunto de la Sociedad de Formación de Imagen de Japón y la Sociedad de Electricidad Estática de Japón). De este modo, un tóner que se produce por el método de emulsión - agregación está conformado como una estructura de vaina, no obstante, la superficie del tóner comprende resinas generalmente usadas y no tiene una estructura innovadora, y hay un problema de que cuando se persigue una fijación a una temperatura aún más baja, esta no es suficiente en cuanto a la estabilidad de almacenamiento termorresistente, y la estabilidad de carga ambiental.

Además, en cualquiera del método de polimerización por suspensión, el método de polimerización por emulsión y el método de emulsión - agregación, por lo general se usan resinas de estireno - acrílicas, y con el uso de resinas de poliéster, es difícil granular el tóner y es difícil controlar el diámetro de partícula, la distribución de tamaño de partícula y la forma del tóner. Cuando se persigue una fijación a una temperatura aún más baja, hay limitaciones en la propiedad de fijación.

Además, estando orientado a una estabilidad de almacenamiento termorresistente y una fijación a baja temperatura excelentes, se conoce el uso de un poliéster modificado por unión de urea (por ejemplo, véase la reivindicación 1 y de la línea 37 a la línea 47 en la sección en el lado derecho en la literatura de patente 6), no obstante, la superficie del tóner no es particularmente artificiosa, y hay un problema en la estabilidad de carga ambiental en condiciones estrictas.

En los campos de la electrofotografía, la obtención de una alta calidad de imagen se ha estudiado desde diversos ángulos. De entre estos estudios, ha ido aumentando progresivamente el reconocimiento de que hacer el tóner de un diámetro más pequeño y de una forma esférica es extremadamente eficaz en la obtención de una alta calidad de

imagen. Parece haber tendencias de que, con un diámetro cada vez más pequeño del tóner, la propiedad de transferencia y la propiedad de fijación se bajan, lo que conduce a unas imágenes pobres. Se conoce que la propiedad de transferencia se mejora mediante la conformación de un tóner con una forma esférica (por ejemplo, véase de la línea 9 a la línea 14 en la sección en el lado derecho en la página 3 en la literatura de patente 7). En estas circunstancias, en los campos de las copiadoras a color y las impresoras a color, se requiere una formación de imágenes de aún más alta velocidad. Para responder a la formación de imágenes de más alta velocidad, se usa de forma eficaz un aparato que emplea una técnica de tipo tándem (por ejemplo, de la línea 43 en la sección en el lado derecho en la página 2 a la línea 1 en la sección en el lado izquierdo en la página 3 en la literatura de patente 8). La técnica de tipo tándem es una técnica mediante la cual unas imágenes que son formadas por unas unidades de formación de imágenes se superponen y se transfieren de forma secuencial sobre una única hoja de papel de transferencia que es transportada por una correa de transferencia para obtener de ese modo una imagen a todo color sobre la hoja de papel de transferencia. Un aparato de formación de imágenes a color basado en la técnica de tipo tándem tiene unas características excelentes de permitir diversos tipos de hoja de papel de transferencia para su uso, tener una alta calidad de imagen a todo color, y posibilitar imágenes a todo color a altas velocidades. En particular, la característica que posibilita la obtención de imágenes a todo color a altas velocidades es una característica exclusiva de la técnica de tipo tándem. La característica no se halla en un aparato de formación de imágenes a color que emplea otras técnicas. Por otro lado, ha habido intentos de lograr una imagen de alta calidad así como de acelerar el uso de un tóner conformado con una forma esférica. Para responder a la aceleración más alta adicional, se requiere una propiedad de fijación veloz, no obstante, no se ha conseguido hasta la fecha un tóner de forma esférica que satisfaga una propiedad de fijación excelente así como una propiedad de fijación a baja temperatura excelente.

Además, cuando un tóner se almacena y se suministra después de la producción del entorno de alta temperatura y de alta humedad de tóner, un entorno de baja temperatura y de baja humedad son condiciones severas para el tóner. Se ha requerido un tóner cuyas partículas no se floculen entre sí durante el tiempo de almacenamiento, que no tenga deterioro alguno o muestre menos deterioro en la propiedad de carga, la aptitud a la fluencia, la propiedad de transferencia y la propiedad de fijación, y que sea excelente en la estabilidad de almacenamiento, no se ha hallado hasta la fecha una medida eficaz para responder a estos requisitos, en particular en los tóneres de forma esférica.

Mientras tanto, se divulga un método en el que unas partículas de tóner y polvos inorgánicos tales como diversos tipos de óxidos metálicos se mezclan para su uso para el fin de mejorar la aptitud a la fluencia y la propiedad de carga del tóner, y la sustancia mezclada se denomina aditivos externos. Se ha propuesto un método en el que se realizan unos tratamientos con agentes de acoplamiento de silano específicos, agentes de acoplamiento de titanato, aceite de silicona, ácidos orgánicos, o similares para el fin de modificar la propiedad hidrófoba y la propiedad de carga de las superficies de los polvos inorgánicos de acuerdo con la necesidad, y un método para revestir los polvos inorgánicos con una resina específica. Los ejemplos de los polvos inorgánicos que se conocen en la técnica incluyen dióxidos de silicio (sílices), dióxidos de titanio (titanias), óxidos de aluminio, óxidos de zinc, óxidos de magnesio, óxidos de cerio, óxidos de hierro, óxidos de cobre, y óxidos de estaño. En particular, se usan con frecuencia las partículas finas de sílice las cuales se obtienen al hacer reaccionar unas partículas finas de sílice y/o de óxido de titanio con un compuesto de silicio orgánico tal como dimetil dicloro silano, hexametil disilazano y aceite de silicona, sustituyendo entonces grupos silanol por grupos orgánicos sobre unas superficies de las partículas finas de sílice e hidrofobizar las superficies. No obstante, estos aditivos externos se embeben en la base de tóner o se liberan de la superficie del tóner debido a las tensiones mecánicas causadas en el interior de una unidad de revelado con uso a largo plazo y cuando se usan de forma repetida para un número de hojas de papel, por lo tanto, la aptitud a la fluencia y la propiedad de carga del tóner se deteriora. Como resultado, esto puede imposibilitar la obtención de una densidad de imagen apropiada y dar lugar a una mancha de fondo. De este modo, dar una aptitud a la fluencia y una susceptibilidad de carga apropiadas a la propia base de tóner se vuelve una cuestión importante.

[Literatura de patente 1] Solicitud de patente de Japón abierta a inspección pública (JP-A) con n.º 09-43909 (de la línea 48 en la sección en el lado izquierdo a la línea 42 en la sección en el lado derecho en la página 17)

[Literatura de patente 2] Patente de Japón (JP-B) con n.º 2537503 (de la línea 22 en la sección en el lado izquierdo a la línea 34 en la sección en el lado derecho en la página 2)

[Literatura de patente 3] Solicitud de patente de Japón abierta a inspección pública (JP-A) con n.º 2000-292973

[Literatura de patente 4] Solicitud de patente de Japón abierta a inspección pública (JP-A) con n.º 2000-292978 (las reivindicaciones 1 y 2, y de la línea 38 a la línea 45 en la sección en el lado derecho)

[Literatura de patente 5] Patente de Japón con n.º 3141783

[Literatura de patente 6] Solicitud de patente de Japón abierta a inspección pública (JP-A) con n.º 11-133667 (la reivindicación 1, y de la línea 37 a la línea 47 en la sección en el lado derecho en la página 2)

[Literatura de patente 7] Solicitud de patente de Japón abierta a inspección pública (JP-A) con n.º 09-258474 (de la línea 9 a la línea 14 en la sección en el lado derecho en la página 3)

[Literatura de patente 8] Solicitud de patente de Japón abierta a inspección pública (JP-A) con n.º 05-341617 (de la línea 43 en la sección en el lado derecho en la página 2 a la línea 1 en la sección en el lado izquierdo en la página 3)

[Literatura no de patente 1] *Characteristics of Toner Produced by New Production Method and the Prospects* escrita por Takao Ishiyama y otros dos miembros, que fue presentada en el 4º Simposio Conjunto de la Sociedad de Formación de Imagen de Japón y la Sociedad de Electricidad Estática de Japón

También se hace referencia a los documentos WO02/056116, US 6824945, US 2003/027074 y US 5254424.

Divulgación de la invención

5 El objeto de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un agente de revelado que tiene una distribución de cantidad de carga estrecha y que expone una alta calidad de imagen sin manchar de forma sustancial las unidades de carga, las unidades de revelado, los fotoconductores ni los miembros de transferencia intermedia por el agente de revelado, en concreto, un agente de revelado capaz de proporcionar una densidad de imagen apropiada y de mostrar extremadamente poca mancha de fondo incluso cuando se usa a lo largo de un periodo de tiempo
10 prolongado y se usa de forma repetida para un número de hojas de papel, así como la provisión de un aparato de formación de imágenes para electrofotografía usando el agente de revelado.

Además, el objeto de la presente invención es proporcionar un agente de revelado el cual es excelente en cuanto a la aptitud a la fluencia y la reproductividad frente a cualquiera de los medios de transferencia, y posibilita la
15 formación de unas imágenes estables sin borrosidad de imagen, polvo ni omisiones de transferencia así como la provisión de un aparato de formación de imágenes para electrofotografía usando el agente de revelado.

Además, el objeto de la presente invención es proporcionar un tóner capaz de mantener la capacidad de limpieza, de responder a los sistemas de fijación a baja temperatura y de tener una propiedad anti-offset excelente sin
20 manchar las unidades de fijación y las imágenes.

Como resultado de profundos exámenes provistos por los inventores de la presente invención para solucionar estos problemas, se halla que es posible obtener unas partículas de base de tóner las cuales son excelentes en cuanto a la aptitud a la fluencia y la propiedad de carga y tienen una distribución de tamaño de partícula estrecha y una
25 distribución de cantidad de carga estrecha mediante la dispersión de por lo menos uno o más tipos de partículas finas orgánicas dentro de un tóner que se obtiene al disolver o dispersar una composición de tóner que contiene una resina aglutinante la cual comprende una resina de poliéster modificado capaz de reaccionar con un compuesto que tiene por lo menos un grupo hidrógeno activo en un disolvente orgánico, dispersar adicionalmente la composición de tóner o el líquido de dispersión en un medio acuoso que contiene unas partículas finas de resina así como someter
30 esta a una reacción de alargamiento o una reacción de reticulación, retirar entonces el disolvente orgánico del líquido de dispersión obtenido, y lavar y secar el líquido de dispersión.

Las medidas para solucionar los problemas que se han hecho notar en lo que antecede son tal como sigue:

35 < 1 > Un tóner para electrofotografía que comprende partículas de base de tóner y un aditivo externo adherido sobre las superficies de las partículas de base de tóner, caracterizado por que las partículas de base de tóner se pueden obtener al disolver y/o dispersar por lo menos un prepolímero de poliéster que tiene un grupo isocianato capaz de reaccionar con un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo y un colorante en un disolvente orgánico, dispersar adicionalmente la solución o el líquido de dispersión en un medio acuoso para someter el
40 prepolímero de poliéster que tiene un grupo isocianato capaz de reaccionar con el compuesto que contiene hidrógeno activo a un alargamiento y/o una reacción de reticulación, y retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión obtenido para obtener de ese modo partículas de base de tóner que comprenden un aglutinante de tóner y un colorante, partículas de base de tóner que comprenden una o más partículas finas inorgánicas contenidas en las mismas, comprendiendo adicionalmente las partículas de base de tóner un agente de liberación, en el que la cantidad total de las partículas finas inorgánicas determinada por espectroscopía de rayos X de fluorescencia es de un 0,5 % en peso a un 50 % en peso, y en el que la concentración de elementos derivada de las partículas finas inorgánicas sobre las superficies de las partículas de base de tóner determinada por espectroscopía de fotoelectrones de rayos X es de un 0,1 % atómico a un 15 % atómico.

50 < 2 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con el artículo < 1 >, en el que la solución o el líquido de dispersión se dispersa en presencia de un agente de liberación en el medio acuoso el cual comprende partículas finas de resina.

< 3 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > y < 2 >, en el que la
55 solución o el líquido de dispersión comprende las una o más partículas finas inorgánicas.

< 4 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con el artículo < 1 >, en el que las una o más partículas finas inorgánicas se añaden al medio acuoso.

60 < 5 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > a < 4 >, en el que el diámetro de partícula promedio de las partículas primarias de las partículas finas inorgánicas es de 5 nm a 200 nm.

< 6 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > a < 5 >, en el que las
65 partículas finas inorgánicas comprenden un compuesto que contiene el elemento silicio y un compuesto que contiene un elemento metálico.

< 7 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con el artículo < 6 >, en el que las partículas finas inorgánicas comprenden el compuesto que contiene el elemento silicio y un compuesto que contiene el elemento titanio.

5 < 8 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > a < 5 >, en el que las partículas finas inorgánicas comprenden una sílice y/o un óxido de titanio.

< 9 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > a < 8 >, en el que la constante dieléctrica de las partículas finas inorgánicas es de 0,2 a 7,5.

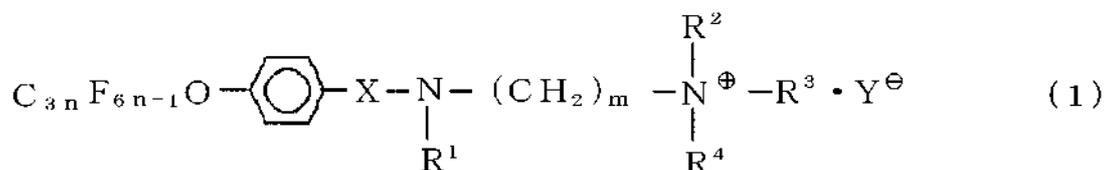
10 < 10 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > a < 9 >, en el que el diámetro de partícula promedio en volumen Dv de las partículas de tóner es de 2 μm a 7 μm, y la relación Dv/Dn del diámetro de partícula promedio en volumen Dv con respecto al diámetro de partícula promedio en número Dn es de 1,25 o menos.

15 < 11 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > a < 10 >, en el que la circularidad promedio de las partículas de tóner es de 0,950 a 0,990 estando conformadas con una forma sustancialmente esférica.

20 < 12 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > a < 11 >, en el que las partículas de base de tóner se obtienen al retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión obtenido y someter adicionalmente el líquido de dispersión a un tratamiento superficial usando un compuesto que contiene flúor.

25 < 13 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con el artículo < 12 >, en el que el contenido de átomos de flúor derivados del compuesto que contiene flúor en las partículas de base de tóner obtenido por espectroscopía de fotoelectrones de rayos X es de un 2 % atómico a un 30 % atómico.

30 < 14 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > o < 13 >, en el que el compuesto que contiene flúor se representa por la siguiente fórmula general (1):



35 en la que X representa -SO₂- o -CO-, R¹, R², R³, y R⁴ representan, de forma independiente, uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene 1 a 10 átomos de carbono, y grupos arilo, Y representa un átomo de yodo, un átomo de bromo o un átomo de cloro, y m y n representan respectivamente un número entero de 1 a 10.

40 < 15 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > a < 14 >, en el que el contenido de las partículas finas de resina con respecto al tóner es de un 0,5 % en peso a un 5,0 % en peso.

< 16 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > a < 15 >, en el que el peso molecular promedio en peso de las partículas finas de resina es de 9.000 a 200.000.

45 < 17 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > a < 16 >, en el que la temperatura de transición vítrea Tg de las partículas finas de resina es de 40 °C a 100 °C.

50 < 18 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > a < 17 >, en el que las partículas finas de resina comprenden una seleccionada de entre resinas de vinilo, resinas de poliuretano, resinas epoxídicas y resinas de poliéster o en combinación con dos o más de las mismas.

< 19 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > a < 18 >, en el que el diámetro de partícula promedio de las partículas finas de resina es de 5 nm a 500 nm.

55 < 20 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > a < 19 >, en el que el diámetro de partícula promedio en volumen de las partículas de tóner es de 3 μm a 8 μm.

< 21 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > a < 20 >, en el que la relación Dv/Dn del diámetro de partícula promedio en volumen Dv con respecto al diámetro de partícula promedio en número de las partículas de tóner es de 1,25 o menos.

60 < 22 > El tóner para electrofotografía de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 12 > a < 21 >, en el que la

circularidad promedio de las partículas de tóner es de 0,900 a 0,980.

< 23 > El tóner para revelado de imágenes electrostáticas de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 1 > a < 22 >, en el que un poliéster no reactivo se dispersa junto con el prepolímero de poliéster que tiene un grupo isocianato capaz de reaccionar con el compuesto que contiene grupo hidrógeno activo en el disolvente orgánico, y la relación en peso de la resina de poliéster que contiene grupo funcional con respecto al poliéster no reactivo es de 5/95 a 75/25.

< 24 > Un agente de revelado de dos componentes comprende un tóner para electrofotografía de acuerdo con el artículo < 1 >, y un medio de soporte que comprende partículas magnéticas.

< 25 > Un aparato de formación de imágenes comprende un miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes, una unidad de carga que está configurada para cargar el miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes, una unidad de revelado que está configurada para revelar una imagen electrostática latente sobre el miembro de soporte de imágenes electrostáticas usando el agente de revelado de acuerdo con el artículo < 24 > para formar una imagen de tóner, y una unidad de transferencia que está configurada para transferir de forma electrostática la imagen de tóner sobre un material de transferencia al hacer que la unidad de transferencia entre en contacto con la superficie del miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes a través del material de transferencia.

< 26 > El aparato de formación de imágenes de acuerdo con el artículo < 25 > comprende adicionalmente una unidad de carga mediante la cual el miembro de carga se pone en contacto con el miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes con el fin de aplicar una tensión al miembro de carga.

< 27 > El aparato de formación de imágenes de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 25 > y < 26 >, en el que el miembro de soporte de imágenes electrostáticas es un miembro de soporte de imágenes electrostáticas de silicio amorfo.

< 28 > El aparato de formación de imágenes de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 25 > a < 27 >, que comprende adicionalmente una unidad de fijación la cual comprende un calentador que tiene un elemento de calentamiento, una película que hace contacto con el calentador, y un miembro de presurización que se pone en contacto por presión con el calentador a través de la película, en el que un material de registro con una imagen no fijada formada sobre el mismo se pasa a través entre la película y el miembro de presurización para calentar y fijar de ese modo la imagen.

< 29 > El aparato de formación de imágenes de acuerdo con uno cualquiera de los artículos < 25 > a < 27 > en el que la unidad de revelado comprende una unidad de aplicación de campo eléctrico que está configurada para aplicar un campo eléctrico alterno al miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes.

< 30 > Un cartucho de proceso comprende un miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes, y una o más unidades seleccionadas de entre una unidad de carga que está configurada para cargar el miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes, una unidad de revelado que está configurada para revelar una imagen electrostática latente sobre el miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes usando el agente de revelado de acuerdo con el artículo < 24 > cargado en la unidad de revelado para formar una imagen de tóner, y una unidad de limpieza que está configurada para retirar el tóner residual sobre la superficie del miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes después de la transferencia, y el cartucho de proceso está soportado de forma integral con el fin de montarse de forma desmontable sobre un aparato de formación de imágenes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática un ejemplo del aparato de formación de imágenes de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática otro ejemplo del aparato de formación de imágenes de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática aún otro ejemplo del aparato de formación de imágenes de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática aún otro ejemplo más del aparato de formación de imágenes de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática aún otro ejemplo más del aparato de formación de imágenes de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática aún otro ejemplo más del aparato de formación de imágenes de la presente invención.

La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática un ejemplo de la unidad de carga por contacto de la presente invención.

Las figuras 8A a 8D son unos diagramas de bloques esquemáticos que ilustran, cada uno, una estructura laminar del fotoconductor de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática un ejemplo de las unidades de fijación de la presente invención.

5 La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática un ejemplo del aparato de formación de imágenes el cual comprende el cartucho de proceso de la presente invención.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

10 < Partículas finas inorgánicas >

En lo sucesivo en el presente documento, se describirán materiales que se usan para producir un tóner de acuerdo con la presente invención.

15 Las partículas finas inorgánicas que se usan en la presente invención posibilitan que se establezca la propiedad de carga de las partículas de base de tóner y que se restrinja la reducción en la susceptibilidad de carga debido a la agitación del tóner en un periodo de tiempo prolongado en una unidad de revelado de imágenes.

20 Las partículas finas inorgánicas que se exponen sobre las superficies de las partículas de base de tóner no solo evitan que los aditivos externos se embeban en las partículas de base de tóner sino que también sirven como un lubricante así como ejercen una aptitud a la fluencia excelente.

25 Los ejemplos de las partículas finas orgánicas de la presente invención incluyen sílices, alúminas, óxidos de titanio, titanatos de bario, titanatos de magnesio, titanatos de calcio, titanatos de estroncio, óxidos de zinc, óxidos de estaño, arena de sílice, arcilla, mica, wallastonita, tierra de diatomeas, óxidos de cromo, óxidos de cerio, colcótar, trióxidos de antimonio, óxidos de magnesio, óxidos de zirconio, sulfuros de bario, carbonatos de bario, carbonatos de calcio, carburos de silicio y nitruros de silicio. De entre estas partículas finas orgánicas, sílices y dióxidos de titanio son particularmente preferibles.

30 Además, como un elemento para formar unas partículas finas orgánicas, es posible usar preferiblemente unas partículas finas inorgánicas las cuales comprenden los siguientes elementos metálicos (compuestos de dopado) que se incluyen de acuerdo con la necesidad además de los elementos de silicio que constituyen un compuesto de silicio tal como una sílice. Los elementos metálicos que se han expuesto en lo que antecede pertenecen al segundo grupo, el tercer grupo y el cuarto grupo de la tabla periódica, y más preferiblemente, se usan compuestos y óxidos cada uno
35 de los cuales comprende elementos que tienen un ciclo periódico de 3 o más. Por lo general, es posible usar elementos de Mg, Ca, Ba, Al, Ti, V, Sr, Zr, Si, Sn, Zn, Ga, Ge, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, y similares, de los cuales se usan más preferiblemente Ti y Zn, y Ti es particularmente preferible.

40 Para las partículas finas inorgánicas, se pueden usar las que se someten a un tratamiento superficial usando un agente de hidrofobización. Los ejemplos preferidos del agente de hidrofobización que sirve como un agente de tratamiento superficial incluyen agentes de acoplamiento de silano, agentes de sililo, agentes de acoplamiento de silano que contienen un fluoruro de alquilo, agentes de acoplamiento de titanato orgánico y agentes de acoplamiento de aluminio.

45 Además, se puede obtener un efecto suficiente con las partículas finas inorgánicas en las que se usa un aceite de silicona como un agente de hidrofobización.

50 La constante dieléctrica de las partículas finas inorgánicas es preferiblemente de 0,2 a 7,5, más preferiblemente de 1,3 a 3,5, y aún más preferiblemente de 1,7 a 2,5. Con las partículas finas inorgánicas que tienen una constante dieléctrica dentro del intervalo, es posible mantener la cantidad acumulada de carga de forma apropiada y obtener un efecto de restricción de los aumentos excesivos en la propiedad de carga en unas condiciones de baja temperatura y de baja humedad. De esta forma, se pueden proporcionar unas imágenes estables.

55 En las mediciones de constantes dieléctricas de las partículas finas inorgánicas que se usan en la presente invención, las partículas finas inorgánicas se incluyen en una célula cilíndrica que tiene un diámetro interior de 18 mm con un electrodo aplicado a la misma y, a continuación, se miden una condición en la que las partículas finas inorgánicas se presionan y se solidifican con una forma de disco con un espesor de 0,65 mm y un diámetro de 18 mm, en la célula usando un instrumento de medición de pérdida dieléctrica (TR-10C, fabricado por Ando Electric Co., Ltd.). La frecuencia del instrumento de medición de pérdida dieléctrica era de 1 kHz, y la relación de frecuencias
60 fue de 11×10^{-9} .

Las partículas finas inorgánicas se pueden incluir con facilidad en el tóner mediante la adición de las partículas finas inorgánicas a una solución de composición de tóner o un líquido de dispersión que se prepara en el transcurso de la producción de tóner de la presente invención.

65

También es posible incluir partículas finas inorgánicas en el tóner mediante la adición de las partículas finas inorgánicas a un medio acuoso el cual comprende partículas finas de resina que se preparan en el transcurso del método de producción de tóner de la presente invención, no obstante, en el presente caso, Se prefiere usar partículas finas inorgánicas las cuales se someten al tratamiento de hidrofobización que se ha hecho notar en lo que antecede.

El contenido de las partículas finas inorgánicas en las partículas de base de tóner es de un 0,5 % en peso a un 50 % en peso con respecto al tóner, preferiblemente de un 0,5 % en peso a un 10 % en peso. Dentro de los intervalos del contenido, es posible ejercer más del efecto de la presente invención.

Con un contenido de las partículas finas inorgánicas dentro del intervalo anterior, es posible hacer que las partículas de base de tóner tengan una propiedad de carga excelente, y hay un efecto de evitación de la reducción en la susceptibilidad de carga debido a unos aditivos externos variados y liberados cuando el tóner se agita con fuerza y, a continuación, se deteriora. Además, las partículas finas inorgánicas que se exponen sobre la superficie del tóner posibilitan ejercer de forma satisfactoria un efecto como un lubricante y hacer que el tóner tenga una aptitud a la fluencia excelente.

Cuando el contenido de las partículas finas inorgánicas en las partículas de base de tóner es más pequeño que un 0,5 % en peso, es difícil ejercer de forma suficiente la susceptibilidad de carga y la aptitud a la fluencia. Por otro lado, cuando el contenido es mayor que un 50 % en peso, esto no es preferible debido a que la cantidad de las partículas finas inorgánicas que se exponen sobre la superficie del tóner aumenta, dando como resultado no solo un deterioro en la circularidad de las partículas de tóner sino también dando lugar a los problemas de que las partículas finas inorgánicas que se exponen sobre la superficie del tóner funcionen como un inhibidor de fijación para elevar el límite inferior de la temperatura de fijación y afectar a la propiedad de fijación a baja temperatura.

El contenido de las partículas finas inorgánicas en las partículas de base de tóner se midió por la espectroscopía de rayos X de fluorescencia. Una curva analítica se preparó con carácter preliminar por la espectroscopía de rayos X de fluorescencia a través del uso de las partículas de base de tóner, el contenido de las partículas finas inorgánicas de las cuales se había aclarado. Mediante el uso de la curva analítica, se calculó el contenido de las partículas finas inorgánicas en las partículas de base de tóner.

Las mediciones se posibilitaron usando un espectrómetro de rayos X de fluorescencia, ZSX-100E (fabricado por RIGAKU Corporation). Cuando se usaron dos o más tipos de partículas finas inorgánicas, el total de los valores analizados del contenido de tipos respectivos de las partículas finas inorgánicas se midieron como el contenido de partículas finas inorgánicas en las partículas de base de tóner.

Las partículas finas inorgánicas con una determinada cantidad de las mismas residiendo en las proximidades de las superficies de las partículas de base de tóner posibilitan que se imparta un efecto en la estabilidad de carga y la aptitud a la fluencia del tóner y que se evite que los aditivos externos se embeban en las partículas de base de tóner. La cantidad de partículas finas inorgánicas que residen sobre unas superficies de las partículas de base de tóner se midió tal como sigue.

La XPS (*x-ray photoelectron spectroscopy*, espectroscopía de fotoelectrones de rayos X) se usó en las mediciones. En la presente invención, en concreto, se midió el área de aprox. varios nanómetros a partir de la superficie del tóner. El método de medición, el tipo de instrumento de medición, las condiciones, o similares no están particularmente limitados, con la condición de que se puedan obtener los mismos resultados en las mismas condiciones, no obstante, se usan preferiblemente las siguientes condiciones:

Instrumento de medición: espectrómetro de fotoelectrones de rayos X 1600S, fabricado por Philips Electronics N. V.

Fuente de rayos X: MgK α (400 W)

Área analizada: 0,8 x 2,0 mm

Pretratamiento: Una muestra se colocó en una bandeja de aluminio y, a continuación, se unió con un portamuestras con una hoja de carbono para su medición.

Cálculo de la densidad atómica superficial: Se usaron unos coeficientes de sensibilidad relativa proporcionados por Philips Electronics N. V.

Los resultados de las mediciones se representaron por % atómico.

Cuando se usaron dos o más tipos de partículas finas inorgánicas, el total de las densidades de los elementos que se originan en partículas finas inorgánicas respectivas se midieron y se tomaron como el valor analizado.

De acuerdo con los resultados analizados de acuerdo con el método que se ha hecho notar en lo que antecede, en las partículas de base de tóner, el efecto de la presente invención se puede ejercer de forma aún más eficaz cuando la densidad de los elementos que se originan en las partículas finas inorgánicas que se obtiene por espectroscopía de fotoelectrones de rayos X es de un 0,1 % atómico a un 15 % atómico, y más preferiblemente de un 0,5 % atómico a un 5 % atómico.

Cuando la densidad de los elementos es de menos de un 0,1 % atómico, es difícil ejercer un efecto en la estabilidad de carga, la aptitud a la fluencia del tóner, y restringir que se embeban los aditivos externos en las partículas de tóner. Por otro lado, cuando la densidad de elementos es de más de un 15 % atómico, esto es desfavorable debido a que el límite inferior de la temperatura de fijación se eleva, y la propiedad de fijación a baja temperatura se ve afectada.

El diámetro de partícula promedio de las partículas primarias de las partículas finas inorgánicas es preferiblemente de 5 nm a 200 nm, y más preferiblemente de 10 nm a 180 nm. Mediante el control de un diámetro de partícula dentro del intervalo, el efecto separador el cual es una capacidad de evitar la floculación del tóner se puede ejercer de forma suficiente, y el tóner puede evitar de forma eficaz que los aditivos externos se embeban en las partículas de tóner cuando se almacena a unas temperaturas altas o se agita con fuerza y se deteriora.

Cuando el diámetro de partícula promedio de las partículas primarias de las partículas finas inorgánicas es más pequeño que 5 nm, el tóner se flocula con facilidad y los aditivos externos se embeben con facilidad en las partículas de tóner. Cuando el diámetro de partícula promedio de las partículas primarias de las partículas finas inorgánicas es mayor que 200 nm, esto es desfavorable debido a que no solo se deteriora la circularidad de las partículas de tóner, sino que también se eleva el límite inferior de la temperatura de fijación, y la propiedad de fijación a baja temperatura se ve afectada.

Cuando esas dos o más partículas finas inorgánicas se usan en un tóner para revelado electrostático, cada una de estas partículas finas inorgánicas se puede usar sola o en combinación con dos o más.

El diámetro de partícula promedio en el presente documento quiere decir el diámetro de partícula promedio en número. El diámetro de partícula de las partículas finas inorgánicas que se usan en la presente invención se puede medir mediante un instrumento de medición de distribución de tamaño de partícula que utiliza una dispersión de luz dinámica, por ejemplo, DLS-700 fabricado por OTSUKA ELECTRONICS CO., LTD. y Coulter N4 fabricado por Coulter Electronics Ltd. No obstante, debido a que es difícil disociar las partículas floculadas de forma secundaria después del tratamiento usando aceite de silicona, se prefiere obtener directamente el diámetro de partícula de las partículas finas inorgánicas usando unas imágenes que se obtienen mediante un microscopio electrónico de barrido o un microscopio electrónico de transmisión. En el presente caso, se deberían observar por lo menos 100 piezas de partículas finas inorgánicas para obtener el valor promedio de los diámetros de partícula.

< Medio acuoso >

En la presente invención, para el medio acuoso en el que las partículas de resina que se describen en lo sucesivo en el presente documento se dispersan para formar una fase de medio acuoso, se puede usar agua sola o se puede usar un disolvente capaz de ser miscible en agua. Los ejemplos de los disolventes miscibles en agua incluyen alcoholes tales como metanol, isopropanol, y etilen glicol; dimetilformamida; tetrahidrofurano; y celosolves; y cetonas inferiores tales como acetona, metil etil cetona. Cada uno de estos disolventes se puede usar solo o en combinación con dos o más.

< Partículas finas de resina >

Las partículas finas de resina que se usan en la presente invención se absorben en las superficies de gotitas de aceite de la solución de composición de tóner o el líquido de dispersión en el medio acuoso, y las partículas finas de resina se usan para controlar la forma de tóner incluyendo la circularidad y la distribución de tamaño de partícula del tóner. Las partículas finas inorgánicas se consideran, tal como se describe en lo sucesivo en el presente documento, de tal modo que cuando una fase de disolvente orgánico y un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo (aminas) se dispersan en el medio acuoso y se forman unas partículas dispersadas en sustancia orgánica, las áreas superficiales de las partículas dispersadas en sustancia orgánica se unen entre sí para dar de ese modo las partículas finas inorgánicas. Por esta razón, como es el caso con los aditivos externos que se describen en lo sucesivo en el presente documento, se considera que las partículas finas inorgánicas residen principalmente sobre áreas superficiales de las partículas de base de tóner que se van a obtener.

En la presente invención, la cantidad de las partículas finas de resina contenidas en las partículas de tóner después del tratamiento con los aditivos externos obtenidos se ha de establecer en de un 0,5 % en peso a un 5,0 % en peso, y esta es importante. Cuando el contenido es de menos de un 0,5 % en peso, la estabilidad de almacenamiento del tóner se deteriora, y tiene lugar un bloqueo en la unidad de revelado de imágenes durante el almacenamiento. Cuando la cantidad residual de las partículas finas de resina en las partículas de tóner es de más de un 0,5 % en peso, las partículas finas de resina inhiben la exudación de cera, y no se puede obtener un efecto de propiedad de

liberación de la cera, y tiene lugar offset.

Las partículas finas de resina que se usan en la presente invención hacen una condición que la temperatura de transición vítrea (Tg) sea de 40 °C a 100 °C. Cuando la temperatura de transición vítrea (Tg) es de menos de 40 °C, la estabilidad de almacenamiento del tóner se deteriora, y tiene lugar un bloqueo en la unidad de revelado de imágenes durante el almacenamiento. Cuando la temperatura de transición vítrea (Tg) es de más de 100 °C, las partículas finas de resina inhiben la propiedad de adhesión para una hoja de papel de fijación, y el límite inferior de la temperatura de fijación se eleva. La temperatura de transición vítrea (Tg) de las partículas finas de resina es preferiblemente de 40 °C a 100 °C, y más preferiblemente de 50 °C a 70 °C.

El peso molecular de peso promedio es preferiblemente de 200.000 o menos, y más preferiblemente de 50.000 o menos. El valor de límite inferior del peso molecular de peso promedio es por lo general de 4.000, y preferiblemente de 9.000. Cuando el peso molecular de peso promedio es de 200.000 o más, se inhibe la propiedad de adhesión entre las partículas finas de resina y una hoja de papel de fijación.

Para las partículas finas de resina, se pueden usar resinas que se conocen en la técnica, con la condición de que la resina pueda formar un producto de dispersión acuoso, y se pueden usar resinas termoplásticas y resinas termoestables. Los ejemplos de las partículas finas de resina incluyen resinas de vinilo, resinas de poliuretano, resinas epoxídicas, resinas de poliéster, resinas de poliamida, resinas de poliimida, resinas de silicio, resinas de fenol, resinas de policarbonato, resinas de melamina, resinas de urea, resinas de anilina, resinas de ionómero y resinas de policarbonato. Cada una de estas resinas se puede usar sola o en combinación de dos o más.

De estas resinas, se usan preferiblemente resinas de vinilo, resinas de poliuretano, resinas epoxídicas, resinas de poliéster, o resinas combinadas de las mismas desde la perspectiva de que se obtenga con facilidad un producto de dispersión acuoso de partículas de resina conformadas con una forma microscópicamente esférica. Los ejemplos de las resinas de vinilo incluyen polímeros de monómeros de vinilo monopolimerizados o monómeros de vinilo copolimerizados tales como resinas de estireno - éster (met)acrílico, copolímeros de estireno - butadieno, polímeros de ácido (met)acrílico - éster acrílico, copolímeros de estireno - acrilonitrilo, copolímeros de estireno - anhídrido maleico, y copolímeros de estireno - ácido (met)acrílico. En las partículas finas de resina, el diámetro de partícula promedio de la resina es preferiblemente de 5 nm a 200 nm, y preferiblemente de 20 nm a 300 nm.

< Disolvente orgánico >

El disolvente orgánico que se usa en la producción del tóner de la presente invención no está particularmente limitado, con la condición de que el disolvente orgánico pueda disolver y/o dispersar la composición de tóner.

Se prefiere que el disolvente orgánico sea un disolvente orgánico volátil que tiene un punto de fusión de 150 °C o menos, desde la perspectiva de una retirada fácil del disolvente.

Los ejemplos específicos de materiales que se usan para el disolvente orgánico incluyen tolueno, xileno, benceno, tetracloruro de carbono, cloruro de metileno, 1,2-dicloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetileno, cloroformo, monoclorobenceno, acetato de metilo, acetato de etilo, metil etil cetona, acetona, tetrahidrofurano. Cada uno de estos se puede usar solo o en combinación con dos o más.

La cantidad del uso del disolvente orgánico en relación con 100 partes de la composición de tóner es por lo general de 40 partes a 300 partes, preferiblemente de 60 partes a 140 partes, y más preferiblemente de 80 partes a 120 partes.

< Poliéster modificado capaz de reaccionar con un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo >

A continuación, se describirá el poliéster modificado capaz de reaccionar con un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo.

La resina de poliéster modificado capaz de reaccionar con un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo (RMPE), en lo sucesivo en el presente documento, se puede hacer referencia a la resina de poliéster como poliéster, simplemente, ha de incluir un prepolímero de poliéster que tiene un grupo funcional que reacciona con un hidrógeno activo el cual es un grupo isocianato.

El prepolímero de poliéster el cual se usa preferiblemente en la presente invención es un prepolímero de poliéster que contiene grupo isocianato (A). El prepolímero de poliéster que contiene grupo isocianato (A) es un producto de policondensación entre polioliol (PO) y ácido policarboxílico (PC) y se produce al hacer que reaccione poliisocianato (PIC) con un poliéster que contiene hidrógeno activo.

Los ejemplos del grupo hidrógeno activo que está incluido en el poliéster incluyen grupo hidroxilo tal como grupo hidroxilo alcohólico y grupo hidroxilo fenólico, grupo amino, grupo carboxilo y grupo mercapto, de los cuales es preferible un grupo hidroxilo alcohólico.

Los ejemplos del poliol incluyen diol (DIO), y polioles trivalentes o más (TO), y se usan preferiblemente diol (DIO) que se usa solo, o una mezcla de diol (DIO) con una pequeña cantidad de polioles trivalentes o más (TO).

5 Los ejemplos del diol (DIO) incluyen alquilen glicoles tales como etilen glicol, 1, 2-propilen glicol, 1, 3-propilen glicol, 1, 4-butanodiol, y 1, 6-hexanodiol; alquilen eter glicoles tales como dietilen glicol, trietilen glicol, dipropilen glicol, polietilen glicol, polipropilen glicol, y politetrametileno eter glicol; dioles alicíclicos tales como 1, 4-ciclohexano dimetanol y bisfenol A hidrogenado; bisfenoles tales como bisfenol A, bisfenol F y bisfenol S; productos de adición de óxido de alquilen de los dioles alicíclicos tales como óxidos de etileno, óxidos de propileno, óxidos de butileno; y
10 producto de adición de óxido de alquilen de los bisfenoles tales como óxidos de etileno, óxidos de propileno y óxidos de butileno.

De entre los que se han mencionado en lo que antecede, son preferibles alquilen glicoles que tienen de 2 a 12 átomos de carbono y productos de adición de óxido de alquilen de bisfenoles, y productos de adición de óxido de alquilen de bisfenoles y mezclas de los productos de adición de óxido de alquilen de bisfenoles con alquilen glicoles que tienen de 2 a 12 átomos de carbono son particularmente preferibles.

Los ejemplos de los polioles trivalentes o más (TO) incluyen alcoholes polialifáticos trivalentes a octavalentes o más tales como glicerina, trimetilol etano, trimetilol propano, pentaeritritol y sorbitol; polifenoles trivalentes o más tales como trisfenol PA, fenol novolac y cresol novolac; y productos de adición de óxido de alquilen de los polifenoles trivalentes o más.

Los ejemplos del ácido policarboxílico (PC) incluyen ácidos dicarboxílicos (DIC), y ácidos policarboxílicos trivalentes o más (TC), y se usan preferiblemente DIC solos o una mezcla de ácidos dicarboxílicos (DIC) y una pequeña cantidad del ácido policarboxílico trivalente o más.

25 Los ejemplos de los ácidos dicarboxílicos incluyen ácidos alquilen dicarboxílicos tales como ácidos succínicos, ácidos adípicos y ácidos sebácicos; ácidos alquilen dicarboxílicos tales como ácidos maleicos, y ácidos fumáricos; y ácidos dicarboxílicos aromáticos tales como ácidos ftálicos, ácidos isoftálicos, ácidos tereftálicos, y ácidos naftalen dicarboxílicos. De entre estos, son preferibles ácidos alquilen dicarboxílicos que tienen de 4 a 20 átomos de carbono y ácidos dicarboxílicos aromáticos que tienen de 8 a 20 átomos de carbono.

Ejemplos de los ácidos policarboxílicos trivalentes o más (TO) son ácidos policarboxílicos aromáticos que tienen de 9 a 20 átomos de carbono tales como ácidos trimelíticos y ácidos piromelíticos. Para los ácidos policarboxílicos (PC), se pueden usar anhídridos de ácido seleccionados de entre los que se han mencionado en lo que antecede o ésteres de alquilo inferior tales como ésteres metílicos, ésteres etílicos y ésteres isopropílicos para reaccionar con el poliol (PO).

La relación de mezcla entre los polioles (PO) y los ácidos policarboxílicos (PC) que se representa como la relación de equivalentes $[OH]/[COOH]$ de contenido de grupo hidroxilo $[OH]$ en los polioles (PO) con respecto al contenido de grupo carboxilo $[COOH]$ en los ácidos policarboxílicos (PC) es por lo general de 2/1 a 1/1, preferiblemente de 1,5/1 a 1/1, y más preferiblemente de 1,3/1 a 1,02/1.

Los ejemplos del poliisocianato (PIC) que se usa para preparar el poliéster modificado (prepolímero de poliéster) capaz de reaccionar con un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo incluyen poliisocianatos alifáticos tales como tetrametilen diisocianato, hexametilen diisocianato, y 2, 6-diisocianato metil caproato; poliisocianatos alicíclicos tales como isoforona diisocianato, y ciclohexil metano diisocianato; diisocianatos aromáticos tales como toliilen diisocianato, y difenilmetano diisocianato; diisocianatos alifáticos aromáticos tales como α , α , α' , α' -tetrametil xililen diisocianato; isocianuratos; poliisocianatos, los isocianatos que se han hecho notar en lo que antecede de los cuales se bloquean con derivados de fenol, oximas y caprolactamas; y poliisocianatos de los cuales, cada uno de los que se han hecho notar en lo que antecede se usa en combinación con dos o más.

Para la relación de mezcla del poliisocianato, por ejemplo, la relación de equivalentes $[NCO]/[OH]$ de contenido de grupo isocianato $[NCO]$ en el poliisocianato (PIC) con respecto al contenido de grupo hidroxilo $[OH]$ en el poliéster que contiene hidroxilo es por lo general de 5/1 a 1/1, preferiblemente de 4/1 a 1,2/1, y más preferiblemente de 3/1 a 1,5/1.

55 Cuando la relación $[NCO]/[OH]$ es de más de 5, la propiedad de fijación a baja temperatura se deteriora, y cuando la relación molar de $[NCO]$ es de menos de 1, la propiedad anti-offset se deteriora debido a un contenido de urea reducido en el poliéster modificado. El contenido del componente de poliisocianato (PIC) en el prepolímero terminado en isocianato (A) es por lo general de un 0,5 % en peso a un 40 % en peso, preferiblemente de un 1 % en peso a un 30 % en peso, y más preferiblemente de un 2 % en peso a un 20 % en peso.

65 Cuando el contenido es de menos de un 0,5 % en peso, la propiedad anti-offset en caliente se deteriora, y esto es desventajoso en la copia tanto con la estabilidad de almacenamiento termorresistente como con la propiedad de fijación a baja temperatura. Cuando el contenido es de más de un 40 % en peso, la propiedad de fijación a baja temperatura tiende a deteriorarse.

El número de grupo isocianato que está contenido por molécula en el prepolímero de poliéster que contiene grupo isocianato (A) es por lo general uno o más, preferiblemente de 1,5 a 3 como promedio, y más preferiblemente de 1,8 a 2,5 como promedio. Cuando el número de grupos isocianato por molécula es de menos de 1, el peso molecular del poliéster modificado con urea disminuye, dando como resultado una propiedad anti-offset en caliente deteriorada.

5 < Compuesto que contiene grupo hidrógeno activo >

Es posible obtener una resina de poliéster modificado con urea (UMPE, *urea-modified polyester resin*) al hacer que reaccione el prepolímero de poliéster que contiene grupo isocianato (A) con las aminas (B). La resina de poliéster modificado con urea funciona de forma eficiente como un aglutinante de tóner.

10 Los ejemplos las aminas (B) incluyen las diaminas (B1), las poliaminas trivalentes o más (B2), los amino alcoholes (B3), los aminomercaptanos (B4), los aminoácidos (B5) y los compuestos (B6) en los que se bloquea cualquiera de los grupos amino B1 a B5. Los ejemplos de la diamina (B1) incluyen diaminas aromáticas tales como fenilen diamina, dietil tolueno diamina, y 4, 4'-diamino difenil metano; diaminas alicíclicas tales como 4, 4'-diamino-3, 3'-dimetil dicitclohexil metano, diamina ciclohexano e isoforona diamina, y diaminas alifáticas tales como etilen diamina, tetrametilen diamina y hexametilen diamina.

20 Los ejemplos de las poliaminas trivalentes o más (B2) incluyen dietilen triamina, y trietilen tetramina.

Los ejemplos de los amino alcoholes (B3) incluyen etanol amina, e hidroxietilanilina. Los ejemplos de los amino mercaptanos (B4) incluyen aminoetil mercaptán y aminopropil mercaptán. Los ejemplos de los aminoácidos (B5) incluyen ácidos aminopropiónicos, ácidos aminocaproicos.

25 Los ejemplos de los compuestos (B6) en los que se bloquean los grupos amino B1 a B5 incluyen compuestos de quetimina los cuales se obtienen a partir de cualquiera de las aminas B1 a B5 que se han hecho notar en lo que antecede y cetonas tales como acetonas, metil etil cetonas, y metil isobutil cetonas, y compuestos de oxazolidona. De estas aminas (B), son preferibles (B1) sola y mezclas de (B1) y una pequeña cantidad de (B2).

30 Además, de acuerdo con la necesidad, el peso molecular del poliéster modificado tal como poliéster modificado con urea se puede ajustar mediante el uso de un agente de detención de alargamiento.

35 Los ejemplos del agente de detención de alargamiento incluyen monoaminas tales como dietilaminas, dibutilaminas, butilaminas, y lauril aminas o compuestos en los que se bloquea cualquiera de estas monoaminas o compuestos de quetimina.

40 Para la relación de mezcla de las aminas (B) con respecto al prepolímero de poliéster que contiene grupo isocianato (A), la relación de equivalentes $[NCO]/[NHx]$ del grupo isocianato $[NCO]$ en el prepolímero de poliéster que contiene grupo isocianato (A) con respecto al grupo amino $[NHx]$ en las aminas (B) es por lo general de 1/2 a 2/1, preferiblemente de 1,5/1 a 1/1,5, y más preferiblemente de 1,2/1 a 1/1,2.

45 Cuando la relación de equivalentes $[NCO]/[NHx]$ es de más de 2 o de menos de 1/2, el peso molecular del poliéster modificado con urea se reduce, dando como resultado una propiedad anti-offset en caliente deteriorada. En la presente invención, una unión de uretano puede estar contenida con una unión de urea en el poliéster modificado con urea.

50 La relación molar del contenido de unión de urea con respecto al contenido de la unión de uretano en el poliéster modificado con urea es por lo general de 100/0 a 10/90, preferiblemente de 80/20 a 20/80, y más preferiblemente de 60/40 a 30/70. La relación molar del contenido de unión de urea es de menos de un 10 %, la propiedad anti-offset en caliente se deteriora.

El poliéster modificado con urea que se usa en la presente invención se produce por un método de una sola etapa o un método de prepolímero.

55 El peso molecular de peso promedio del poliéster modificado tal como un poliéster modificado con urea es preferiblemente de 10.000 o más, más preferiblemente de 20.000 a 10.000.000, y más preferiblemente de 30.000 a 1.000.000. Cuando el peso molecular de peso promedio es de menos de 10.000, la propiedad anti-offset en caliente se deteriora.

60 El peso molecular promedio en número del poliéster modificado con urea o similares no está particularmente limitado cuando se usa el poliéster sin modificar que se describe en lo sucesivo en el presente documento, y este puede ser el peso molecular promedio en número del poliéster modificado con urea con el cual el peso molecular promedio en peso que se ha hecho notar en lo que antecede se obtiene con facilidad.

65 Cuando un poliéster modificado tal como poliéster modificado con urea se usa solo, el peso molecular promedio en número es por lo general de 20.000 o menos, preferiblemente de 1.000 a 10.000, y más preferiblemente de 2.000 a

8.000. Cuando el peso molecular promedio en número es de más de 20.000, la propiedad de fijación a baja temperatura del tóner y el brillo del tóner cuando se usa en un aparato a todo color tienden a deteriorarse.

< Poliéster sin modificar >

5 En la presente invención, es posible usar no solo un poliéster modificado (MPE, *modified polyester*) tal como el poliéster modificado por unión de urea sola sino también usar un poliéster (PE) sin modificar como un componente de aglutinante de tóner junto con el poliéster modificado (MPE).

10 Mediante el uso de un poliéster (PE) sin modificar en combinación con un poliéster modificado (MPE), se mejoran la propiedad de fijación a baja temperatura del tóner y el brillo del tóner cuando se usa en una unidad a todo color, y el uso en combinación de PE y MPE es preferible a que se usen solos.

15 Los ejemplos del poliéster (PE) sin modificar incluyen productos de policondensación entre polioles y ácidos policarboxílicos, los cuales son los mismos que los de componentes de poliéster del poliéster modificado (MPE). Son poliésteres sin modificar preferidos también los mismos que los del poliéster modificado (MPE).

20 El poliéster (PE) sin modificar puede incluir no solo poliésteres sin modificar sino también poliésteres modificados por unión química que no sea unión de urea, por ejemplo, este puede ser poliésteres modificados por unión de uretano.

25 Se prefiere que el poliéster modificado (MPE) sea parcialmente compatible con el poliéster (PE) sin modificar desde la perspectiva de la propiedad de fijación a baja temperatura y la propiedad anti-offset en caliente. De este modo, se prefiere que la composición de los componentes del poliéster modificado (MPE) sea similar a la de los componentes del poliéster (PE) sin modificar.

30 La relación en peso del poliéster modificado (MPE) y el poliéster (PE) sin modificar cuando se usa PE en combinación con MPE es por lo general de 5/95 a 80/20, preferiblemente de 5/95 a 30/70, más preferiblemente de 5/95 a 25/75, y aún más preferiblemente de 7/93 a 20/80.

35 Cuando la relación en peso del poliéster modificado (MPE) es de menos de un 5 %, la propiedad anti-offset en caliente se puede deteriorar, y esto puede ser desventajoso en la obtención de una estabilidad de almacenamiento termorresistente y una propiedad de fijación a baja temperatura satisfactorias.

40 El peso molecular de pico del poliéster (PE) sin modificar que se mide mediante cromatografía de permeación en gel (GPC, *gel permeation chromatography*) es por lo general de 1.000 a 30.000, preferiblemente de 1.500 a 10.000, y más preferiblemente de 2.000 a 8.000. Cuando el peso molecular de pico es de menos de 1.000, la estabilidad de almacenamiento termorresistente se deteriora, y cuando el peso molecular de pico es de más de 30.000, la propiedad de fijación a baja temperatura se deteriora. El valor de grupo hidroxilo del poliéster (PE) sin modificar es preferiblemente de 5 o más, más preferiblemente de 10 a 120, y aún más preferiblemente de 20 a 80.

45 Cuando el valor de grupo hidroxilo del poliéster (PE) sin modificar es de menos de 5, esto es desventajoso en la obtención de una estabilidad de almacenamiento termorresistente y una propiedad de fijación a baja temperatura satisfactorias. El índice de acidez del poliéster (PE) sin modificar es por lo general de 1 a 30, y preferiblemente de 5 a 20. Al hacer que el poliéster (PE) sin modificar tenga un índice de acidez, el tóner tiende a tener una carga eléctrica negativa. Un tóner el cual contiene un poliéster (PE) sin modificar que tiene un índice de acidez de más de 30 tiende a verse afectado por los entornos en unas condiciones de alta temperatura y de alta humedad y unas condiciones de baja temperatura y de baja humedad y a dar lugar con facilidad a un deterioro de las imágenes.

50 < Características de aglutinante de tóner >

55 En la presente invención, la temperatura de transición vítrea (Tg) de un aglutinante (aglutinante de tóner) en el tóner es por lo general de 40 °C a 70 °C, preferiblemente de 50 °C a 70 °C, y más preferiblemente de 55 °C a 65 °C. En un tóner en el que las superficies de las partículas de tóner se tratan con un compuesto que contiene flúor, la temperatura de transición vítrea (Tg) del aglutinante de tóner es preferiblemente de 45 °C a 55 °C.

60 Cuando la temperatura de transición vítrea (Tg) es de menos de 40 °C, la estabilidad de almacenamiento termorresistente del tóner se deteriora, y cuando la temperatura de transición vítrea (Tg) es de más de 70 °C, la propiedad de fijación a baja temperatura del tóner es insuficiente.

65 En un tóner seco de la presente invención, al hacer que un poliéster modificado tal como un poliéster modificado con urea exista junto con un poliéster sin modificar, el tóner muestra una tendencia excelente de la estabilidad de almacenamiento termorresistente incluso cuando la temperatura de transición vítrea es baja, en comparación con los tóneres de poliéster que se conocen en la técnica.

Para el módulo elástico de almacenamiento del aglutinante de tóner, la temperatura (TG') a la cual el módulo elástico de almacenamiento del aglutinante de tóner a una frecuencia de medición de 20 Hz es de 10.000 dinas/cm² es por lo general de 100 °C o más, y preferiblemente de 110 °C a 200 °C.

5 Cuando la temperatura (TG') del aglutinante de tóner es de menos de 100 °C, la propiedad anti-offset en caliente se deteriora. Para la viscosidad del aglutinante de tóner, la temperatura (T_η) del aglutinante de tóner a la cual la viscosidad del aglutinante de tóner a una frecuencia de medición de 20 Hz es de 1.000 poises es por lo general de 180 °C o menos, y preferiblemente de 90 °C a 160 °C. Cuando la temperatura (T_η) del aglutinante de tóner es de más de 180 (T_η) del aglutinante de tóner, la propiedad de fijación a baja temperatura se deteriora.

10 De este modo, desde la perspectiva de la obtención de una propiedad de fijación a baja temperatura y una propiedad anti-offset en caliente satisfactorias, la temperatura (TG') es preferiblemente más alta que la temperatura (T_η). Dicho de otra forma, la diferencia en cuanto a la temperatura entre TG' y T_η (TG' - T_η) es preferiblemente de 0 °C o más, más preferiblemente de 10 °C o más, y aún más preferiblemente de 20 °C o más. El límite superior de la diferencia en cuanto a la temperatura entre TG' y T_η (TG' - T_η) no está particularmente limitado.

15 Además, desde la perspectiva de hacer frente tanto a una estabilidad de almacenamiento termorresistente como a una propiedad de fijación a baja temperatura, la diferencia en cuanto a la temperatura entre TG' y T_η (TG' - T_η) es preferiblemente de 0 °C a 100 °C, más preferiblemente de 10 °C a 90 °C, y aún más preferiblemente de 20 °C a 80 °C.

20 Para los colorantes que se usan en la presente invención, se pueden usar tintes y pigmentos que se conocen en la técnica, y los ejemplos de los mismos incluyen negro de carbono, tinte de Nigrosina, negro de hierro, amarillo naftol S, amarillo Hansa (10G, 5G y G), amarillo de cadmio, óxido de hierro amarillo, ocre amarillo, plomo amarillo, amarillo de titanio, amarillo de poliazó, amarillo de aceite, amarillo Hansa (GR, A, RN, R), amarillo de pigmento L, amarillo de bencidina (G, GR), amarillo permanente (NCG), amarillo vulcan rápido (5G, R), amarillo de laca de tartrazina, laca de amarillo de quinolina, amarillo de antrasana BGL, amarillo de isoindolinona, colcótár, plomo rojo, bermellón de plomo, rojo de cadmio, rojo de cadmio y mercurio, bermellón de antimonio, rojo permanente 4R, rojo para, rojo fiser, rojo de paracloroortonitro anilina, escarlata rápido lithol G, escarlata rápido brillante, carmín brillante BS, rojo permanente (F2R, F4R, FRL, FRLL, F4RH), escarlata rápido VD, rubina rápida vulcan B, escarlata brillante G, lithol rubina GX, rojo permanente F5R, carmín brillante 6B, pigmento escarlata 3B, burdeos 5B, Granate de toluidina, burdeos permanente F2K, burdeos Helio BL, burdeos 10B, BON granate claro, BON granate medio, laca de eosina, laca de rodamina B, laca de rodamina Y, laca de alizarina, rojo de tioindigo B, granate de tioindigo, rojo de aceite, rojo de quinacridona, rojo de pirazolona, rojo de poliazó, bermellón de cromo, naranja de bencidina, naranja de perinona, naranja de aceite, azul cobalto, azul cerúleo, laca de azul alcalino, laca de azul pavo real, laca de azul victoria, azul de ftalocianina libre de metal, azul de ftalocianina, azul cielo rápido, azul de indantreno (RS, BC), índigo, ultramarino, azul de hierro, azul de antraquinona, violeta rápido B, laca de violeta de metilo, púrpura de cobalto, violeta de manganeso, violeta de dioxano, violeta de antraquinona, verde de cromo, verde de zinc, óxido de cromo, verde de viridián, verde de esmeralda, verde de pigmento B, verde de naftol B, oro verde, laca de verde de ácido, laca de verde de malaquita, verde de ftalocianina, verde de antraquinona, óxido de titanio, flor de zinc, litopona, y mezclas de los mismos.

45 El contenido de los colorantes con respecto al tóner es por lo general de un 1 % en peso a un 15 % en peso, y preferiblemente de un 3 % en peso a un 10 % en peso.

Los colorantes que se usan en la presente invención se pueden usar como un compuesto de mezcla madre complejo con resinas.

50 Los ejemplos de resinas aglutinantes que se amasan en el transcurso de la producción de la mezcla madre o que se amasan junto con la mezcla madre incluyen, además de las resinas de poliéster modificado y las resinas de poliéster sin modificar que se han mencionado en lo que antecede, estirenos tales como poliestirenos de estireno, poli-p-cloroestirenos, y polivinil toluenos o polímeros de sustitución de derivados de los mismos; copolímeros de estireno tales como copolímeros de estireno - p-cloroestireno, copolímeros de estireno - propileno, copolímeros de estireno - viniltolueno, copolímeros de estireno - vinilnaftaleno, copolímeros de estireno - acrilato de metilo, copolímeros de estireno - acrilato de etilo, copolímeros de estireno - acrilato de butilo, copolímeros de estireno - acrilato de octilo, copolímeros de estireno - metacrilato de metilo, copolímeros de estireno - metacrilato de etilo, copolímeros de estireno - metacrilato de butilo, copolímero de estireno - clorometacrilato de α-metilo, copolímeros de estireno - acrilonitrilo, copolímeros de estireno - vinil metil cetona, copolímeros de estireno - butadieno, copolímeros de estireno - isopreno, copolímeros de estireno - acrilonitrilo - indeno, copolímeros de estireno - ácido maleico y copolímeros de estireno - maleato de éster; poli(metacrilatos de metilo), poli(metacrilatos de butilo), poli(cloruros de vinilo), poli(acetatos de vinilo), polietilenos, polipropilenos, poliésteres, resinas epoxídicas, resinas de epoxi - polioli, poliuretanos, poliamidas, polivinil butirales, resinas poliacrílicas, colofonias, colofonias modificadas, resinas de terpeno, resinas de hidrocarburo alifático o alicíclico, resinas de petróleo aromáticas, parafinas cloradas y ceras de parafina. Cada una de estas resinas aglutinantes se puede usar sola o en combinación con dos o más.

65

La mezcla madre se puede producir mediante la aplicación de una fuerza cortante elevada a las resinas para la mezcla madre y los colorantes y el mezclado o el amasado de los componentes.

5 En el presente caso, para mejorar la interacción entre los colorantes y las resinas, se puede añadir a los mismos un disolvente orgánico.

Además, se emplea preferiblemente un así denominado proceso de vaporización instantánea, debido a que en el proceso de vaporización instantánea, una torta húmeda de colorantes se puede usar directamente sin la necesidad de secado. En el proceso de vaporización instantánea, una pasta de colorante - agua que contiene agua se mezcla y se amasa con resinas y un disolvente orgánico para transferir los colorantes a las resinas y para retirar entonces la humedad y los componentes de disolvente orgánico.

15 Para el mezclado y el amasado, se usa preferiblemente una unidad de dispersión de esfuerzo cortante elevado tal como un molino de tres cilindros. Los colorantes o la mezcla madre se pueden disolver o dispersar en la fase de disolvente orgánico que se ha hecho notar en lo que antecede, no obstante, la temporización de la disolución y la dispersión no se limita a esto.

< Agentes de liberación >

20 En el tóner de la presente invención se incluyen, junto con el aglutinante de tóner y los colorantes, agentes de liberación según se tipifica mediante ceras.

Se pueden usar en el tóner ceras conocidas en la técnica, y los ejemplos de las mismas incluyen ceras de poliolefina tales como ceras de polietileno y ceras de polipropileno; hidrocarburos de cadena larga tales como ceras de parafina y ceras Sasol; y ceras que contienen grupo carbonilo. De entre estas, se usan preferiblemente ceras que contienen grupo carbonilo. Los ejemplos de las ceras que contienen grupo carbonilo incluyen ésteres del ácido polialcanoico tales como ceras de carnauba, ceras de montana, tribehenato de trimetilopropano, tetrabehenato de pentaeritritol, diacetato dibehenato de pentaeritritol, behenato de glicerina, y diestearato de 1,18-octadecandiol; ésteres de polialcanol tales como trimelitato de triestearilo, y maleato de distearilo; polialcanoicamidas tales como etilen diamina dibehenilamidas; polialquilamidas tales como trimelitato de triestearilamida; y dialquilcetonas tales como diestearilcetona.

De estas ceras que contienen grupo carbonilo, se usan preferiblemente ésteres del ácido polialcanoico.

35 El punto de fusión de la cera que se usa en la presente invención es por lo general de 40 °C a 160 °C, preferiblemente de 50 °C a 120 °C, y más preferiblemente de 60 °C a 90 °C. Una cera que tiene un punto de fusión de menos de 40 °C tiende a afectar de forma negativa a la estabilidad de almacenamiento termorresistente, y una cera que tiene un punto de fusión de más de 160 °C tiende a dar lugar a un offset en frío en la fijación a unas temperaturas bajas.

40 La viscosidad en fusión de la cera es preferiblemente de 5 cps a 1.000 cps como un valor de medición a una temperatura 20 °C más alta que el punto de fusión, y más preferiblemente de 10 cps a 100 cps. Una cera que tiene una viscosidad en fusión de más de 1.000 cps es ineficaz en la potenciación de los efectos de la propiedad anti-offset en caliente y la propiedad de fijación a baja temperatura.

45 El contenido de la cera en el tóner es por lo general de un 0 % en peso a un 40 % en peso, y preferiblemente de un 3 % en peso a un 30 % en peso.

< Agente de control de carga >

50 En el tóner de la presente invención, un agente de control de carga se puede incluir de acuerdo con la necesidad. Para el agente de control de carga, se pueden usar los que se conocen en la técnica, y los ejemplos del mismo incluyen tintes de Nigrosina, tintes de trifenilmetano, tintes de complejos de metal que incluyen cromo, pigmentos de quelato de ácido molibdico, tintes de rodamina, alcoxiaminas, sales de amonio cuaternario tales como sales de amonio cuaternario modificadas con flúor, alquilamidas, sustancia simple de fósforo y compuestos de la misma, sustancia simple de wolframio y compuestos de la misma, activador de flúor, sales de metal de ácido salicílico, y sales de metal de derivados de ácido salicílico. En concreto, los ejemplos de los agentes de control incluyen Bontron 03 que es un tinte de Nigrosina, Bontron P-51 que es una sal de amonio cuaternario, Bontron S-34 que es un tinte de azo que contiene metal, Bontron E-82 que es un complejo de metal de ácido oxinaftoico, Bontron E-84 que es un complejo de metal de ácido salicílico, y Bontron E-89 que es un producto de condensación fenólica (que son fabricados por Orient Chemical Industries, Ltd.); TP-302 y TP-415 que es un complejo de metal de molibdeno de sal de amonio cuaternario (de Hodogaya Chemical Co.); Copy Charge PSY VP2038 que es una sal de amonio cuaternario), Azul Copy PR que es un derivado de trifenil metano y Copy Charge NEG VP2036 y Copy Charge NX VP434 que es una sal de amonio cuaternario (de Hoechst Ltd.); LRA-901, y LR-147 que es un complejo de boro (de Japan Carlit Co., Ltd; ftalocianina de cobre, perileno, quinacridona, pigmentos de azo, y otros compuestos de masa molecular elevada que tienen un grupo funcional tal como un grupo ácido sulfónico, un grupo carboxilo y una sal de

amonio cuaternario.

5 La cantidad del agente de control de carga que se usa en la presente invención se determina dependiendo del tipo de la resina aglutinante, la presencia o la ausencia de aditivos que se usan de acuerdo con la necesidad, y el método de producción de tóner incluyendo el proceso de dispersión y no está limitado de manera uniforme, no obstante, preferiblemente, en relación con 100 partes en peso de la resina aglutinante, el agente de control de carga se usa en el intervalo de 0,1 partes en peso a 10 partes en peso, y más preferiblemente en el intervalo de 0,2 partes en peso a 5 partes en peso.

10 Cuando la cantidad de uso del agente de control de carga es de más de 10 partes en peso, la propiedad de carga del tóner es extremadamente grande, lo que reduce el efecto del agente de control de carga que se usa principalmente, y la fuerza de succión electrostática aumenta para los rodillos de revelado, dando como resultado una aptitud a la fluencia atenuada del agente de revelado y una densidad de imagen reducida.

15 El agente de control de carga se puede disolver y dispersar en el material de tóner después del amasado de la mezcla madre y resinas. El agente de control de carga también se puede añadir directamente al disolvente orgánico en el momento de disolver y dispersar el material de tóner. Además, el agente de control de carga se puede añadir y fijarse sobre unas superficies de las partículas de tóner después de la producción de las partículas de tóner.

20 < Aditivos externos >

Las partículas de tóner que se usan en la presente invención son unas partículas de tóner con aditivos externos adheridos en las superficies sobre las mismas con el fin de complementar la aptitud a la fluencia, la propiedad de revelado y la propiedad de carga del tóner.

25 Como el aditivo externo, se usan preferiblemente partículas finas inorgánicas.

30 El diámetro de partícula primaria de las partículas finas inorgánicas que se usan para los aditivos externos es preferiblemente de 5 nm a 2 µm, y unas partículas finas inorgánicas que tienen un diámetro de partícula primaria de 5 nm a 500 nm son particularmente preferibles.

El área superficial específica de acuerdo con el método de BET es preferiblemente de 20 m²/g a 500 m²/g.

35 La cantidad de las partículas finas inorgánicas para los aditivos externos que se usan en el tóner es preferiblemente de un 0,01 % en peso a un 5 % en peso, y más preferiblemente de un 0,01 % en peso a un 2,0 % en peso.

40 Los ejemplos específicos de las partículas finas inorgánicas incluyen sílices, alúminas, óxidos de titanio, titanatos de bario, titanatos de magnesio, titanatos de calcio, titanatos de estroncio, óxidos de zinc, óxidos de estaño, arena de sílice, arcilla, mica, wallastonita, tierra de diatomeas, óxidos de cromo, óxidos de cerio, colcótar, trióxidos de antimonio, óxidos de magnesio, óxidos de zirconio, sulfatos de bario, carbonatos de bario, carbonatos de calcio, carburos de silicio y nitruros de silicio.

45 Los ejemplos de aditivos externos que no sean los que se han mencionado en lo que antecede incluyen partículas finas poliméricas, por ejemplo, poliestirenos, y ésteres de ácido metacrílico que se obtienen por polimerización por emulsión libre de jabón, polimerización por suspensión y polimerización por dispersión; copolímeros de ácido acrílico - éster; y partículas de polímero basadas en resinas de policondensación y resinas termoestables tales como siliconas, benzoguanaminas y nailon.

50 Al someter los aditivos externos que se han expuesto en lo que antecede a un tratamiento superficial para potenciar la propiedad hidrófoba de los mismos, es posible evitar el deterioro de la aptitud a la fluencia y la propiedad de carga del tóner incluso en unas condiciones de alta humedad.

55 Los ejemplos preferidos de agentes de tratamiento superficial incluyen agentes de acoplamiento de silano, agentes de sililo, agentes de acoplamiento de silano que tienen un grupo fluoroalquilo, agentes de acoplamiento de titanato orgánico, agentes de acoplamiento de aluminio, aceites de silicona y aceites de silicona modificados.

Además, para retirar un agente de revelado residual que queda sobre un fotoconductor y un medio de transferencia primaria después de la transferencia de imagen, se pueden añadir mejoradores de la capacidad de limpieza como aditivos externos.

60 Los ejemplos de los mejoradores de la capacidad de limpieza incluyen sales metálicas de ácidos grasos tales como estearatos de zinc, estearatos de calcio y ácidos esteáricos; y partículas finas de polímero que se producen por medio de polimerización por emulsión libre de jabón tal como partículas finas de poli(metacrilato de metilo), y partículas finas de poliestireno.

65

Se usan preferiblemente unas partículas finas de polímero que tienen un diámetro de tamaño de partícula relativamente estrecho y un diámetro de partícula de volumen promedio de 0,01 μm a 1 μm .

< Preparación de aglutinante de tóner >

5

A continuación, se describirá el método de producción de aglutinante de tóner.

10 Un polioliol y un ácido policarboxílico se calentaron a unas temperaturas de 150 °C a 280 °C en presencia de un catalizador de esterificación conocido en la técnica tal como óxidos de tetrabutoxititanato y de dibutylestano con una reducción de la presión de acuerdo con la necesidad de retirar el agua producida para obtener de ese modo un poliéster que contiene grupo hidroxilo. El poliéster que contiene grupo hidroxilo se hizo reaccionar con poliisocianato a unas temperaturas de 40 °C a 140 °C para obtener un prepolímero que contiene isocianato (A).

15 Además, el prepolímero que contiene isocianato (A) se hizo reaccionar con las aminas (B) a unas temperaturas de 0 °C a 140 °C para obtener un poliéster modificado por unión de urea. Cuando se hace reaccionar el poliisocianato y cuando se hace reaccionar el prepolímero que contiene grupo isocianato (A) con las aminas (B), un disolvente también se puede usar de acuerdo con la necesidad.

20 Los ejemplos de disolventes utilizables en la reacción incluyen sustancias inactivas frente al poliisocianato (PIC) tal como disolventes aromáticos (tolueno y xileno); cetonas (acetona, metil etil cetona, y metil isobutil cetona), ésteres (acetato de etilo); amidas (dimetilformamida, dimetilacetoamida); y éteres (tetrahidrofurano).

25 Cuando un poliéster no modificado por unión de urea (PE) se usó con el poliéster modificado con urea, el poliéster no modificado por unión de urea (PE) se produjo de la misma forma que en el poliéster que contiene grupo hidroxilo y, a continuación, se disolvió en y se mezcló con la solución de reactivos de la cual se había completado una reacción del poliéster modificado con urea.

< Preparación de partículas de tóner >

30 En las reacciones de alargamiento y/o de reticulación que se usan en la producción del tóner de la presente invención, al hacer que reaccione un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo (por ejemplo, compuesto de diamina que contiene amino) con una resina de poliéster modificado capaz de reaccionar con el compuesto que contiene grupo hidrógeno activo (por ejemplo, resina de poliéster que contiene isocianato), la resina se comporta con por lo menos una cualquiera de alargamiento o reticulación.

35

El siguiente párrafo describirá adicionalmente el método de producción detallado del tóner de la presente invención usando las reacciones de alargamiento y/o de reticulación en un medio acuoso, no obstante, se entenderá que la presente invención no se interpreta como estando limitada a esto.

40 El medio acuoso puede ser agua sola, no obstante, un disolvente miscible en agua también se puede usar al mismo tiempo. Los ejemplos del disolvente miscible en agua incluyen alcoholes tales como metanol, isopropanol, y etilen glicol; dimetilformamida, tetrahidrofurano, cellosolves tales como metil cellosolve; y cetonas inferiores tales como acetona, y metil etil cetona.

45 Las partículas de tóner se pueden formar al hacer que reaccione una dispersión la cual comprende un prepolímero que contiene grupo isocianato (A) con las aminas (B) en un medio acuoso.

50 Para el método para formar de manera estable una dispersión la cual comprende el poliéster modificado con urea y el prepolímero que contiene grupo isocianato (A), por ejemplo, hay un método en el que una composición de materiales iniciales de tóner que contienen el poliéster modificado con urea y el prepolímero que contiene grupo isocianato (A) se añade a un medio acuoso y se dispersa mediante la aplicación de una fuerza cortante al mismo.

55 El prepolímero que contiene grupo isocianato (A) y otros componentes de la composición de tóner (a lo que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como material inicial de tóner) tales como colorantes, mezcla madre de colorantes, agentes de liberación, agentes de control de carga, y una resina de poliéster sin modificar se puede mezclar al mismo tiempo en el que la dispersión se forma en el medio acuoso, no obstante, es preferible que el material inicial de tóner se mezcle con carácter preliminar y que, a continuación, la mezcla se añada al medio acuoso.

60 En la presente invención, otros materiales iniciales de tóner tales como colorantes, agentes de liberación y agentes de control de carga no se mezclan necesariamente cuando se forman partículas de tóner en el medio acuoso, y estas se pueden añadir al medio acuoso después de que se hayan formado unas partículas de tóner en el medio acuoso. Por ejemplo, inicialmente se forman unas partículas de tóner sin colorantes incluidos en las mismas y, a continuación, se pueden añadir colorantes a las mismas por medio de un método de tinción conocido en la técnica.

65

El método de dispersión no está particularmente limitado, y se pueden usar las unidades de dispersión convencionales. Los ejemplos de las unidades de dispersión incluyen una unidad de dispersión por esfuerzo cortante de baja velocidad, una unidad de dispersión por esfuerzo cortante de alta velocidad, una unidad de dispersión por rozamiento, una unidad de dispersión por chorro de alta presión, una unidad de dispersión ultrasónica. De entre estas, una unidad de dispersión por esfuerzo cortante de alta velocidad es preferible en términos de la capacidad de controlar el diámetro de partícula de la dispersión de 2 µm a 20 µm.

Cuando se usa una unidad de dispersión por esfuerzo cortante de alta velocidad, la velocidad de rotación no está particularmente limitada, no obstante, esta es por lo general de 1.000 rpm a 30.000 rpm, y preferiblemente de 5.000 rpm a 20.000 rpm.

El tiempo de dispersión no está particularmente limitado, y cuando se emplea un método por lotes, este es por lo general de 0,1 minuto a 5 minutos. La temperatura de dispersión es por lo general de 0 °C a 150 °C bajo presión, y preferiblemente de 40 °C a 98 °C.

Es preferible que la temperatura de dispersión sea más alta debido a la viscosidad de la dispersión la cual comprende el poliéster modificado con urea y el prepolímero que contiene grupo isocianato (A) baja, y la dispersión se dispersa con facilidad.

La cantidad del medio acuoso a usar en relación con 100 partes de la composición de tóner que contiene el poliéster modificado con urea y el prepolímero que contiene grupo isocianato (A) es por lo general de 50 partes en peso a 2.000 partes en peso, y preferiblemente de 100 partes en peso a 1.000 partes en peso. Cuando la cantidad de uso del medio acuoso es de menos de 50 partes en peso, las condiciones de dispersión de la composición de tóner son pobres, y no se pueden obtener unas partículas de tóner que tienen un diámetro de partícula previamente determinado. Cuando la cantidad de uso es de más de 2.000 partes en peso, esto es costoso.

Además, un dispersante se puede usar preferiblemente de acuerdo con la necesidad con el fin de estrechar la distribución de tamaño de partícula de las partículas dispersadas y de estabilizar las partículas dispersadas.

En el transcurso de la síntesis desde el prepolímero que contiene grupo isocianato (A) hasta el poliéster modificado con urea, se pueden añadir aminas (B) al medio acuoso para que se hagan reaccionar y, a continuación, la composición de tóner se puede dispersar en el medio acuoso. Como alternativa, la composición de tóner se puede dispersar en el medio acuoso y, a continuación, se pueden añadir aminas (B) al medio acuoso para que se hagan reaccionar sobre la interfase de las partículas.

En el presente caso, un poliéster modificado con urea se forma preferentemente sobre la superficie del tóner producido para posibilitar la generación de un gradiente de concentración en el interior de las partículas de tóner.

Para los dispersantes que se usan para emulsionar y dispersar una fase a base de aceite en los que la composición de tóner se dispersa en un líquido que contiene agua, hay, por ejemplo, tensioactivos aniónicos tales como alquilbenceno sulfonatos, α-olefin sulfonatos y ésteres fosfóricos; tensioactivos catiónicos de sales de amina tales como sales de alquil amina, derivados de ácido graso de amino alcohol, derivados de ácido graso de poliamina e imidazolininas, y tensioactivos catiónicos de sales de amonio cuaternario tales como sales de alquiltrimetil amonio, sales de dialquildimetil amonio, sales de alquildimetil bencil amonio, sales de piridinio, sales de alquil isoquinolinio y cloruros de bencetonio; tensioactivos no iónicos tales como derivados de amida grasa, y derivados de alcohol polivalentes; por ejemplo, alanina, dedecildi(aminoetil)glicina, di(octilaminoetil)glicina; y tensioactivos anfotéricos tales como N-alquil-N, N-dimetil amonio betaina.

Además, mediante el uso de un tensioactivo que tiene un grupo fluoroalquilo, es posible emulsionar y dispersar la fase a base de aceite en el líquido de dispersión con una cantidad extremadamente pequeña del mismo.

Los ejemplos preferidos del tensioactivo aniónico que tiene un grupo fluoroalquilo incluyen ácido fluoroalquil carboxílico que tiene de 2 a 10 átomos de carbono o sales metálicas del mismo, perfluorooctanosulfonilglutamato de sodio, 3-{omega-fluoroalquil (C₆ a C₁₁)oxi}-1-alquil(C₃ a C₄) sulfonato de sodio, 3-{omega-fluoroalcanoil(C₆ a C₈)-N-etilamino}-1-propanosulfonato de sodio, ácido fluoroalquil(C₁₁ a C₂₀) carboxílico o sales metálicas del mismo, ácido perfluoroalquil(C₇ a C₁₃) carboxílico o sales metálicas del mismo, ácido perfluoroalquil(C₄ a C₁₂) sulfónico o sales metálicas del mismo, dietanol amida de ácido perfluorooctanosulfónico, N-propil-N-(2-hidroxiethyl)perfluorooctanosulfonamida, sales de perfluoroalquil(C₆ a C₁₀)sulfonamida propiltrimetilamonio, una sal de perfluoroalquil (C₆ a C₁₀)-N-etilsulfonil glicina, monoperfluoroalquil(C₆ a C₁₆)etilfosfato.

Ejemplos de los tensioactivos comercialmente disponibles que tienen un grupo fluoroalquilo son Surfion S-111, S-112 y S-113 (fabricados por Asahi Glass Co.); Frorard FC-93, FC-95, FC-98 y FC-129 (fabricados por Sumitomo 3M Ltd.); Unidyne DS-101 y DS-102 (fabricados por Daikin Industries, Ltd.); Megafac F-110, F-120, F-113, F-191, F-812 y F-833 (fabricados por Dainippon Ink y Chemicals, Inc.); ECTOP EF-102, 103, 104, 105, 112, 123A, 123B, 306A, 501, 201 y 204 (fabricados por Tohchem Products Co.); Futargent F-100 y F150 (fabricados por Neos Co.).

Los ejemplos de los tensioactivos catiónicos incluyen aminas alifáticas primarias, secundarias o terciarias que tienen un grupo fluoroalquilo, sales de amonio cuaternario alifáticas tales como sal de perfluoroalquil (C₆ a C₁₀)sulfonamida propiltrimetilamonio, sal de benzalconio, cloruro de bencetonio, sal de piridinio y sal de imidazolínio.

5 Son ejemplos específicos de los productos comercialmente disponibles de los mismos Surfion S-121 (fabricado por Asahi Glass Co.), Frorard FC-135 (fabricado por Sumitomo 3M Ltd.), Unidyne DS-202 (fabricado por Daikin Industries, Ltd.), Megaface F-150 y F-824 (fabricados por Dainippon Ink y Chemicals, Inc.), Ectop EF-132 (fabricado por Tohchem Products Co.) y Futargent F-300 (fabricado por Neos Co.).

10 También es posible usar dispersantes inorgánicos insolubles en agua tales como fosfatos de calcio, carbonatos de calcio, óxidos de titanio, sílices coloidales, e hidroxil apatitas.

Además, se pueden usar coloides protectores poliméricos para estabilizar las gotitas dispersadas.

15 Los ejemplos de los coloides protectores poliméricos incluyen ácidos tales como ácidos acrílicos, ácidos metacrílicos, ácidos α -cianoacrílicos, ácidos α -cianometacrílicos, ácidos itacónicos, ácidos crotonicos, ácidos fumáricos, ácidos maleicos y anhídridos maleicos; monómeros (met)acrílicos que tienen un grupo hidroxilo tal como acrilato de β -hidroxietilo, metacrilato de β -hidroxietilo, acrilato de β -hidroxipropilo, metacrilato de β -hidroxipropilo, acrilato de γ -hidroxipropilo, acrilato de γ -hidroxipropilo, acrilato de 3-cloro-2-hidroxipropilo, metacrilato de 3-cloro-2-hidroxipropilo, monoacrilato de dietilen glicol, monometacrilato de dietilen glicol, monoacrilato de glicerina, monometacrilato de glicerina, N-metilol acrilamida, y N-metilol metacrilamida; alcoholes vinílicos o ésteres con alcoholes vinílicos tales como vinil metil éteres, vinil etil éteres, y vinil propil éteres; o ésteres de alcohol vinílico y un compuesto que tiene un grupo carboxilo tal como acetatos de vinilo, propionatos de vinilo y butiratos de vinilo; compuestos de amida o compuestos de metilol de los mismos tales como acril amidas, metacril amidas, ácidos de amida acrílica de diacetona, o metiloles de los mismos; cloruros tales como cloruros acrílicos y cloruro metacrílico; homopolímeros o copolímeros que tienen un átomo de nitrógeno o anillo heterocíclico del mismo tal como vinil piridinas, vinil pirrolidona, vinil imidazol, y etilen imina; polioxietilenos tales como polioxietileno, polioxipropileno, polioxietilen alquilamina, polioxipropilén alquilamina, polioxietilen alquilamida, polioxipropilén alquilamida, polioxietilen nonilfenileter, polioxietilen laurilfenileter, éster polioxietilen estearilarilfenílico y éster polioxietilen nonilfenílico, y celulosas tales como metil celulosa, hidroxietil celulosa e hidroxipropil celulosa.

35 Cuando se usa el estabilizador de dispersión, se disuelve fosfato de calcio mediante ácidos tales como ácido clorhídrico y, a continuación, se lava con agua o se descompone mediante una enzima para retirar de ese modo el fosfato de calcio de las partículas finas.

40 Cuando se usan dispersantes, se puede dejar que estos permanezcan sobre unas superficies de las partículas de tóner, no obstante, se prefiere que los dispersantes se laven y se retiren después de la reacción de alargamiento y/o de reticulación desde la perspectiva de la propiedad de carga del tóner.

45 El tiempo de reacción para el alargamiento y/o la reticulación se selecciona dependiendo de la reactividad de acuerdo con la combinación de la estructura del grupo isocianato que está contenido en el prepolímero que contiene grupo isocianato (A) y aminas (B), no obstante, el tiempo de reacción es por lo general de 10 minutos a 40 horas, y preferiblemente de 2 horas a 24 horas. La temperatura de reacción es por lo general de 0 °C a 150 °C, y preferiblemente de 40 °C a 98 °C. Se pueden usar catalizadores convencionales de acuerdo con la necesidad, y los ejemplos específicos de los mismos incluyen laurato de dibutilestaño y laurato de octilestaño.

50 Además, para bajar la viscosidad del líquido con la composición de tóner contenida en el mismo, también es posible usar un disolvente capaz de disolver el poliéster modificado con urea y el prepolímero que contiene grupo isocianato (A).

55 Se prefiere usar el disolvente desde la perspectiva de que la distribución de tamaño de partícula del tóner se haga más estrecha. Es preferible que el disolvente sea un disolvente orgánico volátil que tiene un punto de ebullición de menos de 100 °C a la vista de una retirada fácil a partir de la solución o la dispersión.

60 Los ejemplos del disolvente incluyen tolueno, xileno, benceno, tetracloruro de carbono, cloruro de metileno, 1,2-dicloroetano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetileno, cloroformo, monoclorobenceno, dicloroetilideno, acetato de metilo, acetato de etilo, metil etil cetona, metil isobutil cetona, y cada uno de estos disolventes se puede usar solo o en combinación con dos o más. De estos disolventes, disolventes aromáticos tales como tolueno, xileno; e hidrocarburos halogenados tales como cloruro de metileno, 1,2-dicloroetano, cloroformo, tetracloruro de carbono son particularmente preferibles. La cantidad de uso del disolvente en relación con 100 partes del prepolímero que contiene grupo isocianato (A) es por lo general de 0 partes a 300 partes, preferiblemente de 0 partes a 100 partes, y más preferiblemente de 25 partes a 70 partes. Cuando se usa el disolvente, el disolvente se calienta bajo presión normal o presión reducida para retirarse de la solución o la dispersión después de la reacción de alargamiento y/o de reticulación.

5 Cuando las aminas (B) se hacen reaccionar como un agente de reticulación y/o un reactivo de alargamiento con el poliéster modificado capaz de reaccionar con un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo, el tiempo de reacción para el alargamiento y/o la reticulación se selecciona dependiendo de la reactividad de acuerdo con la combinación de la estructura del grupo isocianato que está contenido en el prepolímero que contiene grupo isocianato (A) y las aminas (B), no obstante, el tiempo de reacción es por lo general de 10 minutos a 40 horas, y preferiblemente de 2 horas a 24 horas.

La temperatura de reacción es por lo general de 0 °C a 150 °C, y preferiblemente de 40 °C a 98 °C.

10 Además, se pueden usar catalizadores convencionales de acuerdo con la necesidad, y los ejemplos de los mismos incluyen laurato de dibutilestaño y laurato de octilestaño.

15 Para obtener un tóner conformado con una forma deseada, por ejemplo, una solución acuosa (fase acuosa) a la cual se añaden un espesante y un activador o similares, se mezcla con el líquido de dispersión emulsionado (fase de aceite), y entonces es posible cambiar la forma de las partículas emulsionadas mediante la aplicación de una fuerza cortante a la solución de mezcla usando una unidad de esfuerzo cortante tal como un homogenizador, y un aparato Ebara Milder y utilizando la diferencia en cuanto a la viscosidad entre la fase de aceite y la fase acuosa.

20 Las condiciones en el proceso anterior se pueden controlar mediante la optimización de la forma de ajustar la fuerza cortante de una unidad de esfuerzo cortante, por ejemplo, el tiempo de procesamiento, y el número de tiempo procesado, o la forma de ajustar la diferencia en cuanto a la viscosidad entre la fase de aceite y la fase acuosa, por ejemplo, la densidad y la temperatura del disolvente orgánico insoluble en agua en la fase de aceite, y el espesante, el activador en la fase acuosa, y la temperatura del mismo.

25 Para retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión emulsionado que se obtiene, es posible emplear un método en el que la totalidad del sistema se eleva de forma gradual con el fin de evaporar y retirar por completo el disolvente orgánico en las gotitas.

30 Como alternativa, también es posible pulverizar la dispersión emulsionada en una atmósfera seca y retirar por completo el disolvente orgánico insoluble en agua en las gotitas para formar unas partículas finas de tóner para evaporar y retirar de ese modo los dispersantes acuosos al mismo tiempo.

35 Para la atmósfera seca en la cual se pulveriza el líquido de dispersión emulsionado, por lo general se usan gases calentados que se producen al calentar aire, gas nitrógeno, gas dióxido de carbono, gas de combustión y similares, o diversos flujos o corrientes que se calientan a unas temperaturas más altas que el punto de ebullición de un disolvente específico que tiene el punto de ebullición más alto de entre los disolventes.

40 Es posible obtener una calidad del tóner satisfactoria y deseada en un proceso de tiempo corto usando una secadora por pulverización, un secador de correa, un horno giratorio, o similares. Cuando la distribución de tamaño de partículas de las partículas de tóner es ancha, y las partículas de tóner se lavan y se secan en una condición en la que la distribución de tamaño de partícula se mantiene tal como está, las partículas de tóner se pueden clasificar en una distribución de tamaño de partícula deseada, y la distribución de tamaño de partícula se puede estrechar.

45 En la operación de clasificación de las partículas de tóner, las partículas finas se pueden retirar de las partículas de tóner incluso en una solución acuosa mediante el uso de un ciclón, un decantador y un separador centrífugo.

50 Por supuesto, las partículas de tóner se pueden clasificar después de que las partículas de tóner se hayan secado y producido como polvo, no obstante, es preferible clasificar las partículas de tóner en una solución acuosa en términos de eficiencia.

Las partículas finas o las partículas gruesas no necesarias obtenidas se pueden devolver al proceso de amasado de nuevo para usar las mismas en la formación de las partículas de tóner. En el presente caso, las partículas finas o las partículas gruesas se pueden encontrar en condiciones de humedad.

55 Se prefiere retirar los dispersantes usados del líquido de dispersión obtenido tanto como sea posible, y la retirada de los dispersantes se realiza preferiblemente en la operación de clasificación al mismo tiempo.

60 Las partículas de tóner obtenidas se pueden tomar como partículas de base de tóner y usarse directamente como un tóner, no obstante, es posible mezclar las partículas de base de tóner secas con diversos tipos de partículas tales como partículas finas de agente de liberación, partículas finas de agente de control de carga, partículas finas de fluidizador y partículas finas de colorantes o inmovilizar y fusionar las partículas de base de tóner al dar una fuerza de impacto mecánico a la mezcla para evitar de ese modo la retirada de los diferentes tipos de partículas de las superficies de las partículas complejas. En concreto, en la presente invención, las partículas de base de tóner son partículas antes de que se añadan aditivos externos a las mismas, las cuales se obtienen al retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión en el medio acuoso, y lavar y secar el líquido de dispersión retirado por disolvente orgánico antes de la adición de aditivos externos. No obstante, cuando las partículas de base de tóner se someten a

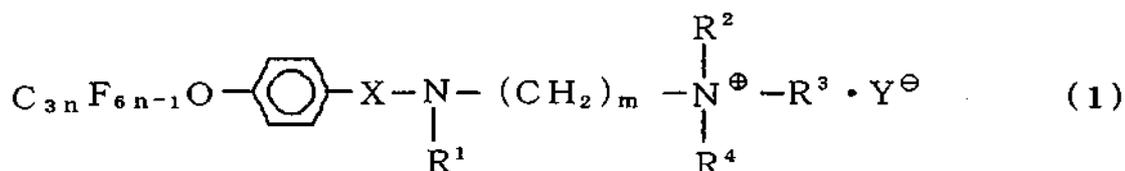
un tratamiento superficial usando el compuesto que contiene flúor que se describe en lo sucesivo en el presente documento, las partículas de base de tóner son unas partículas las cuales se han sometido al tratamiento superficial usando el compuesto que contiene flúor pero antes de que se añadan aditivos externos a las mismas.

5 En concreto, hay métodos de aplicación de un impacto mecánico a las partículas de base de tóner, por ejemplo, un método en el que se aplica un impacto mediante la rotación de una pala a alta velocidad, y un método en el que se aplica un impacto mediante la introducción de las partículas mezcladas en un flujo de alta velocidad y la aceleración de la velocidad del flujo con el fin de hacer que las partículas impacten una con otra o con el fin de hacer que las partículas de material compuesto impacten sobre un tablero de impacto.

10 Son ejemplos de unidades que se emplean en un método de este tipo un molino ANG (fabricado por Hosokawa Micron Corp.), un molino de tipo I modificado (fabricado por Nippon Pneumatic Manufacturing Co., Ltd.) para disminuir la presión de aire de trituración, un sistema de hibridación (fabricado por Nara Machinery Co., Ltd.), un sistema krypton (fabricado por Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), y un mortero automático.

15 < Tratamiento superficial con compuesto que contiene flúor >

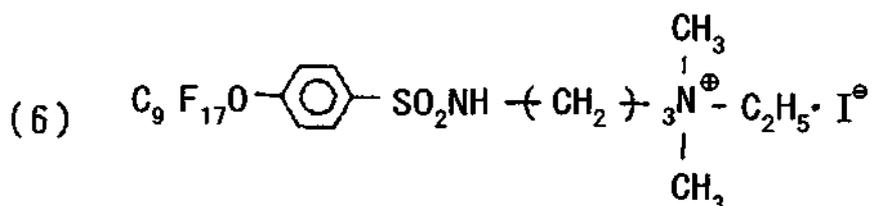
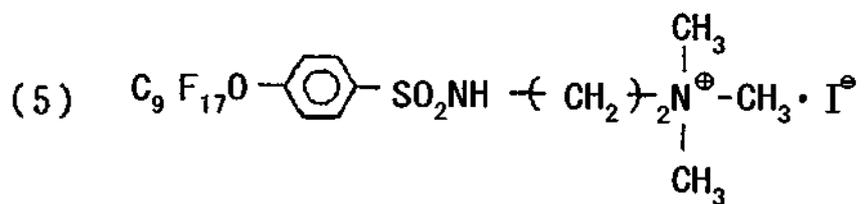
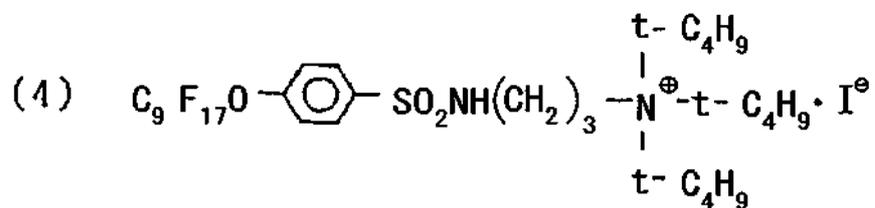
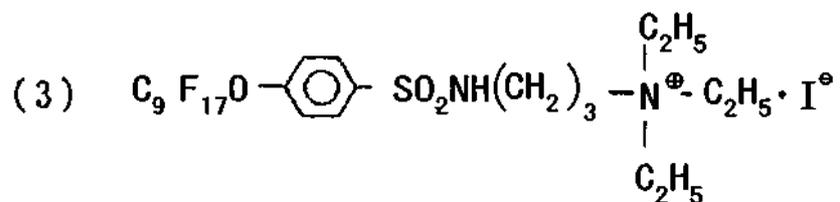
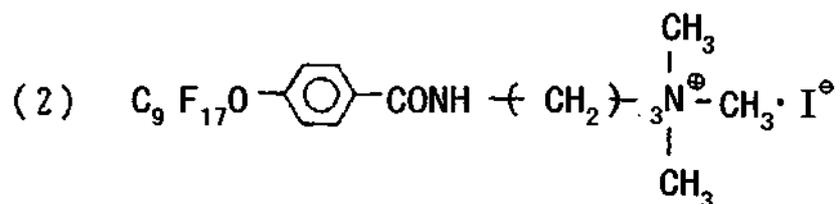
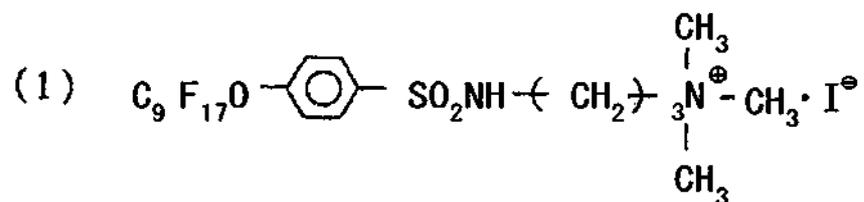
20 En aspectos preferidos de la presente invención, las partículas de tóner que se obtienen a través de los procesos que se han mencionado en lo que antecede se someten posteriormente a un tratamiento superficial usando un compuesto que contiene flúor que sirve como un agente de control de carga. El compuesto que contiene flúor que se usa en la presente invención no está particularmente limitado, y se pueden usar cualesquiera compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos, con la condición de que el compuesto comprenda átomos de flúor. De entre los compuestos que contienen flúor, se usa más preferiblemente un compuesto representado por la fórmula general (1).

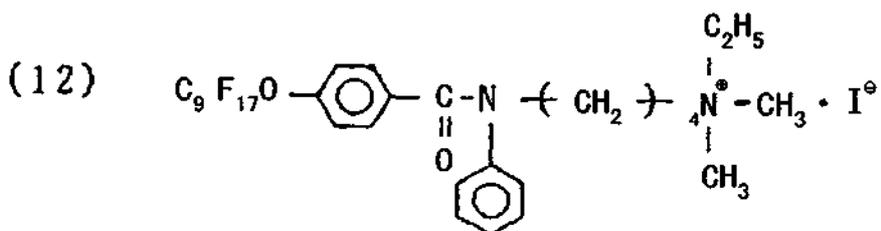
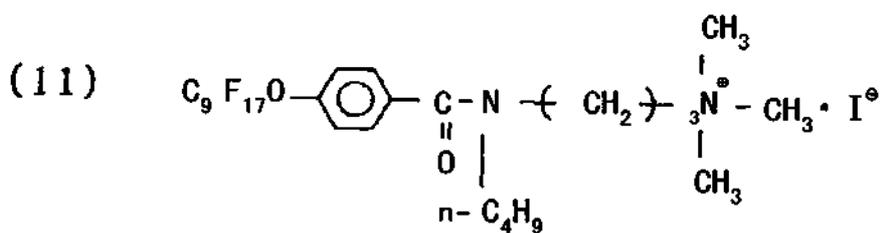
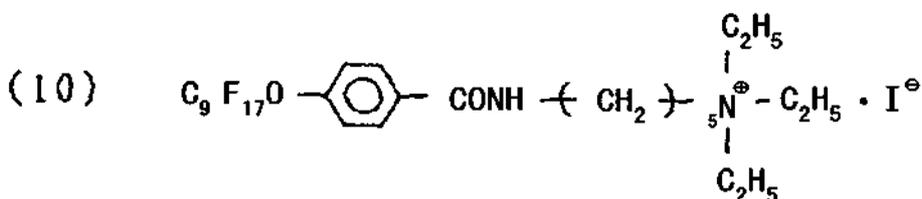
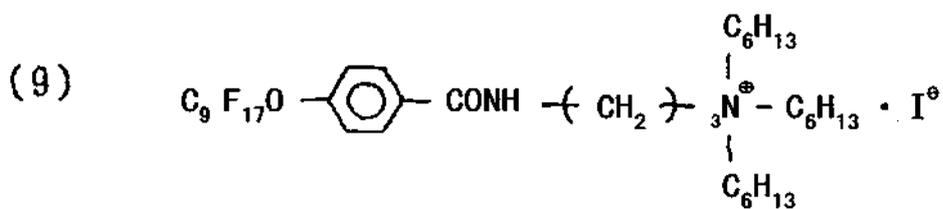
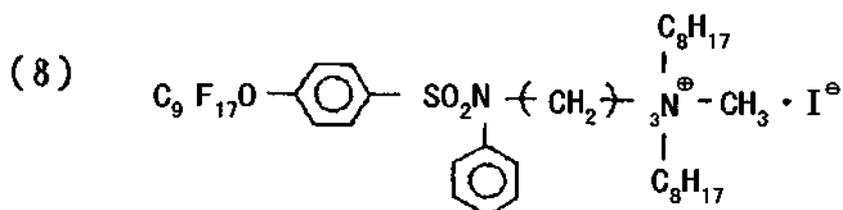
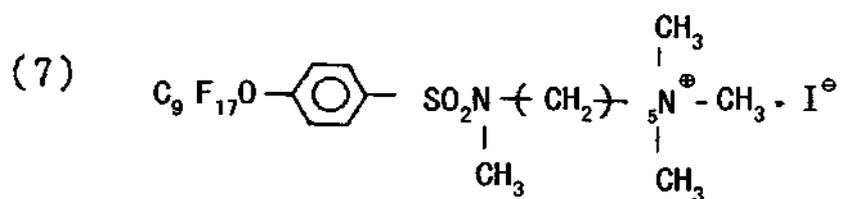


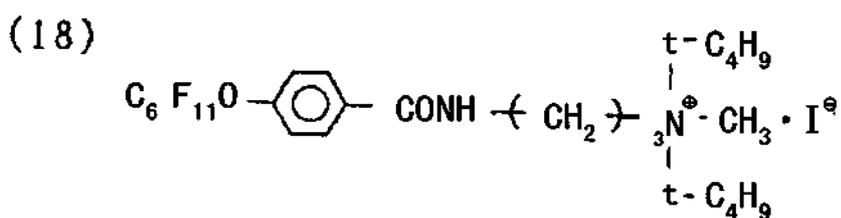
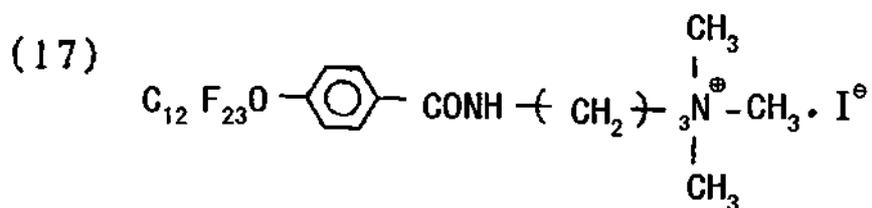
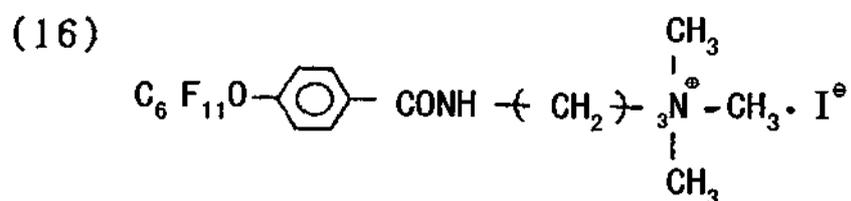
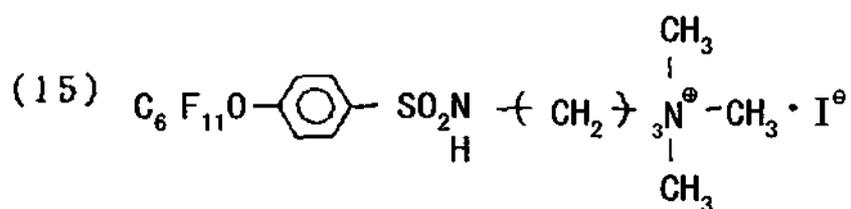
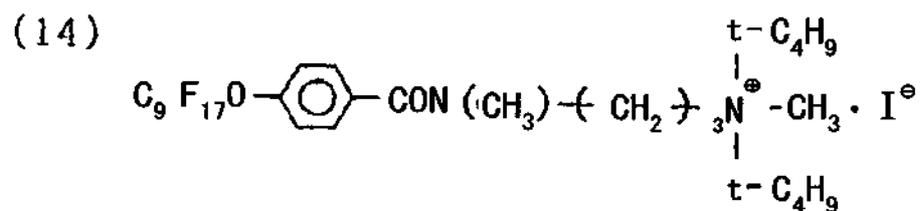
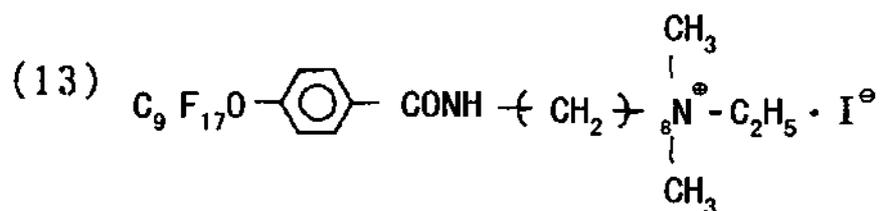
25 (En la fórmula general (1), X representa -SO₂- o -CO-, R¹, R², R³, y R⁴ representan, de forma independiente, uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un átomo de hidrógeno, grupos alquilo que tienen de 1 a 10 átomos de carbono, y grupos arilo, Y representa un átomo de yodo, un átomo de bromo o un átomo de cloro, y m y n representan respectivamente un número entero de 1 a 10).

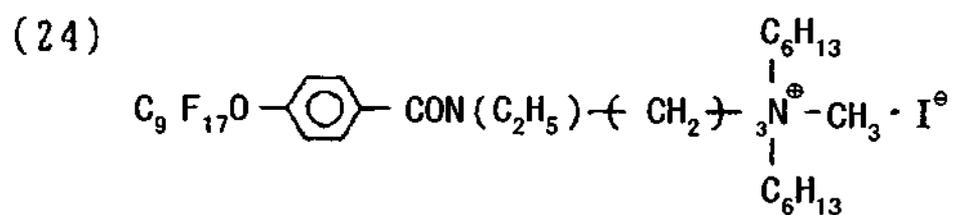
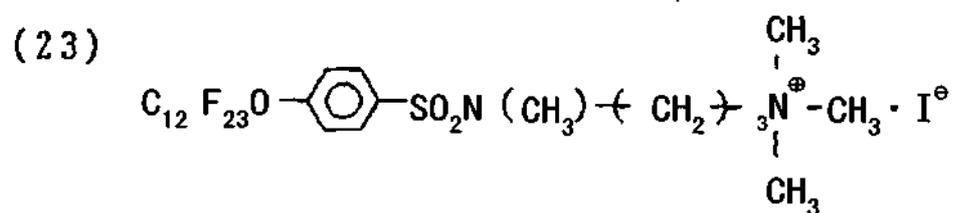
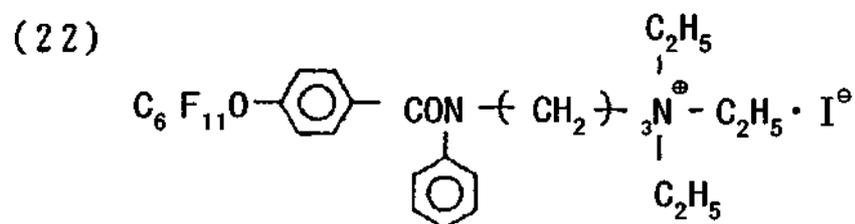
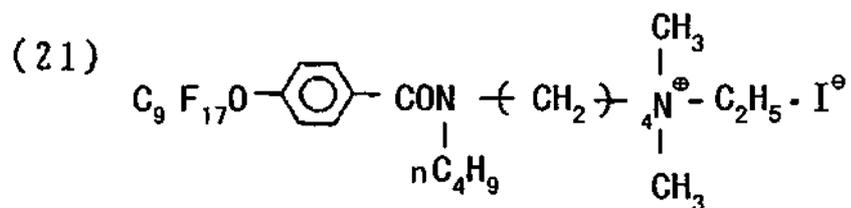
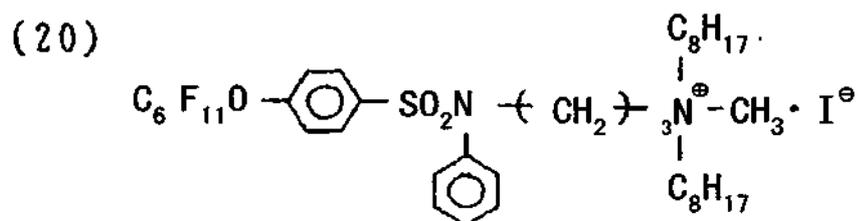
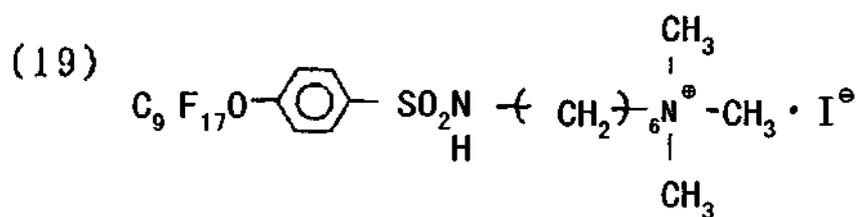
Para el agente de control de carga, es preferible usar un tinte de azo que contiene metal en combinación con una sal de amonio cuaternario que contiene flúor.

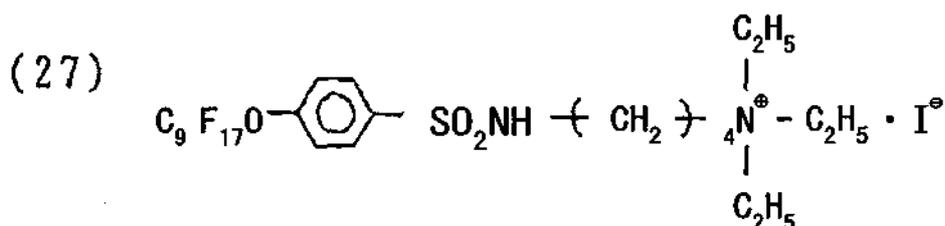
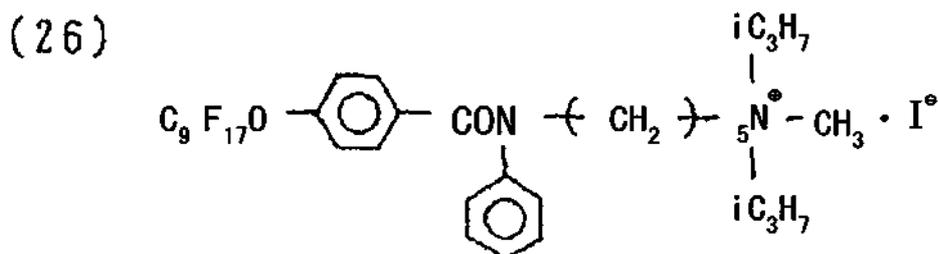
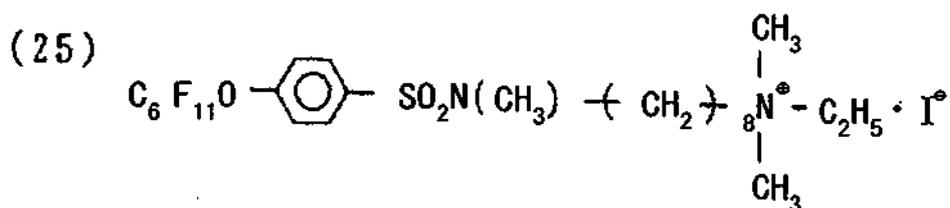
35 Los ejemplos específicos que por lo general se usan de compuestos representados por la fórmula general (1) incluyen los compuestos que contienen flúor (1) a (27) tal como se muestra en lo sucesivo, y la totalidad de los compuestos son de color blanquecino o de color amarillo claro. Además, se prefiere que Y sea un yodo.











De entre los compuestos anteriores, se usa más preferiblemente yoduro de N, N, N,-trimetil-[3-(4-perfluorononil oxibenzamida)propil]amonio en términos de la capacidad de proporcionar cargas. Además, se usan más preferiblemente mezclas de los compuestos y otros compuestos que contienen flúor.

El compuesto que contiene flúor posibilita que sea posible dar un tratamiento superficial a un tóner de tal modo que el contenido de átomos de flúor dependiendo del compuesto que contiene flúor que es detectado por XPS (*x-ray photoelectron spectroscopy*, espectroscopía de fotoelectrones de rayos X) es de un 2 % atómico a un 30 % atómico, y preferiblemente de un 4 % atómico a un 15 % atómico. Cuando la cantidad detectada de los átomos de flúor es de menos de un 2 % atómico, esto es desfavorable debido a que no se puede obtener el efecto de la propiedad de carga, y tiende a tener lugar una reducción en la propiedad de carga no solo en fases tempranas sino también con el transcurso del tiempo, lo que da lugar adicionalmente a una mancha de fondo sobre las imágenes copiadas y a una dispersión de tóner. Por otro lado, cuando la cantidad detectada de los átomos que contienen flúor es de más de un 30 % atómico, esto es desfavorable debido a que surge una densidad de imagen defectuosa debido a un estado de carga elevada, y surge una fijación defectuosa adicional del agente de revelado. En la espectroscopía de fotoelectrones de rayos X, es posible usar la misma espectroscopía de fotoelectrones de rayos X que se usa para la medición de partículas finas inorgánicas sobre unas superficies de las partículas de base de tóner.

Para el método para hacer que el compuesto que contiene flúor se adhiera sobre el tóner, se dispersan unas partículas de tóner antes de que se añadan partículas finas inorgánicas como aditivos externos en un disolvente acuoso con un compuesto que contiene flúor dispersado en el mismo (también se usa preferiblemente agua que contiene un tensioactivo) y fijan el compuesto que contiene flúor sobre unas superficies de las partículas de tóner, y el disolvente se retira y se seca para obtener de ese modo las partículas de base de tóner, no obstante, este no se limita a este método.

Una serie de experimentos mostró que el compuesto que contiene flúor puede ejercer con facilidad el efecto de mejorar la propiedad de carga del tóner mediante el uso de las partículas finas de resina que se han mencionado en lo que antecede en una condición en la que las partículas finas de resina quedan de forma apropiada sobre la superficie del tóner.

En concreto, los inventores de la presente invención hallaron que el efecto de mejorar la propiedad de carga del tóner se puede obtener al someter el tóner a un tratamiento superficial con un material de flúor en una condición en

la que la cantidad de partículas finas de resina que quedan sobre las superficies de las partículas de tóner que se miden mediante un espectrómetro de masas de cromatografía de gas de pirólisis es de un 0,5 % en peso a un 5,0 % en peso. El mecanismo no se ha hallado con claridad en la presente fase, no obstante, se cree que un material de flúor tiene una propiedad de adherirse con facilidad sobre las partículas finas de resina, no obstante, en una

5 condición en la que las partículas finas de resina residen apenas sobre unas superficies de las partículas de tóner tal como se muestra en la cantidad de partículas finas de resina residuales que es de un 0,5 % en peso a un 5 % en peso, el material de flúor no se adhiere sobre las superficies del tóner y no ejerce el efecto de mejorar la propiedad de carga del tóner.

10 Esto es debido a que es preferible que las partículas finas de resina permanezcan sobre la superficie del tóner. Por otro lado, la cantidad residual de las partículas finas de resina es de más de un 5,0 % en peso, esto puede ser un inhibidor de fijación para la propiedad de fijación a baja temperatura debido a que unas grandes cantidades de las partículas finas de resina residen sobre la superficie del tóner, y esto es desfavorable como calidad del tóner, a pesar de que el efecto de la propiedad de carga se muestra notablemente.

15 < Forma del tóner, etc. >

A continuación, se describirán la circularidad de las partículas de tóner y la distribución de circularidad de partícula.

20 Es importante que el tóner de la presente invención tenga una forma específica y una distribución de forma específica. Con un tóner que tiene una circularidad promedio de menos de 0,90 y que se conforma con una forma indefinida la cual está lejos de una forma esférica, es imposible obtener una propiedad de transferencia satisfactoria y unas imágenes de alta calidad sin polvo.

25 Para el método de medición de la forma del tóner, se usa de forma apropiada una técnica de zona de detección óptica en la que una suspensión que contiene unas partículas de tóner se pasa a través de una zona de detección de parte de formación de imagen que está dispuesta sobre una placa para detectar por medios ópticos la imagen de partículas del tóner por medio de una cámara de CCD y analizar la forma del tóner.

30 Se confirmó en laboratorio que un tóner conformado con una forma sustancialmente esférica y que tiene una circularidad promedio que es de 0,900 a 0,990 es eficaz en la formación de una imagen de alta resolución que tiene una densidad y reproductividad apropiadas. La circularidad promedio es un valor que se obtiene al dividir una circunferencia equivalente a un círculo que tiene la misma área proyectada con respecto a la forma de las partículas de tóner por la longitud de la circunferencia de la partícula de tóner real.

35 La circularidad promedio del tóner es más preferiblemente de 0,95 a 0,990, y aún más preferiblemente, la circularidad promedio del tóner es de 0,960 a 0,985, y la cantidad de partículas de tóner que tienen una circularidad de menos de 0,94 es de un 15 % o menos. En un tóner el cual se ha sometido a un tratamiento superficial usando un compuesto que contiene flúor, la circularidad promedio es preferiblemente de 0,900 a 0,975, y más

40 preferiblemente, la circularidad promedio es de 0,950 a 0,970 y la cantidad de partículas de tóner que tienen una circularidad de menos de 0,94 es de un 15 % o menos.

45 Cuando la circularidad promedio es de más de 0,990, en un sistema con la limpieza por pala empleada en el mismo, tienen lugar fallos de limpieza sobre un fotoconductor y una correa de transferencia, dando lugar a manchas sobre las imágenes. Por ejemplo, en el revelado y la transferencia de una imagen que tiene una baja relación de imagen - área, la cantidad de tóner residual después de la transferencia es escasa y apenas tienen lugar fallos de limpieza, no obstante, cuando se revela y se transfiere una imagen que tiene una alta relación de imagen - área tal como una imagen fotográfica a color, un tóner del cual se forma una imagen sin transferir debido a un fallo de alimentación de papel puede ser un tóner residual después de la transferencia sobre un fotoconductor. Cuando un tóner residual de

50 este tipo después de la transferencia se acumula sobre el fotoconductor, el tóner residual acumulado da lugar a una mancha de fondo sobre las imágenes.

Además, el tóner residual acumulado contamina un rodillo de carga lo cual carga por contacto un fotoconductor, y puede que el rodillo de carga no muestre una susceptibilidad de carga intrínseca. Este valor se midió mediante el

55 uso de la circularidad promedio a través del uso de un analizador de imágenes de partículas de tipo de flujo FPIA-2100 (fabricado por Sysmex Corp.). El método de medición específico se describirá en lo sucesivo.

60 Con respecto a la relación D_v/D_n del diámetro de partícula promedio en volumen (D_v) con respecto al diámetro de partícula promedio en número (D_n), se prefiere que el tóner de la presente invención preferiblemente tenga un diámetro de partícula promedio en volumen (D_v) de 2 μm a 7 μm (en un tóner el cual se ha sometido a un tratamiento superficial usando un compuesto que contiene flúor, 3 μm a 8 μm) y una relación de D_v/D_n del diámetro de partícula promedio en volumen con respecto al diámetro de partícula promedio en número que sea de 1,25 o menos, más preferiblemente de 1,10 a 1,25 desde la perspectiva de cualquiera de la estabilidad de almacenamiento

65 termorresistente, la propiedad de fijación a baja temperatura y la propiedad anti-offset en caliente. Esto es preferible desde la siguiente perspectiva. En particular, cuando un tóner de este tipo se usa en una copiadora a todo color, este es excelente en cuanto al brillo de la imagen, y cuando se usa en un agente de revelado de dos componentes,

hay poca variación en el diámetro de partícula de tóner en el agente de revelado incluso cuando la entrada/salida de tóner se realiza a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, e incluso con agitación a largo plazo del agente de revelado en la unidad de revelado de imágenes, se puede obtener una propiedad de revelado excelente y estable. En el presente documento, el diámetro de partícula promedio en volumen (D_v) se define como $D_v = [\sum(nD^3)/\sum n]^{1/3}$ (En la ecuación, n representa el número de partículas, y D representa un diámetro de partícula).

Además, cuando un tóner de este tipo se usó como un agente de revelado de un componente, hubo poca valuación en el diámetro de partícula del tóner, y una formación de película de tóner en un rodillo de revelado y una fusión de tóner a miembros tales como una pala para hacer tóner que tiene una capa delgada rara vez tuvieron lugar incluso cuando se realizó la entrada/salida de tóner, y fue posible obtener imágenes y una propiedad de revelado excelente y estable incluso con un uso a largo plazo (agitación) de la unidad de revelado de imágenes.

Por lo general, se dice que, cuanto más pequeño sea el diámetro de partícula del tóner, más ventajoso será para obtener una alta calidad de imagen con una alta resolución, no obstante, por el contrario, esto es desventajoso para la propiedad de transferencia y la capacidad de limpieza.

Cuando un tóner tiene un diámetro de partícula promedio en volumen más pequeño que el diámetro de partícula promedio en volumen de límite inferior de la presente invención y que se usa en un agente de revelado de dos componentes, el tóner se fusiona sobre la superficie del medio de soporte a lo largo de un periodo prolongado de agitación en una unidad de revelado de imágenes, dando como resultado una susceptibilidad de carga reducida del medio de soporte, y cuando se usa como un agente de revelado de un componente, tienden a tener lugar una formación de película de tóner en un rodillo de revelado y una fusión de tóner a miembros tales como una pala para hacer tóner que tienen una capa delgada.

Estos fenómenos también tienen lugar con un tóner el cual tiene un contenido de partículas finas mayor que el intervalo que se define en la presente invención.

Por el contrario, con un tóner que tiene un diámetro de partícula mayor que el diámetro de partícula de límite superior de la presente invención, es difícil obtener una alta calidad de imagen con una alta resolución, y el diámetro de partícula del tóner puede variar de forma sustancial cuando la entrada/salida de tóner tiene lugar en el agente de revelado.

Se aclaró que el mismo fenómeno tuvo lugar con un tóner que tiene una relación D_v/D_n del diámetro de partícula promedio en volumen con respecto al diámetro de partícula promedio en número de 1,25 o más. También se aclaró que cuando la relación del diámetro de partícula promedio en volumen con respecto al diámetro de partícula promedio en número era de menos de 1,05, en ocasiones la propiedad de carga del tóner pareció ser insuficiente, y la capacidad de limpieza se podría deteriorar, a pesar de que esto es preferible desde la perspectiva de la estabilización del comportamiento del tóner y la uniformización de la cantidad cargada.

La relación (D_v/D_n) del diámetro de partícula promedio en volumen con respecto al diámetro de partícula promedio en número se puede medir de forma automática con el diámetro de partícula promedio en volumen (D_v) y el diámetro de partícula promedio en número que se mide mediante el uso de un aparato de medición de tamaño de partícula con un diámetro de apertura de 100 μm , Coulter Counter TALL fabricado por Coulter Electronics Ltd.

< Medio de soporte para agente de revelado de dos componentes >

Cuando el tóner de la presente invención se usa en un agente de revelado de dos componentes, solo es necesario mezclar el tóner con un medio de soporte magnético, y la relación de mezcla del tóner en relación con 100 partes en peso del medio de soporte en el agente de revelado es preferiblemente de 1 parte en peso a 10 partes en peso, y más preferiblemente de 3 partes en peso a 9 partes en peso. Para el medio de soporte magnético, es posible usar polvos convencionales tales como polvos de hierro, polvos de ferrita, polvos de magnetita, y medios de soporte de resina magnéticos que tienen, cada uno, un diámetro de partícula de aprox. 20 μm a 200 μm .

Los ejemplos de materiales de revestimiento para el tóner incluyen resinas de amino tales como resinas de urea - formaldehído, resinas de melamina, resinas de benzoguanamina, resinas de urea, resinas de poliamida y resinas epoxídicas. También es posible usar resinas de polivinilo y resinas de polivinilideno tales como resinas acrílicas, resinas de poli(metacrilato de metilo), resinas de poli(acrilonitrilo), resinas de poli(acetato de vinilo), resinas de poli(alcohol vinílico), resinas de polivinil butiral; resinas de poliestireno, y resinas de poliestireno tales como resinas de copolímero de estireno - acrílica; resinas de olefina halogenada tales como poli(cloruros de vinilo); resinas de poliéster tales como resinas de tereftalato de polietileno, y resinas de tereftalato de polibutileno, resinas de policarbonato, resinas de polietileno, resinas de poli(fluoruro de vinilo), resinas de poli(fluoruro de vinilideno), resinas de politrífuro etileno, resinas de polihexafluoro-propileno; copolímeros de fluoruro de vinilideno y un monómero acrílico; polímeros de fluoro-alquitrán tales como polímeros de alquitrán de tetrafluoro-etileno, fluoruro de vinilideno y un monómero no fluorado; y resinas de silicona. De acuerdo con la necesidad, se puede incluir polvo conductor o similares en las resinas de revestimiento.

Para el polvo conductor, se pueden usar polvos de metal, negro de carbono, óxidos de titanio, óxidos de estaño y óxidos de zinc o similares. Estos polvos conductores preferiblemente tienen un diámetro de partícula promedio de 1 µm o menos. Cuando el diámetro de partícula promedio del polvo conductor es mayor que 1 µm, es difícil controlar la resistividad eléctrica.

5 Además, el tóner de la presente invención se puede usar como un tóner magnético de un componente sin usar un medio de soporte en el mismo o un tóner no magnético.

< Aparato de formación de imágenes >

10 El tóner de la presente invención se puede usar para una formación de imágenes a través del uso de un aparato de formación de imágenes el cual comprende un miembro de transferencia intermedia.

15 En lo sucesivo en el presente documento, se describirá una realización del miembro de transferencia intermedia en un sistema de transferencia.

20 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra de forma esquemática una copiadora en relación con la presente realización de la presente invención. En la copiadora, un tambor fotoconductor 110, al que se puede hacer referencia en lo sucesivo en el presente documento como fotoconductor 110, que sirve como un miembro de soporte de imágenes, está rodeado por el rodillo de carga 120 que sirve como la unidad de carga, la unidad de exposición 130, la unidad de limpieza 160 que tiene una pala de limpieza, una lámpara de eliminación de carga 170 que sirve como la unidad de eliminación de carga, la unidad de revelado de imágenes 140, y el miembro de transferencia intermedia 150 que sirve como un miembro de transferencia intermedia. El miembro de transferencia intermedia 150 está suspendido por una pluralidad de rodillos de suspensión 151 y está configurado para accionarse en una forma sin fin en el sentido indicado por una flecha por la acción de una unidad de accionamiento tal como un motor (que no se muestra).

30 Una parte de los rodillos 151 también sirve como un rodillo de polarización de transferencia para aplicar una polarización de transferencia al miembro de transferencia intermedia 150. Una tensión de polarización de transferencia dada se aplica al rodillo de polarización de transferencia a partir de una fuente (que no se muestra). Además, la unidad de limpieza 190 que tiene una pala de limpieza para el miembro de transferencia intermedia 150 también se dispone en la copiadora.

35 El rodillo de transferencia 180 también se dispone con el fin de estar orientado hacia el miembro de transferencia intermedia 150, y el rodillo de transferencia 180 sirve como una unidad de transferencia que está configurada para transferir una imagen revelada sobre una hoja de transferencia 101 que sirve como un miembro de transferencia final.

40 Un cargador de efecto corona 152 está dispuesto en torno al miembro de transferencia intermedia como una unidad de carga.

45 La unidad de revelado de imágenes 140 comprende la correa de revelado 141 que sirve como un medio de soporte de agente de revelado, la unidad de revelado de color negro (que se representa en lo sucesivo en el presente documento por K) 145K, la unidad de revelado de color amarillo (que se representa en lo sucesivo en el presente documento por Y) 145Y, la unidad de revelado de color magenta (que se representa en lo sucesivo en el presente documento por M) 145M, y la unidad de revelado de color cian (que se representa en lo sucesivo en el presente documento por C), la totalidad de las cuales están dispuestas en torno a la correa de revelado 141.

50 La correa de revelado 141 se extiende a lo largo de una pluralidad de rodillos de correa y está configurada para accionarse en una forma sin fin en el sentido indicado por una flecha por la acción de una unidad de accionamiento tal como un motor (que no se muestra) para moverse a una velocidad que es sustancialmente la misma que la del fotoconductor 110 en una porción que hace contacto con el fotoconductor 110.

55 Debido a que las unidades de revelado individuales que se han expuesto en lo que antecede tienen la misma configuración, los siguientes párrafos explicarán solo la unidad de revelado de color negro 145K, y para otras unidades de revelado de 145Y, 145M y 145C, en la figura, las partes que se corresponden con las de la unidad de revelado de color negro 145K se representarán simplemente mediante la asignación de Y, M o C siguiendo los números de referencia que son los mismos que los de la unidad de revelado de color negro 145K, y se omitirán las explicaciones para las unidades de revelado de 145Y, 145M y 145C. La unidad de revelado 145K comprende un recipiente de agente de revelado 142K para alojar un agente de revelado líquido de alta viscosidad y de alta densidad que contiene partículas de tóner y componentes de solución de soporte, un rodillo de bombeo 143Bk el cual se dispone de tal modo que la porción inferior del mismo está impregnada en el agente de revelado líquido dentro del recipiente de agente de revelado 142K, y un rodillo de revestimiento 144K que está configurado para hacer que el agente de revelado que se bombea a partir del rodillo de bombeo 143K sea una capa delgada con el fin de aplicarse a modo de revestimiento sobre la correa de revelado 141. El rodillo de revestimiento 144K tiene una conductividad, y una polarización dada se aplica al rodillo de revestimiento 144K a partir de una fuente (que no se

muestra).

Además de la configuración que se muestra en la figura 1, una copiadora en relación con la presente realización puede tener una configuración en la que cada una de las unidades de revelado de color 145K, 145Y, 145M y 145C se dispone en torno al fotoconductor 110, tal como se muestra en la figura 2.

A continuación, se describirán acciones de la copiadora en relación con la presente realización.

En la figura 1, el fotoconductor 110 se rota y se acciona para moverse en el sentido indicado por la flecha al tiempo que es cargado de manera uniforme por el rodillo de carga 120, y una luz reflejada a partir del documento es enfocada y proyectada a través de un sistema óptico (que no se muestra) por la unidad de exposición 130 para formar una imagen electrostática latente sobre el fotoconductor 110. Esta imagen electrostática latente es revelada por la unidad de revelado 140 y se conforma para dar una imagen de tóner como una imagen revelada. La capa delgada bombeada de agente de revelado sobre la correa de revelado 141 se despegue de la superficie de la correa de revelado 141 en un estado de una capa delgada al hacer contacto con el fotoconductor en el área de revelado para moverse hacia el área en la que la imagen electrostática latente se ha formado sobre el fotoconductor 110.

La imagen de tóner que es revelada por la unidad de revelado 140 se transfiere sobre la superficie del miembro de transferencia intermedia 150 (la transferencia primaria) en un área de contacto entre la imagen de tóner y el miembro de transferencia intermedia 150 (el área de transferencia primaria). Cuando tres colores o cuatro colores se superponen para transferir una imagen, este proceso se repite para cada uno de estos tóneres de color para formar una imagen a color sobre el miembro de transferencia intermedia 150.

El cargador de efecto corona 152 se coloca en un sentido de rotación del miembro de transferencia intermedia 150 con el fin de proporcionar cargas a la imagen de tóner superpuesta sobre el miembro de transferencia intermedia en una posición que se encuentra aguas abajo de la sección de contacto del fotoconductor 110 y el miembro de transferencia intermedia 150, y que se encuentra aguas arriba de la sección de contacto del miembro de transferencia intermedia 150 y la hoja de transferencia 101. Entonces, el cargador de efecto corona 152 proporciona una carga eléctrica verdadera a la imagen de tóner, siendo la polaridad de la cual la misma que la de las partículas de tóner que forman la imagen de tóner, y da una carga suficiente bastante para posibilitar una transferencia excelente a la hoja de transferencia 101. Después de cargarse por el cargador de efecto corona 152, la imagen de tóner se transfiere de inmediato a la hoja de transferencia 101 la cual es portada en el sentido indicado por la flecha desde un alimentador de hojas (que no se muestra) por una polarización de transferencia del rodillo de transferencia 180 (la transferencia secundaria).

A continuación de lo anterior, la hoja de transferencia 101 a la cual se ha transferido la imagen de tóner se desmonta del fotoconductor 110 mediante un aparato para desmontar (que no se muestra). A continuación, la hoja de transferencia 101 es fijada por una unidad de fijación (que no se muestra) y se expulsa del aparato para desmontar.

Por otro lado, después de la transferencia, la unidad de limpieza 160 retira y recupera las partículas de tóner sin transferir del fotoconductor 110, y la lámpara de eliminación de carga 170 retira la carga restante del fotoconductor 110 para realizar la preparación para la carga subsiguiente.

El coeficiente de rozamiento estático del miembro de transferencia intermedia es preferiblemente de 0,1 a 0,6, más preferiblemente de 0,3 a 0,5. La resistencia volumétrica del miembro de transferencia intermedia es preferiblemente de varios $\Omega \cdot \text{cm}$ o más y $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ o menos. Mediante el control de la resistencia volumétrica de varios $\Omega \cdot \text{cm}$ a $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$, se evita la carga del propio miembro de transferencia intermedia. Este también evita una transferencia irregular en la transferencia secundaria debido a que la carga que es provista por una unidad de provisión de carga rara vez permanece sobre el miembro de transferencia intermedia. Además, es más fácil aplicar una polarización de transferencia para la transferencia secundaria.

Los materiales para el miembro de transferencia intermedia no están particularmente limitados, y se pueden usar los que se conocen en la técnica. Ejemplos de los mismos son tal como sigue.

(1) Materiales con unos módulos de Young (elasticidad bajo tensión) elevados que se usan como una correa de capa única, los cuales incluyen policarbonatos (PC), poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF), tereftalato de polialquileno (PAT), materiales de mezcla de policarbonatos (PC) y tereftalato de polialquileno (PAT), y materiales de mezcla tales como copolímero de etileno - tetrafluoroetileno (ETFE) y policarbonatos (PC), copolímero de etileno - tetrafluoroetileno (ETFE) y tereftalato de polialquileno (PAT), y policarbonatos (PC) y tereftalato de polialquileno (PAT); y poliimidias termoestables de dispersión de negro de carbono. La deformación frente a la tensión de estas capas de única capa que tienen unos módulos de Young elevados es pequeña durante la formación de imágenes y estas son particularmente ventajosas ya que no se da lugar con facilidad a un fallo de alineación cuando se forma una imagen a color.

(2) Una correa de capa doble o triple usando la correa que se ha hecho notar en lo que antecede que tiene un módulo de Young elevado como una capa de base con una capa superficial o una capa intermedia que se añade

en sentido circunferencial en torno a la capa de base. La correa de capa doble o triple tiene una capacidad de evitar un defecto de impresión de porción central no clara en una imagen lineal que es causado por la dureza de la correa de capa única.

- 5 (3) Una correa con un módulo de Young relativamente bajo la cual incorpora un caucho o un elastómero. Esta correa tiene una ventaja de que casi no hay defecto de impresión alguno de porción central no clara en una imagen lineal debido a su suavidad. Adicionalmente, al hacer la anchura de la correa más ancha que los rodillos de accionamiento y tensores y usar de ese modo la elasticidad de las porciones de borde que se extienden por encima de los rodillos, esta puede evitar el movimiento serpenteante de la correa. Por lo tanto, esto puede
10 reducir el coste sin la necesidad de nervaduras y un dispositivo para evitar el movimiento serpenteante.

15 Convencionalmente, las correas de transferencia intermedia han estado adoptando resinas de flúor, policarbonatos, poliimidas, y similares, no obstante, en los últimos años, se usan unas correas elásticas en las que se usan unos miembros elásticos en todas las capas o en una parte de las mismas. Existen las siguientes cuestiones acerca de la transferencia de imágenes a color usando una correa de resina.

20 Por lo general, las imágenes a color son formadas por cuatro colores de tóneres de color. En una imagen a color, se forman unas capas de tóner de la capa 1 a la capa 4. Las capas de tóner se presurizan a medida que estas pasan por la transferencia primaria en la que las capas de tóner se transfieren del fotoconductor a la correa de transferencia intermedia y la transferencia secundaria en la que el tóner se transfiere de la correa de transferencia intermedia a la hoja, lo que aumenta la fuerza de floculación entre las partículas de tóner. A medida que aumenta la fuerza de floculación, es probable que tengan lugar fenómenos tales como desprendimientos de letras y desprendimientos de los bordes de las imágenes sólidas. Debido a que las correas de resina son demasiado difíciles de deformar por las capas de tóner, estas tienden a comprimir las capas de tóner y, por lo tanto, es probable que
25 tengan lugar fenómenos de desprendimiento de letras.

30 En los últimos tiempos, están aumentando las demandas de impresión de imágenes a todo color sobre diversos tipos de papel tales como papel japonés y papel que tiene formas cóncavo - convexas o irregularidades formadas de forma intencionada sobre el mismo. No obstante, con hojas de papel que tienen una baja lisura, es probable que se formen separaciones entre el tóner y la hoja en el momento de la transferencia y, por lo tanto, tienen lugar con facilidad fallos de transferencia. Cuando la presión de transferencia de la sección de transferencia secundaria se eleva con el fin de aumentar el contacto, la fuerza de floculación de las capas de tóner será más alta, dando como resultado desprendimientos de letras tal como se ha descrito en lo que antecede.

35 Se usan correas elásticas para el siguiente fin. Las correas elásticas se deforman de acuerdo con las capas de tóner y la rugosidad de la hoja que tiene una baja lisura en la sección de transferencia. Dicho de otra forma, debido a que las correas elásticas se deforman de acuerdo con los orificios y las protuberancias locales, se logra un contacto excelente sin aumentar de forma excesiva la presión de transferencia contra las capas de tóner de tal modo que es posible obtener unas imágenes transferidas que tienen una uniformidad excelente sin desprendimiento alguno de
40 letras incluso sobre hojas de papel que tienen una baja planitud superficial.

45 Para la resina de las correas elásticas, uno o más se pueden seleccionar de entre el grupo que consiste en policarbonatos, resinas de flúor (ETFE, PVDF), resinas de estireno (homopolímeros y copolímeros que incluyen estireno o estireno sustituido) tal como poliestireno, cloropoliestireno, poli- α -metilestireno, 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 (copolímero de estireno - acrilato de metilo, copolímero de estireno - acrilato de etilo, copolímero de estireno - acrilato de butilo, copolímero de estireno - acrilato de octilo y copolímero de estireno - acrilato de fenilo), copolímeros de estireno - metacrilato (copolímero de estireno - metacrilato de metilo, copolímero de estireno - metacrilato de etilo, copolímero de estireno - metacrilato de fenilo, y similares), copolímero de estireno - acrilato de α -clorometilo, copolímero de estireno - acrilato de acrilonitrilo, y similares, resina de metacrilato de metilo, resina de metacrilato de butilo, resina de acrilato de etilo, resina de acrilato de butilo, resinas acrílicas modificadas (resina acrílica modificada con silicona, resina acrílica modificada con resina de cloruro de vinilo, resina de uretano acrílica, y similares), resina de cloruro de vinilo, copolímero de estireno - acetato de vinilo, copolímero de cloruro de vinilo - acetato de vinilo, resina de ácido maleico modificada con colofonia, resina de fenol, resina epoxídica, resina de poliéster, resina de poliéster - poliuretano, polietileno, polipropileno, polibutadieno, poli(cloruro de vinilideno), resina de ionómero, resina de poliuretano, resina de silicona, resina de cetona, copolímero de etileno - acrilato de etilo, resina de xileno y resina de polivinilbutiral, resina de poliamida, resina de óxido de polifenileno modificada, y similares. No obstante, se entiende que los materiales no se limitan a los que se han mencionado en lo que antecede.
50
55
60

65 Para el caucho y el elastómero de los materiales elásticos, uno o más se pueden seleccionar de entre el grupo que incluye caucho de butilo, caucho de flúor, caucho acrílico, caucho de etileno propileno (EPDM), caucho de acrilonitrilobutadieno (NBR), caucho natural de acrilonitrilo - butadieno - estireno, caucho de isopreno, caucho de estireno - butadieno, caucho de butadieno, caucho de etileno - propileno, terpolímero de etileno - propileno, caucho de cloropreno, polietileno clorosulfonado, polietileno clorado, caucho de uretano, 1,2-polibutadieno sindiotáctico, caucho de epíclorhidrina, caucho de silicona, caucho de flúor, caucho polisulfurizado, caucho de polinorborneno,

caucho de nitrilo hidrogenado, elastómeros termoplásticos (tal como elastómeros de poliestireno, elastómeros de poliolefina, elastómeros de poli(cloruro de vinilo), elastómeros de poliuretano, elastómeros de poliamida, elastómeros de poliurea, elastómeros de poliéster y elastómeros de resina de flúor), y similares. No obstante, se entiende que los materiales no se limitan a los que se han mencionado en lo que antecede.

5 Los agentes conductores de la electricidad para el ajuste de resistencia no están particularmente limitados, y los ejemplos de los mismos incluyen negro de carbono, grafito, polvos de metal tales como aluminio, níquel, y similares; y óxidos de metal conductores de la electricidad tales como óxido de estaño, óxido de titanio, óxido de antimonio, óxido de indio, titanato de potasio, óxido de antimonio y estaño (ATO), óxido de indio y estaño (ITO), y similares. Los
10 óxidos de metal se pueden aplicar a modo de revestimiento sobre materiales particulados no conductores tales como sulfato de bario, silicato de magnesio, carbonato de calcio, y similares. Se entiende que los agentes conductores no se limitan a los que se han mencionado en lo que antecede.

15 No se requiere que los materiales de la capa superficial eviten la contaminación del fotoconductor por el material elástico y que reduzcan el rozamiento superficial de la correa de transferencia de tal modo que la adhesión de tóner se atenúe y la capacidad de limpieza y la propiedad de transferencia secundaria se aumenten. Por ejemplo, se usan uno o más de poliuretano, poliéster, resina epoxídica, y similares, y se pueden dispersar y usar polvos o partículas de un material que reduce la energía superficial y potencia la lubricación tal como resina de flúor, compuesto de flúor, fluoruro de carbono, dióxido de titanio, carburo de silicio, o similares. Como alternativa, se pueden emplear
20 polvos o partículas de diferentes tamaños. Además, es posible usar un material tal como caucho de flúor que se trata con calor de tal modo que se forma una capa rica en flúor sobre la superficie y la energía superficial se reduce.

El método para producir la correa no está limitado, y hay:

- 25 (a) formación centrífuga en la que material se vierte en un molde cilíndrico rotatorio para formar una correa,
(b) aplicación por pulverización en la que una pintura líquida se pulveriza para formar una película,
30 (c) método de inmersión en el que un molde cilíndrico se sumerge en una solución de material y, a continuación, se saca,
(d) método de molde de inyección en el que se inyecta material entre los moldes interior y exterior, y
35 (e) un método en el que un compuesto se aplica sobre un molde cilíndrico y el compuesto se vulcaniza y se muele.

El método no se limita a los que se han mencionado en lo que antecede, y por lo general, una correa elástica se produce en combinación de una pluralidad de métodos.

40 Los métodos para evitar el alargamiento de la correa elástica incluyen el uso de una capa de resina de núcleo la cual es difícil de alargar sobre la cual se forma una capa de caucho, la incorporación de un material que evita el alargamiento hasta la capa de núcleo, y similares, no obstante, los métodos no están particularmente relacionados con los métodos de producción.

45 Para los materiales que evitan el alargamiento de una capa de núcleo, uno o más se pueden seleccionar de entre el grupo que incluye, por ejemplo, fibras naturales tales como algodón, seda y similares; fibras sintéticas tales como fibras de poliéster, fibras de nailon, fibras acrílicas, fibras de poliolefina, fibras de poli(alcohol vinílico), fibras de poli(cloruro de vinilo), fibras de poli(cloruro de vinilideno), fibras de poliuretano, fibras de poliacetil, fibras de polifluoroetileno, fibras de fenol, y similares; fibras inorgánicas tales como fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de boro, y similares, fibras de metal tales como fibras de hierro, fibras de cobre, y similares, y se pueden usar
50 materiales en forma de un ligamento o hilo. Naturalmente, se entiende que los materiales no se limitan a los que se han descrito en lo que antecede.

55 Un hilo puede ser uno o más filamentos retorcidos de forma conjunta, y se acepta cualquier forma de torsión y retorcido tal como torsión singular, torsión múltiple, hilo doble, y similares. Además, fibras de diferentes materiales seleccionados de entre el grupo que se ha descrito en lo que antecede se pueden hilar de forma conjunta. El hilo se puede tratar antes del uso de una forma tal que este sea eléctricamente conductor.

60 Por otro lado, el ligamento puede ser de cualquier tipo incluyendo punto liso, y similares. Es naturalmente posible usar un ligamento de unión para aplicar un tratamiento de conducción de la electricidad.

65 El método de producción de la capa de núcleo no está particularmente limitado. Por ejemplo, hay un método en el que un ligamento que se teje en una forma cilíndrica se coloca sobre un molde o similares y una capa de revestimiento se forma encima de este. Otro método usa un ligamento cilíndrico que se sumerge en un caucho líquido o similares de tal modo que se forma una capa o capas de revestimiento sobre un lado o sobre ambos lados de la capa de núcleo. En otro ejemplo, un hilo se enrolla de forma helicoidal en un molde o similares con un paso

arbitrario y, a continuación, una capa de revestimiento se forma sobre el mismo.

5 Cuando el espesor de la capa elástica es mucho más grueso, el alargamiento y la contracción de la superficie se vuelven grandes y pueden dar lugar a una grieta sobre la capa superficial a pesar de que esto depende de la dureza de la capa elástica. Además, cuando la cantidad de alargamiento y de contracción es grande, el tamaño de las imágenes se alarga y se contrae. Por lo tanto, esto no se prefiere (aproximadamente 1 mm o más).

A continuación, se describirá la unidad de carga.

10 La figura 7 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo del aparato de formación de imágenes que está equipado con un cargador por contacto de una unidad de carga.

15 El fotoconductor 802 que se va a cargar como un miembro de soporte electrostático latente se rota a una velocidad previamente determinada de la velocidad de proceso en el sentido indicado por la flecha en la figura. El rodillo de carga 804, el cual se pone en contacto con el fotoconductor, básicamente incluye la varilla de núcleo 806 y la capa de caucho conductora 808 conformada sobre la varilla de núcleo 806 con una forma de un círculo concéntrico. Ambos terminales de la varilla de núcleo están soportados con unos cojinetes (que no se muestran) de tal modo que el rodillo de carga 804 posibilita rotar con libertad, y el rodillo de carga se presiona contra el fotoconductor a una presión previamente determinada por un miembro de presurización (que no se muestra). Por lo tanto, el rodillo de carga 804 en esta figura rota junto con la rotación del fotoconductor. El rodillo de carga 804 se forma en general con un diámetro de 16 mm en el que una varilla de núcleo que tiene un diámetro de 9 mm se reviste con una capa de caucho que tiene una resistencia moderada de aproximadamente 100.000 Ω ·cm.

20 La varilla de núcleo 806 del rodillo de carga 804 se conecta eléctricamente con la fuente de alimentación 810, y una polarización previamente determinada es aplicada al rodillo de carga por la fuente de alimentación 810, de ese modo, la superficie del fotoconductor 802 se carga de manera uniforme a un potencial y una polaridad previamente determinados.

30 La configuración del miembro de carga se puede seleccionar de forma apropiada dependiendo de las especificaciones del aparato de formación de imágenes, por ejemplo, la configuración puede ser cepillo magnético, cepillo de pelo, y similares además del rodillo.

35 Por lo general, el cepillo magnético se construye a partir de un material de carga de partículas de ferrita tales como ferrita de Zn - Cu, un manguito conductor no magnético para el soporte, y un cilindro magnético envuelto en el mismo.

40 El cepillo de pelo está formado por una piel a la cual se aplica un material conductor de este tipo como carbono, sulfuro de cobre, metales, u óxidos de metal; la piel se enrolla o se adhiere a los otros metales o materiales conductores para formar un cargador.

La unidad de carga que se usa en la presente invención puede ser una unidad de no contacto en lugar de la unidad de contacto que se ha descrito en lo que antecede, preferiblemente, la unidad de carga por contacto es preferible debido a que la generación de ozono es relativamente pequeña.

45 En la presente invención, se puede emplear un fotoconductor de silicio amorfo (al que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como "fotoconductor de a-Si") el cual se produce por medio del calentamiento de un soporte conductor de 50 °C a 400 °C y la deposición sobre el soporte conductor de una capa fotoconductora de silicio amorfo a través de deposición a vacío, proyección, deposición iónica, CVD térmica, CVD óptica, CVD de plasma, o similares.

50 De entre estos, un método preferible es la CVD de plasma en el que un gas de material en bruto es descompuesto por descarga luminiscente de corriente continua, alta frecuencia o microondas y, a continuación, se deposita a-Si sobre el sustrato para formar una película de a-Si.

55 El fotoconductor de silicio amorfo tiene una estructura de capas que es tal como sigue.

Las figuras 8A a 8D son unos diagramas esquemáticos los cuales explican la estructura de capas del fotoconductor de silicio amorfo.

60 En la figura 8A, el fotoconductor electrofotográfico 500 tiene un sustrato 501 y una capa fotoconductora 502 sobre el sustrato 501. La capa fotoconductora 502 está formada por a-Si : H, X, y muestra fotoconductividad.

65 En la figura 8B, el fotoconductor electrofotográfico 500 comprende un sustrato 501 y una capa fotoconductora 502 la cual comprende a-Si : H, X y una capa superficial de silicio amorfo 503 que se forma sobre el sustrato 501.

En la figura 8C, el fotoconductor electrofotográfico 500 comprende un sustrato 501 y una capa fotoconductora 502 que está formada por a-Si : H, X, y que tiene fotoconductividad, una capa superficial de silicio amorfo 503 y una capa de inhibición de inyección de carga de silicio amorfo 504 que se forma sobre el sustrato 501.

5 En la figura 8D, el fotoconductor electrofotográfico 500 comprende un sustrato 501 y una capa fotoconductora 502 que está dispuesta sobre el sustrato 501. La capa fotoconductora 502 comprende la capa de generación de carga 505 que está formada por a-Si : H, X y la capa de transporte de carga 506. El fotoconductor electrofotográfico 500 comprende adicionalmente una capa superficial de silicio amorfo 503 sobre la capa fotoconductora 502.

10 El sustrato del fotoconductor puede ser conductor o eléctricamente aislante. Los ejemplos del sustrato conductor incluyen metales tales como Al, Cr, Mo, Au, In, Nb, Te, V, Ti, Pt, Pd, Fe, y aleaciones de los mismos tales como inoxidable. Asimismo, también es posible usar un sustrato aislante tal como una película u hoja de resina sintética, por ejemplo, poliésteres, polietilenos, policarbonatos, acetatos de celulosa, polipropilenos, poli(cloruros de vinilo), poliestirenos, poliamidas; u hoja, vidrio, cerámica, en el que por lo menos una superficie que está orientada hacia una capa fotoconductora se trata para dar conductividad.

15 La forma del sustrato puede ser cilíndrica, de placa o de correa sin fin, la cual tiene una superficie lisa o irregular. El espesor del mismo se puede ajustar con el fin de formar un fotoconductor previamente determinado. En el caso de que se requiera flexibilidad para el fotoconductor, el sustrato puede ser tan delgado como sea posible, con la condición de que el sustrato esté funcionando de forma eficiente como un sustrato. Por lo general, el espesor del sustrato es de 10 μm o más desde la perspectiva de la producción, la manipulación, la resistencia mecánica, y similares.

20 En el fotoconductor que se usa en la presente invención, es eficaz disponer una capa de inhibición de inyección de carga, la cual inhibe una inyección de carga a partir de un sustrato conductor, entre el sustrato conductor y la capa fotoconductora (véase la figura 8C).

25 La capa de inhibición de inyección de carga tiene una dependencia con la polaridad. En concreto, cuando una carga de polaridad única se aplica a una superficie libre del fotoconductor, la capa de inhibición de inyección de carga funciona con el fin de inhibir una inyección de carga desde el sustrato conductor hasta la capa fotoconductora, y cuando se aplica una carga de la polaridad opuesta, en concreto una carga desde el lado del sustrato, la capa de inhibición de inyección de carga no funciona. Con el fin de lograr tal función, la capa de inhibición de inyección de carga tiene relativamente una gran cantidad de átomos los cuales controlan la conductividad polar, en comparación con la capa fotoconductora.

30 El espesor de la capa de inhibición de inyección de carga es preferiblemente de 0,1 μm a 5 μm , más preferiblemente de 0,3 μm a 4 μm , y aún más preferiblemente de 0,5 μm a 3 μm desde la perspectiva de la capacidad de obtener unas propiedades electrofotográficas y una rentabilidad deseables.

35 La capa fotoconductora está dispuesta sobre o por encima de una capa base de acuerdo con la necesidad. El espesor de la capa fotoconductora no está particularmente limitado, con la condición de que se puedan obtener una rentabilidad y unas propiedades electrofotográficas deseables. El espesor de la misma es preferiblemente de aproximadamente 1 μm a 100 μm , más preferiblemente de 20 μm a 50 μm , y aún más preferiblemente de 23 μm a 45 μm .

40 La capa de transporte de carga es, en el caso en el que la capa fotoconductora está dividida por sus funciones, una capa la cual funciona principalmente para transportar carga. La capa de transporte de carga comprende un átomo de silicio, un átomo de carbono, y un átomo de fluoruro como su componente esencial. Cuando sea necesario, la capa de transporte de carga comprende adicionalmente un átomo de hidrógeno y un átomo de oxígeno de tal modo que la capa de transporte de carga está formada por a-SiC (H, F, O). Una capa de transporte de carga de este tipo muestra una fotoconductividad deseable, en especial una propiedad de contención de carga, una propiedad de generación de carga y una propiedad de transporte de carga. Es particularmente preferible que la capa de transporte de carga comprenda un átomo de oxígeno.

45 El espesor de la capa de transporte de carga se ajusta de forma conveniente con el fin de obtener unas propiedades electrofotográficas y una rentabilidad deseables. El espesor de la misma es preferiblemente de 5 μm a 50 μm , más preferiblemente de 10 μm a 40 μm , y aún más preferiblemente de 20 μm a 30 μm .

50 La capa de generación de carga es, en el caso en el que la capa fotoconductora está dividida por sus funciones, una capa la cual funciona principalmente para generar carga. La capa de generación de carga comprende un átomo de silicio como un componente esencial y no comprende de forma sustancial un átomo de carbono. Cuando sea necesario, la capa de generación de carga contiene adicionalmente un átomo de hidrógeno de tal modo que la capa de generación de carga está formada por a-Si : H. Una capa de generación de carga de este tipo muestra una fotoconductividad, en especial una propiedad de generación de carga y una propiedad de transporte de carga deseables.

65

El espesor de la capa de generación de carga se ajusta de forma conveniente con el fin de obtener unas propiedades electrofotográficas y una rentabilidad deseables. El espesor de la misma es preferiblemente de 0,5 μm a 15 μm , más preferiblemente de 1 μm a 10 μm , y aún más preferiblemente de 1 μm a 5 μm .

5 El fotoconductor de silicio amorfo que se usa en la presente invención puede comprender adicionalmente una capa superficial que está dispuesta sobre la capa fotoconductoras la cual se forma sobre el sustrato tal como se ha mencionado en lo que antecede. Se prefiere que contenga una capa superficial de silicio amorfo. La capa superficial tiene una superficie libre de tal modo que propiedades deseables tales como resistencia a la humedad, propiedades de uso de forma repetitiva, estanqueidad bajo presión eléctrica, usabilidad ambiental y resistencia al desgaste.

10 Por lo general, el espesor de la capa superficial es de 0,01 μm a 3 μm , preferiblemente de 0,05 μm a 2 μm , y aún más preferiblemente de 0,1 μm a 1 μm . Cuando el espesor de la misma es de menos de 0,01 μm , la capa superficial se desgasta durante el uso del fotoconductor. Cuando el espesor de la misma es de más de 3 μm , la propiedad electrofotográfica se ve afectada tal como un aumento de la carga residual.

15 Tales fotoconductores de silicio amorfo muestran una dureza superficial más alta, tienen una sensibilidad alta con la luz con una longitud de onda larga tal como una luz de láser de semiconductor de 770 nm a 800 nm, son resistentes al deterioro causado por el uso repetitivo y, por lo tanto, se usan como fotoconductores electrofotográficos, por ejemplo, en impresoras de haz de láser (LBP, *laser beam printer*) y copiadoras de alta velocidad.

20 Con referencia a la figura 9, la unidad de fijación es una unidad de fijación de SURF (*surface rapid fusing*, fusión rápida de superficie) en la que la fijación se lleva a cabo mediante la rotación de una película de fijación.

25 En concreto, la película de fijación 302 es una película termorresistente en forma de una correa sin fin, y la película de fijación se extiende en torno al rodillo de accionamiento 304 el cual es un rotador de soporte de la película de fijación, el rodillo accionado 306 y el calentador 308 que está dispuesto con el fin de fijarse a y ser soportado por un soporte de calentador el cual está dispuesto en el lado inferior entre el rodillo de accionamiento 304 y el rodillo accionado 306.

30 El rodillo accionado 306 sirve también como un rodillo tensor de la película de fijación 302. La película de fijación 302 se acciona y rota de ese modo en el sentido de rotación de las agujas del reloj tal como se muestra en la figura mediante el rodillo de accionamiento 304. Esta velocidad de rotación se controla con el fin de desplazarse a la misma velocidad que un miembro de transferencia en una región de línea de contacto L en la que el rodillo de presurización 310 y la película de fijación 302 entran en contacto uno con otra.

35 El rodillo de presurización 310 tiene una capa elástica de caucho que tiene una propiedad de liberación excelente, tal como caucho de silicona. El rodillo de presurización 310 rota en el sentido de rotación contrario al de las agujas del reloj con el fin de ajustar una presión de contacto de 4 kg a 10 kg con respecto a la región de línea de contacto de fijación L.

40 La película de fijación 302 preferiblemente tiene una resistencia al calor, una propiedad de liberación y una resistencia al desgaste excelentes. Por lo general, el espesor de la misma es de 100 μm o menos, y preferiblemente de 40 μm o menos. Ejemplos de la película de fijación son una película de capa única o múltiple de resinas termorresistentes tales como poliimida, poli(éter imida), PES (poli(éter sulfuro)), y PFA (copolímero de tetrafluoroetileno - perfluoroalquil vinil éter). Pueden ser ejemplos específicos de la misma una película que tiene un espesor de 20 μm en la que una capa de revestimiento de liberación de 10 μm de espesor, que está formada por resina de fluoruro con agente electroconductor añadido tal como PTFE (resina de politetrafluoroetileno), PFA, o una capa elástica tal como caucho de fluorocarbono o caucho de silicona está dispuesta por lo menos sobre el lado en contacto con una imagen.

50 En la figura 9, el calentador 308 en la presente realización comprende un sustrato plano 312 y un calentador de fijación 314. El sustrato plano 312 está formado por un material que tiene una conductividad térmica alta y una resistencia eléctrica elevada tal como alúmina. Sobre la superficie del sustrato plano 312 en la que la película de fijación 302 se encuentra en contacto con el mismo, el calentador de fijación 314 que está formado por un elemento de calentamiento resistente está dispuesto de tal modo que el lado más largo del calentador de fijación se encuentra a lo largo de la dirección de desplazamiento de la película de fijación.

55 Tal calentador de fijación 308, por ejemplo, se serigrafía con un material resistente eléctrico tal como Ag/Pd o Ta₂N en una raya de forro o raya de banda por medio de serigrafía o similares.

60 Además, dos electrodos (que no se muestran) están dispuestos en ambos extremos del calentador de fijación 308 de tal modo que el elemento de calentamiento resistente genera un calor mediante la excitación entre los electrodos. Además, sobre un lado del sustrato plano 312 opuesto al calentador de fijación 314, se dispone un sensor de temperatura de fijación 316 que está formado por un termistor.

65 La información térmica del sustrato plano es detectada por el sensor de temperatura de fijación 316 y se envía a un

controlador de tal modo que se controla la cantidad de electricidad que se aplica al calentador de fijación, de este modo el miembro de calentamiento se controla a una temperatura previamente determinada.

5 La unidad de fijación que se usa en la presente invención no se limita a la unidad de fijación de SURF (*surface rapid fusing*, fusión rápida de superficie), no obstante, se prefiere la unidad de fijación de SURF ya que los aparatos de formación de imágenes se pueden proveer con una unidad de fijación que tiene una eficiencia más alta y un calentamiento más corto.

10 En una unidad de revelado en la presente invención, una fuente de alimentación aplica una tensión de polarización de vibración como polarización de revelado, tensión en la que están superpuestas una corriente continua y una tensión alterna, a un manguito de revelado durante el revelado. El potencial de la parte de fondo y el potencial de la parte de imagen están situados entre el valor máximo y el valor mínimo del potencial de polarización de vibración.

15 Esto forma un campo alterno en el que las direcciones cambian de forma alterna en la región de revelado. Un tóner y un medio de soporte se hacen vibrar de forma intensiva en este campo alterno, de tal modo que el tóner rebasa la fuerza electrostática de restricción procedente del manguito de revelado y el medio de soporte, y salta al fotoconductor. A continuación, el tóner se une al fotoconductor en relación con una imagen electrostática latente sobre el mismo.

20 La diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la tensión de polarización de vibración (tensión de intervalo de pico) es preferiblemente de 0,5 kV a 5 kV, y la frecuencia es preferiblemente de 1 kHz a 10 kHz.

25 La forma de onda de la tensión de polarización de vibración puede ser una onda rectangular, una onda sinusoidal o una onda triangular. La corriente continua de tensión de la tensión de polarización de vibración se encuentra en el intervalo del potencial en el fondo y el potencial en la imagen tal como se ha mencionado en lo que antecede, y se establece preferiblemente más cerca del potencial en el fondo desde la perspectiva de inhibir una adhesión de tóner sobre el fondo.

30 Cuando la forma de onda de la tensión de polarización de vibración es una onda rectangular, se prefiere que una relación de utilización sea de un 50 % o menos. En el presente caso, la relación de utilización es una relación del tiempo en el que el tóner salta al fotoconductor durante un ciclo de la polarización de vibración. De esta forma, la diferencia entre el valor de tiempo de pico cuando el tóner salta al fotoconductor y el valor promedio en tiempo de la polarización puede ser más grande. En consecuencia, el movimiento del tóner se activa adicionalmente, de este modo el tóner se adhiere con precisión a la distribución potencial de la imagen electrostática latente y depósitos rugosos y se puede mejorar una resolución de imagen.

35 Además, la diferencia entre el valor de pico de tiempo cuando el medio de soporte, el cual tiene una polaridad opuesta de corriente con respecto al tóner, salta al fotoconductor y el valor promedio en tiempo de la polarización puede ser pequeño. En consecuencia, se puede restringir el movimiento del medio de soporte y la posibilidad de la deposición de medio de soporte sobre el fondo se reduce en gran medida.

40 Preferiblemente, la polarización se aplica a la unidad de revelado con el fin de producir unas imágenes muy finas y precisas con menos rugosidad, no obstante, la configuración no se limita a las que se han mencionado en lo que antecede.

45 La figura 10 muestra una estructura esquemática de un aparato de formación de imágenes que está equipado con un cartucho de proceso.

50 En la figura 10, el número de referencia 81 representa la totalidad del sistema del cartucho de proceso, y el cartucho de proceso 81 comprende el fotoconductor 82, la unidad de carga 83 y la unidad de limpieza 85.

55 En la presente invención, una pluralidad de elementos de entre los elementos a partir de los que se han hecho notar en lo que antecede, el fotoconductor 82, la unidad de carga 83, la unidad de revelado 84 y la unidad de limpieza 85 están integralmente compuestos como un cartucho de proceso, y el cartucho de proceso se monta de forma desmontable en una carcasa principal de un aparato de formación de imágenes tal como copiadoras e impresoras.

60 En el aparato de formación de imágenes el cual carga un cartucho de proceso el cual está estructurado para alojar el tóner para electrofotografía de la presente invención, el fotoconductor se rota y se acciona a una velocidad de rotación previamente determinada.

65 En el transcurso de la rotación, el fotoconductor es cargado de manera uniforme por un potencial positivo o negativo previamente determinado por medio de la unidad de carga y, a continuación, se somete a una luz de exposición de imagen a partir de una unidad de exposición de imagen tal como un fotoexpositor de ranura y un fotoexpositor de barrido de haz de láser para formar de forma secuencial, de ese modo, una imagen electrostática latente sobre la superficie del fotoconductor. La imagen electrostática latente formada es revelada para dar una imagen de tóner por la unidad de revelado, y la imagen de tóner revelada se transfiere de forma secuencial sobre un material de

transferencia el cual se alimenta desde el alimentador de hojas hasta entre el fotoconductor y la unidad de transferencia en sincronía con la rotación del fotoconductor.

5 El material de transferencia que se somete a la transferencia de imagen se aísla con respecto a la superficie del fotoconductor, a continuación se introduce en la unidad de fijación de imagen para fijarse, para imprimirse de ese modo como una copia fuera del aparato de formación de imágenes.

10 Un tóner residual que queda sobre la superficie del fotoconductor después de la transferencia de imagen es retirado por la unidad de limpieza y, a continuación, se elimina la carga de la superficie del fotoconductor con el fin de usarse de forma repetitiva para la formación de imágenes.

La presente invención también se puede aplicar a un aparato de formación de imágenes a color de un sistema en tándem.

15 Una realización de un aparato de formación de imágenes a color de este tipo del sistema en tándem se describirá en lo sucesivo.

20 Tales aparatos electrofotográficos en tándem se clasifican en términos generales como un sistema de transferencia directa y un sistema de transferencia indirecta. En el sistema de transferencia directa tal como se muestra en la figura 3, una unidad de transferencia 2 transfiere imágenes sobre los fotoconductores individuales 1 de forma secuencial a una hoja "s" que es transportada por una correa transportadora de hojas 3. En el sistema de transferencia indirecta tal como se muestra en la figura 4, una unidad de transferencia primaria 2 transfiere de forma secuencial imágenes sobre los fotoconductores individuales 1 a un miembro de transferencia intermedia 4, y una unidad de transferencia secundaria 5 transfiere las imágenes resultantes sobre el miembro de transferencia intermedia 4 a la hoja "s" en un bloque. La unidad de transferencia secundaria 5 está conformada como una correa transportadora de transferencia, no obstante, esta se puede encontrar en forma de rodillo.

30 El sistema de transferencia directa ha de comprender un alimentador de hojas 6 aguas arriba con respecto a los fotoconductores 1 dispuestos ordenadamente de forma secuencial del aparato de formación de imágenes en tándem T y una unidad de fijación 7 aguas abajo de los mismos. Esto es desventajoso debido a que el tamaño del sistema aumenta de forma inevitable en una dirección de transporte de hojas.

35 Por el contrario, en el sistema de transferencia indirecta, el mecanismo de transferencia secundaria se puede disponer de forma relativamente libre, y el alimentador de hojas 6 y la unidad de fijación 7 se pueden disponer por encima y/o por debajo del aparato de formación de imágenes en tándem T. El aparato del sistema de transferencia indirecta es ventajoso ya que, por lo tanto, se puede reducir el tamaño del mismo.

40 En el sistema de transferencia directa, la unidad de fijación 7 se debería disponer en las proximidades del aparato de formación de imágenes en tándem T para evitar aumentar el tamaño del aparato en una dirección de transporte de hojas. Hay desventajas ya que la hoja "s" no se pueda doblar de forma suficiente en un espacio así de pequeño entre la unidad de fijación 7 y el aparato de formación de imágenes en tándem T, por consiguiente, la formación de imágenes aguas arriba con respecto a la unidad de fijación 7 se ve afectada por un impacto, en concreto en una hoja gruesa, que se forma cuando la punta de la hoja "s" entra en la unidad de fijación 7 y por la diferencia entre la velocidad de transporte de la hoja cuando esta pasa a través de la unidad de fijación 7 y la velocidad de transporte de la hoja mediante la correa transportadora de transferencia.

50 Por el contrario, en el sistema de transferencia indirecta, la hoja "s" se puede doblar de forma suficiente en un espacio entre la unidad de fijación 7 y el aparato de formación de imágenes en tándem T. De este modo, la unidad de fijación 7 no afecta de forma significativa a la formación de imágenes.

Basándose en las razones que se han expuesto en lo que antecede, en los últimos años, en particular, la atención se ha apartado de un aparato el cual emplea una técnica de transferencia indirecta.

55 Este tipo de aparato electrofotográfico a color, tal como se muestra en la figura 4, una unidad de limpieza de fotoconductor 8 retira un tóner residual que queda sobre el fotoconductor 1 después de una transferencia primaria para limpiar la superficie del fotoconductor 1 y realizar la preparación para una formación de imágenes posterior, y la unidad de limpieza de miembro de transferencia intermedia 9 retira un tóner residual que queda sobre el miembro de transferencia intermedia 4 después de una transferencia secundaria para limpiar la superficie del miembro de transferencia intermedia 4 y realizar la preparación para la formación de imágenes posterior.

60 Con referencia a las figuras, se describirá una realización de la presente invención.

65 En la figura 5, una carcasa principal de copiadora 100 comprende una mesa de alimentador de hojas 200, un escáner 300 el cual se monta sobre la carcasa principal de copiadora 100, y un alimentador de documentos automático (ADF, *automatic document feeder*) 400 que se dispone sobre el escáner 300. El miembro de transferencia intermedia 10 conformado como una correa sin fin se dispone en el centro de la carcasa principal de

copiadora 100.

5 Tal como se muestra en un ejemplo que se ilustra en la figura 5, el miembro de transferencia intermedia 10 se extiende a lo largo de tres rodillos de soporte 14, 15, y 16 y es capaz de rotar y de moverse en el sentido de rotación de las agujas del reloj en la figura.

10 En el ejemplo que se ilustra, sobre el lado izquierdo del segundo rodillo de soporte 15 de los tres rodillos de soporte, se dispone la unidad de limpieza de miembro de transferencia intermedia 17, la cual es capaz de retirar un tóner residual que queda sobre el miembro de transferencia intermedia 10 después de la transferencia de imagen.

15 Por encima de la transferencia intermedia 10 que se extiende entre el primer y el segundo rodillos de soporte 14 y 15, las unidades de formación de imágenes de color amarillo, de color cian, de color magenta y de color negro 18 se disponen ordenadamente en paralelo en una dirección de movimiento del miembro de transferencia intermedia 10 para constituir de ese modo un aparato de formación de imágenes en tándem 20.

20 Tal como se muestra en la figura 5, el aparato incluye adicionalmente la unidad de exposición 21 por encima del aparato de formación de imágenes en tándem 20 y la unidad de transferencia secundaria 22 por debajo de la transferencia intermedia 10.

25 En el ejemplo que se ilustra, la correa de transferencia secundaria 24 que está conformada como una correa sin fin se extiende por encima entre los dos rodillos 23 para constituir la unidad de transferencia secundaria 22, y la unidad de transferencia secundaria 22 se dispone con el fin de presionarse contra el tercer rodillo de soporte 16 a través del miembro de transferencia intermedia 10 para transferir la imagen del miembro de transferencia intermedia 10 sobre una hoja.

30 Junto a la unidad de transferencia secundaria 22, se dispone una unidad de fijación la cual fija una imagen transferida sobre una hoja. La unidad de fijación está constituida de tal modo que el rodillo de presurización de presión 27 se presiona contra la correa de fijación 26 la cual está conformada como una correa sin fin.

35 La unidad de transferencia secundaria 22 también es capaz de transportar una hoja después de la transferencia de imagen a la unidad de fijación 25. Naturalmente, un rodillo de transferencia o un cargador sin contacto se puede usar como la unidad de transferencia secundaria 22. En el presente caso, es difícil que la unidad de transferencia secundaria 22 tenga la capacidad de transportar la hoja.

40 El aparato que se muestra en la figura 5 también incluye un inversor de hojas 28 por debajo de la unidad de transferencia secundaria 22 y la unidad de fijación 25 en paralelo con el aparato de formación de imágenes en tándem 20. El inversor de hojas 28 es capaz de dar la vuelta a la hoja con el fin de formar imágenes sobre ambos lados de la hoja.

45 Se hace una copia usando el aparato electrofotográfico a color de la siguiente forma. Inicialmente, un documento se coloca sobre una platina de documentos 30 del alimentador de documentos automático 400. Como alternativa, se abre el alimentador de documentos automático 400, el documento se coloca sobre un vidrio de contacto 32 del escáner 300, y el alimentador de documentos automático 400 se cierra para presionar el documento.

50 Cuando se presiona sobre un conmutador de encendido (que no se muestra), el documento, de haber alguno, que está colocado sobre el alimentador de documentos automático 400 se transporta sobre el vidrio de contacto 32. Cuando el documento se coloca inicialmente sobre el vidrio de contacto 32, el escáner 300 se acciona de forma inmediata para operar un primer carro 33 y un segundo carro 34. Se aplica luz al documento a partir de una fuente de luz, y la luz reflejada a partir del documento se refleja adicionalmente hacia el segundo carro 34 en el primer carro 33. La luz reflejada es reflejada adicionalmente por un espejo del segundo carro 34 y pasa a través de la lente de formación de imágenes 35 a un sensor de lectura 36 para leer de ese modo el documento.

55 Cuando se presiona sobre el conmutador de encendido (que no se muestra), un motor de accionamiento (que no se muestra) rota y acciona uno de los rodillos de soporte 14, 15 y 16 para permitir de ese modo que los dos rodillos de soporte residuales roten siguiendo la rotación de dicho rodillo de soporte para transportar de forma rotatoria de ese modo el miembro de transferencia intermedia 10.

60 De forma simultánea, las unidades de formación de imágenes individuales 18 rotan respectivamente sus fotoconductores 40 para formar de ese modo unas imágenes monocromas de color negro, de color amarillo, de color magenta y de color cian sobre los fotoconductores 40, respectivamente. Con el miembro de transferencia intermedia de transporte 10, las imágenes monocromas se transfieren de forma secuencial para formar una imagen de color compuesto sobre la transferencia intermedia 10.

65 Por separado, cuando se presiona sobre el conmutador de encendido (que no se muestra), uno de los rodillos de alimentador 42 de la mesa de alimentador 200 se rota de forma selectiva, se expulsan hojas de uno de múltiples estuches de alimentador 44 en un banco de papel 43 y se separan una a una en un rodillo de separación 45 a una

trayectoria de alimentador 46, son transportadas por un rodillo de transporte 47 a una trayectoria de alimentador 48 en la carcasa principal de copiadora 100 y se hace que den contra un rodillo de resistencia 49.

5 Como alternativa, la presión sobre el conmutador de encendido rota un rodillo de alimentador 50 para expulsar hojas sobre una bandeja de derivación manual 51, las hojas se separan una a una sobre un rodillo de separación 52 a una trayectoria de alimentador de derivación manual 53 y se hace que den contra el rodillo de resistencia 49.

10 El rodillo de resistencia 49 se rota de forma síncrona con el movimiento de la imagen de color compuesto sobre el miembro de transferencia intermedia 10 para transportar la hoja entre el miembro de transferencia intermedia 10 y la unidad de transferencia secundaria 22, y la imagen de color compuesto se transfiere sobre la hoja por la acción de la unidad de transferencia secundaria 22 para registrar de ese modo una imagen a color.

15 La hoja que soporta la imagen transferida es transportada por la unidad de transferencia secundaria 22 al interior de la unidad de fijación 25, se aplica con calor y presión en la unidad de fijación 25 para fijar la imagen transferida, cambia su sentido por la acción de una pala de conmutación 55, es expulsada por un rodillo de expulsión 56 y se apila sobre la bandeja de salida 57.

20 Como alternativa, la hoja cambia su sentido por la acción de la pala de conmutación 55 al interior del inversor de hojas 28, gira en el interior del mismo, se transporta de nuevo a la posición de transferencia, seguido por una formación de imágenes sobre la superficie posterior de la hoja. La hoja que porta imágenes sobre ambos lados de la misma se expulsa a través del rodillo de expulsión 56 sobre la bandeja de salida 57.

25 Por separado, la unidad de limpieza de transferencia intermedia 17 retira un tóner residual sobre el miembro de transferencia intermedia 10 después de la transferencia de imagen para otro procedimiento de formación de imágenes por el aparato de formación de imágenes en tándem 20.

En el presente documento, por lo general el rodillo de resistencia 49 está conectado a masa, no obstante, también es aceptable aplicar una polarización al mismo para la retirada del polvo de papel de la hoja.

30 En el aparato de formación de imágenes en tándem tal como se ha descrito en lo que antecede, las unidades de formación de imágenes individuales 18, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 6, en concreto comprende la unidad de carga 60, la unidad de revelado 61, la unidad de transferencia primaria 62, una unidad de limpieza de fotoconductor 63 y una unidad de eliminación de carga 64 en torno al fotoconductor 40.

35 En lo sucesivo en el presente documento, la presente invención se describirá con detalle haciendo referencia a ejemplos específicos, no obstante, la presente invención no se limita a los ejemplos que se divulgan. Se debería hacer notar que las unidades representadas por "parte", "partes" y "%" en lo sucesivo se interpretan en función del "peso", en concreto, como "parte en peso", "partes en peso" o "% en peso", a menos que se haga notar lo contrario.

40 < Ejemplo A >

(Evaluación de agente de revelado de dos componentes)

45 Cuando se evaluaron las imágenes formadas con un agente de revelado de dos componentes, tal como se muestra en lo sucesivo, mediante el uso de un medio de soporte de ferrita que se reviste mediante una resina de silicona que tiene un espesor promedio de 0,5 µm, teniendo de ese modo un diámetro de partícula promedio de 35 µm, 7 partes en peso de cada tóner de color se usaron en relación con 100 partes en peso del medio de soporte y se mezclaron de manera uniforme usando una mezcladora tabular en la que un recipiente estaba rodando de tal modo que los contenidos en el mismo se podrían agitar de tal modo que los contenidos se cargaron para preparar de ese modo un agente de revelado.

50 (Producción del medio de soporte)

- 55 • Material de núcleo
 - Partículas de ferrita de Mn (diámetro de partícula promedio en peso: 35 µm) 5.000 partes
- Material de revestimiento
 - Tolueno 450 partes
 - Resina de silicona SR2400 450 partes
 - 60 (fabricada por TORAY DOW CORNING CO., LTD.)
 - Aminosilano SH6020 10 partes
 - (fabricado por TORAY DOW CORNING CO., LTD.)
 - Negro de carbono 10 partes

65

Los materiales de revestimiento que se han expuesto en lo que antecede se dispersaron con un agitador durante 10 minutos para preparar una solución de revestimiento. La solución de revestimiento y el material de núcleo se vertieron al interior de un dispositivo de revestimiento que está equipado con una placa inferior rotatoria y unos ventiladores de agitación dentro de una parte inferior que fluye al tiempo que se forma un flujo turbulento para aplicar a modo de revestimiento la solución de revestimiento sobre el material de núcleo y, a continuación, se calcina a 250 °C durante 2 horas usando un horno eléctrico para obtener de ese modo el medio de soporte.

(Sistema de evaluación)

Los tóneres obtenidos se evaluaron mediante el uso del sistema de evaluación A y el sistema de evaluación B. El sistema de evaluación A se remodeló a partir de una impresora de láser a todo color, IPSiO 8000 (fabricada por Ricoh Co., Ltd.) en la que las unidades de revelado para cuatro colores revelan de forma secuencial cada uno de los tóneres de color sobre un fotoconductor de correa, y las imágenes reveladas se transfieren de forma secuencial a un miembro de transferencia intermedia y, a continuación, cuatro imágenes a color se transfieren sobre una hoja de papel o similares en un bloque. La impresora de láser a todo color, IPSiO 8000, se remodeló mediante el montaje de un cargador por contacto, un fotoconductor de silicio amorfo y una unidad de fijación de SURF (*surface rapid fusing*, fusión rápida de superficie) sobre la misma de tal modo que una tensión de polarización oscilante con una electricidad de corriente alterna que se está superponiendo con una electricidad de corriente continua se aplicó a la impresora de láser a todo color y añadir adicionalmente el fotoconductor que se ha mencionado en lo que antecede, la unidad de carga, las unidades de revelado, y una unidad de limpieza con el fin de estar integralmente compuestos como un cartucho de proceso. Para el sistema de evaluación B, el sistema de evaluación A se remodeló adicionalmente de tal modo que la unidad de fijación de SURF que se usa en el sistema de evaluación A se cambió a una unidad de fijación de SURF sin aceite. Se hace notar que, en el Ejemplo A, el mismo agente de revelado se colocó en las unidades de revelado de cuatro colores, respectivamente.

(Artículos de evaluación)

En los siguientes artículos de evaluación, después de emitir 10.000 hojas de un diagrama de relación de imagen - área de un 7 %, se llevaron a cabo las evaluaciones que se detallan en lo sucesivo.

(1) Aditivos externos embebidos

El tóner se almacenó a 40 °C con una humedad de un 80 % durante 1 semana y se agitó en las unidades de revelado en el sistema de evaluación A durante 1 hora y, a continuación, la superficie del tóner se observó en lo que respecta a las condiciones de los aditivos externos embebidos usando un FE-SEM (microscopio electrónico de barrido de emisión de campo S-4200, fabricado por Hitachi, Ltd.). En este artículo de evaluación, cuanto más pequeña fue la cantidad de aditivos externos embebidos, más excelente fue el tóner. Los resultados de los aditivos externos embebidos se clasificaron en orden de excelencia como A, B, C y D.

(2) Capacidad de limpieza

Usando el sistema de evaluación A, después de emitir 100 hojas, un tóner después de la transferencia que quedaba sobre el fotoconductor el cual había pasado por una etapa de limpieza se transfirió sobre una hoja de papel de color blanco usando una cinta adhesiva (fabricada por Sumitomo 3M Ltd.) para medir la densidad de reflexión usando un densitómetro de reflexión (densitómetro de reflexión Macbet RD514). Un tóner el cual tenía una diferencia en cuanto a la densidad de reflexión con respecto a la de la porción en blanco del papel que es de menos de 0,005 se evaluó como A, un tóner el cual tenía una diferencia de la misma que era de 0,005 a 0,010 se evaluó como B, un tóner el cual tenía una diferencia de la misma que era de 0,011 a 0,02 se evaluó como C, y un tóner el cual tenía una diferencia de la misma que era de más de 0,02 se evaluó como D.

(3) Densidad de imagen

Usando el sistema de evaluación A, después de emitir 150.000 hojas de un diagrama de relación de imagen - área de un 50 % en modo monocromo, la imagen sólida se emitió sobre una hoja (papel 6000, fabricado por Ricoh, Co., Ltd.) y, a continuación, la densidad de imagen de los tóneres se midió mediante el uso de un espectrodensitómetro (fabricado por X-Rite Inc.). En la medición, las densidades de imagen de cuatro imágenes a color se midieron de forma individual y, a continuación, se calculó el promedio de las densidades de imagen. Cuando el valor era de menos de 1,2, este se clasificó como D. Cuando el valor era de 1,2 o más y de menos de 1,4, este se clasificó como C. Cuando el valor era de 1,4 o más y de menos de 1,8, este se clasificó como B. Cuando el valor era de 1,8 o más y de menos de 2,2, este se clasificó como A.

(4) Granulosidad de imagen y nitidez de imagen

Usando el sistema de evaluación B, una imagen fotográfica se emitió en modo monocromo, y el nivel de granulosidad y el nivel de nitidez de la imagen fotográfica se evaluaron de forma visual. Los resultados de la granulosidad de imagen y la nitidez de imagen se clasificaron en orden de excelencia como A, B, C y D. La imagen

que se clasificó como A fue equivalente a las de la impresión offset. La imagen que se clasificó como B era ligeramente inferior a las de la impresión offset. La imagen que se clasificó como C era considerablemente inferior a las de la impresión offset, y la imagen que se clasificó como D era pobre en cuanto a la granulosidad y la nitidez y fue equivalente a las de imágenes electrofotográficas convencionales.

5

(5) Mancha de fondo

Usando el sistema de evaluación A, después de emitir 30.000 hojas de un diagrama de relación de imagen - área de un 50 % en modo monocromo, una imagen en blanco se detuvo durante el revelado, y el agente de revelado que quedaba sobre el fotoconductor después del revelado se transfirió sobre una hoja de papel de color blanco con una cinta, y la diferencia en cuanto a la densidad de imagen con respecto a la de una cinta sin agente de revelado transferido a la misma se midió usando un espectrodensitómetro 938 (fabricado por X-Rite Inc.). En este artículo de evaluación, cuanto menor fue la diferencia en cuanto a la densidad de imagen, más excelente fue el nivel de la mancha de fondo. Los resultados de la mancha de fondo se clasificaron en orden de excelencia como A, B, C y D.

10

15

(6) Manchas delgadas en las letras impresas

Usando el sistema de evaluación A, después de emitir 30.000 hojas de un diagrama de relación de imagen - área de un 50 % en modo monocromo, la imagen de la porción de letras se emitió a una hoja OHP (Tipo DX, fabricado por Ricoh Co., Ltd.) con una condición de cuatro tóneres de color superpuestos sobre la misma y, a continuación, la frecuencia no transferida de tóner con la que las porciones internas de una imagen lineal no se habían imprimido en la porción de letras se comparó con muestras graduales de manchas delgadas. El tóner que se clasificó como 1 era pobre en cuanto a la evaluación de manchas delgadas en las letras impresas, y el tóner que se clasificó como 5 era excelente. Cuando el tóner se clasificó como 1 o 2, este se evaluó como D. Cuando el tóner se clasificó como 3, este se evaluó como C. Cuando el tóner se clasificó como 4, este se evaluó como B, y cuando el tóner se clasificó como 5, este se evaluó como A.

20

25

(7) Aptitud a la fluencia del tóner

En un reómetro de polvo (PT-N, fabricado por Hosokawa Micron Ltd.), una malla de 22 μm , una malla de 45 μm y una malla de 75 μm se colocaron y se unieron en este orden, 2 g de las partículas de base de tóner se colocaron sobre la malla de 75 μm la cual se colocó en la parte superior. Se dieron en sentido vertical, unas vibraciones de 1 mm a la malla de 75 μm durante 10 segundos. La aptitud a la fluencia de las partículas de base de tóner (grado de floculación) se calculó a partir de la cantidad residual de tóner sobre cada una de estas mallas.

30

35

Grado de floculación (%) = $(5 \times (\text{cantidad residual de tóner sobre la malla de } 75 \mu\text{m (g)}) + 3 \times (\text{cantidad residual de tóner sobre la malla de } 45 \mu\text{m (g)}) + (\text{cantidad residual de tóner sobre la malla de } 22 \mu\text{m (g)}) \times 10$

El tóner que tiene un grado de floculación de un 8 % o menos se evaluó como A. El tóner que tiene un grado de floculación de un 8 % a 16 % se evaluó como B. El tóner que tiene un grado de floculación de un 16 % a 25 % se evaluó como C, y el tóner que tiene un grado de floculación de un 25 % o más se evaluó como D.

40

(8) Propiedad de fijación

Usando el sistema de evaluación A, una imagen sólida se imprimió sobre hojas de transferencia de papel ordinario y papel grueso (papel de impresión para duplicadora 6200 y NBS < 135 >, fabricado respectivamente por Ricoh Co., Ltd.) con una cantidad de adhesión de tóner de $0,85 \text{ mg/cm}^2 \pm 0,1 \text{ mg/cm}^2$ y, a continuación, se evaluó en lo que respecta a la propiedad de fijación. La evaluación de la fijación se sometió a ensayo al tiempo que se variaba la temperatura de la correa de fijación, y la temperatura de fijación de límite superior a la cual no había tenido lugar resistencia alguna de offset en caliente se tomó como la temperatura de fijación de límite superior. La temperatura de fijación de límite inferior se midió usando papel grueso. Una temperatura de cilindro de fijación a la cual la relación residual de la densidad de imagen después de golpear suavemente la superficie de la imagen fijada obtenida con un golpe suave había sido de un 70 % o más se tomó como la temperatura de fijación de límite inferior. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite superior de 190 °C o más se evaluó como A. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite superior de 190 °C a 180 °C, este se evaluó como B. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite superior de 180 °C a 170 °C, este se evaluó como C. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite superior de 170 °C o menos, este se evaluó como D. Además, un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite inferior de 135 °C o menos, este se evaluó como A. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite inferior de 135 °C a 145 °C, este se evaluó como B. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite inferior de 145 °C a 155 °C, este se evaluó como C. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite inferior de 155 °C o más, este se evaluó como D.

45

50

55

60

Ejemplo A-1

Los siguientes párrafos explican el método detallado de producción de un tóner en su debido orden de (1) a (12), el tóner es un tóner el cual comprende una o más partículas finas inorgánicas y se produce al disolver o dispersar una

65

composición de tóner la cual incluye una resina aglutinante que contiene una resina de poliéster modificado capaz de reaccionar con un compuesto que tiene un grupo hidrógeno activo, colorantes, y un agente de liberación en un disolvente orgánico, dispersar adicionalmente la solución de composición de tóner o el líquido de dispersión de composición de tóner en un disolvente acuoso que contiene unas partículas finas de resina que se van a someter a un alargamiento y/o una reacción de reticulación, retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión obtenido, y lavar y secar el líquido de dispersión.

(1) Ejemplo de producción de partículas finas inorgánicas

Una solución de material de núcleo inicial SiCl_4 se inyectó en un quemador para formar el núcleo de las partículas finas inorgánicas con un gas Ar como un gas de soporte a un caudal volumétrico de 300 SCCM (caudal volumétrico estándar por minuto (cc)) mediante el uso de un aparato de alimentación de material líquido para alimentar un vapor de SiCl_4 de un caudal volumétrico de 250 SCCM junto con un gas H_2 de un caudal volumétrico de 20 SCCM (caudal volumétrico estándar por minuto (cc)) y un gas O_2 de 20 SLM en el quemador para hidrolizar a la llama y fusionar estos entre sí para obtener de ese modo partículas finas de SiO_2 . Las partículas finas se maduraron hasta que estas tuvieron un diámetro de partícula primaria dado, y las partículas finas obtenidas se hidrofobizaron con hexametildisilazano para obtener de ese modo unas [partículas finas inorgánicas 1] que tienen un diámetro de partículas finas promedio de 5 nm.

(2) Síntesis de emulsión de partículas finas orgánicas

A un recipiente de reacción que está equipado con un agitador y un termómetro, 683 partes de agua, 11 partes de sal de sodio del éster de ácido sulfúrico de producto de adición de óxido de etileno - ácido metacrílico (ELEMNOL RS-30, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.), 83 partes de estireno, 83 partes de ácido metacrílico, 110 partes de acrilato de butilo, y 1 parte de persulfato de amonio se vertieron y se agitaron a 400 rpm durante 15 minutos para obtener una emulsión de color blanco. La emulsión de color blanco se calentó, la temperatura en el sistema se elevó a 75 °C, y la reacción se realizó durante 5 horas. A continuación, 30 partes de una solución acuosa de persulfato de amonio al 1 % se añadieron adicionalmente, y la mezcla de reacción se maduró a 75 °C durante 5 horas para obtener un líquido de dispersión acuosa de una resina de vinilo (copolímero de estireno - ácido metacrílico - acrilato de butilo - sal de sodio del éster de ácido sulfúrico de producto de adición de óxido de etileno - ácido metacrílico) la [emulsión de material particulado 1]. El diámetro de partícula promedio en volumen de la [emulsión de material particulado 1] que se mide mediante LA920 era de 105 nm. Después del secado de una parte de la [emulsión de material particulado 1] y el aislamiento de la resina, la temperatura de transición vítrea (Tg) de la resina era de 59 °C y el peso molecular promedio en peso era de 150.000.

(3) Preparación de fase acuosa

En 990 partes de agua, se mezclaron 80 partes de la [emulsión de material particulado 1], 37 partes de una solución acuosa al 48,5 % de ácido disulfónico de dodecil difeniléter de sodio (ELEMNOL MON-7, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) y 90 partes de acetato de etilo y se agitaron de forma conjunta para obtener un líquido de aspecto lechoso. Esto se tomó como la [fase acuosa 1].

(4) Síntesis de poliéster de bajo peso molecular

En un recipiente de reacción que está equipado con un tubo condensador, un agitador y un tubo de entrada de nitrógeno, 229 partes de producto de adición dimolar de óxido de etileno - bisfenol A, 529 partes de producto de adición trimolar de óxido de propileno de bisfenol A, 208 partes de ácido tereftálico, 46 partes de ácido adípico y 2 partes de óxido de dibutil estaño se vertieron, y la reacción se realizó bajo presión normal a 230 °C durante 8 horas, y la reacción se realizó adicionalmente bajo una presión reducida de 10 mmHg a 15 mmHg durante 5 horas, a continuación 44 partes de ácido trimelítico anhidro se añadieron al recipiente de reacción, y la reacción se realizó a 180 °C bajo presión normal durante 2 horas para obtener el [poliéster de bajo peso molecular 1]. El [poliéster de bajo peso molecular 1] tenía un peso molecular promedio en número de 2.500, un peso molecular promedio en peso de 6.700, una temperatura de transición vítrea (Tg) de 43 °C y un índice de acidez de 25.

(5) Síntesis de poliéster intermedio

En un recipiente de reacción que está equipado con un tubo condensador, un agitador y un tubo de entrada de nitrógeno, 682 partes de producto de adición dimolar de óxido de etileno - bisfenol A, 81 partes de producto de adición dimolar de óxido de propileno de bisfenol A, 283 partes de ácido tereftálico, 22 partes de ácido trimelítico anhidro y 2 partes de óxido de dibutil estaño se vertieron, y la reacción se realizó bajo presión normal a 230 °C durante 8 horas y, a continuación, la reacción se realizó adicionalmente bajo una presión reducida de 10 mmHg a 15 mmHg durante 5 horas para obtener el [poliéster intermedio 1]. El [poliéster intermedio 1] tenía un peso molecular promedio en número de 2.100, un peso molecular promedio en peso de 9.500, una temperatura de transición vítrea (Tg) de 55 °C, un índice de acidez de 0,5, y un valor de hidroxilo de 51.

(6) Síntesis de resina de poliéster modificado (prepolímero1) capaz de reaccionar con un compuesto que tiene por lo menos un grupo hidrógeno activo

5 En un recipiente de reacción que está equipado con un condensador, un agitador y un tubo de entrada de nitrógeno, 410 partes del [poliéster intermedio 1], 89 partes de isoforondiisocianato, y 500 partes de acetato de etilo se vertieron, y la reacción se realizó a 100 °C durante 5 horas para obtener el [prepolímero1]. El [prepolímero1] tenía un contenido de isocianato libre de un 1,53 % en peso.

(7) Síntesis de quetimina

10 En un recipiente de reacción que está equipado con un agitador y un termómetro, se vertieron 170 partes de isoforona diamina y 75 partes de metil etil cetona, y la reacción se realizó a 50 °C durante 5 horas para obtener el [compuesto de quetimina 1]. El valor de amina del [compuesto de quetimina 1] era de 418.

15 (8) Síntesis de mezcla madre

20 A 1.200 partes de agua, se añadieron 40 partes de negro de carbono (Regal 400R, fabricado por Cabot Corp.), 60 partes de resina de poliéster (RS801, fabricada por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) y 30 partes adicionales de agua y se mezclaron en una mezcladora HENSCHTEL (fabricada por MITSUI MINING CO., LTD.), a continuación la mezcla se amasó a 150 °C durante 30 minutos usando dos rodillos, se enfrió con extrusión y se trituró con un pulverizador para obtener la [mezcla madre 1].

(9) Preparación de composición de tóner que contiene fase de aceite, es decir, partículas finas inorgánicas

25 En un recipiente que está equipado con un agitador y un termómetro, se vertieron 400 partes del [poliéster de bajo peso molecular 1], 110 partes de cera de carnauba, y 947 partes de acetato de etilo, y la temperatura se elevó a 80 °C con agitación, se mantuvo a 80 °C durante 5 horas y se enfrió a 30 °C en 1 hora. A continuación, 500 partes de la [mezcla madre 1] y 500 partes de acetato de etilo se vertieron en el recipiente, y se mezclaron durante 1 hora para obtener la [solución de material inicial 1].

30 A un recipiente, se transfirieron 1.324 partes de la [solución de material inicial 1], y la cera se dispersó tres veces usando un molino de vidrio (Ultra Visco Mill, fabricado por AIMEX CO., LTD.) en las condiciones de la tasa de alimentación de líquido de 1 kg/h, velocidad circunferencial de disco de 6 m/s, y perlas de zirconia de 0,5 mm compactadas a un 80 % en volumen. A continuación, 1.324 partes de una solución de acetato de etilo al 65 % del [poliéster de bajo peso molecular 1] y 1,7 partes de las [partículas finas inorgánicas 1] se añadieron al recipiente y se dispersaron una vez usando el molino de perlas bajo las condiciones que se han hecho notar en lo que antecede para obtener el [líquido de dispersión de pigmento - cera 1].

40 La concentración de sólidos del [líquido de dispersión de pigmento - cera 1] (130 °C durante 30 minutos) era de un 50 %.

(10) Emulsificación

45 En un recipiente, 648 partes del [líquido de dispersión de pigmento - cera 1], 154 partes del [prepolímero1], y 8,5 partes del [compuesto de quetimina 1] se vertieron y se mezclaron a 5.000 rpm durante 1 minuto mediante un homogenizador TK (fabricado por TOKUSHU KIKI KOGYO CO., LTD.), a continuación 1.200 partes de la [fase acuosa 1] se añadieron al recipiente y se mezclaron en el homogenizador TK a una velocidad de rotación de 10.000 rpm durante 20 minutos para obtener la [pasta de emulsión 1].

50 En concreto, el [líquido de dispersión de pigmento - cera 1], el [prepolímero1], y el [compuesto de quetimina 1] se dispersaron en un medio acuoso que contiene unas partículas finas de resina así como se sometieron a un alargamiento y/o una reacción de reticulación.

(11) Retirada de disolvente

55 Se vertió [pasta de emulsión 1] en un recipiente que está equipado con un agitador y un termómetro, a continuación el disolvente se retiró a 30 °C durante 8 horas, y el producto se maduró a 45 °C durante 4 horas para obtener la [pasta de dispersión 1].

60 (12) Enjuagado y secado

Después del filtrado de 100 partes de la [pasta de dispersión 1] bajo presión reducida, se llevaron a cabo los siguientes tratamientos.

65 (1) 100 partes de agua de intercambio iónico se añadieron a la torta de filtro y se mezclaron en un homogenizador TK (una velocidad de rotación de 12.000 rpm durante 10 minutos) y se filtraron.

(2) 100 partes de una solución de hidróxido de sodio al 10 % se añadieron a la torta de filtro de (1) y se mezclaron en el homogenizador TK (una velocidad de rotación de 12.000 rpm durante 30 minutos) y se filtraron.

5 (3) 100 partes de ácido clorhídrico al 10 % se añadieron a la torta de filtro de (2) y se mezclaron en el homogenizador TK (una velocidad de rotación de 12.000 rpm durante 10 minutos) y se filtraron.

10 (4) 300 partes de agua de intercambio iónico se añadieron a la torta de filtro de (3) y se mezclaron en el homogenizador TK (una velocidad de rotación de 12.000 rpm durante 10 minutos), y se filtraron dos veces para obtener la [torta de filtro 1].

La [torta de filtro 1] se secó en un secador de aire circulante a 45 °C durante 48 horas y, a continuación, se tamizó a través de un tamiz de malla de 75 µm para obtener unas [partículas de base de tóner 1].

15 (13) Preparación de tóner con aditivos externos adheridos en la superficie sobre la misma

En una mezcladora HENSCHHEL, 100 partes en peso de las partículas de base de tóner y 1,0 parte en peso de sílice hidrófoba (HDK H2000, fabricada por Clariant Japan K. K.) se mezclaron y, a continuación, se pasaron a través de un tamiz de malla de 38 µm para retirar el aglomerado para obtener de ese modo el [tóner 1]. La tabla 1 muestra el diámetro de partícula promedio en volumen, la relación Dv/Dn, y la circularidad del [tóner 1] obtenido.

20 Usando una mezcladora tabular con un recipiente que rueda de tal modo que los contenidos en el mismo se pueden agitar, 7 partes en peso del [tóner 1] que se obtiene de este modo y 100 partes en peso del medio de soporte se mezclaron y se cargaron de manera uniforme para preparar de ese modo un agente de revelado.

25 Con respecto a los agentes de revelado o los tóneres obtenidos, la tabla 2 muestra los resultados de evaluación en lo que respecta a los ocho artículos de evaluación que se han mencionado en lo que antecede a través del uso de los sistemas de evaluación de imágenes individuales.

Ejemplo A-2

30 El [tóner 2] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo A-1 excepto por que la cantidad de la [emulsión de material particulado 1] se cambió a 65 partes en la preparación de la fase acuosa, y la cantidad de las [partículas finas inorgánicas 1] se cambió a 34 partes en la preparación de la fase de aceite. La tabla 2 muestra los resultados de evaluación del tóner obtenido a través del uso de los sistemas de evaluación de imágenes individuales.

35 Ejemplo A-3

40 El [tóner 3] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo A-1 excepto por que la cantidad de la [emulsión de material particulado 1] se cambió a 120 partes en la preparación de la fase acuosa, y la cantidad de las [partículas finas inorgánicas 1] se cambió a 4.421 partes en la preparación de la fase de aceite. La tabla 2 muestra los resultados de evaluación del tóner obtenido a través del uso de los sistemas de evaluación de imágenes individuales.

Ejemplo A-4

45 El [tóner 4] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo A-1 excepto por que las [partículas finas inorgánicas 1] en la preparación de la fase de aceite se cambió a 177 partes de una sílice hidrófoba que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 10 nm (HDK H2000, fabricada por Clariant Japan K. K.). La tabla 2 muestra los resultados de evaluación del tóner obtenido a través del uso de los sistemas de evaluación de imágenes individuales.

50 Ejemplo A-5

55 Unas [partículas finas inorgánicas 2] que tienen un diámetro de partícula primaria promedio de 180 nm se prepararon de la misma forma que en el ejemplo de producción de partículas finas inorgánicas que se usan en el Ejemplo A-1, y el [tóner 5] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo A-1 excepto por que se usaron 177 partes de las [partículas finas inorgánicas 2] en la preparación de la fase de aceite. La tabla 2 muestra los resultados de evaluación del tóner obtenido a través del uso de los sistemas de evaluación de imágenes individuales.

60 Ejemplo A-6

65 El [tóner 6] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo A-1 excepto por que en la preparación de la fase de aceite, las [partículas finas inorgánicas 1] se cambió a 118 partes de una sílice hidrófoba que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 10 nm (HDK H2000, fabricada por Clariant Japan K. K.) y 59 partes de un óxido de titanio hidrófobo que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 15 nm (MT-150AFM, fabricado por Teika K. K.). La tabla 2 muestra los resultados de evaluación del tóner obtenido a través del uso de los sistemas de

evaluación de imágenes individuales.

Ejemplo A-7

5 El [tónér 7] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo A-1 excepto por que la cantidad de la [emulsión de material particulado 1] se cambió a 95 partes en la preparación de la fase acuosa, las [partículas finas inorgánicas 1] en la preparación de la fase de aceite se cambió a 176 partes de una sílice hidrófoba que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 10 nm (HDK H2000, fabricada por Clariant Japan K. K.), y la cantidad del [compuesto de quetimina] se cambió a 7,5 partes en la emulsificación. La tabla 2 muestra los resultados de evaluación del tónér obtenido a través del uso de los sistemas de evaluación de imágenes individuales.

Ejemplo A-8

15 El [tónér 8] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo A-1 excepto por que la cantidad de la [emulsión de material particulado 1] se cambió a 95 partes en la preparación de la fase acuosa, las [partículas finas inorgánicas 1] en la preparación de la fase de aceite se cambió a 176 partes de una sílice hidrófoba que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 10 nm (HDK H2000, fabricada por Clariant Japan K. K.), la cantidad del [compuesto de quetimina] en la emulsificación se cambió a 6,6 partes, y el número de rotaciones del homogenizador en el momento de mezclar la [fase acuosa 1] se cambió a 13.000 rpm. La tabla 2 muestra los resultados de evaluación del tónér obtenido a través del uso de los sistemas de evaluación de imágenes individuales.

Ejemplo Comparativo A-1

25 El [tónér 9] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo A-1 excepto por que en la preparación de la fase de aceite, las [partículas finas inorgánicas 1] no se añadieron, la cantidad del [compuesto de quetimina] se cambió a 6,6 partes en la emulsificación, y el número de rotaciones del homogenizador en el momento de mezclar la [fase acuosa 1] se cambió a 13.000 rpm.

Tabla 1

		Presencia o ausencia de partículas finas inorgánicas	Cantidad de partículas finas inorgánicas (% en peso) analizadas por espectroscopía de rayos X de fluorescencia	Diámetro de partícula primaria (nm) de partículas finas inorgánicas (Sílice)	Diámetro de partícula primaria (nm) de partículas finas inorgánicas (Óxido de titanio)	Valor analítico de XPS (% atómico)	Diámetro de partícula de tónér (µm)	Dv/Dn de tónér	Circularidad
Ej. A-1*	Tónér 1	Con	0,05	5	-	0,04	7,2	1,28	0,94
Ej. A-2	Tónér 2	Con	1,05	5	-	0,86	8,5	1,30	0,92
Ej. A-3	Tónér 3	Con	48,86	5	-	14,25	1,8	1,17	0,92
Ej. A-4	Tónér 4	Con	4,93	10	-	4,75	7,2	1,30	0,94
Ej. A-5	Tónér 5	Con	3,25	180	-	4,83	7,5	1,27	0,94
Ej. A-6	Tónér 6	Con	5,02	10	15	4,91	7,4	1,27	0,93
Ej. A-7	Tónér 7	Con	4,94	10	15	5,01	5,2	1,15	0,94
Ej. A-8	Tónér 8	Con	4,86	10	15	4,99	4,8	1,13	0,98
Ej. compara. A-1	Tónér 9	Sin	0,00	-	-	0,00	5,2	1,13	0,98

30

* No de acuerdo con la invención

Tabla 2

	Aditivos externos embebidos	Capacidad de limpieza	Densidad de imagen	Granulosidad / nitidez de imagen	Mancha de fondo	Manchas delgadas en las letras impresas	Aptitud a la fluencia del tónér	Propiedad de fijación	
								Temperatura de fijación de límite inferior	Temperatura de fijación de límite superior
Ej. A-1*	C	B	B	C	B	B	B	B	B
Ej. A-2	B	A	B	B	B	B	A	B	B
Ej. A-3	A	A	B	B	B	B	A	B	B
Ej. A-4	A	A	A	B	B	B	A	B	B
Ej. A-5	A	A	A	C	B	C	B	C	A
Ej. A-6	A	A	A	B	A	A	A	B	B
Ej. A-7	A	A	A	A	A	A	A	B	B
Ej. A-8	A	A	A	A	A	A	A	B	B
Ej. compara. A-1	D	C	B	B	D	C	D	B	B

* No de acuerdo con la invención

Tal como es evidente a partir de las explicaciones detalladas y específicas que se han expuesto en lo que antecede, de acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un agente de revelado el cual tiene una distribución de cantidad de carga estrecha, posibilita la formación de unas imágenes de alta calidad sin aditivos externos usados embebidos en el tóner y sin manchar de forma sustancial una unidad de carga, una unidad de revelado, un fotoconductor y un miembro de transferencia intermedia por el agente de revelado incluso después de almacenarse en un entorno de alta temperatura y de alta humedad, y es capaz de mostrar una densidad de imagen apropiada y extremadamente poca mancha de fondo incluso cuando se usa de forma repetida para un número de hojas de papel durante un periodo de tiempo prolongado, y también es posible proporcionar un aparato de formación de imágenes para electrofotografía usando el agente de revelado. Esto se posibilita mediante el uso del tóner que se produce al disolver o dispersar una composición de tóner la cual incluye una resina aglutinante que contiene una resina de poliéster modificado capaz de reaccionar con un compuesto que tiene un grupo hidrógeno activo, colorantes, y un agente de liberación en un disolvente orgánico, dispersar adicionalmente la solución de composición de tóner o el líquido de dispersión de composición de tóner en un disolvente acuoso que contiene unas partículas finas de resina que se van a someter a un alargamiento y/o una reacción de reticulación, retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión obtenido, lavar y secar el líquido de dispersión. También es posible proporcionar un agente de revelado el cual es excelente en cuanto a la aptitud a la fluencia y capaz de formar unas imágenes reproductoras y firmes en cualesquiera medios de transferencia sin borrosidad de imagen, polvo ni omisiones de transferencia así como proporcionar un aparato de formación de imágenes para electrofotografía. Además, es posible proporcionar un tóner capaz de responder a un sistema de fijación a baja temperatura al tiempo que se mantiene una capacidad de limpieza y una propiedad anti-offset excelentes sin manchar las unidades de fijación y las imágenes. Cuando el tóner se carga en un cartucho de proceso, de forma similar, se muestran unos efectos excelentes. Además, es posible proporcionar un aparato de formación de imágenes en el que una unidad de carga capaz de reducir la aparición de ozono, un fotoconductor que tiene una dureza superficial alta y que muestra una sensibilidad alta a la luz a unas longitudes de onda largas tal como un láser de semiconductor (770 nm a 800 nm) sin mostrar un deterioro sustancial causado por el uso repetitivo, y una unidad de fijación la cual es capaz de acortar de forma eficaz el tiempo de calentamiento.

< Ejemplo B >

Ejemplo B-1

En lo sucesivo en el presente documento, un tóner para electrofotografía el cual es una realización preferida de la presente invención se describirá en su debido orden, el tóner para electrofotografía se produce al retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión, y someter adicionalmente las partículas a un tratamiento superficial usando un compuesto que contiene flúor para obtener de ese modo partículas de base de tóner del tóner.

- Ejemplo de producción de partículas finas inorgánicas -

Una solución de material de núcleo inicial SiCl_4 se inyectó en un quemador para formar el núcleo de las partículas finas inorgánicas con un gas Ar como un gas de soporte a un caudal volumétrico de 300 SCCM (caudal volumétrico estándar por minuto (cc)) mediante el uso de un aparato de alimentación de material líquido para alimentar un vapor de SiCl_4 de un caudal volumétrico de 250 SCCM junto con un gas H_2 de un caudal volumétrico de 20 SCCM (caudal volumétrico estándar por minuto (cc)) y un gas O_2 de 20 SLM en el quemador para hidrolizar a la llama y fusionar estos entre sí para obtener de ese modo partículas finas de SiO_2 . Las partículas finas se maduraron hasta que estas tuvieron un diámetro de partícula primaria dado, y las partículas finas obtenidas se hidrofobizaron con hexametildisilazano para obtener de ese modo unas [partículas finas inorgánicas 1] que tienen un diámetro de partículas finas promedio de 5 nm.

- Síntesis de emulsión de partículas finas orgánicas -

A un recipiente de reacción que está equipado con un agitador y un termómetro, 683 partes de agua, 11 partes de sal de sodio del éster de ácido sulfúrico de producto de adición de óxido de etileno - ácido metacrílico (ELEMNOL RS-30, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.), 80 partes de estireno, 83 partes de ácido metacrílico, 110 partes de acrilato de butilo, 12 partes de tioglicolato de butilo, y 1 parte de persulfato de amonio se vertieron y se agitaron a 400 rpm durante 15 minutos para obtener una emulsión de color blanco. La emulsión de color blanco se calentó, la temperatura en el sistema se elevó a 75 °C y la reacción se realizó durante 5 horas. A continuación, 30 partes de una solución acuosa de persulfato de amonio al 1 % se añadieron adicionalmente al recipiente de reacción, y la mezcla de reacción se maduró a 75 °C durante 5 horas para obtener un líquido de dispersión acuosa de una resina de vinilo (copolímero de estireno - ácido metacrílico - acrilato de butilo - sal de sodio del éster de ácido sulfúrico de producto de adición de óxido de etileno - ácido metacrílico). Esta solución acuosa se tomó como la [emulsión de material particulado 1]. El diámetro de partícula promedio en volumen de la [emulsión de material particulado 1] que se mide mediante un analizador de distribución de tamaño de partícula por difracción de láser (LA-920, fabricado por SHIMADZU Corp.) era de 120 nm. Después del secado de una parte de la [emulsión de material particulado 1] y el aislamiento de la resina, la temperatura de transición vítrea (T_g) de la resina era de 42 °C y el

peso molecular promedio en peso era de 30.000.

- Preparación de fase acuosa -

- 5 En 990 partes de agua, se mezclaron 65 partes de la [emulsión de material particulado 1], 37 partes de una solución acuosa al 48,5 % de ácido disulfónico de dodecil difeniléter de sodio (ELEMNOL MON-7, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) y 90 partes de acetato de etilo y se agitaron de forma conjunta para obtener un líquido de aspecto lechoso. Esto se tomó como la [fase acuosa 1].

- 10 - Síntesis de poliéster de bajo peso molecular -

En un recipiente de reacción que está equipado con un tubo condensador, un agitador y un tubo de entrada de nitrógeno, 229 partes de producto de adición dimolar de óxido de etileno - bisfenol A, 529 partes de producto de adición trimolar de óxido de propileno de bisfenol A, 208 partes de ácido tereftálico, 46 partes de ácido adipico y 2 partes de óxido de dibutil estaño se vertieron, y la reacción se realizó bajo presión normal a 230 °C durante 8 horas, y la reacción se realizó adicionalmente bajo una presión reducida de 10 mmHg a 15 mmHg durante 5 horas, a continuación 44 partes de ácido trimelítico anhidro se añadieron al recipiente de reacción, y la reacción se realizó a 180 °C bajo presión normal durante 2 horas para obtener el [poliéster de bajo peso molecular 1]. El [poliéster de bajo peso molecular 1] tenía un peso molecular promedio en número de 2.500, un peso molecular promedio en peso de 6.700, una temperatura de transición vítrea (Tg) de 43 °C y un índice de acidez de 25.

- Síntesis de poliéster intermedio -

25 En un recipiente de reacción que está equipado con un tubo condensador, un agitador y un tubo de entrada de nitrógeno, 682 partes de producto de adición dimolar de óxido de etileno - bisfenol A, 81 partes de producto de adición dimolar de óxido de propileno de bisfenol A, 283 partes de ácido tereftálico, 22 partes de ácido trimelítico anhidro y 2 partes de óxido de dibutil estaño se vertieron, y la reacción se realizó bajo presión normal a 230 °C durante 8 horas y, a continuación, la reacción se realizó adicionalmente bajo una presión reducida de 10 mmHg a 15 mmHg durante 5 horas para obtener el [poliéster intermedio 1]. El [poliéster intermedio 1] tenía un peso molecular promedio en número de 2.100, un peso molecular promedio en peso de 9.500, una temperatura de transición vítrea (Tg) de 55 °C, un índice de acidez de 0,5 y un valor de hidroxilo de 51.

- Síntesis de resina de poliéster modificado (prepolímero1) capaz de reaccionar con un compuesto que tiene por lo menos un grupo hidrógeno activo -

35 En un recipiente de reacción que está equipado con un condensador, un agitador y un tubo de entrada de nitrógeno, 410 partes del [poliéster intermedio 1], 89 partes de isoforondiisocianato, y 500 partes de acetato de etilo se vertieron, y la reacción se realizó a 100 °C durante 5 horas para obtener el [prepolímero1]. El [prepolímero1] tenía un contenido de isocianato libre de un 1,53 % en peso.

40

- Síntesis de quetimina -

En un recipiente de reacción que está equipado con un agitador y un termómetro, se vertieron 170 partes de isoforona diamina y 75 partes de metil etil cetona, y la reacción se realizó a 50 °C durante 5 horas para obtener el [compuesto de quetimina 1]. El valor de amina del [compuesto de quetimina 1] era de 418.

45

- Síntesis de mezcla madre -

50 A 1.200 partes de agua, se añadieron 40 partes de negro de carbono (Regal 400R, fabricado por Cabot Corp.), 60 partes de resina de poliéster (RS801, fabricada por Sanyo Chemical Industries, Ltd.) y 30 partes adicionales de agua y se mezclaron en una mezcladora HENSCHTEL (fabricada por MITSUI MINING CO., LTD.), a continuación la mezcla se amasó a 150 °C durante 30 minutos usando dos rodillos, se enfrió por extrusión y se trituró con un pulverizador para obtener la [mezcla madre 1].

- 55 - Preparación de composición de tóner que contiene fase de aceite, es decir, partículas finas inorgánicas -

En un recipiente que está equipado con un agitador y un termómetro, se vertieron 400 partes del [poliéster de bajo peso molecular 1], 110 partes de cera de carnauba, y 947 partes de acetato de etilo, y la temperatura se elevó a 80 °C con agitación, se mantuvo a 80 °C durante 5 horas y, a continuación, se enfrió a 30 °C en 1 hora. A continuación, 500 partes de la [mezcla madre 1] y 500 partes de acetato de etilo se vertieron en el recipiente, y se mezclaron durante 1 hora para obtener la [solución de material inicial 1].

60

A un recipiente, se transfirieron 1.324 partes de la [solución de material inicial 1], y la cera se dispersó tres veces usando un molino de perlas (Ultra Visco Mill, fabricado por AIMEX CO., LTD.) en las condiciones de la tasa de alimentación de líquido 1 kg/h, velocidad circunferencial de disco de 6 m/s, y perlas de zirconia de 0,5 mm compactadas a un 80 % en volumen. A continuación, 1.324 partes de una solución de acetato de etilo al 65 % del

65

[poliéster de bajo peso molecular 1] y 34 partes de las [partículas finas inorgánicas 1] se añadieron y se dispersaron una vez por el molino de perlas bajo las condiciones que se han hecho notar en lo que antecede para obtener el [líquido de dispersión de pigmento - cera 1]. La concentración de sólidos del [líquido de dispersión de pigmento - cera 1] (130 °C durante 30 minutos) era de un 50 %.

5

- Emulsificación -

En un recipiente, 648 partes del [líquido de dispersión de pigmento - cera 1], 154 partes del [prepolímero1], y 8,5 partes del [compuesto de quetimina 1] se vertieron y se mezclaron a 5.000 rpm durante 1 minuto mediante un homogenizador TK (fabricado por TOKUSHU KIKA KOGYO CO., LTD.), a continuación 1.200 partes de la [fase acuosa 1] se añadieron al recipiente y se mezclaron en el homogenizador TK a una velocidad de rotación de 10.000 rpm durante 20 minutos para obtener la [pasta de emulsión 1].

10

En concreto, el [líquido de dispersión de pigmento - cera 1], el [prepolímero1] y el [compuesto de quetimina 1] se dispersaron en un medio acuoso que contiene unas partículas finas de resina así como se sometieron a un alargamiento y/o una reacción de reticulación.

15

- Retirada de disolvente -

Se vertió [pasta de emulsión 1] en un recipiente que está equipado con un agitador y un termómetro, a continuación el disolvente se retiró a 30 °C durante 8 horas y el producto se maduró a 45 °C durante 4 horas para obtener la [pasta de dispersión 1].

20

- Enjuagado, secado y fluorado -

25

Después del filtrado de 100 partes de la [pasta de dispersión 1] bajo presión reducida, se llevaron a cabo los siguientes tratamientos.

30

(1) 100 partes de agua de intercambio iónico se añadieron a la torta de filtro y se mezclaron en un homogenizador TK (una velocidad de rotación de 12.000 rpm durante 10 minutos) y se filtraron.

(2) 100 partes de una solución de hidróxido de sodio al 10 % se añadieron a la torta de filtro de (1) y se mezclaron en el homogenizador TK (una velocidad de rotación de 12.000 rpm durante 30 minutos) y se filtraron.

35

(3) 100 partes de ácido clorhídrico al 10 % se añadieron a la torta de filtro de (2) y se mezclaron en el homogenizador TK (una velocidad de rotación de 12.000 rpm durante 10 minutos) y se filtraron.

40

(4) 300 partes de agua de intercambio iónico se añadieron a la torta de filtro de (3) y se mezclaron en el homogenizador TK (una velocidad de rotación de 12.000 rpm durante 10 minutos), y se filtraron dos veces para obtener una torta. Esto se tomó como la [torta de filtro 1].

La [torta de filtro 1] se secó en un secador de aire circulante a 45 °C durante 48 horas.

45

A continuación de lo anterior, a 90 partes de agua, 15 partes de la [torta de filtro 1] se añadieron y, a continuación, 0,0005 partes de un compuesto de flúor (el compuesto 2 tal como se muestra en los ejemplos) se dispersaron en el mismo para hacer de ese modo que el compuesto de flúor (2) se adhiera sobre las superficies de las partículas de tóner. A continuación, las partículas de tóner se secaron en el secador de aire circulante a 45 °C durante 48 horas y, a continuación, se tamizaron a través de un tamiz de malla de 75 µm para obtener unas [partículas de base de tóner 1].

50

- Adición de aditivos externos -

En 100 partes de las [partículas de base de tóner 1] obtenidas, se mezclaron 0,7 partes de sílice hidrófoba y 0,3 partes de óxido de titanio hidrófobo como aditivos externos en una mezcladora HENSCHTEL para obtener un tóner. Esto se tomó como el [tóner 1]. La tabla 3 muestra diversos valores físicos del [tóner 1].

55

- Preparación de agente de revelado -

Se preparó un agente de revelado de dos componentes que contiene un 95 % en peso de medio de soporte de ferrita de cobre - zinc que tiene un diámetro de partícula promedio de 40 µm revestido con un 5 % en peso de las [partículas de base de tóner 1] y una resina de silicona sobre las mismas. Usando el agente de revelado y una impresora, imagio Neo, fabricada por Ricoh Co., Ltd. capaz de imprimir 45 hojas de papel de tamaño A4 por minuto, una imagen se imprimió de forma consecutiva para evaluar los resultados con el siguiente método de evaluación. La tabla 4 muestra los resultados de evaluación.

65

[Ejemplo B-2]

El [tónér 2] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo B-1 excepto por que la cantidad de la [emulsión de material particulado 1] se cambió a 120 partes en la preparación de la fase acuosa, y la cantidad de las [partículas finas inorgánicas 1] se cambió a 4.421 partes en la preparación de la fase de aceite.

[Ejemplo B-3]

Unas [partículas finas inorgánicas 2] que tienen un diámetro de partícula primaria promedio de 180 nm se prepararon de la misma forma que en el ejemplo de producción de partículas finas inorgánicas que se usan en el Ejemplo B-1, y el [tónér 3] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo B-1 excepto por que la cantidad de las [partículas finas inorgánicas 2] se cambió a 177 partes en la preparación de la fase de aceite.

[Ejemplo B-4]

El [tónér 4] se produjo de la misma forma que en el Ejemplo B-1 excepto por que en la preparación de la fase de aceite, las [partículas finas inorgánicas 1] se cambió a 118 partes de una sílice hidrófoba que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 10 nm (HDK H2000, fabricada por Clariant Japan K. K.) y 59 partes de un óxido de titanio hidrófobo que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 15 nm (MT-150AFM, fabricado por Teika K. K.).

[Ejemplo B-5]

- Síntesis de emulsión de partículas finas orgánicas -

A un recipiente de reacción que está equipado con un agitador y un termómetro, 683 partes de agua, 11 partes de sal de sodio del éster de ácido sulfúrico de producto de adición de óxido de etileno - ácido metacrílico (ELEMNOL RS-30, fabricado por Sanyo Chemical Industries, Ltd.), 68 partes de estireno, 93 partes de ácido metacrílico, 115 partes de acrilato de butilo, y 1 parte de persulfato de amonio se vertieron y se agitaron a 400 rpm durante 15 minutos para obtener una emulsión de color blanco. La emulsión de color blanco se calentó, la temperatura en el sistema se elevó a 75 °C y la reacción se realizó durante 5 horas. A continuación, se añadieron 30 partes de una solución acuosa de persulfato de amonio al 1 %, y la mezcla de reacción se maduró a 75 °C durante 5 horas para obtener un líquido de dispersión acuosa de una resina de vinilo (copolímero de estireno - ácido metacrílico - acrilato de butilo - sal de sodio del éster de ácido sulfúrico de producto de adición de óxido de etileno - ácido metacrílico) la [emulsión de material particulado 2]. El diámetro de partícula promedio en volumen de la [emulsión de material particulado 2] que se mide mediante un analizador de distribución de tamaño de partícula por difracción de láser (LA-920, fabricado por SHIMADZU Corp.) era de 90 nm. Después del secado de una parte de la [emulsión de material particulado 2] y el aislamiento de la resina, la temperatura de transición vítrea (Tg) de la resina era de 56 °C y el peso molecular promedio en peso era de 150.000.

- Preparación de [tónér 5] -

La [torta de filtro 2] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo B-1 excepto por que se usó la [emulsión de material particulado 2] en lugar de la [emulsión de material particulado 1] que se usa en el Ejemplo B-1. A continuación de lo anterior, 15 partes de la [torta de filtro 2] se añadieron a 90 partes de agua, y 0,002 partes de un compuesto que contiene flúor (el compuesto que se ha hecho notar en lo que antecede como muestra 2) se dispersaron en el mismo para hacer que el compuesto que contiene flúor (2) se adhiriera sobre unas superficies de las partículas de tónér y, a continuación, se secaron en el secador de aire circulante a 45 °C durante 48 horas y, a continuación, se tamizaron a través de un tamiz de malla de 75 µm para obtener unas partículas de base de tónér. Los mismos aditivos externos que se usan en el Ejemplo B-1 se añadieron a las partículas de base de tónér para obtener de ese modo el [tónér 5].

[Ejemplo B-6]

El [tónér 6] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo B-5 excepto por que la cantidad de la [dispersión de material particulado 2] se cambió a 120 partes en la preparación de la fase acuosa, y la cantidad de las [partículas finas inorgánicas 1] se cambió a 4.421 partes en la preparación de la fase de aceite.

[Ejemplo B-7]

Unas [partículas finas inorgánicas 2] que tienen un diámetro de partícula primaria promedio de 180 nm se produjeron de la misma forma que en el ejemplo de producción de partículas finas inorgánicas que se usan en el Ejemplo B-5 y, a continuación, el [tónér 7] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo B-5 excepto por que 177 partes de [partículas finas inorgánicas 2] se usaron en la preparación de la fase de aceite.

[Ejemplo B-8]

El [tónér 8] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo B-5 excepto por que las [partículas finas inorgánicas 1] en la preparación de la fase de aceite en el Ejemplo B-5 se cambió a 118 partes de una sílice hidrófoba que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 10 nm (HDK H2000, fabricada por Clariant Japan K. K.) y 59 partes de un óxido de titanio hidrófobo que tiene un diámetro de partícula primaria promedio de 15 nm (MT-150AFM, fabricado por Teika K. K.).

[Ejemplo Comparativo B-1]

El [tónér 12] se obtuvo de la misma forma que en el Ejemplo B-1 excepto por que las [partículas finas inorgánicas 1] no se añadieron en la preparación de la fase de aceite, la cantidad del [compuesto de quetimina] se cambió a 6,6 partes en la emulsificación, y el número de rotaciones del homogenizador se cambió a 13.000 rpm en el momento de mezclar la [fase acuosa 1].

[Ejemplo Comparativo B-2]

En 709 g de agua de intercambio iónico, se vertieron 451 g de una solución acuosa de Na_3PO_4 0,1 M y se calentaron a 60 °C y, a continuación, se agitaron a 12.000 rpm usando un homogenizador TK. A la solución de mezcla, se añadieron de forma gradual 68 g de una solución acuosa de CaCl_2 1,0 M para obtener de ese modo un medio acuoso que contiene $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. En un homogenizador TK, 170 g de estireno, 30 g de acrilato de 2-etilhexilo, 10 g de Regal 400R, 60 g de cera de parafina (p. f. 70 °C), 5 g de compuesto de metal de ácido diterc-butyl salicílico, y 10 g de copolímero de estireno - ácido metacrílico (Pm 50.000, índice de acidez de 20 mgKOH/g) se vertieron y, a continuación, se calentaron y se mezclaron a 12.000 rpm con el fin de disolverse y dispersarse de manera uniforme. A continuación, un iniciador de polimerización, 10 g de 2,2'-azobis(2,4-dimetil-valeronitrilo) se dispersó en la mezcla para preparar de ese modo un monómero polimerizable. El sistema de monómero polimerizable se vertió en el medio acuoso, se agitó usando un homogenizador TK a 10.000 rpm durante 20 minutos en una atmósfera de N_2 a una temperatura de 60 °C para granular de ese modo el sistema de monómero polimerizable. A continuación de lo anterior, el sistema de monómero polimerizable se hizo reaccionar a 60 °C durante 3 horas al tiempo que se agitaba mediante una pala de agitación de paleta y, a continuación, la reacción se realizó con la temperatura del líquido a 80 °C durante 10 horas.

Sin usar una fase de disolvente orgánico, el sistema de monómero polimerizable se enfrió tras la compleción de la reacción de polimerización, se añadió ácido clorhídrico al mismo, fosfato de calcio se dispersó adicionalmente en el sistema de monómero polimerizable y, a continuación, se filtró, se lavó y se secó para obtener de ese modo el [tónér 13].

[Método de evaluación]

(Artículos de evaluación)

(1) Medición de diámetro de partícula promedio en volumen y la relación de (Dv/Dn)

El diámetro de partícula del tónér se midió usando un aparato de medición de tamaño de partícula, Coulter Counter TA-II, fabricado por Coulter Electronics Ltd. con un diámetro de apertura de 100 μm . El diámetro de partícula promedio en volumen y el diámetro de partícula promedio en número fueron obtenidos por el aparato de medición de tamaño de partícula. La relación Dv/Dn se calculó de forma automática con los valores.

(2) Circularidad promedio

La circularidad promedio se midió mediante el uso de un analizador de imágenes de partículas de flujo (FPIA-2100; fabricado por SYSMEX Corp.). En concreto, en un recipiente, con 100 ml a 150 ml de agua en la que los sólidos no puros se retiraron con carácter preliminar, un tensioactivo como un agente de dispersión, preferiblemente, se añadieron de 0,1 ml a 0,5 ml de alquilbencenosulfonato, y se añadieron de 0,1 g a 0,5 g adicionales de la muestra de medición. La suspensión con la muestra dispersada en la misma se dispersó durante aprox. 1 minuto a 3 minutos mediante un aparato de dispersión ultrasónica con el fin de que la concentración del líquido de dispersión fuera de 3.000 piezas/ μl a 10.000 piezas/ μl . La circularidad promedio del tónér se obtuvo mediante la medición de la forma de tónér y la distribución de partículas de tónér a través del uso del aparato.

(3) Medición del contenido de flúor en partículas de base de tónér y el contenido de partículas finas inorgánicas que residen sobre unas superficies de las partículas de base de tónér

El contenido de flúor en partículas de base de tónér y el contenido de partículas finas inorgánicas que residen sobre las superficies de las partículas de base de tónér se midieron mediante el siguiente método. En el presente documento, se midió el área a partir de varios nanómetros a partir de la superficie del tónér.

Se usó la espectroscopía de fotoelectrones de rayos X para las mediciones. El método de medición, el tipo de espectrómetro de fotoelectrones de rayos X, y las condiciones no están particularmente limitadas, con la condición de que se pueda obtener el mismo resultado, no obstante, se usan preferiblemente las siguientes condiciones.

5 Aparato: espectrómetro de fotoelectrones de rayos X 1600S, fabricado por Philips Electronics N. V.

Fuente de rayos X: MgK α (400 W)

Área analizada: 0,8 x 2,0 mm

10 Pretratamiento: Una muestra se colocó en una bandeja de aluminio para medir la superficie después de alisar la superficie de la muestra

15 Cálculo de la densidad atómica superficial: Se usaron unos coeficientes de sensibilidad relativa proporcionados por Philips Electronics N. V.

Los resultados de las mediciones se representaron por % atómico.

20 Cuando se usaron dos o más tipos de partículas finas inorgánicas, el total de las densidades de los elementos que se originan en partículas finas inorgánicas respectivas se midieron y se tomaron como el valor analizado.

(4) Medición de contenido de partículas finas inorgánicas en partículas de base de tóner

25 El contenido de partículas finas inorgánicas en partículas de base de tóner se midió mediante el siguiente método. Una curva analítica se preparó con carácter preliminar por la espectroscopía de rayos X de fluorescencia a través del uso de las partículas de base de tóner, el contenido de las partículas finas inorgánicas de las cuales se había aclarado. Mediante el uso de la curva analítica, se calculó el contenido de las partículas finas inorgánicas en las partículas de base de tóner. La medición se posibilitó usando un espectrómetro de rayos X de fluorescencia ZSX-100E (fabricado por RIGAKU Corporation). Cuando se usaron dos o más tipos de partículas finas inorgánicas, el total de los valores analizados del contenido de tipos respectivos de las partículas finas inorgánicas se midieron como el contenido de partículas finas inorgánicas en las partículas de base de tóner.

(5) Método de medición de contenido de partículas finas de resina

35 Inicialmente, el tóner se descompuso de forma pirolítica, se usó un monómero de estireno derivado de partículas finas de resina de un copolímero de estireno – copolímero acrílico como un marcador y, a continuación, se midió la cantidad del monómero de estireno en el producto descompuesto de forma pirolítica. Basándose en el resultado de medición, el contenido de partículas finas de resina que residen en el tóner se calculó y se obtuvo. Usando partículas finas de resina de un copolímero de estireno – copolímero acrílico, la composición del cual se había conocido como un componente de marcador, tóneres de modelo individual de los cuales se había conocido, respectivamente, la composición de los mismos, se usaron de tal modo que la relación en peso de las partículas finas de resina estireno- acrílico en relación con las partículas de base de tóner era de un 0,01 % en peso, un 0,10 % en peso, un 1,00 % en peso, un 3,00 % en peso y un 10,0 % en peso, y los tóneres de modelo individual se descompusieron de forma pirolítica en la condición de 590 °C durante 12 segundos, los productos descompuestos de forma pirolítica se analizaron con las siguientes condiciones. Entonces, el área de pico del monómero de estireno para los tóneres de modelo individual se obtuvo respectivamente.

Aparato de análisis: espectrómetro de masas de cromatografía de gas de pirólisis

50 Carcasa principal del aparato: QR-5000, fabricado por SHIMADZU Corp.

Horno pirolítico acoplado: JHP-3S, fabricado por Japan Analytical Industry Co., Ltd.

Temperatura de pirólisis: 590 °C durante 12 segundos

55 Columna: DB 1 I = 30 m, D. I. = 0,25 mm, y Película = 0,25 μ m

Temperatura de columna: 40 °C (mantenida durante 2 minutos) a 300 °C (elevada 10 °C/m)

60 Temperatura de cámara de vaporización: 300 °C

(6) Cantidad cargada

65 En el interior de un recipiente cilíndrico hecho de metal que puede volver a cerrarse, se colocaron 6 g pesados de agente de revelado, y se inyecta un gas en el recipiente para obtener la cantidad cargada. La concentración de tóner se ajustó de un 4,5 % en peso a un 5,5 % en peso.

(7) Aditivos externos embebidos

El tóner se almacenó a 40 °C con una humedad de un 80 % durante 1 semana y se agitó en la unidad de revelado en el sistema de evaluación A durante 1 hora y, a continuación, la superficie del tóner se observó en lo que respecta a las condiciones de los aditivos externos embebidos usando un FE-SEM (*field emission scanning electron microscope*, microscopio electrónico de barrido de emisión de campo S-4200, fabricado por Hitachi, Ltd.). Cuanto más pequeña fue la cantidad de aditivos externos embebidos, más excelente fue el tóner. Los resultados de los aditivos externos embebidos se clasificaron en orden de excelencia como A, B, C y D.

(8) Capacidad de limpieza

Usando el sistema de evaluación A, después de emitir 100 hojas, un tóner residual después de la transferencia que quedaba sobre el fotoconductor el cual había pasado por una etapa de limpieza se transfirió a una hoja de papel de color blanco usando una cinta adhesiva (fabricada por Sumitomo 3M Limited) para medir la densidad de reflexión mediante un densitómetro de reflexión (densitómetro de reflexión Macbeth RD514). Un tóner el cual tenía una diferencia en cuanto a la densidad de reflexión con respecto a la de la porción en blanco del papel que es de menos de 0,005 se evaluó como A, un tóner el cual tenía una diferencia de la misma que era de 0,005 a 0,010 se evaluó como B, un tóner el cual tenía una diferencia de la misma que era de 0,011 a 0,02 se evaluó como C, y un tóner el cual tenía una diferencia de la misma que era de más de 0,02 se evaluó como D.

(9) Densidad de imagen

Usando el sistema de evaluación A, después de emitir 150.000 hojas de un diagrama de relación de imagen - área de un 50 % en modo monocromo, la imagen sólida se emitió sobre una hoja (papel 6000, fabricado por Ricoh, Co., Ltd.) y, a continuación, la densidad de imagen de los tóneres se midió mediante el uso de un espectrodensitómetro (fabricado por X-Rite Inc.). En la medición, las densidades de imagen de cuatro imágenes a color se midieron de forma individual y, a continuación, se calculó el promedio de las densidades de imagen. Cuando el valor era de menos de 1,2, este se clasificó como D. Cuando el valor era de 1,2 o más y de menos de 1,4, este se clasificó como C. Cuando el valor era de 1,4 o más y de menos de 1,8, este se clasificó como B. Cuando el valor era de 1,8 o más y de menos de 2,2, este se clasificó como A.

(10) Granulosidad y nitidez de imagen

Granulosidad de imagen y nitidez de imagen

Usando el sistema de evaluación B, una imagen fotográfica se emitió en modo monocromo, y el nivel de granulosidad y el nivel de nitidez de la imagen fotográfica se evaluaron de forma visual. Los resultados de la granulosidad de imagen y la nitidez de imagen se clasificaron en orden de excelencia como A, B, C y D. La imagen que se clasificó como A fue equivalente a las de la impresión offset. La imagen que se clasificó como B era ligeramente inferior a las de la impresión offset. La imagen que se clasificó como C era considerablemente inferior a las de la impresión offset, y la imagen que se clasificó como D era pobre en cuanto a la granulosidad y la nitidez y fue equivalente a las de imágenes electrofotográficas convencionales.

(11) Mancha de fondo

Usando el sistema de evaluación A, después de emitir 30.000 hojas de un diagrama de relación de imagen - área de un 50 % en modo monocromo, una imagen en blanco se detuvo durante el revelado, y el agente de revelado que quedaba sobre el fotoconductor después del revelado se transfirió sobre una hoja de papel de color blanco con una cinta, y la diferencia en cuanto a la densidad de imagen con respecto a la de una cinta sin agente de revelado transferido a la misma se midió usando un espectrodensitómetro 938 (fabricado por XRite Inc.). En este artículo de evaluación, cuanto menor fue la diferencia en cuanto a la densidad de imagen, más excelente fue el nivel de la mancha de fondo. Los resultados de la mancha de fondo se clasificaron en orden de excelencia como A, B, C y D.

(12) Manchas delgadas en las letras impresas

Usando el sistema de evaluación A, después de emitir 30.000 hojas de un diagrama de relación de imagen - área de un 50 % en modo monocromo, la imagen de la porción de letras se emitió a una hoja OHP (Tipo DX, fabricado por Ricoh Co., Ltd.) con una condición de cuatro tóneres de color superpuestos sobre la misma y, a continuación, la frecuencia no transferida de tóner con la que las porciones internas de una imagen lineal no se habían imprimido en la porción de letras se comparó con muestras graduales de manchas delgadas. El tóner que se clasificó como 1 era pobre en cuanto a la evaluación de manchas delgadas en las letras impresas, y el tóner que se clasificó como 5 era excelente. Cuando el tóner se clasificó como 1 o 2, este se evaluó como D. Cuando el tóner se clasificó como 3, este se evaluó como C. Cuando el tóner se clasificó como 4, este se evaluó como B, y cuando el tóner se clasificó como 5, este se evaluó como A.

(13) Aptitud a la fluencia del tóner

En un reómetro de polvo (PT-N, fabricado por Hosokawa Micron Ltd.), una malla de 22 μm , una malla de 45 μm y una malla de 75 μm se colocaron y se unieron en este orden, 2 g de las partículas de base de tóner se colocaron sobre la malla de 75 μm la cual se colocó en la parte superior. Se dieron en sentido vertical, unas vibraciones de 1 mm a la malla de 75 μm durante 10 segundos. La aptitud a la fluencia de las partículas de base de tóner (grado de floculación) se calculó a partir de la cantidad residual de tóner sobre cada una de estas mallas.

Grado de floculación (%) = $(5 \times (\text{cantidad residual de tóner sobre la malla de } 75 \mu\text{m (g)}) + 3 \times (\text{cantidad residual de tóner sobre la malla de } 45 \mu\text{m (g)}) + (\text{cantidad residual de tóner sobre la malla de } 22 \mu\text{m (g)}) \times 10$

El tóner que tiene un grado de floculación de un 8 % o menos se evaluó como A. El tóner que tiene un grado de floculación de un 8 % a 16 % se evaluó como B. El tóner que tiene un grado de floculación de un 16 % a 25 % se evaluó como C, y el tóner que tiene un grado de floculación de un 25 % o más se evaluó como D.

(14) Propiedad de fijación

Usando el sistema de evaluación A, una imagen sólida se imprimió sobre hojas de transferencia de papel ordinario y papel grueso (papel de impresión para duplicadora 6200 y NBS < 135 >, fabricado respectivamente por Ricoh Co., Ltd.) con una cantidad de adhesión de tóner de $0,85 \text{ mg/cm}^2 \pm 0,1 \text{ mg/cm}^2$ y, a continuación, se evaluó en lo que respecta a la propiedad de fijación. La evaluación de la fijación se sometió a ensayo al tiempo que se variaba la temperatura de la correa de fijación, y la temperatura de fijación de límite superior a la cual no había tenido lugar resistencia alguna de offset en caliente se tomó como la temperatura de fijación de límite superior. La temperatura de fijación de límite inferior se midió usando papel grueso. Una temperatura de cilindro de fijación a la cual la relación residual de la densidad de imagen después de golpear suavemente la superficie de la imagen fijada obtenida con un golpe suave había sido de un 70 % o más se tomó como la temperatura de fijación de límite inferior. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite superior de 190 °C o más se evaluó como A. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite superior de 190 °C a 180 °C, este se evaluó como B. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite superior de 180 °C a 170 °C, este se evaluó como C. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite superior de 170 °C o menos, este se evaluó como D. Además, un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite inferior de 135 °C o menos, este se evaluó como A. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite inferior de 135 °C a 145 °C, este se evaluó como B. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite inferior de 145 °C a 155 °C, este se evaluó como C. Un tóner que tiene una temperatura de fijación de límite inferior de 155 °C o más, este se evaluó como D.

Tabla 3

		Valor residual de partículas finas de resina (% en peso)	Contenido de flúor (% atómico)	Contenido de partículas finas inorgánicas sobre superficies analizadas por XPS (% atómico)	Cantidad de partículas finas inorgánicas (% analizadas por espectroscopía de rayos X de fluorescencia)	Diámetro de partícula primaria (nm) de partículas finas inorgánicas (Silice)	Diámetro de partícula primaria (nm) de partículas finas inorgánicas (Óxido de titanio)	Diámetro de partícula promedio en volumen Dv (µm)	Diámetro de partícula promedio en número Dv (µm)	Dv/Dn de tóner	Circularidad
Ej. B-1	Tóner 1	0,50	2,2	0,86	1,05	5		5,98	5,70	1,05	0,94
Ej. B-2	Tóner 2	0,50	2,1	14,25	48,86	5		5,61	4,96	1,13	0,94
Ej. B-3	Tóner 3	0,50	2,3	4,91	5,01	180		5,82	5,29	1,10	0,92
Ej. B-4	Tóner 4	0,51	2,2	3,25	48,86	10	15	5,09	4,24	1,20	0,94
Ej. B-5	Tóner 5	4,0	7,6	0,85	1,04	5		5,11	4,56	1,12	0,92
Ej. B-6	Tóner 6	4,2	7,7	14,29	48,90	5		4,80	4,36	1,10	0,94
Ej. B-7	Tóner 7	3,9	7,7	4,76	4,94	180		6,79	5,66	1,20	0,94
Ej. B-8	Tóner 8	4,1	7,6	3,27	4,85	10	15	6,61	5,16	1,28	0,92
Ej. compara. B-1	Tóner 12	0,49	2,3	0,00	0,00			4,82	4,38	1,10	0,96
Ej. compara. B-2	Tóner 13		0,8	0,00	0,00			4,45	3,87	1,15	0,89

Tabla 4

	Propiedad de carga (- μ C/g)		Aditivos externos embebidos	Capacidad de limpieza	Densidad de imagen	Granulosidad/nitidez de imagen	Mancha de fondo	Manchas delgadas en las letras impresas	Aptitud a la fluencia del tóner	Propiedad de fijación	
	Inicio	50.000 hojas								Temperatura de fijación de límite inferior	Temperatura de fijación de límite superior
Ej. B-1	33,5	27,9	B	A	A	A	B	B	A	B	B
Ej. B-2	30,8	27,5	A	A	A	B	B	B	A	B	B
Ej. B-3	28,5	24,3	A	B	B	C	B	C	B	C	A
Ej. B-4	31,3	20,2	A	A	A	A	B	A	A	B	B
Ej. B-5	35,5	30,8	B	A	B	B	B	B	A	B	B
Ej. B-6	34,8	29,8	A	A	B	B	B	B	A	B	B
Ej. B-7	30,2	26,7	A	B	C	C	B	C	B	C	A
Ej. B-8	36,8	25,5	A	A	B	B	B	A	A	B	B
Ej. compara. B-1	33,5	-	D	C	B	B	C	B	D	B	B
Ej. compara. B-2	23,5	-	D	C	B	B	D	B	D	A	D

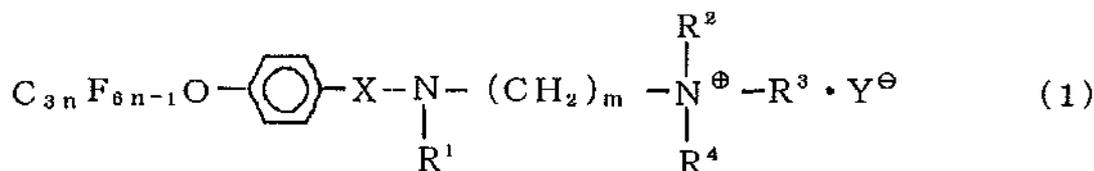
Con respecto a los tóneres que se obtienen en los Ejemplos Comparativos B-1 a B-2, fue imposible imprimir de forma consecutiva una imagen en 50.000 hojas debido a una dispersión de tóner empeorada que fue causada por fallos de la propiedad de carga, por lo tanto, se suspendió la evaluación de estos tóneres.

5 De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un agente de revelado el cual tiene una distribución de cantidad de carga estrecha, posibilita la formación de unas imágenes de alta calidad sin que los aditivos externos usados se embeban en el tóner ni manchen de forma sustancial una unidad de carga, una unidad de revelado, un fotoconductor y un miembro de transferencia intermedia por el agente de revelado incluso después de almacenar el tóner en un entorno de alta temperatura y de alta humedad, y mostrar una densidad de imagen apropiada y
10 extremadamente poca mancha de fondo incluso cuando se usa de forma repetida para un número de hojas de papel durante un periodo de tiempo prolongado así como proporcionar una unidad de revelado de imágenes electrofotográficas para electrofotografía usando el agente de revelado. Esto se posibilita mediante el uso del tóner que se produce al disolver o dispersar una composición de tóner la cual incluye una resina aglutinante que contiene una resina de poliéster modificado capaz de reaccionar con un compuesto que tiene un grupo hidrógeno activo,
15 colorantes, y un agente de liberación en un disolvente orgánico, dispersar adicionalmente la solución de composición de tóner o el líquido de dispersión de composición de tóner en un disolvente acuoso que contiene unas partículas finas de resina que se van a someter a un alargamiento y/o una reacción de reticulación, retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión obtenido, lavar y secar el líquido de dispersión. También es posible proporcionar un agente de revelado el cual es excelente en cuanto a la aptitud a la fluencia y capaz de formar unas imágenes
20 reproductoras y firmes en cualesquiera medios de transferencia sin borrosidad de imagen, polvo ni omisiones de transferencia así como proporcionar una unidad de revelado de imágenes electrofotográficas. Además, es posible proporcionar un tóner capaz de responder a un sistema de fijación a baja temperatura al tiempo que se mantiene una capacidad de limpieza y una propiedad anti-offset excelentes sin manchar las unidades de fijación y las imágenes. Cuando el tóner se carga en un cartucho de proceso, de forma similar, se muestran unos efectos
25 excelentes. Además, es posible proporcionar un aparato de formación de imágenes en el que un cargador capaz de reducir la aparición de ozono, un fotoconductor que tiene una dureza alta y que muestra una sensibilidad alta a la luz a unas longitudes de onda largas tal como un láser de semiconductor (770 nm a 800 nm) sin mostrar un deterioro sustancial causado al usarse de forma repetida, y una unidad de fijación la cual es eficiente y capaz de acortar el tiempo de calentamiento.

30

REIVINDICACIONES

1. Un tóner para electrofotografía que comprende partículas de base de tóner y un aditivo externo adherido sobre las superficies de las partículas de base de tóner, **caracterizado por que** las partículas de base de tóner se pueden obtener al:
- 5 disolver y/o dispersar por lo menos un prepolímero de poliéster que tiene un grupo isocianato capaz de reaccionar con un compuesto que contiene grupo hidrógeno activo y un colorante en un disolvente orgánico, dispersar adicionalmente la solución o el líquido de dispersión en un medio acuoso para someter el prepolímero de poliéster que tiene un grupo isocianato, capaz de reaccionar con el compuesto que contiene hidrógeno activo, a un
- 10 alargamiento y/o una reacción de reticulación, y retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión obtenido para obtener de ese modo partículas de base de tóner que comprenden un aglutinante de tóner y un colorante, partículas de base de tóner que comprenden una o más partículas finas inorgánicas contenidas en las mismas, comprendiendo adicionalmente las partículas de base de tóner un agente de liberación,
- 15 en el que la cantidad total de las partículas finas inorgánicas determinada por espectroscopía de rayos X de fluorescencia es de un 0,5 % en peso a un 50 % en peso, y en el que la concentración de elementos derivada de las partículas finas inorgánicas sobre las superficies de las partículas de base de tóner determinada por espectroscopía de fotoelectrones de rayos X es de un 0,1 % atómico a un 15 % atómico.
- 20 2. El tóner para electrofotografía de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la solución o el líquido de dispersión se dispersa en presencia de un agente de liberación en el medio acuoso el cual comprende partículas finas de resina.
3. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la solución o el líquido de dispersión comprende dichas una o más partículas finas inorgánicas.
- 25 4. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichas una o más partículas finas inorgánicas se añaden al medio acuoso.
- 30 5. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el diámetro de partícula promedio de las partículas primarias de las partículas finas inorgánicas es de 5 nm a 200 nm.
6. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las partículas finas inorgánicas comprenden un compuesto que contiene el elemento silicio y un compuesto que contiene un elemento metálico.
- 35 7. El tóner para electrofotografía de acuerdo con la reivindicación 6, en el que las partículas finas inorgánicas comprenden el compuesto que contiene el elemento silicio y un compuesto que contiene el elemento titanio.
- 40 8. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las partículas finas inorgánicas comprenden sílice y/u óxido de titanio.
9. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la constante dieléctrica de las partículas finas inorgánicas es de 0,2 a 7,5.
- 45 10. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el diámetro de partícula promedio en volumen D_v de las partículas de tóner es de 2 μm a 7 μm , y la relación D_v/D_n del diámetro de partícula promedio en volumen D_v con respecto al diámetro de partícula promedio en número D_n es de 1,25 o menos.
- 50 11. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la circularidad promedio de las partículas de tóner es de 0,950 a 0,990 estando conformadas con una forma sustancialmente esférica.
- 55 12. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que las partículas de base de tóner se pueden obtener al retirar el disolvente orgánico del líquido de dispersión obtenido y someter adicionalmente el líquido de dispersión a un tratamiento superficial usando un compuesto que contiene flúor.
- 60 13. El tóner para electrofotografía de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el contenido de átomos de flúor derivados del compuesto que contiene flúor en las partículas de base de tóner determinado por espectroscopía de fotoelectrones de rayos X es de un 2 % atómico a un 30 % atómico.
- 65 14. El tóner para electrofotografía de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que el compuesto que contiene flúor se representa por la siguiente fórmula general (1):



en la que X representa -SO₂- o -CO-, R¹, R², R³, y R⁴ representan, de forma independiente, uno seleccionado de entre el grupo que consiste en un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene 1 a 10 átomos de carbono y grupos arilo, Y representa un átomo de yodo, un átomo de bromo o un átomo de cloro, y m y n representan respectivamente un número entero de 1 a 10.

15. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el contenido de las partículas finas de resina con respecto al tóner es de un 0,5 % en peso a un 5,0 % en peso.

16. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 18, en el que el peso molecular promedio en peso de las partículas finas de resina es de 9.000 a 200.000.

17. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, en el que la temperatura de transición vítrea T_g de las partículas finas de resina es de 40 °C a 100 °C.

18. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, en el que las partículas finas de resina comprenden una seleccionada de entre resinas de vinilo, resina de poliuretano, resinas epoxídicas y resinas de poliéster o una combinación de dos o más de las mismas.

19. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 18, en el que el diámetro de partícula promedio de las partículas finas de resina es de 5 nm a 500 nm.

20. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 19, en el que el diámetro de partícula promedio en volumen de las partículas de tóner es de 3 μm a 8 μm.

21. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 20, en el que la relación D_v/D_n del diámetro de partícula promedio en volumen D_v con respecto al diámetro de partícula promedio en número de las partículas de tóner es de 1,25 o menos.

22. El tóner para electrofotografía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 21, en el que la circularidad promedio de las partículas de tóner es de 0,900 a 0,980.

23. El tóner para revelado de imágenes electrostáticas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, en el que un poliéster no reactivo se dispersa junto con el prepolímero de poliéster que tiene un grupo isocianato capaz de reaccionar con el compuesto que contiene grupo hidrógeno activo en el disolvente orgánico, y la relación en peso de la resina de poliéster que contiene grupo funcional con respecto al poliéster no reactivo es de 5/95 a 75/25.

24. Un agente de revelado de dos componentes que comprende: un tóner para electrofotografía de acuerdo con la reivindicación 1, y un medio de soporte que comprende partículas magnéticas.

25. Un aparato de formación de imágenes que comprende: un miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes, una unidad de carga que está configurada para cargar el miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes, una unidad de revelado que está configurada para revelar una imagen electrostática latente sobre el miembro de soporte de imágenes electrostáticas usando el agente de revelado de acuerdo con la reivindicación 24 contenido en la unidad de revelado para formar de ese modo una imagen de tóner, y una unidad de transferencia que está configurada para transferir de forma electrostática la imagen de tóner sobre un material de transferencia al hacer que la unidad de transferencia entre en contacto con la superficie del miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes a través del material de transferencia.

26. El aparato de formación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 25, que comprende adicionalmente una unidad de carga mediante la cual el miembro de carga se pone en contacto con el miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes con el fin de aplicar una tensión al miembro de carga.

27. El aparato de formación de imágenes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 25 y 29, en el que el miembro de soporte de imágenes electrostáticas es un miembro de soporte de imágenes electrostáticas de silicio amorfo.

28. El aparato de formación de imágenes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27, que comprende adicionalmente una unidad de fijación la cual comprende un calentador que tiene un elemento de calentamiento, una película que hace contacto con el calentador y un miembro de presurización que se pone en contacto por presión con el calentador a través de la película, en el que un material de registro con una imagen no fijada formada sobre el mismo se pasa a través entre la película y el miembro de presurización para calentar y fijar de ese modo la imagen.

29. El aparato de formación de imágenes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27, en el que la unidad de revelado comprende una unidad de aplicación de campo eléctrico que está configurada para aplicar un campo eléctrico alterno al miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes.

30. Un cartucho de proceso que comprende:
un miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes y una o más unidades seleccionadas de entre una unidad de carga que está configurada para cargar el miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes, una unidad de revelado que está configurada para revelar una imagen electrostática latente sobre el miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes usando un agente de revelado de acuerdo con la reivindicación 24 cargado en la unidad de revelado para formar una imagen de tóner, y una unidad de limpieza que está configurada para retirar el tóner residual sobre la superficie del miembro de soporte de imágenes electrostáticas latentes después de la transferencia,
y el cartucho de proceso está soportado de forma integral con el fin de montarse de forma desmontable sobre un aparato de formación de imágenes.

FIG. 1

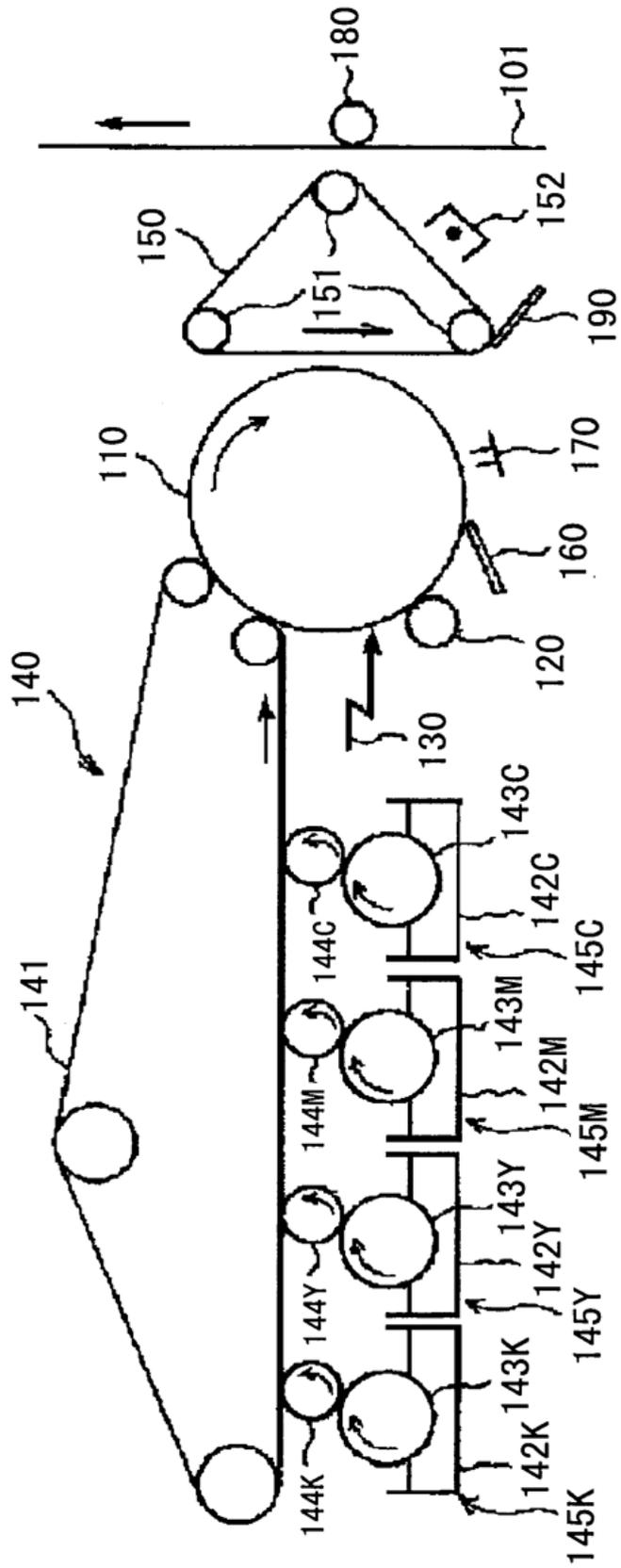


FIG. 2

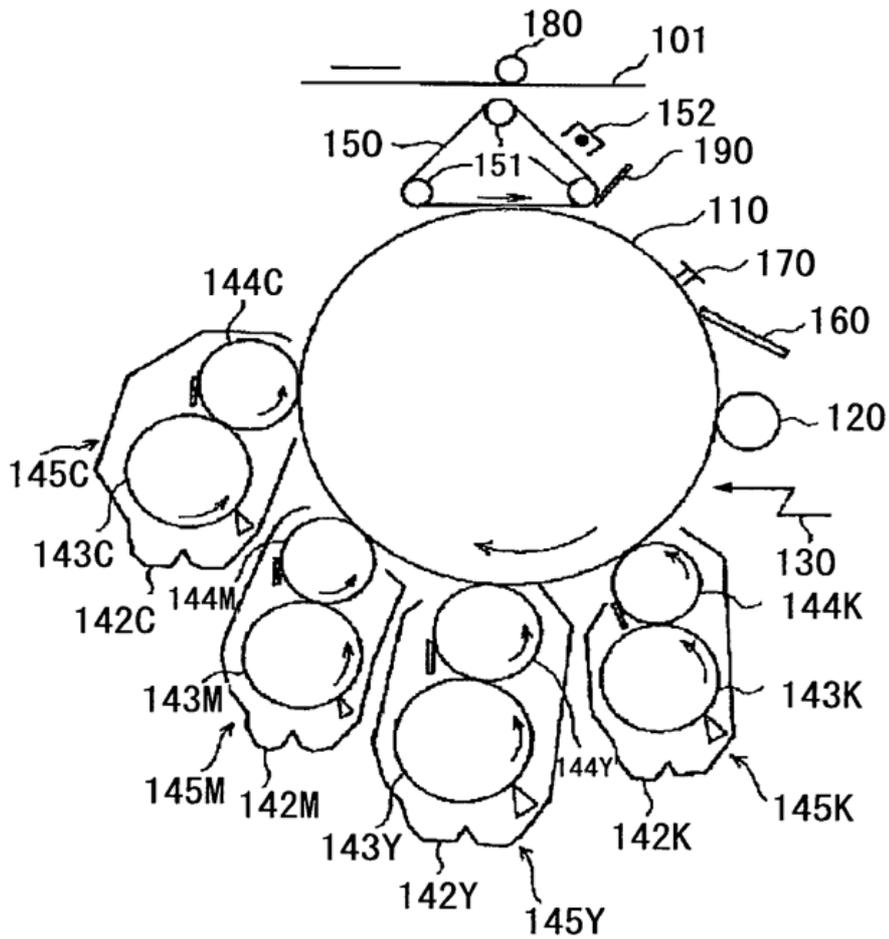


FIG. 3

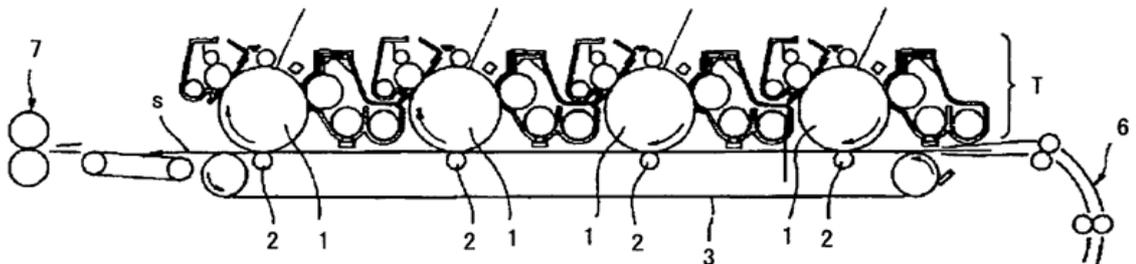


FIG. 4

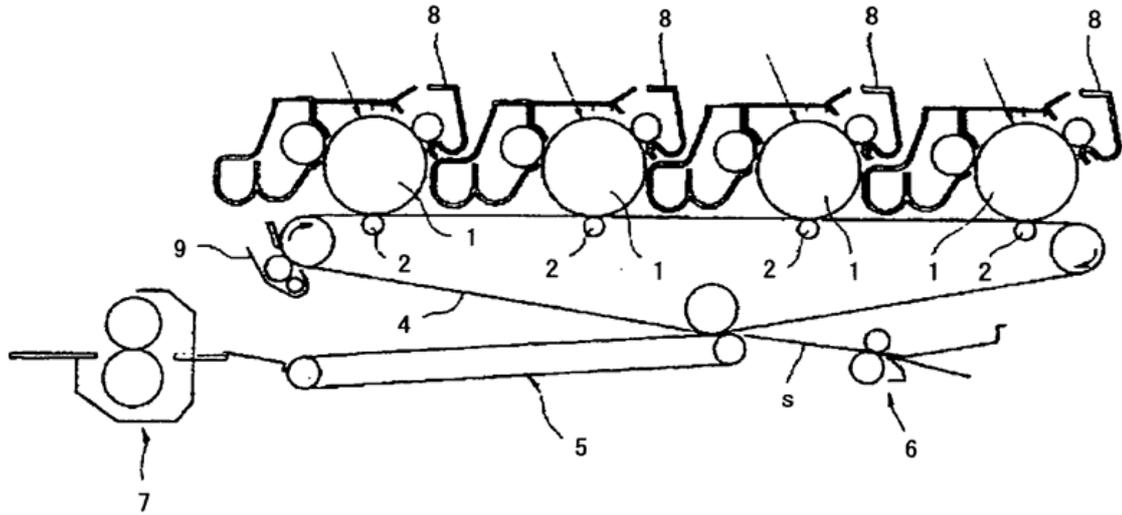


FIG. 5

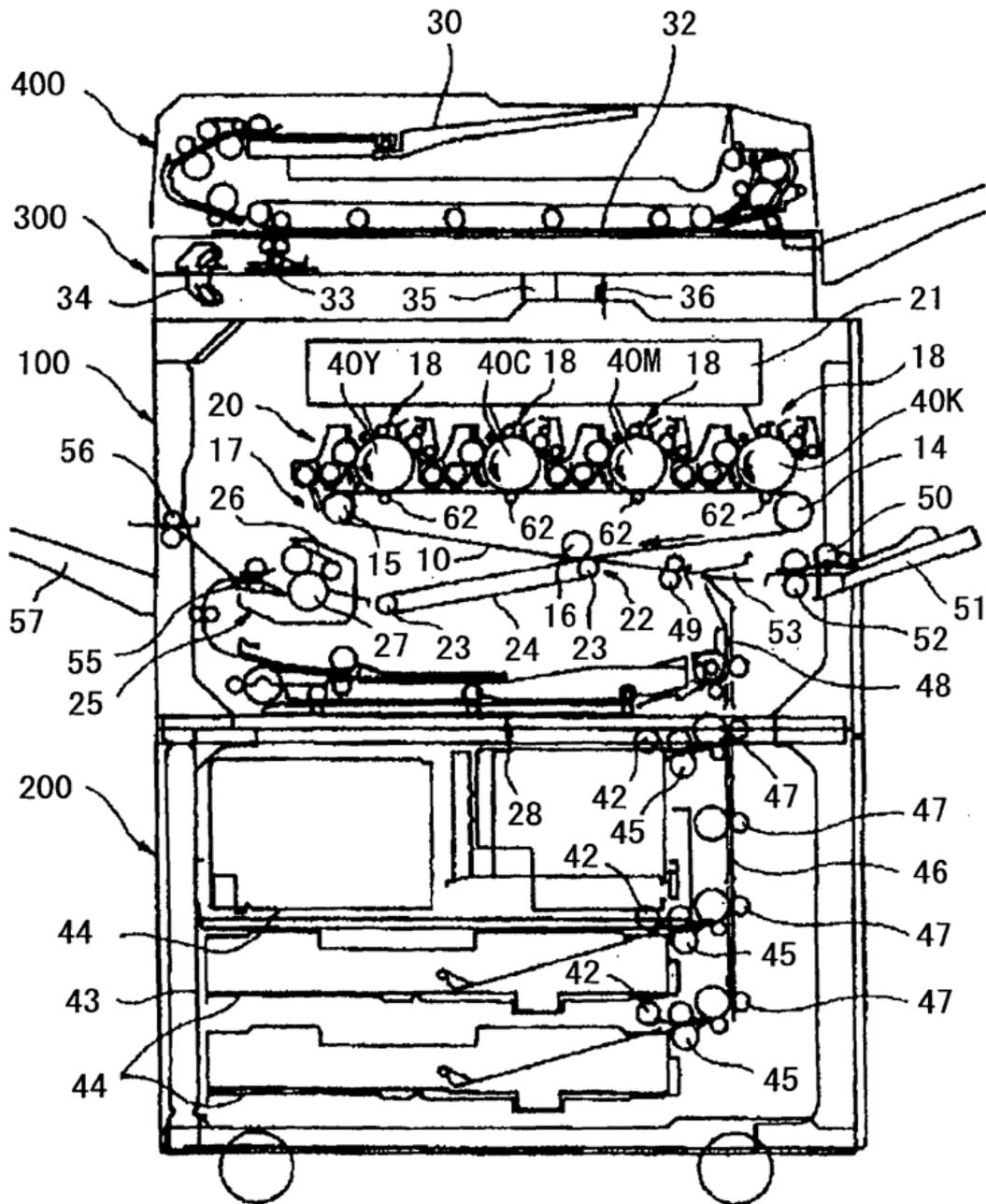


FIG. 6

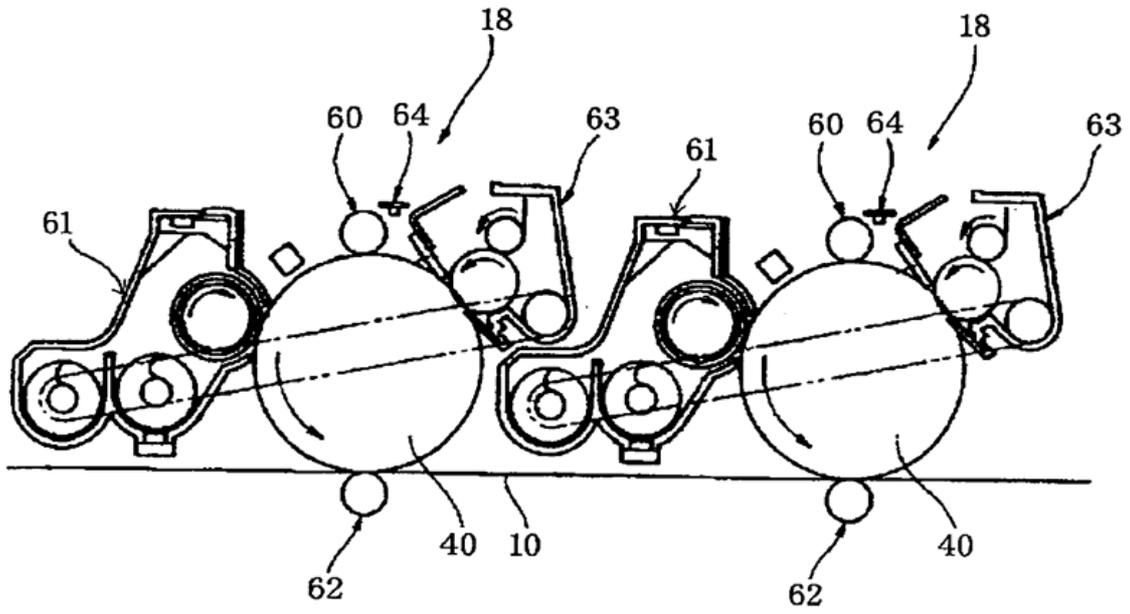
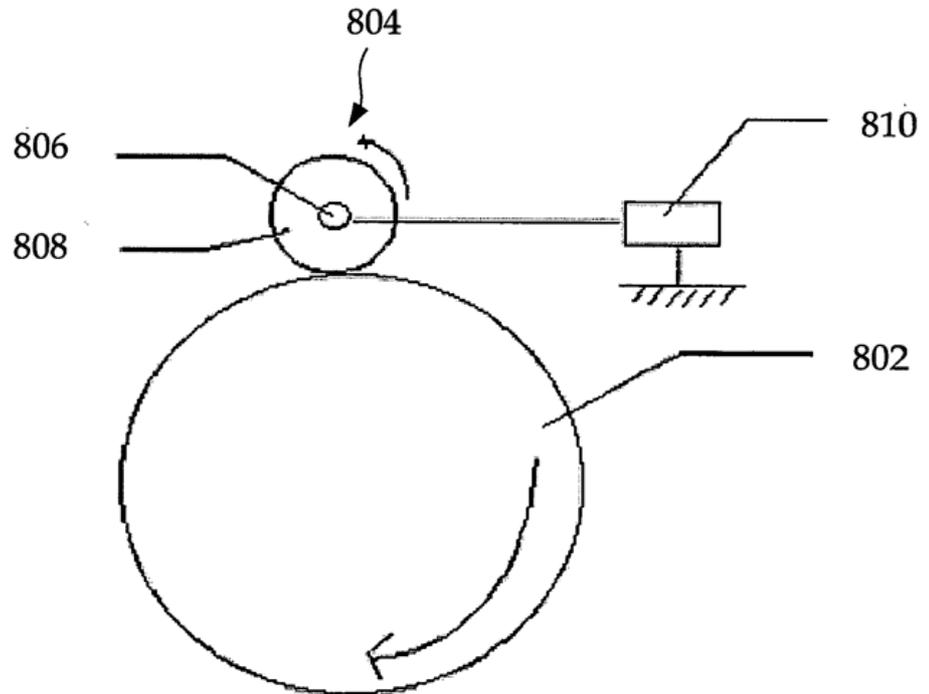


FIG. 7



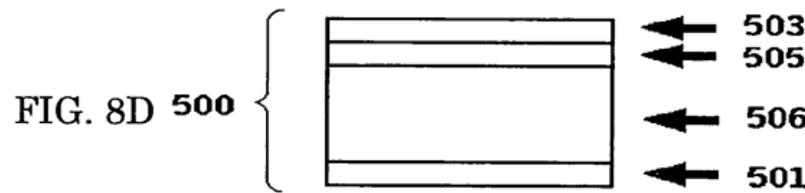
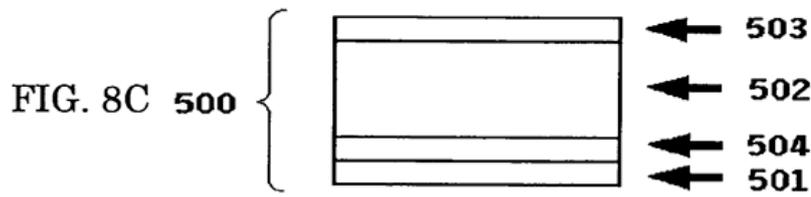
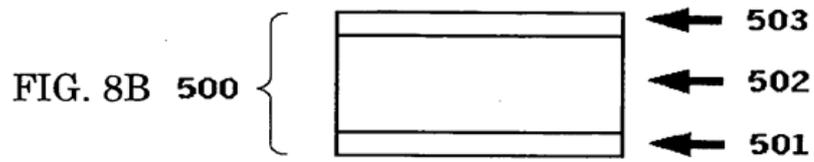
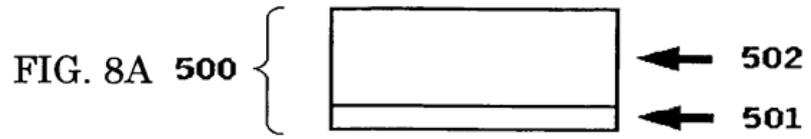


FIG. 9

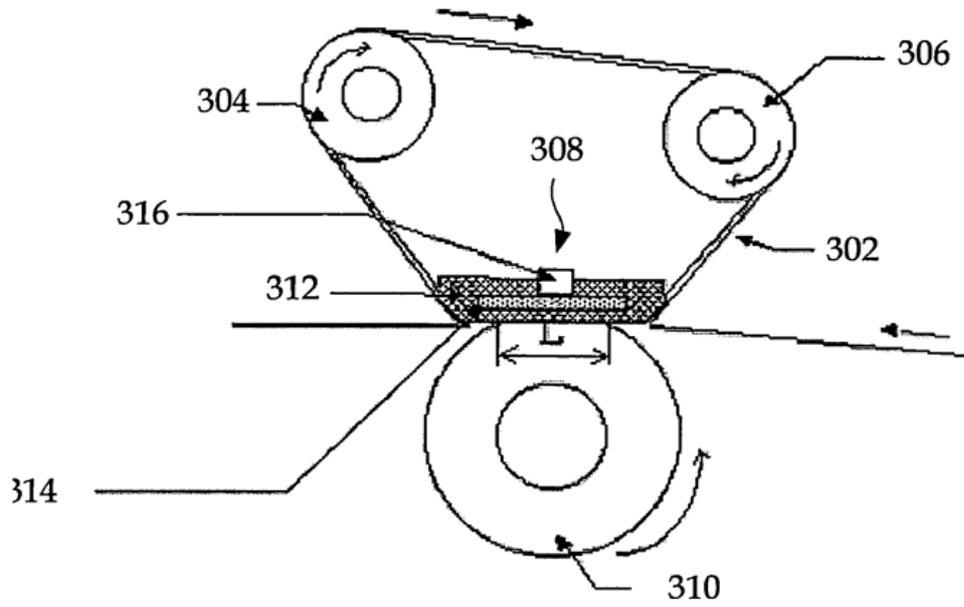


FIG. 10

