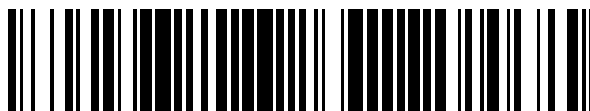


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 767**

51 Int. Cl.:  
**G03G 9/087** (2006.01)  
**C08L 67/00** (2006.01)  
**C08G 63/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03780845 .8**
- 96 Fecha de presentación: **17.12.2003**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1574908**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

54 Título: **Composición de resina de poliéster para tóner y tóner**

30 Prioridad:  
20.12.2002 JP 2002370447  
20.12.2002 JP 2002370103  
22.01.2003 JP 2003013794  
31.01.2003 JP 2003024500  
04.02.2003 JP 2003027186  
13.03.2003 JP 2003068375  
15.07.2003 JP 2003274842

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.11.2012**

73 Titular/es:  
**mitsubishi Rayon Co., Ltd. (100.0%)**  
**1-1, Marunouchi 1-chome Chiyoda-ku**  
**Tokyo 100-8253, JP**

72 Inventor/es:  
**ITO, HIROKAZU;**  
**SUGIURA, MASARU;**  
**TAMURA, YOKO;**  
**KONDOU, AKIFUMI y**  
**YAMATO, SHINYA**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 391 767 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

Composición de resina de poliéster para tóner y tóner.

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una resina de poliéster para tóner y a una composición de resina y a un tóner que contiene éstas como una resina ligante. En particular, la presente invención proporciona un tóner utilizado en el desarrollo de una imagen electrostática o imagen latente magnética en electrofotografía, impresión electrostática, etc. y que es excelente en fijación a baja temperatura, resistencia de offset, brillo, etc.

**Antecedentes de la técnica**

10 En el método de utilizar la impresión por electrofotografía y el desarrollo electrostático para obtener una imagen, la imagen electrostática formada sobre un cuerpo fotosensible se desarrolla mediante un tóner que ha recibido una carga por frotamiento previo, y después se fija. Los métodos de fijación incluyen el sistema de rodillo calefactor para fijar la imagen del tóner obtenida por desarrollo mediante un rodillo de calor y de prensado y el sistema de fijación sin contacto para fijar la imagen utilizando una estufa eléctrica o ráfagas de luz. Para realizar estos procedimientos sin problema, en primer lugar el tóner tiene que tener una carga electrostática estable. Después, la capacidad de fijación al papel debe ser buena. Además, puesto que el aparato tiene una unidad de fijación que es un calefactor y la temperatura dentro del aparato aumenta, el tóner no debe formar bloques. Recientemente, el ahorro de energía ha llegado a ser esencial y la unidad de fijación en el sistema de rodillo calefactor ha sido preparada con una temperatura más baja. Por lo tanto, hay muchas peticiones para que el tóner presente la capacidad de fijar imágenes al papel a temperaturas más bajas, esto es, una fijación a baja temperatura. Además, recientemente, junto con la extensión de los sistemas de electrofotografía en color, se ha buscado un tóner que haga posible la formación de una imagen brillante.

25 La resina ligante del tóner tiene un gran efecto sobre dichas características del tóner. Son conocidas una resina de poliestireno, una resina estireno-acrítica, resina de poliéster, resina epoxi, resina de poliamida, etc. Recientemente, sin embargo, se han mirado con particular interés las resinas de poliéster, debido a su facilidad para obtener un buen equilibrio entre transparencia y fijación, su excelente transparencia, y sus propiedades adecuadas para un tóner en color.

30 Sin embargo, para obtener una buena fijación para un tóner utilizando una resina con base de poliéster como resina ligante, como se describe en la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 4-12367 y en la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 59-128558, se ha propuesto la mejora de la fijación mediante un monómero, pero la resina obtenida tiene los problemas de un alto peso molecular y de la incapacidad para obtener la fijación deseada.

35 Además, como se muestra en la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 7-140714, Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 2002-287427, Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 2002-202634, y Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 4-313760, se ha propuesto mezclar resinas de poliéster con diferentes temperaturas de ablandamiento y diferentes pesos moleculares, pero con este método, es difícil el ajuste del equilibrio entre la fijación y la resistencia de offset. Además, existe el problema de la dificultad de ajustar el equilibrio con el brillo entre el componente polimérico o el componente derivado bisfenol A o el ácido graso insaturado u otro componente monomérico.

40 Además, en la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 4-362956, y en la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 8-320593, se hacen intentos de mezclar en un poliéster no lineal un poliéster lineal de bajo punto de fusión para mejorar la fijación a baja temperatura. Además, la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 10-339969 y la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 2000-305316, etc. estudian el uso de poliésteres lineales.

45 Además, la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 8-30027 propone una resina con una buena fijación a baja temperatura, pero esta tiene el problema de un equilibrio insuficiente con la molturabilidad y una durabilidad insuficiente para la resistencia de impresión a largo plazo.

50 Gracias a estas tecnologías etc., se han desarrollado resinas para tóner con mejores propiedades de fijación, pero las demandas del mercado sobre las propiedades de fijación se han hecho más exigentes. La tecnología mencionada antes no ha sido capaz de desarrollar hasta ahora una resina que mantenga la resistencia de bloqueo, la resistencia de offset, y otras propiedades requeridas y que tenga también una fijación a baja temperatura y un brillo capaces de satisfacer las demandas del mercado.

55 Además, recientemente, el ahorro de energía ha llegado a ser esencial. En el sistema de rodillo calefactor, se han preparado las unidades fijadoras con temperatura más baja. Por lo tanto, se busca ahora intensamente en los tóner, el funcionamiento que permite que las imágenes se fijen al papel a temperaturas más bajas, esto es, la fijación a baja temperatura. Además, se requiere un intervalo de trabajo más amplio. Por lo tanto, ha habido demandas de un intervalo más amplio de la temperatura de fijación de los tóner.

Por ejemplo, la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 4-362956 estudia una resina ligante utilizando tanto un poliéster no lineal como un poliéster lineal. Específicamente, describe un tóner que tiene un intervalo de temperatura de fijación de 50 °C o más utilizando tanto un poliéster no lineal que tiene una temperatura de ablandamiento de 110 a 116 °C como un poliéster lineal que tiene un punto de ablandamiento de 85 a 102 °C. Sin embargo, el tóner descrito en la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 4-362956 tiene un amplio intervalo de temperatura de fijación, pero una temperatura de fijación mínima alta de 150 °C o más y por lo tanto una fijación todavía insuficiente a baja temperatura.

La Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 4-313760 estudia una resina ligante que utiliza dos tipos de poliéster lineal con diferentes puntos de ablandamiento. Específicamente, describe un tóner que tiene un intervalo de temperatura de fijación de 30 °C o más que utiliza un poliéster lineal de alto punto de ablandamiento con un punto de ablandamiento de 112 a 123 °C y un poliéster lineal de bajo punto de ablandamiento con un punto de ablandamiento de 89 a 92 °C. Sin embargo, el tóner descrito en la Publicación de patente japonesa no examinada (Kokai) No. 4-313760 tiene una temperatura de fijación mínima alta de 150 °C o más y todavía es insuficiente en la fijación a baja temperatura.

El documento DE 102 14 122 A1 describe una composición de resina que comprende un poliéster que tiene una temperatura de ablandamiento alta y un poliéster que tiene una temperatura de ablandamiento baja. Ambos poliésteres se obtienen por policondensación de un alcohol alifático y un ácido carboxílico.

Por lo tanto, a la vista del aumento reciente de las velocidades, los tamaños más pequeños, y el mayor ahorro de energía de las fotocopiadoras, son deseables una fijación a temperatura aún más baja y un intervalo más amplio de temperatura de fijación.

#### Descripción de la invención

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es resolver los problemas mencionados de la técnica anterior y proporcionar una resina de poliéster para tóner y una composición de resina capaces de dar un tóner excelente en fijación a baja temperatura, resistencia de offset, brillo, etc. y excelente en el intervalo de temperatura de fijación, y un tóner que utiliza las mismas.

Esto es, el primer aspecto de la presente invención proporciona una composición de resina para tóner que comprende una resina de poliéster lineal (A) que contiene un componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  y que tiene una temperatura de ablandamiento en el intervalo de 150 a 220 °C, y una resina de poliéster lineal (B) que contiene un componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  que difiere de dicha resina de poliéster lineal (A), estando la relación (partes en moles del componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  en la resina de poliéster lineal (B))/(partes en moles del componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  en la resina de poliéster lineal (A)) en el caso de designar al componente ácido total de la resina como 100 partes en moles, en un intervalo de 0,5 a 10.

Según la presente invención, es posible obtener una resina de poliéster para tóner y una composición de resina capaces de dar un tóner excelente en fijación a baja temperatura, resistencia de offset, brillo, etc. y además excelente en el intervalo de temperatura de fijación y es posible utilizar esta composición de resina para tóner para obtener un tóner excelente en fijación a baja temperatura, resistencia de offset, brillo, etc. y excelente en el intervalo de temperatura de fijación.

#### Mejor modo de realizar la invención

En primer lugar, se explicará el primer aspecto de la presente invención.

La resina de poliéster lineal (A) y la resina de poliéster lineal (B) utilizadas en el primer aspecto de la presente invención contienen un componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  como componente esencial.

Por contener este componente, es posible obtener un tóner con una excelente fijación al papel. El componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  se puede seleccionar adecuadamente según necesidades, pero en particular es preferible al menos un tipo de componente seleccionado de neopentilglicol, propilenglicol, y ciclohexanodimetanol. Estos componentes se pueden utilizar solos o en combinaciones de dos o más tipos.

El contenido del componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  en la resina de poliéster lineal (A) y en la resina de poliéster lineal (B) tiene que ser un contenido que, cuando el componente ácido total en cada resina sea de 100 partes en moles, la relación (partes en moles del componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  en la resina de poliéster lineal (B))/(partes en moles del componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  en la resina de poliéster lineal (A)) esté en un intervalo de 0,5 a 10. Esto es porque si el valor es inferior a 0,5, la resistencia de offset del tóner se hace deficiente como tendencia general. Preferiblemente, es 0,9 o más, más preferiblemente 1 o más. Además, aun cuando sea superior a 10, la resistencia de offset del tóner se hace deficiente como tendencia general. Preferiblemente, es 7 o menos, más preferiblemente 6 o menos.

La resina de poliéster lineal (A), cuando el componente ácido total representa 100 partes en moles, contiene preferiblemente el componente diol alifático de  $C_3$  a  $C_{10}$  en una cantidad de 10 a 60 partes en moles. Esto es porque

estando este componente como 10 partes en moles o más, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, está en 15 partes en moles o más. Además, estando en 60 partes en moles o menos, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, está en 55 partes en moles o menos.

- 5 La resina de poliéster lineal (B), cuando el componente ácido total representa 100 partes en moles, contiene preferiblemente el componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en una cantidad de 55 a 100 partes en moles. Esto es porque estando este componente como 55 partes en moles o más, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, está en 60 partes en moles o más. Además, estando en 100 partes en moles o menos, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, está en 95 partes en moles o menos.

10 Como otros componentes dioles útiles como componentes de la resina de poliéster lineal (A) o de la resina de poliéster lineal (B), se pueden mencionar por ejemplo, polioxietileno-(2.0)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, polioxipropileno-(2.0)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, polioxipropileno(2.2)-polioxietileno-(2.0)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, polioxipropileno(6)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, polioxipropileno(2.2)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, polioxipropileno-(2.4)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, polioxipropileno(3.3)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, y otros componentes dioles aromáticos. Estos se pueden utilizar solos o en mezclas de dos o más tipos. Un componente diol aromático tiene el efecto de aumentar la temperatura de transición vítrea de la resina, de forma que si se utiliza como componente, la resistencia al bloqueo del tóner obtenida, se mejora como tendencia general. En particular, es preferible un polioxipropileno(n)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano en el que el número n de las unidades de polioxipropileno o unidades de polioxietileno es  $2,1 < n < 8$  y/o un polioxietileno(n)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano en el que  $2,0 < n < 3,0$ .

15 Por otro lado, estos componentes dioles aromáticos pueden tener un efecto perjudicial sobre el brillo del tóner obtenido, de forma que la cantidad utilizada se prepara preferiblemente, cuando el componente ácido total se designa como 100 partes en moles, como 10 partes en moles o menos en el caso de la resina de poliéster lineal (A) y 50 partes en moles o menos en el caso de la resina de poliéster lineal (B). Además, como ejemplos de otros componentes dioles útiles, se pueden mencionar por ejemplo, etilenglicol, bisfenol A hidratado, etc. Estos se pueden utilizar solos o en mezclas de dos o más tipos.

20 Como un componente de ácido dicarboxílico útil como componente de la resina de poliéster lineal (A) o de la resina de poliéster lineal (B), se pueden mencionar por ejemplo, un componente de ácido tereftálico, de ácido isoftálico, o sus ésteres de alquilos inferiores etc. Como ejemplos específicos de los ésteres de alquilos inferiores de ácido tereftálico o ácido isoftálico, se pueden mencionar tereftalato de dimetilo, isoftalato de dimetilo, tereftalato de dietilo, isoftalato de dietilo, tereftalato de dibutilo, isoftalato de dibutilo. etc., pero en términos de manipulación y coste, son preferibles el ácido tereftálico o el ácido isoftálico. Estos ácidos dicarboxílicos o sus ésteres de alquilos inferiores se pueden utilizar solos o en mezclas de dos o más tipos.

25 Como otros componentes de ácidos dicarboxílicos útiles, se pueden mencionar por ejemplo, componentes de ácido ftálico, ácido sebáico, ácido indecil-succínico, ácido dodecenil-succínico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido adípico, o sus ésteres de monometilo, monoetilo, dimetilo, dietilo o sus anhídridos de ácido. Estos componentes de ácidos dicarboxílicos están relacionados con las propiedades básicas de la fijación y de la resistencia al bloqueo del tóner, de forma que se pueden utilizar adecuadamente según el funcionamiento requerido en un intervalo que no se separe del objetivo de la presente invención.

30 La resina de poliéster lineal (A) es aquella que tiene una temperatura de ablandamiento en el intervalo de 150 a 220 °C. Esto es porque obteniendo una temperatura de ablandamiento de 150 °C o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, es 160 °C o más y más preferiblemente 170 °C o más. Además, obteniendo una temperatura de ablandamiento de 220 °C o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente es 210 °C o menos, más preferiblemente 200 °C o menos.

35 Además, la resina de poliéster lineal (A) es preferiblemente aquella que tiene una temperatura de transición vítrea (de aquí en adelante denominada como "Tg") en un intervalo de 50 a 75 °C. Obteniendo una Tg de 50 °C o más, la resistencia al bloqueo del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es 52 °C o más. Por otro lado, obteniendo una Tg de 75 °C o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, la Tg es 73 °C o menos.

40 Además, la resina de poliéster lineal (A) es preferiblemente aquella que tiene un peso molecular medio en masa Mw en un intervalo de 25.000 a 100.000. Obteniendo un peso molecular medio en masa Mw de 25.000 o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es 29.000 o más. Obteniendo un peso molecular medio en masa Mw de 100.000 o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es 90.000 o menos.

45 Además, la resina de poliéster lineal (A) es preferiblemente aquella que no tiene un punto de fusión. Teniendo una resina de poliéster lineal (A) que no tenga punto de fusión, la fijación o el brillo del tóner se mejoran como tendencia general.

Además, el índice de acidez de la resina de poliéster lineal (A) es preferiblemente 10 mg de KOH/g o menos. Debido a esto, la densidad de la imagen del tóner es resistente a la decadencia como tendencia general.

5 En particular, es preferible una resina de poliéster lineal (a) que contenga un componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en una cantidad de 10 a 60 partes en moles, que tenga una temperatura de transición vítrea de 50 a 75 °C, que tenga un peso molecular medio en masa Mw de 25.000 a 100.000, y que no tenga punto de fusión

10 La resina de poliéster lineal (B) es preferiblemente aquella que tiene una temperatura de ablandamiento en el intervalo de 70 a 110 °C. Obteniendo una temperatura de ablandamiento de 70 °C o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es 80 °C o más y más preferiblemente 90 °C o más. Obteniendo una temperatura de ablandamiento de 110 °C o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es 108 °C o menos, más preferiblemente 105 °C o menos.

Además, la resina de poliéster lineal (B) es preferiblemente aquella que tiene un peso molecular medio en masa Mw en el intervalo de 2.000 a 10.000. Obteniendo un peso molecular medio en masa Mw de 2.000 o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, Mw es 3.000 o más. Obteniendo un peso molecular medio en masa Mw de 10.000 o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general.

15 Además, la resina de poliéster lineal (B) es preferiblemente aquella que no tiene punto de fusión. Mediante la resina de poliéster lineal (B) que no tiene punto de fusión, la fijación y el brillo del tóner se mejoran como tendencia general.

20 La resina de poliéster lineal (B) es preferiblemente aquella que tiene una Tg en el intervalo de 40 a 70 °C. Obteniendo una Tg de 40 °C o más, la resistencia al bloqueo del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, la Tg es 45 °C o más. Por otro lado, obteniendo una Tg de 70 °C o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, la Tg es 67 °C o menos.

25 Además, el índice de acidez de la resina de poliéster lineal (B) es preferiblemente 30 mg de KOH/g o menos. Debido a esto, la densidad de la imagen del tóner se hace resistente a cualquier decadencia como tendencia general. Más preferiblemente, es 20 mg de KOH/g o menos. En particular, para aumentar la dispersión del agente controlador de la carga (resina controladora de la carga) en el tóner y hacer que la estabilidad de la densidad de la imagen sea buena, es preferible hacer que el índice de acidez de la resina de poliéster lineal (B) sea más alto que el índice de acidez de la resina de poliéster lineal (A).

En particular, el poliéster lineal (B) es preferiblemente una resina de poliéster lineal (b) que contiene un componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en una cantidad de 55 a 100 partes en moles, que tiene una temperatura de transición vítrea de 40 a 70 °C, que tiene un peso molecular medio en masa Mw de 2.000 a 10.000, y que no tiene punto de fusión.

30 Además, la resina de poliéster lineal (B) es lo más preferiblemente una resina de poliéster lineal (b1) que comprende un componente de ácido dicarboxílico y un componente diol, que contiene el componente de ácido dicarboxílico aromático en una cantidad de 50 % en moles o más en el componente de ácido dicarboxílico total y un diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en una cantidad de 60 partes en moles o más con respecto a 100 partes en moles del componente de ácido dicarboxílico total, que tiene una temperatura de transición vítrea en el intervalo de 40 a 70 °C, que tiene un peso molecular medio en masa Mw en el intervalo de 4.000 a 10.000, que no tiene punto de fusión, y que tiene una temperatura de ablandamiento en el intervalo de 90 a 120 °C. En este caso, la fijación a baja temperatura es la mejor.

40 En este caso, como el componente de ácido dicarboxílico aromático, se pueden mencionar los componentes de ácido tereftálico, de ácido isoftálico, o sus ésteres de alquilos inferiores etc. Estos componentes se pueden utilizar solos o en combinaciones de dos o más tipos.

45 En la resina de poliéster lineal (b1), como el componente de ácido dicarboxílico, se utiliza el ácido dicarboxílico aromático en una cantidad de al menos 50 % en moles en el componente de ácido carboxílico total, preferiblemente al menos 90 % en moles, más preferiblemente al menos 95 % en moles. Esto es porque haciendo que el componente de ácido dicarboxílico aromático sea al menos el 50 % en moles, el equilibrio de la fijación, resistencia al bloqueo, y otras propiedades físicas de la resina obtenida es bueno como tendencia general.

Además, como el diol que forma el componente diol alifático de C<sub>4</sub> a C<sub>8</sub>, se pueden mencionar neopentilglicol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 2,3-butanodiol, dietilenglicol, trietilenglicol, 1,5-pentanodiol, etc. Entre estos, se prefiere particularmente el neopentilglicol porque da una resina que tiene una alta afinidad con el papel y una excelente fijación a baja temperatura.

50 El componente diol utilizado en la resina de poliéster lineal (b1) contiene un diol alifático de C<sub>4</sub> a C<sub>8</sub> en una cantidad de 60 partes en moles con respecto a 100 partes en moles del componente de ácido carboxílico total. Esto es porque utilizando un componente con cuatro o más átomos de carbono en una cantidad de 60 partes en moles o más, la cristalización de la resina de poliéster se puede suprimir lo que es eficaz para la transparencia y el brillo y porque siendo el número de átomos de carbono ocho o menos, la flexibilidad de la resina aumenta y la fijación del tóner es buena como tendencia general. El contenido del diol alifático de C<sub>4</sub> a C<sub>8</sub> es preferiblemente al menos 70 partes en moles.

Además, la resina de poliéster lineal (b1) tiene un peso molecular medio en masa (Mw) en el intervalo de 4.000 a 10.000. Esto es porque siendo Mw al menos 4.000, la resistencia de la resina es suficiente como tendencia general. Preferiblemente, Mw es al menos 5.000. Además, teniendo un Mw no superior a 10.000, la fijación a baja temperatura es buena como tendencia general. Preferiblemente, Mw no es superior a 8.000.

5 Además, la resina de poliéster lineal (b1) tiene una temperatura de ablandamiento en el intervalo de 90 a 120 °C. Esto es porque obteniendo una temperatura de ablandamiento de al menos 90 °C, la resistencia al bloqueo del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, es al menos 95 °C. Además, obteniendo una temperatura de ablandamiento no superior a 120 °C, la fijación del tóner a baja temperatura es buena como tendencia general. Preferiblemente, no es superior a 110 °C.

10 Además, la resina de poliéster lineal (b1) tiene una temperatura de transición vítrea en el intervalo de 40 a 70 °C. Esto es porque obteniendo una temperatura de transición vítrea de al menos 40 °C, la resistencia al bloqueo del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, es al menos 50 °C. Además, obteniendo una temperatura de transición vítrea no superior a 70 °C, la fijación del tóner a baja temperatura es buena como tendencia general. Preferiblemente, no es superior a 65 °C.

15 Además, la resina de poliéster lineal (b1) tiene preferiblemente un índice de acidez en el intervalo de 0,5 a 30 mg de KOH/g. Esto es porque una resina con un índice de acidez de menos de 0,5 mg de KOH/g es baja en productividad como tendencia general. Más preferiblemente, es al menos 1 mg de KOH/g. Además, si el índice de acidez es superior a 30 mg de KOH/g, la estabilidad de la imagen obtenida por tóner decae como tendencia general. Más preferiblemente, no es superior a 25 mg de KOH/g.

20 Además, en la presente invención, la temperatura de ablandamiento de la resina de poliéster lineal (A) es preferiblemente al menos 20 °C más alta que la temperatura de ablandamiento de la resina de poliéster lineal (B). Debido a esto, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Es más preferible que sea más alta en al menos 40 °C y es aún más preferible que sea más alta en al menos 50 °C.

25 La resina de poliéster lineal (A) y la resina de poliéster lineal (B) se pueden obtener por polimerización del ácido dicarboxílico anterior o de otro componente ácido y el diol u otro componente alcohol mediante una reacción de esterificación o una reacción de transesterificación y una reacción de condensación. Al tiempo de la polimerización, por ejemplo, se pueden usar tetrabutóxido de titanio, óxido de dibutil-estaño, acetato de estaño, acetato de cinc, disulfuro de estaño, trióxido de antimonio, dióxido de germanio, u otros catalizadores de polimerización. Además, la temperatura de polimerización está preferiblemente en el intervalo de 180 a 290 °C.

30 El progreso de la reacción de polimerización en el momento de la producción de la resina de poliéster se puede confirmar a partir del valor de torsión de las paletas de agitación (que giran a velocidad constante) en el recipiente de polimerización, que aumenta junto con un aumento del peso molecular (viscosidad y temperatura de ablandamiento) de la resina en el sistema de reacción. En este caso, se puede usar como el punto final de la polimerización el tiempo en que se alcanza un valor de torsión correspondiente a la temperatura de ablandamiento de la resina deseada.

35 Esto es porque haciendo que la temperatura de la reacción de esterificación sea al menos 250 °C, la reactividad del componente de ácido dicarboxílico y del componente diol son buenas y la cantidad de monómero sin reaccionar se puede reducir como tendencia general. Más preferiblemente, que sea al menos 260 °C. Además, haciendo que la temperatura de la reacción de esterificación no sea superior a 280 °C, la evaporación del monómero de bajo punto de ebullición (componente diol etc.) durante la reacción se puede suprimir y la cantidad de monómero sin reaccionar se puede reducir como tendencia general. Más preferiblemente, que no sea superior a 270 °C.

40 Además, haciendo que la presión de la reacción de esterificación sea al menos 200 kPa, se puede suprimir la destilación del monómero de bajo punto de ebullición fuera del sistema de reacción durante la reacción y la cantidad de monómero sin reaccionar se puede reducir como tendencia general. Más preferiblemente, la presión es al menos 250 kPa. Por otro lado, haciendo que no sea superior a 500 kPa, la destilación del agua fuera del sistema de reacción, que tiene lugar al final de la reacción de esterificación, se hace fácilmente y la velocidad de reacción entre el componente de ácido dicarboxílico y el componente diol aumenta como tendencia general. Más preferiblemente, la presión no es superior a 450 kPa.

45 Además, haciendo que la temperatura de reacción en el momento de la polimerización por condensación después de la reacción de esterificación sea al menos 250 °C, la reactividad de policondensación es buena y se puede obtener una resina para tóner con una alta temperatura de ablandamiento y una excelente resistencia de offset como tendencia general. Más preferiblemente, dicha temperatura es al menos 260 °C. Además, haciendo que la temperatura de reacción en el momento de la polimerización por condensación no sea superior a 300 °C, se puede eliminar la descomposición por calor de la resina y se puede obtener una resina para tóner con una alta temperatura de ablandamiento y una excelente resistencia de offset como tendencia general. Más preferiblemente, dicha temperatura no es superior a 290 °C.

55 Además, haciendo que la presión en el momento de la polimerización por condensación no sea superior a 1 kPa, la reactividad de policondensación es buena y se puede obtener una resina para tóner con una alta temperatura de

ablandamiento y excelente resistencia de offset como tendencia general. Más preferiblemente, la presión no es superior a 0,8 kPa.

5 Además, en la presente invención, es particularmente preferible que la polimerización por condensación se realice a una temperatura al menos 5 °C más alta que la temperatura de la reacción de esterificación. Realizando la polimerización por condensación a una temperatura más alta en al menos 5 °C, se puede eliminar la destilación del oligómero o componente sin reaccionar y la reactividad de policondensación es buena, de modo que se puede obtener una resina para tóner con una alta temperatura de ablandamiento y una excelente resistencia de offset como tendencia general.

10 Además, como catalizador de polimerización, se utiliza preferiblemente uno que representa una cantidad de al menos un tipo de átomo metálico seleccionado de antimonio, titanio, estaño, cinc, y manganeso de 50 a 5000 ppm con respecto al componente ácido total. Esto es porque utilizando una cantidad de catalizador de policondensación que represente al menos 50 ppm de átomos metálicos, se puede obtener como tendencia general una resina para tóner con una alta temperatura de ablandamiento y una excelente resistencia de offset. Más preferiblemente, la cantidad es al menos 80 ppm. Además, utilizando una cantidad de no más de 5000 ppm, se puede obtener una resina para tóner excelente en brillo y libre de coloración como tendencia general. Más preferiblemente, la cantidad no es más de 4800 ppm.

El tóner de la presente invención que utiliza una composición de resina, es preferiblemente uno que contiene la resina de poliéster lineal (A) en una cantidad de 3 a 50 % en masa y preferiblemente es uno que contiene la resina de poliéster lineal (B) en una cantidad de 50 a 97 % en masa.

20 Esto es porque haciendo que la resina de poliéster lineal (A) sea el 3 % en masa o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, es el 5 % en masa o más. Por otro lado, haciendo que sea el 50 % en masa o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, es el 45 % en masa o menos.

25 Además, haciendo que la resina de poliéster lineal (B) sea el 50 % en masa o más, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, es el 55 % en masa o más. Por otro lado, haciendo que sea el 97 % en masa o menos, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, es el 95 % en masa o menos.

30 El tóner de la presente invención contiene la composición de resina para tóner mencionada antes como una resina ligante. La resina ligante representa preferiblemente de 80 a 100 % en masa de la composición de esta resina para tóner. Se puede usar también conjuntamente otra resina con base de vinilo, resina de olefina cíclica, resina epoxi, etc.

Entre éstas, puesto que la velocidad de impresión se reduce y el offset HOS es bueno como tendencia general, es preferible el uso conjunto de una resina con base de vinilo (C).

35 Cuando se usa conjuntamente una resina con base de vinilo (C), la composición de la resina para tóner de la presente invención contiene preferiblemente la resina de poliéster lineal (A) en una cantidad de 3 a 50 % en masa, la resina de poliéster lineal (B) en una cantidad de 10 a 96 % en masa, y la resina con base de vinilo (C) en una cantidad de 1 a 40 % en masa.

40 Como la resina con base de vinilo (C), se pueden mencionar una resina con base de estireno, resina con base met(acrítica), resina con base estireno-acrítica, etc. Entre estas, desde el punto de vista de hacer que la resistencia de offset y la facilidad de carga sean buenas, es preferible una resina con base estireno-acrítica o una resina con base met(acrítica).

45 Como el monómero con base de vinilo que forma la resina con base de vinilo (C), se pueden mencionar por ejemplo, estireno, o-metilestireno, m-metilestireno, p-metilestireno, α-metilestireno, p-etilestireno, 2,4-dimetilestireno, p-n-butilestireno, p-*terc*-butilestireno, p-n-hexilestireno, p-n-octilestireno, p-n-nonilestireno, p-n-densilestireno, p-n-dodecilestireno, p-fenilestireno, 3,4-dicicloestireno, y otros monómeros con base de estireno o (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de t-butilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de estearilo, y otros monómeros con base de ésteres de (met)acrilato de alquilo o ácido (met)acrílico, ácido cinámico, u otros ácidos monocarboxílicos insaturados, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, u otros monómeros con base de ácido dicarboxílico insaturado, maleato de monometilo, maleato de monoetilo, maleato de monobutilo, fumarato de monometilo, fumarato de monoetilo, fumarato de dimetilo, maleato de dietilo, maleato de dibutilo, fumarato de dimetilo, fumarato de dietilo, fumarato de dibutilo, y otros monómeros con base de diéster de ácido dicarboxílico insaturado.

55 Estos se pueden seleccionar adecuadamente y utilizar solos o en mezclas. Desde el punto de vista de la facilidad de carga o de pulverización, es preferible un monómero un basado en estireno, entre los cuales es preferible el estireno. En particular, haciendo que el límite superior de uso del estireno en la resina con base de vinilo (C) sea el 85 % en masa, se puede mejorar además la capacidad de formar la imagen del tóner.

Además, desde el punto de vista de la fijación, es preferible el (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de estearilo, u otro monómero con base de éster alquílico de ácido (met)acrílico.

5 La resina con base de vinilo (C) es preferiblemente aquella que no tiene sustancialmente ninguna fracción de gel. Esta "fracción de gel" significa insolubles en THF (tetrahidrofurano). Esto es porque con la resina con base de vinilo (C) que no tiene ninguna fracción de gel, la capacidad de fijación del tóner es buena como tendencia general.

10 Además, la resina con base de vinilo (C) es preferiblemente aquella que tiene una temperatura de ablandamiento en un intervalo de 115 a 180 °C. Esto es porque haciendo que la temperatura de ablandamiento sea de 115 °C o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, la temperatura es de 120 °C o más. Además, haciendo que la temperatura de ablandamiento sea de 180 °C o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Preferiblemente, es de 170 °C o menos.

15 Además, la resina con base de vinilo (C) preferiblemente tiene una Tg en el intervalo de 50 a 70 °C. Obteniendo una Tg de 50 °C o más, la resistencia al bloqueo del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es de 52 °C o más. Obteniendo una Tg de 70 °C o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es de 68 °C o menos.

20 Además, la resina con base de vinilo (C) es preferiblemente aquella que tiene un peso molecular medio en masa Mw en el intervalo de 40.000 a 400.000. Obteniendo un peso molecular medio en masa Mw de 40.000 o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, Mw es de 50.000 o más. Obteniendo un peso molecular medio en masa Mw de 400.000 o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, Mw es de 60.000 o menos.

Además, el índice de acidez de la resina con base de vinilo (C) es preferiblemente 40 mg de KOH/g o menos. Debido a esto, la densidad de la imagen del tóner es resistente a la decadencia como tendencia general. Más preferiblemente, el índice de acidez es 30 mg de KOH/g o menos.

25 La resina con base de vinilo (C) se puede obtener por polimerización del monómero con base de vinilo mencionado antes por un método tal como polimerización en suspensión, polimerización en emulsión, polimerización en bloque, polimerización en solución, etc. Como el iniciador utilizado en el momento de la polimerización, se puede mencionar un iniciador con base de peróxido, un iniciador con base de azo, un iniciador con base redox, etc. Según necesidades, se pueden seleccionar un emulsionante, dispersante, ayuda de dispersión, o disolvente u otra ayuda de polimerización.

30 El tóner de la presente invención puede contener además un agente de liberación, un agente colorante, un agente de control de la carga, un modificador de flujo, un cuerpo magnético, etc.

35 Como agente de liberación, por ejemplo, es preferible uno que tenga un punto de fusión en el intervalo de 60 a 100 °C. Esto es porque utilizando uno que tiene un punto de fusión de 60 °C o más, la resistencia al bloqueo del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, el punto de fusión es 65 °C o más. Además, utilizando uno que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos, la fijación del tóner a baja temperatura es buena como tendencia general. Más preferiblemente, el punto de fusión es 95 °C o menos.

Como un agente de liberación que tiene un punto de fusión de 60 a 100 °C, se pueden mencionar cera de arroz (punto de fusión 79 °C), cera carnauba (punto de fusión 83 °C), cera de parafina (punto de fusión 60 a 90 °C), cera de abejas (punto de fusión 64 °C), etc.

40 Estas se pueden usar adecuadamente seleccionándolas de acuerdo con las necesidades solas o en mezclas. En particular, es preferible aquella que tiene una penetración de aguja a 25 °C de 3 o menos. Esto es porque utilizando una que tiene una penetración de aguja a 25 °C de 3 o menos, la estabilidad de la imagen del tóner es buena como tendencia general.

45 El agente de liberación se puede mezclar previamente como un aditivo de la resina de poliéster lineal (A) o de la resina de poliéster lineal (B) mencionadas antes haciendo posible que estas resinas de poliéster se polimericen en presencia de un agente de liberación. En particular, si se polimeriza una resina en presencia de un agente de liberación que contiene un componente alcohol, parte del componente alcohol reacciona con el componente monómero y la afinidad del componente polímero y del agente de liberación se mejora. Debido a esto, el tamaño dispersado del componente agente de liberación contenido en el tóner de la presente invención se puede hacer más pequeño y la resistencia de offset del tóner puede mejorar como tendencia general.

La penetración de la aguja a 25 °C es 3 o menos. Como un componente del agente de liberación que contiene un componente alcohol, se pueden mencionar por ejemplo, cera de arroz, cera carnauba, etc. Entre estas, la cera carnauba es particularmente preferible desde el punto de vista de hacer que la fijación sea buena.

55 Además, el tóner de la presente invención, de acuerdo con las necesidades, puede tener otro agente de liberación mezclado en el mismo. Como el otro agente de liberación, se pueden mencionar una cera con base de polipropileno,



una cera con base de polietileno, una cera con base de éster sintético, una amida de ácido graso, una cera con base de silicona, etc.

Estos agentes de liberación están preferiblemente contenidos en un intervalo de 1 a 10 % en masa en el tóner de la presente invención. Esto es porque haciendo que el contenido del componente agente de liberación sea del 1 % en masa o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es del 1.5 % en masa o más. Además, haciendo que el contenido sea del 10 % en masa o menos, el brillo y la estabilidad de la imagen del tóner son buenos como tendencia general. Más preferiblemente, el contenido es del 9 % en masa o menos.

Como agente colorante a ser utilizado en el tóner de la presente invención, se pueden mencionar negro carbón, nigrosina, azul de anilina, azul de ftalocianina, verde de ftalocianina, amarillo Hansa, pigmentos con base de rodamina, amarillo cromo, quinacridona, amarillo de bencilo, rosa bengala, colorantes con base de triilil-metano, colorantes con base de monoazo, con base de disazo, colorantes o pigmentos con base de condensación azo, etc. Estos colorantes y pigmentos se pueden usar solos o en mezclas de dos o más tipos. En el caso de un tóner de color, se pueden mencionar como amarillo, amarillo de bencilo, un pigmento basado en monoazo, un pigmento de condensación basado en azo, etc., como magenta, quinacridona, pigmento con base de rodamina, pigmento con base de monoazo, etc., y como ciano, azul de ftalocianina. El agente colorante se usa preferiblemente en una cantidad de 2 a 10 % en masa en el tóner desde el punto de vista del tono o de la densidad de imagen y características de calor etc. del tóner.

Como el agente controlador de la carga a ser utilizado en el tóner de la presente invención, se pueden mencionar como un agente controlador de la carga positiva, una sal de amonio cuaternario, una sustancia orgánica que tiene basicidad o la propiedad de donar electrones, etc., mientras que se pueden mencionar como un agente controlador de la carga negativa, un quelato metálico, un colorante que contiene un metal, una sustancia orgánica ácida o que demanda electrones etc. En el caso de un tóner de color, es importante que el agente controlador de la carga sea incoloro o con un color débil y que no obstruya el tono del tóner. Por ejemplo, se pueden mencionar una sal de cromo, de cinc, de aluminio, o de otro metal de ácido salicílico o de un ácido alquilsalicílico, un complejo metálico, compuesto de amida, compuesto de fenol, compuesto de naftol, etc. Además, se pueden utilizar también como el agente controlador de la carga un polímero con base de estireno, con base de ácido acrílico, con base de ácido metacrílico, o un polímero vinílico que tiene un grupo de ácido sulfónico. Estos agentes controladores de la carga se utilizan preferiblemente en cantidades de 0,5 a 5 % en masa en el tóner. Esto es porque haciendo que el agente controlador de la carga represente el 0,5 % en masa o más, la facilidad de carga del tóner llega a tener un nivel suficiente y haciendo que represente el 5 % en masa o menos, la caída de la facilidad de carga debida a la aglomeración del agente controlador de la carga se elimina como tendencia general.

Como modificador de flujo u otro aditivo a ser utilizado en el tóner de la presente invención, se pueden mencionar sílice en polvo fino, alúmina, titania, u otro mejorador de flujo, magnetita, ferrita, óxido de cerio, titanato de estroncio, titania conductora, u otro polvo inorgánico fino, resina de estireno, resina acrílica, u otro ajustador de resistencia, lubricante, etc. Estos se usan como agentes añadidos internamente o agentes añadidos externamente. Estos aditivos se pueden usar en cantidades de 0,05 a 10 % en masa en el tóner. Haciendo que las cantidades de uso de los aditivos sean el 0,05 % en masa o más, se obtiene de forma suficiente el efecto de mejora de las propiedades del tóner, mientras que haciendo que sean el 10 % en masa o menos, la estabilidad de la imagen del tóner es buena como tendencia general.

El tóner de la presente invención se puede utilizar para un revelador de un único componente magnético, un revelador de un único componente no magnético, o un revelador de 2 componentes. Cuando se usa como un revelador de un único componente magnético, se incluye un cuerpo magnético. Como el cuerpo magnético, se pueden mencionar por ejemplo, ferrita, magnetita, u otras aleaciones ferromagnéticas u otros compuestos incluyendo hierro, cobalto, níquel, etc. o aleaciones que no contienen elementos magnéticos, pero que presentan ferromagnetismo mediante tratamiento adecuado por calor tales como aleaciones de manganeso-cobre-aluminio, manganeso-cobre-estaño, u otras llamadas aleaciones de Huesler que contienen manganeso y cobre, dióxido de cromo, etc. Estos cuerpos magnéticos se pueden utilizar preferiblemente en un intervalo de 40 a 60 % en masa en el tóner. Haciendo que la cantidad del cuerpo magnético sea el 40 % en masa o más, la cantidad de carga del tóner alcanza un nivel suficiente como tendencia general, mientras que haciendo que sea el 60 % en masa o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Además, cuando se usa un revelador de dos componentes, se usa conjuntamente un portador. Como portador, se pueden usar polvo de hierro, polvo de magnetita, polvo de ferrita, u otras sustancias magnéticas, recubiertas éstas en su superficie con un recubrimiento de resina, portadores magnéticos, y otros conocidos. Como la resina para recubrir el portador recubierto de resina, se pueden usar resinas generalmente conocidas, resina con base de estireno, resina con base acrílica, resina con base de copolímero estireno-acrílico, resina con base de silicona, resina con base de silicona modificada, resina con base de flúor, mezclas de estas resinas, etc.

El tóner de la presente invención se puede producir por ejemplo mezclando la composición de tóner mencionada antes, un agente de liberación, un agente colorante, un agente controlador de la carga, un modificador del flujo, un cuerpo magnético, etc., después amasándolos fundidos mediante un extrusor de tornillo etc., pulverizando groseramente el resultado, pulverizándolo finamente, clasificándolo, y, según necesidades, hidratando las partículas

inorgánicas etc. En particular, en la etapa de amasado, es preferible que la temperatura dentro del cilindro del extrusor sea más alta que la temperatura de ablandamiento de la resina con base de poliéster. Además, en la etapa anterior, después de la pulverización fina y clasificación, también es posible realizar un proceso para hacer que las partículas del tóner sean esféricas etc.

- 5 En el tóner de la presente invención, la Tg de la composición de resina para tóner que contiene, está preferiblemente en un intervalo de 45 a 70 °C. Haciendo que la Tg sea 45 °C o más, la resistencia al bloqueo del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, la Tg es 47 °C o más. Haciendo que la Tg sea 70 °C o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, la Tg es 68 °C o menos.

- 10 Además, el tóner de la presente invención es preferiblemente uno en el que la temperatura de ablandamiento de la composición de resina para tóner que contiene, está en el intervalo de 90 a 140 °C. Haciendo que la temperatura de ablandamiento sea 90 °C o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es 95 °C o más, aún más preferiblemente 100 °C o más. Haciendo que la temperatura de ablandamiento sea 140 °C o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es 130 °C o menos, aún más preferiblemente 120 °C o menos.

- 15 Además, el tóner de la presente invención es preferiblemente uno en el que la viscosidad del fundido a 120 °C de la composición de resina para tóner que contiene, está en el intervalo de 100 a 5000 Pa.s. Haciendo que la viscosidad del fundido sea 100 Pa.s o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, es 200 Pa.s o más. Haciendo que la viscosidad del fundido sea 5000 Pa.s o menos, la fijación y brillo del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, la viscosidad es 4600 Pa.s o menos.

- 20 Además, el tóner de la presente invención es preferiblemente uno en que el peso molecular medio en masa Mw de la composición de resina para tóner que contiene, está en un intervalo de 8.000 a 60.000. Haciendo que el peso molecular medio en masa Mw sea 8.000 o más, la resistencia de offset del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, Mw es 10.000 o más. Haciendo que el peso molecular medio en masa Mw sea 60.000 o menos, la fijación del tóner es buena como tendencia general. Más preferiblemente, Mw es 50.000 o menos.

- 25 Además, el tóner de la presente invención tiene preferiblemente un brillo en el intervalo de 10 a 40. Obteniendo un brillo de 10 o más, la formación de color del tóner es buena y el brillo de la imagen obtenida es bueno como tendencia general. Más preferiblemente, el brillo es 20 o más, aún más preferiblemente 30 o más. Además, obteniendo un brillo de 40 o menos, la formación excesiva de color del tóner se elimina y la calidad de la imagen es buena como tendencia general, por lo que esto es preferible.

- 30 Además, el tóner de la presente invención tiene preferiblemente un tamaño medio de partícula de 7 μm o menos. Esto es porque teniendo un tamaño medio de partícula del tóner de 7 μm o menos, se obtiene como tendencia general, una imagen excelente en resistencia de offset y excelente en brillo y resolución.

- 35 En general, el intervalo de la temperatura de fijación se hace más estrecho cuanto más lenta es la velocidad del rodillo como tendencia general. Por lo tanto, con una máquina de velocidad lenta, el intervalo de fijación a temperatura baja se hace más estrecho como tendencia general. Además, el "intervalo de la temperatura de fijación" es la diferencia entre la temperatura de fijación máxima y la temperatura de fijación mínima. La "temperatura de fijación máxima" es la temperatura en la que el brillo de la imagen fijada, medido mientras se aumenta sucesivamente el ajuste de la temperatura de dicho rodillo calefactor, se hace mayor.

- 40 Cuando la temperatura de fijación mínima del tóner excede de 130 °C, el ajuste de la temperatura del rodillo calefactor aumenta y el consumo de energía de la impresora aumenta, lo que no es deseable.

Además, cuando el intervalo de la temperatura de fijación del tóner es menos de 40 °C, tiene lugar fácilmente un fenómeno de offset cuando la temperatura del rodillo calefactor fluctúa, lo que no es deseable.

A continuación, se muestran ejemplos de la presente invención, pero la presente invención no se limita a ellos.

- 45 Además, los métodos de evaluación de la resina y del tóner mostrados en los ejemplos son como se indican a continuación.

Métodos de evaluación de resina/tóner

1) Temperatura de ablandamiento

- 50 Temperatura a la que la mitad de una muestra de 1,0 g fluye fuera de una boquilla de 1 mmφ x 10 mm medida utilizando un medidor de flujo Shimadzu CFT-500 con carga de 294N (30 kgf) a una velocidad constante de aumento de temperatura de 3 °C/min.

2) Índice de acidez

Valor medido por el método de valoración utilizando solución de KOH.

3) Peso molecular medio en masa

Peso molecular medio en masa medido utilizando cromatografía de permeación en gel (preparada por Toso, HCL-8200) en las siguientes condiciones de medida.

Condiciones de la columna: G4000H x 1 PG2000H x 1

5 Temperatura de la estufa: 40 °C

Eluyente: tetrahidrofurano

Caudal: 1 ml/min

Concentración de la muestra: 0,4 % en masa

Cantidad inyectada: 100 µl

10 Detector: RI

4) Punto de fusión

Se utilizó como punto de fusión el pico endotérmico cuando se utiliza un calorímetro diferencial de barrido para medida a una velocidad de aumento de la temperatura de 5 °C/min.

5) Temperatura de transición vítrea

15 La temperatura en la intersección de la línea base del gráfico cuando se utiliza un calorímetro diferencial de barrido para medida a una velocidad de aumento de la temperatura de 5 °C/min y la tangente de la curva endotérmica cerca de la temperatura de transición.

6) Viscosidad del fundido

20 Medida utilizando el reómetro de REOLOGICA "Dynalyser DAR-100", endureciendo la muestra en una cantidad de 1 g, colocando la misma entre placas paralelas de 25 mmφ, ajustándola a una temperatura de 150 °C a un espesor de 0,5 a 1,0 mm, aumentando después la temperatura de 80 °C a 250 °C a 3 °C/min y midiéndola a una frecuencia de 1 Hz y una tensión de 1 %.

7) Método de evaluación de la resistencia de offset

7)-1. Método de evaluación 1 (Método de evaluación para impresora de velocidad media)

25 Se utilizó para la impresión una impresora que tiene un rodillo de fijación no recubierto con aceite de silicona, ajustada a una velocidad del rodillo de 100 mm/s, y capaz de ser cambiada de temperatura (una fotocopiadora Casio PAGEPREST N4-612II modificada) y se evaluó la resistencia de offset. Además, la temperatura máxima en el momento en que se transfirió el tóner al rodillo de fijación en el momento de la fijación se consideró como la temperatura de aparición de offset y la resistencia de offset se calificó utilizando el siguiente criterio.

30 MB (muy buena): temperatura de aparición de offset de 230 °C o más

B (buena): temperatura de aparición de offset de 220 °C a menos de 230 °C

R (regular): temperatura de aparición de offset de 200 °C a menos de 220 °C

P (pobre): temperatura de aparición de offset de menos de 200 °C

7)-2. Método de evaluación 2 (Método de evaluación para impresoras de velocidad media y velocidad baja)

35 Se utilizó para la impresión una impresora que tiene un rodillo de fijación no recubierto con aceite de silicona, ajustada a una velocidad del rodillo de 100 mm/s, y capaz de ser cambiada de temperatura (una fotocopiadora Casio PAGEPREST N4-612II modificada) y se evaluó la resistencia de offset. Además, la temperatura máxima en el momento en que se transfirió el tóner al rodillo de fijación en el momento de la fijación se consideró como la temperatura de aparición de offset y la resistencia de offset se calificó utilizando el siguiente criterio.

40 MB (muy buena): temperatura de aparición de HOS de 200 °C o más

B (buena): temperatura de aparición de HOS de 185 °C a menos de 200 °C

R (regular): temperatura de aparición de HOS de 175 °C a menos de 185 °C

P (pobre): temperatura de aparición de HOS de menos de 175 °C

7)-3. Método de evaluación 3 (Método de evaluación para impresoras de velocidad baja)

5 Se utilizó para la impresión una impresora que tiene un rodillo de fijación no recubierto con aceite de silicona, ajustada a una velocidad del rodillo de 50 mm/s, y capaz de ser cambiada de temperatura (una fotocopidora Casio PAGEPREST N4-612II modificada) y se evaluó la resistencia de offset. Además, la temperatura máxima en el momento en que se transfirió el tóner al rodillo de fijación en el momento de la fijación se consideró como la temperatura de aparición de offset y la resistencia de offset se calificó utilizando el siguiente criterio.

MB (muy buena): temperatura de aparición de offset de 230 °C o más

B (buena): temperatura de aparición de offset de 220 °C a menos de 230 °C

R (regular): temperatura de aparición de offset de 200 °C a menos de 220 °C

10 P (pobre): temperatura de aparición de offset de menos de 200 °C

7)-4. Método de evaluación 4 (Método de evaluación para impresoras de velocidad baja y media)

15 Utilizando una fotocopidora modificada "PAGEPREST N4-612II" (fabricada por Casio Electronics), se produjo una imagen no fijada y se sometió a un ensayo en la región de la temperatura de fijación. El rodillo de fijación utilizado aquí era un rodillo de fijación no recubierto con aceite de silicona y estaba ajustado a un nip de 3 mm y una velocidad lineal de 70 mm/s. Mientras se aumentaba la temperatura de ajuste del rodillo calefactor en incrementos de 5 °C, se comprobó visualmente si una imagen impresa en la parte superior de papel ordinario A4 (fabricado por Daishowa Paper, BM64T) se pegaba al rodillo y teñía la parte final en blanco del papel. Se repitió esta operación hasta 200 °C. Se midió la imagen fijada en cuanto a brillo en un ángulo de incidencia de 75 grados utilizando un Nippon Denshoku Glossmeter PG-1. El brillo aumenta junto con el aumento de la temperatura, pero cae después de una cierta temperatura. De este modo, la temperatura de ajuste cuando el brillo empieza a decaer se consideró como la temperatura de aparición de offset caliente y la temperatura a la que el brillo fue máximo se utilizó como la temperatura de fijación máxima. La temperatura a la que el brillo fue máximo se utilizó como la temperatura de fijación máxima.

8) Método de evaluación de la fijación

25 8)-1. Método de evaluación 1 (Método de evaluación para impresoras de velocidad media)

En las mismas condiciones que el Método de evaluación 1 de la resistencia de offset, se fijó un tóner al papel. La temperatura más baja a la que el tóner empieza a ser fijado al papel en este momento, se consideró la temperatura de fijación y se calificó con el siguiente criterio.

MB (muy buena): temperatura de fijación de menos de 120 °C

30 B (buena): temperatura de fijación de 120 °C a menos de 130 °C

R (regular): temperatura de fijación de 130 °C a menos de 160 °C

P (pobre): temperatura de fijación de 160 °C o más

8)-2. Método de evaluación 2 (Método de evaluación para impresoras de velocidad media y baja temperatura)

35 En las mismas condiciones que el Método de evaluación 2 de la resistencia de offset, se fijó un tóner al papel. La temperatura más baja del rodillo a la que no aparece el offset frío en este momento, se utilizó como la temperatura de inicio de la fijación y se calificó con el siguiente criterio.

MB (muy buena): temperatura de inicio de la fijación de 125 °C o menos

B (buena): temperatura de inicio de la fijación de más de 125 °C a 135 °C

R (regular): temperatura de inicio de la fijación de más de 135 °C a 145 °C

40 P (pobre): temperatura de inicio de la fijación de más de 145 °C

8)-3. Método de evaluación 3 (Método de evaluación para impresoras de velocidad baja y media)

En las mismas condiciones que el Método de evaluación 3 de la resistencia de offset, se fijó un tóner al papel. La temperatura más baja a la que el tóner empieza a ser fijado al papel en este momento, se consideró la temperatura de fijación y se calificó con el siguiente criterio.

45 MB (muy buena): temperatura de fijación de menos de 120 °C

B (buena): temperatura de fijación de 120 °C a menos de 130 °C

R (regular): temperatura de fijación de 130 °C a menos de 160 °C

P (pobre): temperatura de fijación de 160 °C o más

8)-4. Método de evaluación 4 (Método de evaluación para impresoras de velocidad baja y media)

- 5 Basándose en el Método de evaluación 4 de la resistencia de offset, se transfirió una imagen de tóner y la unidad de fijación del rodillo calefactor mencionada antes se utilizó para tratamiento de fijación. Mientras se reducía la temperatura del rodillo calefactor por reducciones de 5 °C, se comprobó visualmente si una imagen impresa en la parte superior de papel ordinario A4 (fabricado por Daishowa Paper, BM64T) se pegaba al rodillo y teñía la parte final en blanco del papel. La temperatura de ajuste más baja en la que no aparece la tinción se utilizó como la temperatura de fijación mínima.

- 10 9) Intervalo de temperatura de fijación

La diferencia entre la temperatura de fijación máxima y la temperatura de fijación mínima se utilizó como el intervalo de temperatura de fijación.

10) Resistencia al bloqueo

- 15 Se pesó el tóner en una cantidad de aproximadamente 5 g y se puso en un frasco de muestras que se dejó en reposo en un secador mantenido a 50 °C durante aproximadamente 24 horas. Se evaluó el grado de bloqueo del tóner y se usó éste como un indicador de la resistencia al bloqueo. Los criterios de evaluación fueron los siguientes.

MB (bueno): se dispersa justo haciendo girar el frasco de la muestra boca abajo

B (regular): se dispersa haciendo girar el frasco de la muestra boca abajo y golpeándolo dos o tres veces

P (pobre): se dispersa haciendo girar el frasco de la muestra boca abajo y golpeándolo cuatro o cinco veces

- 20 11) Brillo

Se fijó una imagen a un tóner a 150 °C y se midió utilizando un Glossmeter PG-1 fabricado por Nippon Denshoku. Se evaluó el brillo por el siguiente criterio utilizando el valor medido en un ángulo de incidencia de 75 grados.

MB (muy bueno): brillo de 30 a menos de 40

B (bueno): brillo de 20 a menos de 30

- 25 R (regular): brillo de 10 a menos de 20

P (pobre): brillo de menos de 10

12) Fijación a 145 °C

Fijación a 145 °C

- 30 Una imagen fijada ajustando la temperatura del rodillo de fijación a 145 °C se frotó nueve veces con un borrador de arena JIS S512. La densidad de la imagen antes y después del ensayo se midió por un densitómetro de imágenes Macbeth. Se calculó la tasa de fijación como

Densidad de la imagen después del ensayo/densidad de la imagen antes del ensayo x 100 (%)

y se hizo una evaluación con los siguientes criterios.

MB (muy buena): tasa de fijación de 80 % o más

- 35 B (buena): tasa de fijación de 75 % a menos de 80 %

R (regular): tasa de fijación de 70 % a menos de 75 %

P (pobre): tasa de fijación de menos de 70 % o COS causado a 145 °C y sin medida posible

**Ejemplo de producción 1.** Ejemplos de producción de resina de poliéster lineal (A)

- 40 Un componente monómero de cada una de las composiciones preparadas que se muestran en la Tabla 1 y 2000 ppm de trióxido de antimonio con respecto al componente ácido total, se cargaron en un recipiente de reacción equipado con una torre de destilación. A continuación, mientras se mantenía la velocidad de las paletas rotatorias en el recipiente de reacción a 120 rpm, se empezó a subir la temperatura. Se calentó el sistema de reacción hasta que su temperatura llegó a 265 °C y se mantuvo esta temperatura. Se separó el agua por destilación a partir del sistema de reacción. Aproximadamente 7 horas después de empezar la reacción de esterificación, no se separó más agua

- por destilación y se terminó la reacción. A continuación, se bajó la temperatura del sistema de reacción y se mantuvo a 285 °C. Se hizo el vacío en el interior del recipiente de reacción durante aproximadamente 40 minutos con un vacío de 1,0 mm de Hg. Se llevó a cabo la reacción de condensación mientras se separaba por destilación el componente diol del sistema de reacción. A lo largo de la reacción, aumentó la viscosidad del sistema de reacción.
- 5 Junto con el aumento de viscosidad, aumentó también el grado de vacío. Se llevó a cabo la reacción de condensación hasta que la torsión de las paletas de agitación alcanzó el valor de la temperatura de ablandamiento deseada. Además, cuando se presentó la torsión predeterminada, el sistema de reacción se volvió a la presión normal y se paró el calentamiento. Se utilizó nitrógeno para presurizar la cámara durante aproximadamente 40 min, después se recogió el producto de reacción para obtener cada una de las resinas HA a HL.
- 10 Las resinas obtenidas de este modo HA a HL se analizaron en cuanto a su composición mediante cromatografía de líquidos y gases. Los resultados demostraron que las resinas tenían las composiciones que se muestran en la Tabla 1. Además, las propiedades de las resinas se muestran similarmente en la Tabla 1.

Tabla 1. Resina de poliéster (A)

|   | Resina HA | Resina HB | Resina HC | Resina HD | Resina HE | Resina HF | Resina HG | Resina HH | Resina HI | Resina HJ | Resina HK | Resina HL |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <u>Composición monomérica preparada</u>                       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Componente ácido (partes en moles)                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Ácido tereftálico   | 90        | 60        | 60        | 75        | 60        | 60        | 60        | 60        | 65        | 67        | 60        | 70        |
| Ácido isoftálico  | 10        | 40        | 40        | 20        | 40        | 40        | 40        | 40        | 20        | 20        | 20        | 20        |
| Ácido adípico   | -         | -         | -         | 5         | -         | -         | -         | -         | 15        | 13        | 20        | 5         |
| Ácido trimelítico anhídrido                                   | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 5         |
| Componente alcohol (partes en moles)                          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Componente diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Neopentilglicol   | -         | 20        | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 80        | -         |
| Propilenglicol  | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 30        | -         | -         | -         | -         | -         |
| Ciclohexanodimetanol  | 60        | 35        | 30        | 15        | 15        | 10        | -         | -         | 15        | 15        | -         | 15        |
| Otros componentes   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Etilenglicol  | 80        | 75        | 110       | 125       | 125       | 130       | 105       | 140       | 125       | 125       | 60        | 125       |
| Diol A  | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 5         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <u>Composición de la resina</u>                               |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Componente ácido (partes en moles)                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Ácido tereftálico   | 89,8      | 60,3      | 60,2      | 75,0      | 59,6      | 60,0      | 59,6      | 60,0      | 65,0      | 67,2      | 60,0      | 70,2      |
| Ácido isoftálico  | 10,2      | 39,7      | 39,8      | 19,9      | 40,4      | 40,0      | 40,4      | 40,0      | 19,9      | 20,1      | 19,9      | 20,0      |
| Ácido adípico   | -         | -         | -         | 5,1       | -         | -         | -         | -         | 15,1      | 12,7      | 20,1      | 4,8       |
| Ácido trimelítico   | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 5,0       |
| Componente alcohol (partes en moles)                          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Componente alcohol (partes en moles)                          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

|   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| moles)  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Componente diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Neopentilglicol   | -       | 19,8    | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | 79,5    | -       |
| Propilenglicol  | -       | -       | -       | -       | -       | -       | 29,8    | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| Ciclohexanodimetanol  | 59,9    | 35,1    | 30,5    | 15,2    | 15,3    | 10,1    | -       | -       | -       | 15,1    | 15,0    | 0       | 15,1    | 0       | 15,1    | 0       | 15,1    | 15,1    |
| Otros componentes   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Etilenglicol  | 39,9    | 46,1    | 70,5    | 85,8    | 85,8    | 91,2    | 66,0    | 101     | 85,9    | 86,0    | 21,5    | 85,9    | 85,9    | 21,5    | 85,9    | 21,5    | 85,9    | 85,9    |
| Diol A  | -       | -       | -       | -       | -       | -       | 5,2     | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| <u>Propiedades de la resina</u>                               |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Temperatura de ablandamiento (°C)                             | 160     | 180     | 190     | 175     | 210     | 219     | 150     | 235     | 161     | 163     | 128     | 178     | 161     | 163     | 128     | 178     | 178     | 178     |
| Tg (°C)   | 65,1    | 67,1    | 62,1    | 58,1    | 3,0     | 75,0    | 65,1    | 78,0    | 50,2    | 52,5    | 46      | 54,0    | 50,2    | 52,5    | 46      | 54,0    | 54,0    | 54,0    |
| Índice de acidez (mg de KOH/g)                                | 3,5     | 5,0     | 2,5     | 5,1     | 1,0     | 0,1     | 3,0     | 0,1     | 4,2     | 5,3     | 8,3     | 11,5    | 4,2     | 5,3     | 8,3     | 11,5    | 11,5    | 11,5    |
| Peso molecular medio en masa MW                               | 29.000  | 54.000  | 72.000  | 39.000  | 89.000  | 98.000  | 26.000  | 120.000 | 40.000  | 40.000  | 20.000  | 210.000 | 40.000  | 40.000  | 20.000  | 210.000 | 210.000 | 210.000 |
| Punto de fusión ( °C)   | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | 230     | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno |

\* Diol A: polioxipropileno(2.3)-2.2-bis(4-hidroxiifenil)propano



## ES 2 391 767 T3

### Ejemplo de producción 2. Ejemplos de producción de resina de poliéster lineal (B)

5 El componente monómero de cada una de las composiciones preparadas que se muestran en la Tabla 2, el aditivo, y 1000 ppm de óxido de dibutil-estaño con respecto al componente ácido total se cargaron en un recipiente de reacción equipado con una torre de destilación. A continuación, mientras se mantenía la velocidad de las paletas rotatorias en el recipiente de reacción a 120 rpm, se empezó a subir la temperatura. Se calentó el sistema de reacción hasta que su temperatura llegó a 260 °C y se mantuvo esta temperatura. Se separó el agua por destilación a partir del sistema de reacción. Aproximadamente 8 horas después de empezar la reacción de esterificación, no se separó más agua por destilación y se terminó la reacción. A continuación, se bajó la temperatura del sistema de reacción y se mantuvo a 235 °C. Se hizo el vacío en el interior del recipiente de reacción durante aproximadamente 10 40 minutos con un vacío de 1,0 mm de Hg. Se llevó a cabo la reacción de condensación mientras se separaba por destilación el componente diol del sistema de reacción. A lo largo de la reacción, aumentó la viscosidad del sistema de reacción. Se llevó a cabo la reacción de condensación mientras se repetía el muestreo hasta que se alcanzó el valor de la temperatura de ablandamiento deseado. Además, en el momento en que se presentó la temperatura de ablandamiento predeterminada, el sistema de reacción volvió a la temperatura normal, se paró el calentamiento, y se 15 utilizó nitrógeno para presurización y continuó la reacción durante aproximadamente 40 minutos. Después se recogió el producto de reacción para obtener cada una de las resinas LA a LN.

Las resinas obtenidas de este modo LA a LN se analizaron en cuanto a su composición mediante cromatografía de líquidos y gases. Los resultados demostraron que las resinas tenían las composiciones que se muestran en la Tabla 2. Además, las propiedades de las resinas se muestran similarmente en la Tabla 2.

Tabla 2. Resina de poliéster (B)

| Nombre de la resina   | Resina LA | Resina LB | Resina LC | Resina LD | Resina LE | Resina LF | Resina LG | Resina LH | Resina LI | Resina LJ | Resina LK | Resina LL | Resina LM | Resina LN |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <u>Composición monomérica preparada</u>                       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Componente ácido (partes en moles)                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Ácido tereftálico   | 85        | 85        | 85        | 85        | 85        | 80        | 60        | 60        | 50        | 50        | 60        | 100       | 85        | 100       |
| Ácido isoftálico  | 15        | 15        | 15        | 15        | 15        | 20        | 40        | 40        | 50        | 50        | 40        | --        | 15        | --        |
| Componente alcohol (partes en mol.)                           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Componente diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Neopentilglicol   | 90        | 95        | 90        | 90        | 90        | 70        | --        | --        | 55        | 25        | --        | 55        | 90        | 90        |
| Propilenglicol  | 10        | --        | --        | --        | --        | --        | 25        | 25        | --        | --        | --        | --        | --        | 10        |
| Ciclohexanodimetanol  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 35        | 30        | 55        | --        | --        | --        | --        | --        |
| Otros componentes   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Etilenglicol  | 5         | 10        | 15        | 13        | 11        | 35        | 45        | 60        | --        | 115       | 140       | 10        | 15        | 5         |
| Diol A  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 40        | --        | --        |
| Aditivo (partes en masa)                                      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Cera carnauba   | --        | --        | --        | 0,8       | 3,5       | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --        | --        |
| <u>Composición de la resina</u>                               |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Componente ácido (partes en moles)                            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Ácido tereftálico   | 84,9      | 85,0      | 84,8      | 84,9      | 84,5      | 80,1      | 60,1      | 60,2      | 50,8      | 50,1      | 60        | 100       | 84,5      | 100       |
| Ácido isoftálico  | 15,1      | 15,0      | 15,2      | 15,1      | 15,5      | 19,8      | 39,9      | 39,8      | 49,2      | 49,9      | 40        | --        | 15,5      | --        |
| Componente alcohol (partes en mol.)                           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Componente diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Neopentilglicol   | 89,3      | 94,5      | 88,2      | 88,1      | 89,1      | 69,8      | 25,1      | --        | 50,2      | 24,9      | --        | 55,2      | 89,1      | 89,9      |
| Propilenglicol  | 10,7      | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 25,0      | --        | --        | --        | --        | --        | 10,1      |
| Ciclohexanodimetanol  | --        | --        | --        | --        | --        | --        | 34,9      | 30,0      | 54,8      | --        | --        | --        | --        | --        |

|                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Otros componentes                 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Etilenglicol                      | 2,2     | 7,5     | 13,7    | 12,8    | 11,1    | 31,2    | 41,0    | 46,2    | --      | 83,1    | 110     | 7,1     | 14,5    | 2,0     |
| Diol A                            | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | 40,0    | --      | --      |
| Aditivo (partes en masa)          | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      |
| Cera carnauba                     | --      | --      | --      | 1,1     | 4,1     | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      | --      |
| <u>Propiedades de la resina</u>   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Temperatura de ablandamiento (°C) | 110     | 108     | 105     | 104     | 102     | 100     | 80      | 105     | 113     | 111     | 105     | 71      | 65      | 110     |
| Tg (°C)                           | 69,5    | 67,0    | 58,0    | 54,5    | 48,0    | 52,0    | 45,0    | 57,0    | 63,1    | 54,0    | 52,0    | 40,5    | 35      | 72      |
| Índice de acidez (mg de KOH/g)    | 16,0    | 17,0    | 18,0    | 20,1    | 23,0    | 22,0    | 25,0    | 17,5    | 5,0     | 18,0    | 4,0     | 29,5    | 35,0    | 3,0     |
| Peso molecular medio en masa MW   | 9.800   | 9.500   | 8.500   | 7.100   | 6.500   | 5400    | 3000    | 8.200   | 12.000  | 8.900   | 5.400   | 2100    | 1.500   | 9.800   |
| Punto de fusión ( °C)             | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno | ninguno |

\* Diol A: polioxipropileno(2.3)-2.2-bis(4-hidroxifenil)propano

Aditivo: (Composición preparada) Partes en masa con respecto a 100 partes en masa de monómero preparado, (composición de la resina) partes en masa con respecto a 100 partes en masa de resina obtenida

**Ejemplo 1**

5 Las resinas obtenidas anteriormente se utilizaron para preparar tóner. Cada uno de los tóner se obtuvo utilizando la cantidad de resina de poliéster lineal (A) y la resina de poliéster lineal (B) que se muestra en la Tabla 3, pigmento de quinacridona (fabricado por Clariant, E02) en una cantidad de 5 partes en masa, cera carnauba (fabricada por Toyo Petroride) en una cantidad de 5 partes en masa, y un agente controlador de la carga negativa (fabricado por Orient Chemical Industries, E-84) en una cantidad de 2 partes en masa mezclados con un mezclador Henschel durante 30 minutos. A continuación, la mezcla obtenida se amasó fundida dos veces mediante un amasador de doble tornillo. Se realizó el amasado del fundido fijando la temperatura interior a 180 °C. Después del amasado, se enfrió el resultado para obtener una masa de tóner que se pulverizó entonces finamente mediante un pulverizador fino con molino de inyección. Se utilizó un clasificador para obtener un tóner con un tamaño de partícula uniforme de un tamaño medio de partícula de 5 µm. El polvo fino obtenido se cargó con 0,25 % de sílice (fabricada por Nippon Aerogel, R-972) y se mezcló en un mezclador Henschel para producir una sedimentación y finalmente obtener cada uno de los tóner 1 a 18.

15 Los tóner obtenidos 1 a 18 se evaluaron como tóner utilizando el mismo método de evaluación anterior (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 1). Los resultados de evaluación de los tóner se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Ejemplo 1

| Relación de mezcla de resina (partes en masa) | Nombre del tóner | (componente diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> de resina de poliéster lineal B)/(componente diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> de resina de poliéster lineal A) | Peso molecular medio en masa MW | Dif. de temp. de abland. (°C) | Temp. de abland. (°C) | Viscosidad del fundido a 120 °C (Pa.s) | Tg (°C) | Fijación | Resistencia de offset | Resistencia al bloqueo | Brillo |
|---|------------------|---|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--|---------|----------|-----------------------|------------------------|--------|
| Resina HF:resina LA = 3:97                    | 1                | 9,90  | 12450                           | 109                           | 113                   | 724                                    | 69,7    | MB       | B                     | MB                     | MB     |
| Resina HE:resina LB = 5:95                    | 2                | 6,18  | 13480                           | 102                           | 113                   | 715                                    | 68,6    | MB       | B                     | MB                     | MB     |
| Resina HC:resina LC = 20:80                   | 3                | 2,89  | 21200                           | 85                            | 122                   | 1352                                   | 58,8    | B        | B                     | B                      | MB     |
| Resina HD:resina LC = 30:70                   | 4                | 5,80  | 17650                           | 70                            | 126                   | 1800                                   | 58,0    | B        | B                     | B                      | MB     |
| Resina HD:resina LC = 20:80                   | 5                | 5,80  | 14600                           | 70                            | 119                   | 1090                                   | 58,0    | B        | B                     | B                      | MB     |
| Resina HA:resina LB = 45:55                   | 6                | 1,00  | 14700                           | 80                            | 116                   | 880                                    | 54,0    | B        | B                     | B                      | MB     |
| Resina HB:resina LL = 50:50                   | 7                | 1,85  | 14050                           | 80                            | 110                   | 572                                    | 54,6    | MB       | B                     | B                      | MB     |
| Resina HE:resina LB = 45:55                   | 8                | 3,92  | 41700                           | 130                           | 139                   | 4405                                   | 57,6    | R        | MB                    | B                      | R      |
| Resina HA:resina LB = 45:55                   | 9                | 1,58  | 18280                           | 52                            | 131                   | 2650                                   | 66,1    | R        | B                     | MB                     | B      |
| Resina HB:resina LA = 50:50                   | 10               | 3,36  | 17900                           | 40                            | 130                   | 2397                                   | 67,3    | B        | B                     | MB                     | B      |
| Resina HE:resina LB = 5:95                    | 11               | 3,92  | 8300                            | 130                           | 91                    | 147                                    | 46,4    | MB       | R                     | B                      | MB     |
| Resina HB:resina LA = 3:97                    | 12               | 3,36  | 10290                           | 40                            | 111                   | 624                                    | 69,4    | MB       | B                     | MB                     | MB     |
| Resina HA:resina LB = 5:95                    | 13               | 1,58  | 10480                           | 52                            | 111                   | 598                                    | 66,9    | MB       | B                     | MB                     | MB     |
| Resina HJ:resina LB = 20:80                   | 14               | 4,00  | 10400                           | 83                            | 97                    | 219                                    | 46,5    | MB       | B                     | B                      | MB     |
| Resina HI:resina LB = 20:80                   | 15               | 3,97  | 10400                           | 81                            | 96                    | 213                                    | 46,0    | MB       | B                     | R                      | MB     |
| Resina HB:resina LH = 30:70                   | 16               | 1,00  | 21940                           | 75                            | 128                   | 2004                                   | 60,0    | B        | B                     | MB                     | B      |
| Resina HA:resina LH = 30:70                   | 17               | 0,92  | 14440                           | 55                            | 122                   | 1304                                   | 59,4    | R        | B                     | B                      | MB     |
| Resina HD:resina LF = 20:80                   | 18               | 4,59  | 12120                           | 75                            | 115                   | 819                                    | 53,2    | B        | B                     | B                      | MB     |

**Ejemplo 2**

Para obtener los tóners 19 a 20, se siguió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 1 con la excepción de que se utilizaron las cantidades de las resinas de poliéster de los tóners que se muestran en la Tabla 4.

5 Los tóners 19 a 20 obtenidos se evaluaron como tóners utilizando el mismo método de evaluación anterior (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 1). Los resultados de evaluación de los tóners se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Ejemplo 2

| Relación de mezcla de resina<br>(partes en masa) | Nombre<br>del<br>tónor | (componente diol<br>alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> de<br>resina de poliéster<br>lineal B)/(componente<br>diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub><br>de resina de poliéster<br>lineal A) | Peso<br>molecular<br>medio en<br>masa<br>MW | Dif. de<br>temp.<br>de<br>abland.<br>(°C) | Temp.<br>de<br>abland.<br>(°C) | Viscosidad<br>del<br>fundido a<br>120 °C<br>(Pa.s) | Tg<br>(°C) | Fijación | Resistencia<br>de offset | Resistencia<br>al bloqueo | Brillo |
|--|------------------------|---|---|---|--------------------------------|--|------------|----------|--------------------------|---------------------------|--------|
| Resina HD:resina LD = 20:80                      | 19                     | 5,80  | 13480                                       | 71  | 118                            | 1030   | 55,2       | MB       | MB                       | B                         | MB     |
| Resina HD:resina LE = 20:80                      | 20                     | 5,86  | 13000                                       | 73  | 117                            | 918  | 50,0       | MB       | MB                       | B                         | MB     |

**Ejemplo 3**

Para obtener los tóners 21 a 23, se siguió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 1, con la excepción de que se utilizaron las cantidades de las resinas de poliéster de los tóners que se muestran en la Tabla 5 y que se cambió la cantidad de uso de la cera carnauba a 15 partes en masa.

- 5 Los tóners 21 a 23 obtenidos se evaluaron como tóners utilizando el mismo método de evaluación anterior (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 1). Los resultados de evaluación de los tóners se muestran en la Tabla 5.



Tabla 5. Ejemplo 3

| Relación de mezcla de resina<br>(partes en masa) | Nombre<br>del<br>tónor | (componente diol<br>alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> de<br>resina de poliéster<br>lineal B)/(componente<br>diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub><br>de resina de poliéster<br>lineal A) | Peso<br>molecular<br>medio en<br>masa<br>MW | Dif. de<br>temp.<br>de<br>abland.<br>(°C) | Temp.<br>de<br>abland.<br>(°C) | Viscosidad<br>del<br>fundido a<br>120 °C<br>(Pa.s) | Tg<br>(°C) | Fijación | Resistencia<br>de offset | Resistencia<br>al bloqueo | Brillo |
|--|------------------------|---|---|---|--------------------------------|--|------------|----------|--------------------------|---------------------------|--------|
| Resina HF:resina LL = 50:50                      | 21                     | 5,50  | 50000                                       | 150                                       | 124                            | 1560   | 57,5       | B        | MB                       | B                         | MB     |
| Resina HE:resina LB = 45:55                      | 22                     | 6,20  | 45280                                       | 102                                       | 130                            | 2467   | 69,7       | B        | MB                       | MB                        | B      |
| Resina HF:resina LA = 50:50                      | 23                     | 9,90  | 53900                                       | 109                                       | 139                            | 4632   | 69         | R        | MB                       | MB                        | R      |

**Ejemplo comparativo 1**

Para obtener los tóners C1 a C4 se siguió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 1, con la excepción de que se utilizaron las cantidades de la resina de poliéster lineal (A) y de la resina de poliéster lineal (B) que se muestran en la Tabla 6.

- 5 Los tóners C1 a C4 obtenidos se evaluaron como tóners utilizando el mismo método de evaluación anterior (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 1). Los resultados de evaluación de los tóners se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Ejemplo comparativo 1

| Relación de mezcla de resina<br>(partes en masa) | Nombre<br>del<br>tónner | (componente diol<br>alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> de<br>resina de poliéster<br>lineal B)/(componente<br>diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub><br>de resina de poliéster<br>lineal A) | Peso<br>molecular<br>medio en<br>masa<br>MW | Dif. de<br>temp.<br>de<br>abland.<br>(°C) | Temp.<br>de<br>abland.<br>(°C) | Viscosidad<br>del<br>fundido a<br>120 °C<br>(Pa.s) | Tg<br>(°C) | Fijación | Resistencia<br>de offset | Resistencia<br>al bloqueo | Brillo |
|--|-------------------------|---|---|---|--------------------------------|--|------------|----------|--------------------------|---------------------------|--------|
| Resina HK:resina LJ = 30:70                      | C1                      | 0,31  | 12000                                       | 17  | 117                            | 885  | 51,6       | P        | P                        | B                         | B      |
| Resina HF:resina LI = 3:97                       | C2                      | 10,40   | 11940                                       | 106                                       | 116                            | 891  | 63,5       | B        | P                        | MB                        | MB     |
| Resina HH:resina LL = 30:70                      | C3                      | --  | 37470                                       | 164                                       | 120                            | 1188   | 51,8       | P        | B                        | B                         | B      |
| Resina HB:resina LK = 30:70                      | C4                      | 0   | 11580                                       | 45  | 119                            | 1052   | 56,2       | P        | B                        | B                         | MB     |

**Ejemplo comparativo 2**

En la formulación de los tóners, para obtener los tóners C5 a C6 se siguió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 3, con la excepción de que se utilizaron las cantidades de la resina de poliéster lineal (A) y de la resina de poliéster lineal (B) que se muestran en la Tabla 7.

- 5 Los tóners C5 a C6 obtenidos se evaluaron como tóners utilizando el mismo método de evaluación anterior (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 1). Los resultados de evaluación de los tóners se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Ejemplo comparativo 2

| Relación de mezcla de resina<br>(partes en masa) | Nombre<br>del<br>tónor | (componente diol<br>alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub> de<br>resina de poliéster<br>lineal B)/(componente<br>diol alifático de C <sub>3</sub> a C <sub>10</sub><br>de resina de poliéster<br>lineal A) | Peso<br>molecular<br>medio en<br>masa<br>MW | Dif. de<br>temp.<br>de<br>abland.<br>(°C) | Temp.<br>de<br>abland.<br>(°C) | Viscosidad<br>del<br>fundido a<br>120 °C<br>(Pa.s) | Tg<br>(°C) | Fijación | Resistencia<br>de offset | Resistencia<br>al bloqueo | Brillo |
|--|------------------------|---|---|---|--------------------------------|--|------------|----------|--------------------------|---------------------------|--------|
| Resina LL = 100                                  | C5                     | --  | 2100  | --  | 88                             | 33   | 45,0       | MB       | P                        | R                         | MB     |
| Resina HB = 100                                  | C6                     | --  | 5400  | --  | 152                            | 85990  | 67,1       | P        | MB                       | MB                        | P      |

**Ejemplo de producción 3.** Ejemplos de producción de resina con base de vinilo (C)

5 Se cargó un reactor de polimerización provisto con un agitador, termómetro, y condensador de reflujo, con agua desionizada en una cantidad de 200 partes en masa y alcohol polivinílico en una cantidad de 0,2 partes en peso y se agitó para disolver el alcohol polivinílico, después se cargó con cada uno de los componentes monómeros que se muestran en la Tabla 8 y un iniciador en una mezcla. Mientras se mantiene la velocidad de agitación a 200 rpm, se subió la temperatura del reactor de polimerización a 80 °C durante aproximadamente 10 minutos y después se mantuvo a 80 °C mediante el control de la temperatura de la pared exterior del reactor de polimerización. Se continuó la reacción durante aproximadamente 2 horas y a partir de entonces la temperatura de la pared exterior se hizo más alta que la temperatura del reactor de polimerización, después se aumentó la temperatura hasta que la temperatura interior del reactor de polimerización alcanzó los 90 °C y se mantuvo aquí durante aproximadamente 1 hora. Después de esto, se enfrió la temperatura interior del reactor de polimerización a 40 °C o menos, entonces se sacó la resina del reactor de polimerización y se lavó suficientemente con agua desionizada para obtener cada una de las resinas con base de vinilo M1 a M5. Las propiedades de las resinas M1 a M5 obtenidas se muestran en la Tabla 8.

15 Tabla 8

|                                      | Nombre de la resina                | M1     | M2     | M3      | M4      | M5     |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------|--------|---------|---------|--------|
| Componente monómero (partes en masa) | Metacrilato de metilo              | --     | 40     | 58      | --      | --     |
|                                      | Metacrilato de n-butilo            | --     | --     | 40      | --      | --     |
|                                      | Ácido metacrílico                  | 1      | --     | 2       | --      | --     |
|                                      | Acrilato de 2-etilhexilo           | 19     | --     | --      | 20      | 20     |
|                                      | Estireno                           | 80     | 60     | --      | 80      | 80     |
|                                      | Divinilbenceno                     | --     | --     | --      | 0,45    | --     |
| iniciador (partes en masa)           | Azobis butil-nitrilo               | 0,3    | 0,2    | 0,2     | --      | --     |
|                                      | Peróxido de benzoilo               | --     | --     | --      | 3,0     | 8,0    |
| Propiedades de la resina             | Temperatura de ablandamiento ( °C) | 120    | 163    | 170     | 185     | 110    |
|                                      | Tg (°C)                            | 59,0   | 90,3   | 68,0    | 65,3    | 54,0   |
|                                      | Índice de acidez (mg de KOH/g)     | 7,5    | 0,1    | 14,0    | 1,0     | 3,0    |
|                                      | Porcentaje de gel (%)              | 0      | 0      | 0       | 40,3    | 0      |
|                                      | Peso molecular medio en masa MW    | 40.000 | 65.000 | 200.000 | 900.000 | 10.000 |

**Ejemplo 4**

20 Las resinas obtenidas anteriormente se utilizaron para preparar tóners. Cada uno de los tóners se obtuvo utilizando la cantidad de resina de poliéster lineal (A), resina de poliéster lineal (B), y resina con base de vinilo (C) que se muestra en la Tabla 9, pigmento de quinacridona (fabricado por Clariant, E02) en una cantidad de 5 partes en masa, cera carnauba (fabricada por Toyo Petroride) en una cantidad de 5 partes en masa, y un agente controlador de la carga negativa (fabricado por Orient Chemical Industries, E-84) en una cantidad de 2 partes en masa mezclados con un mezclador Henschel durante 30 minutos. A continuación, la mezcla obtenida se amasó fundida dos veces mediante un amasador de doble tornillo. Se realizó el amasado del fundido fijando la temperatura interior a 180 °C.

25 Después del amasado, se enfrió el resultado para obtener una masa de tóner que se pulverizó entonces finamente mediante un pulverizador fino con molino de inyección. Se utilizó un clasificador para obtener un tóner con un tamaño de partícula uniforme de un tamaño medio de partícula de 5 µm. El polvo fino obtenido se cargó con 0,25 % de sílice (fabricada por Nippon Aerogel, R-972) y se mezcló en un mezclador Henschel para producir una sedimentación y finalmente obtener cada uno de los tóners 24 a 35.

30 Los tóners 24 a 35 obtenidos se evaluaron como tóners utilizando el mismo método de evaluación anterior (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 3). Los resultados de evaluación de los tóners se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Ejemplo 4

| Tóner | Resina (A) (partes en masa) | Resina (B) (partes en masa) | Resina (C) (partes en masa) | Relación de comp. | Dif. de temp. de abland. (A) – (B) (°C) | Temp. de abland. del tóner (°C) | Viscosidad del fundido a 120 °C (Pa.s) | Tg del tóner (°C) | Fijación (Método de evaluac. 3) | Resistencia de offset (Método de evaluac. 3) | Resistencia al bloqueo | brillo |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|---|---------------------------------|--|-------------------|---------------------------------|--|------------------------|--------|
| 24    | Resina HC: 19               | Resina LC: 76               | Resina M3: 5                | 2,89              | 5                                       | 125                             | 1452                                   | 59,3              | MB                              | R  | B                      | MB     |
| 25    | Resina HC: 16               | Resina LC: 64               | Resina M2: 20               | 2,89              | 85                                      | 130                             | 1510                                   | 64,6              | B                               | MB   | MB                     | B      |
| 26    | Resina HC: 21               | Resina LC: 56               | Resina M2: 30               | 2,89              | 85                                      | 134                             | 1699                                   | 68,0              | B                               | MB   | MB                     | B      |
| 27    | Resina HC: 12               | Resina LC: 48               | Resina M1: 40               | 2,89              | 85                                      | 121                             | 1400                                   | 58,0              | MB                              | MB   | B                      | R      |
| 28    | Resina HD: 21               | Resina LC: 49               | Resina M3: 30               | 5,80              | 70                                      | 139                             | 4500                                   | 61,0              | MB                              | MB   | MB                     | R      |
| 29    | Resina HD: 16               | Resina LC: 64               | Resina M2: 20               | 5,80              | 70                                      | 127                             | 2100                                   | 64,5              | B                               | MB   | MB                     | MB     |
| 30    | Resina HB: 24               | Resina LH: 56               | Resina M2: 20               | 1,00              | -75                                     | 135                             | 1800                                   | 64,0              | B                               | MB   | MB                     | B      |
| 31    | Resina HA: 24               | Resina LH: 56               | Resina M2: 20               | 0,92              | 55                                      | 130                             | 1450                                   | 63,5              | B                               | MB   | MB                     | B      |
| 32    | Resina HD: 19               | Resina LD: 76               | Resina M2: 5                | 5,80              | 71                                      | 118                             | 1030                                   | 52,2              | MB                              | MB   | B                      | MB     |

|    |                   |                    |                  |      |     |     |     |      |    |   |    |    |
|----|-------------------|--------------------|------------------|------|-----|-----|-----|------|----|---|----|----|
| 33 | Resina<br>HE: 4,5 | Resina<br>LC: 85,5 | Resina<br>M1: 10 | 5,88 | 105 | 113 | 710 | 63,0 | MB | R | MB | B  |
| 34 | Resina<br>HJ: 18  | Resina<br>LD: 72   | Resina<br>M1: 10 | 5,87 | 59  | 97  | 220 | 47,0 | MB | R | R  | MB |
| 35 | Resina<br>HA: 45  | Resina<br>LH: 50   | Resina<br>M1: 5  | 0,92 | 55  | 116 | 880 | 54,5 | B  | B | B  | B  |

Relación de composición: en caso de peso total del componente ácido total como 100 partes en moles, valor de (partes en moles de componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en la resina de poliéster lineal (B))/(partes en moles de componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en la resina de poliéster (A))



**Ejemplo comparativo 3**

En la formulación del tóner, para obtener el tóner C10, se siguió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 5 con la excepción de que se utilizaron las cantidades de la resina de poliéster lineal (A), resina de poliéster lineal (B), y resina con base de vinilo (C) que se muestran en la Tabla 10.

- 5 El tóner C10 obtenido se evaluó como un tóner utilizando el mismo método de evaluación que en el Ejemplo 5 (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 3). Los resultados de evaluación de este tóner se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Ejemplo comparativo 3

| Tóner | Resina (A) (partes en masa) | Resina (B) (partes en masa) | Resina (C) (partes en masa) | Relación de comp. | Dif. de temp. de abland. (°C) | Temp. de abland. del tóner (°C) | Viscosidad del fundido a 120 °C (Pa.s) | Tg del tóner (°C) | Fijación (Método de evaluac. 3) | Resistencia de offset (Método de evaluac. 3) | Resistencia al bloqueo | Brillo |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|-------------------|---------------------------------|--|------------------------|--------|
| C10   | Resina<br>HH: 55            | Resina<br>LH: 35            | Resina<br>M1: 10            | --                | 130                           | 170                             | 95000                                  | 72,0              | P                               | MB   | MB                     | P      |

Relación de composición: en caso de peso total del componente ácido total como 100 partes en moles, valor de (partes en moles de componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en la resina de poliéster lineal (B))/(partes en moles de componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en la resina de poliéster (A))

**Ejemplo de producción 4.** Ejemplos de producción de resina de poliéster lineal (B)

5 Un componente monómero de cada una de las composiciones preparadas de la Tabla 11 y 500 ppm de trióxido de antimonio con respecto al componente ácido total se cargaron en un recipiente de reacción equipado con una torre de destilación. A continuación, mientras se mantenía la velocidad de las paletas de agitación en el recipiente de reacción a 120 rpm, se empezó a subir la temperatura y se calentó el sistema de reacción hasta que la temperatura llegó a 260 °C y se mantuvo esta temperatura. Se separó el agua por destilación a partir del sistema de reacción. Aproximadamente 8 horas después de empezar la reacción de esterificación, no se separó más agua por destilación y se terminó la reacción. A continuación, se bajó la temperatura del sistema de reacción y se mantuvo a 230 °C, se hizo el vacío en el interior del recipiente de reacción durante aproximadamente 40 minutos con un vacío de 1,0 mm de Hg y se llevó a cabo una reacción de condensación mientras se separaba por destilación el componente diol del sistema de reacción. A lo largo de la reacción, aumentó la viscosidad del sistema de reacción. Se hizo seguimiento de la temperatura de ablandamiento de la resina en el sistema de reacción y se llevó a cabo la reacción de condensación hasta un valor que mostraba la temperatura de ablandamiento deseada. Cuando se presentó una temperatura de ablandamiento predeterminada, el sistema de reacción se volvió a la presión normal, se paró el calentamiento y se utilizó nitrógeno para presurizar el sistema durante aproximadamente 2 horas, y se recogió el producto de reacción. Este se enfrió después gradualmente durante 2 horas para obtener cada una de las resinas LO a LV. Los resultados de análisis de la composición de cada una de las resinas obtenidas por cromatografía de líquidos y gases y los valores de las propiedades físicas de las resinas se muestran en la misma Tabla 11.

Tabla 11

|  |                                | Resina<br>1 LO | Resina<br>1 LP | Resina<br>1 LQ | Resina<br>LR | Resina<br>LS | Resina<br>1 LT | Resina<br>LU | Resina<br>LV |
|--|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| Composición preparada (partes en moles)    | Ácido tereftálico              | 85             | 85             | 85             | 85           | 50           | 50             | 85           | 85           |
|  | Ácido isoftálico               | 15             | 15             | 15             | 15           | 50           | 50             | 15           | 15           |
|  | Neopentilglicol                | 90             | 90             | 80             | 70           | 30           |                | 80           | 80           |
|  | Etilenglicol                   | 15             | 30             | 40             | 40           | 90           | 70             | 40           | 40           |
|  | Propilenglicol                 |                |                |                |              |              | 50             |              |              |
|  | Cera carnauba (% en masa)      | 0,86           |                |                |              |              |                |              |              |
| Composición de la resina (partes en moles) | Ácido tereftálico              | 85             | 85             | 85             | 85           | 50           | 50             | 85           | 85           |
|  | Ácido isoftálico               | 15             | 15             | 15             | 15           | 50           | 50             | 15           | 15           |
|  | Neopentilglicol                | 89             | 87             | 77             | 68           | 28           |                | 77           | 77           |
|  | Etilenglicol                   | 12             | 15             | 25             | 33           | 74           | 53             | 24           | 25           |
|  | Propilenglicol                 |                |                |                |              |              | 49             |              |              |
|  | Cera carnauba (% en masa)      | 1              |                |                |              |              |                |              |              |
| Propiedades físicas                        | Mw                             | 6600           | 6400           | 5700           | 7000         | 7200         | 6400           | 15000        | 3500         |
|  | Tg                             | 53,8           | 50,7           | 46,3           | 56,9         | 49,5         | 53,1           | 60,7         | 35           |
|  | Temperatura de ablandamiento   | 104            | 100            | 97             | 109          | 107          | 103            | 124          | 85           |
|  | Índice de acidez (mg de KOH/g) | 20             | 1,1            | 2,3            | 6,8          | 1,1          | 1,2            | 0,7          | 5,5          |

20 Cera carnauba: (Composición preparada) relación de contenido en la composición preparada combinando componentes monómeros, (Composición de la resina) relación de contenido en la resina obtenida

**Ejemplo 5**

Las resinas de poliéster LO a LR obtenidas anteriormente se utilizaron para preparar tóners. Cada uno de los tóners se obtuvo utilizando una resina de poliéster en una cantidad de 93 partes en masa, pigmento de quinacridona

5 (fabricado por Clariant, E02) en una cantidad de 3 partes en masa, cera carnauba (fabricada por Toyo Petroride) en una cantidad de 3 partes en masa, y un agente controlador de la carga negativa (fabricado por Orient Chemical Industries, E-84) en una cantidad de 1 parte en masa mezclados con un mezclador Henschel durante 30 minutos. A continuación, la mezcla obtenida se amasó fundida dos veces mediante un amasador de doble tornillo. Se realizó el amasado del fundido ajustando la temperatura interior a la temperatura de ablandamiento de la resina. Después del amasado, se enfrió el resultado para obtener una masa de tóner que se pulverizó entonces finamente mediante un pulverizador fino con molino de inyección. Se utilizó un clasificador para obtener un tóner con un tamaño de partícula uniforme de un tamaño medio de partícula de 5 µm. El polvo fino obtenido se cargó con 0,25 % de sílice (fabricada por Nippon Aerogel, R-972) y se mezcló en un mezclador Henschel para producir una sedimentación y finalmente obtener cada uno de los tóner 36 a 39.

10 Los tóners obtenidos se evaluaron como tóners utilizando el mismo método de evaluación anterior (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 2). Los resultados de evaluación de los tóners se muestran en la Tabla 12.

15 **Ejemplo comparativo 4**

Para producir los tóners C11 a C14 se siguió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 5, con la excepción de que se cambió la resina de poliéster a las resinas LS a LV. Los resultados se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Ejemplo 5 y Ejemplo comparativo 4

| Tóner | Resina ligante usada | Fijación (Método de evaluación 2) | Resistencia HOS (Método de evaluación 2) | Fijación a 145 °C | Resistencia al bloqueo |
|-------|----------------------|-----------------------------------|--|-------------------|------------------------|
| 36    | Resina LO            | MB                                | R  | MB                | B                      |
| 37    | Resina LP            | MB                                | R  | B                 | B                      |
| 38    | Resina LQ            | MB                                | R  | MB                | R                      |
| 39    | Resina LR            | B                                 | R  | R                 | MB                     |
| C11   | Resina LS            | B                                 | R  | P                 | R                      |
| C12   | Resina LT            | B                                 | R  | P                 | B                      |
| C13   | Resina LU            | R                                 | B  | P                 | MB                     |
| C14   | Resina LV            | MB                                | P  | MB                | R                      |

20 **Ejemplo de producción 5.** Ejemplos de referencia de producción de resina de poliéster lineal (X)

25 Un componente monómero de cada una de las composiciones preparadas de la Tabla 13 y 1500 ppm de trióxido de antimonio con respecto al componente ácido total se cargaron en un recipiente de reacción equipado con una torre de destilación. A continuación, se empezó a subir la temperatura y se calentó el sistema de reacción hasta que la temperatura llegó a 265 °C y se mantuvo esta temperatura. Se continuó la reacción hasta que no se separó más agua por destilación del sistema de reacción. A continuación, se puso la temperatura del sistema de reacción a 285 °C, se hizo el vacío en el interior del recipiente de reacción y se llevó a cabo una reacción de condensación mientras se separaba por destilación el componente diol del sistema de reacción. A lo largo de la reacción, aumentó la viscosidad del sistema de reacción. Se llevó a cabo la reacción de condensación hasta que la torsión de las paletas de agitación alcanzó el valor deseado de la temperatura de ablandamiento. Cuando se presentó una torsión predeterminada, se recogió el producto de reacción y se enfrió para obtener cada una de las resinas 1a a 1f. Las propiedades de las resinas de poliéster se muestran en la Tabla 13.

35

Tabla 13. Resina de poliéster lineal (X)

|   |  | Resina<br>1a | Resina<br>1b | Resina<br>1c | Resina<br>1d | Resina<br>1e | Resina<br>1f |
|---|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Composición preparada (partes en moles) | Ácido tereftálico                      | 77           | 77           | 77           | 77           | 75           | 72           |
|   | Ácido isoftálico                       | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           |
|   | Ácido adípico                          | 3            | 3            | 3            | 3            | 5            | 8            |
|   | Etilenglicol                           | 105          | 105          | 105          | 105          | 105          | 105          |
|   | Ciclohexanodimetanol                   | 15           | 15           | 15           | 15           | 15           | 15           |
| Propiedades físicas                     | Peso molecular medio en masa (Mw)      | 23000        | 40000        | 53000        | 66000        | 56000        | 66000        |
|   | Temperatura de transición vítrea ( °C) | 57           | 60           | 62           | 65           | 59           | 55           |
|   | Temperatura de ablandamiento ( °C)     | 148          | 161          | 175          | 183          | 173          | 175          |
|   | Índice de acidez (mg de KOH/g)         | 2            | 2            | 2            | 2            | 2            | 3            |

**Ejemplo de producción 6.** Ejemplos de referencia de producción de resina de poliéster lineal (Y)

- 5 Un componente monómero de cada una de las composiciones preparadas que se muestran en la Tabla 14, un componente de agente de liberación (cera carnauba), y 1000 ppm de óxido de dibutil-estaño con respecto al componente ácido total se cargaron en un recipiente de reacción equipado con una torre de destilación. A continuación, se empezó a subir la temperatura y se calentó el sistema de reacción hasta que la temperatura llegó a 265 °C. Se mantuvo esta temperatura y se continuó la reacción hasta que no se separó más agua por destilación del sistema de reacción. A continuación, se mantuvo la temperatura del sistema de reacción a 235 °C, se hizo el vacío en el interior del recipiente de reacción y se llevó a cabo la reacción de condensación hasta que no se separó por destilación más componente diol del sistema de reacción. A lo largo de la reacción, aumentó la viscosidad del sistema. Mientras se tomaban muestras repetidamente, se llevó a cabo la reacción de condensación hasta que se alcanzó el valor que indica la temperatura de ablandamiento deseada. Cuando se presentó una temperatura de ablandamiento predeterminada, se recogió el producto de reacción y se enfrió para obtener cada una de las resinas 2a a 2g. Las propiedades de las resinas se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Resina de poliéster lineal (Y)

|   |                           | Resina<br>2a | Resina<br>2b | Resina<br>2c | Resina<br>2d | Resina<br>2e | Resina<br>2f | Resina<br>2g |
|---|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Composición preparada (partes en moles) | Ácido tereftálico         | 50           | 80           | 85           | 84           | 100          | 100          | 100          |
|   | Ácido isoftálico          | 50           | 20           | 15           | 8            | --           | --           | --           |
|   | Ácido adípico             | --           | --           | --           | 8            | --           | --           | --           |
|   | Etilenglicol              | 67           | 22           | 15           | 20           | 18           | 25           | 25           |
|   | Ciclohexanodimetanol      | 40           | 20           | --           | --           | --           | --           | --           |
|   | Neopentilglicol           | --           | 65           | 90           | 88           | --           | --           | --           |
|   | Diol A                    | --           | --           | --           | --           | 50           | 50           | 50           |
|   | Diol B                    | --           | --           | --           | --           | 40           | 40           | 40           |
|   | Cera carnauba (% en masa) | 1            | 4            | 1            | --           | 2            | 1            | --           |

|                     |                                       |      |      |      |       |      |      |      |
|---------------------|---------------------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Propiedades físicas | Peso molecular medio en masa (Mw)     | 6100 | 7400 | 6000 | 13800 | 5400 | 5000 | 4800 |
|                     | Temperatura de transición vítrea (°C) | 49   | 49   | 50   | 55    | 51   | 48   | 51   |
|                     | Temperatura de ablandamiento (°C)     | 108  | 103  | 100  | 117   | 97   | 92   | 92   |
|                     | Índice de acidez (mg de KOH/g)        | 12   | 11   | 15   | 32    | 16   | 16   | 16   |

Diol A: Polioxipropileno-(2.2)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano

Diol B: Polioxietileno-(2.0)-2,2-bis(4-hidroxifenil)propano

**Ejemplo de referencia 6**

5 Se mezclaron previamente una resina ligante compuesta de cada una de las combinaciones y cantidades mezcladas de las resinas de poliéster que se muestran en la Tabla 15 en una cantidad total de 93 partes en masa, un pigmento de quinacridona (fabricado por Clariant, E02) en una cantidad de 3 partes en masa, cera carnauba (fabricada por Toyo Petroride) en una cantidad de 3 partes en masa, y un agente controlador de la carga negativa (fabricado por Japan Carlit, LR-147) en una cantidad de 1 parte en peso. La mezcla obtenida se amasó fundida dos veces mediante un amasador de doble tornillo a 160 °C, se pulverizó groseramente, después se pulverizó finamente mediante un pulverizador fino con molino de inyección. Se utilizó un clasificador para obtener un tóner con un tamaño de partícula uniforme de un tamaño medio de partícula de 5 µm. El polvo fino obtenido se cargó con 0,2 % en masa de sílice (fabricada por Japan Aerogel, R-972) y se mezcló con un mezclador Henschel para producir una sedimentación y finalmente obtener cada uno de los tóner 40 a 47. Cada tóner se cargó en una fotocopiadora tipo seco con un único componente no magnético y se obtuvo la imagen inicial para evaluación de sus características (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 4). Los resultados de evaluación de los tóner 40 a 47 obtenidos se muestran en la Tabla 16.

20 Como se puede entender por los resultados anteriores, los tóner 40 a 47 de la presente invención presentaron buenas fijaciones a baja temperatura a 130 °C o menos incluso a una velocidad baja o media de una velocidad lineal de 70 mm/s y expresaron simultáneamente una alta temperatura de offset caliente y una temperatura de fijación máxima, presentando así un amplio intervalo de temperatura de fijación de 40 °C o más.

**Ejemplo comparativo de referencia 5**

25 Para obtener los tóner C15 a C17 se siguió el mismo procedimiento que en el Ejemplo 6, con la excepción de que se utilizaron como resinas ligantes un total de 93 partes en masa de las combinaciones y cantidades mezcladas de resina de poliéster que se muestran en la Tabla 15. Se evaluaron sus características (sin embargo, el método de evaluación de la resistencia de offset y el método de evaluación de la fijación son ambos los métodos de evaluación según el Método de evaluación 4). Los resultados se muestran en la Tabla 16.

30 El tóner C15 utiliza una resina de poliéster (X) con una temperatura de ablandamiento de menos de 150 °C y con un peso molecular medio en masa de menos de 25.000, de forma que la temperatura de offset caliente y la temperatura de fijación máxima son bajas y como resultado el intervalo de la temperatura de fijación se limita a 35 °C.

El tóner C16 tiene una cantidad mezclada de la resina de poliéster (X) de menos de 5 partes en masa, de forma que la temperatura de offset caliente y la temperatura de fijación máxima son bajas y como resultado el intervalo de la temperatura de fijación se limita a 10 °C .

35 El tóner C17 utiliza como la resina de poliéster (X) una que tiene un peso molecular medio en masa superior a 10.000, de forma que la temperatura de fijación mínima es alta de 150 °C y la fijación a baja temperatura es pobre.

Tabla 15. Resina ligante para uso en tóner

|          | Resina de poliéster (X) |                       |                                    | Resina de poliéster (Y) |                       |                                    | Poliéster (Y) |                       |                                    |
|----------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------------------|
|          | Nº                      | Punto de abland. (°C) | Cantidad mezclada (partes en masa) | Nº                      | Punto de abland. (°C) | Cantidad mezclada (partes en masa) | Nº            | Punto de abland. (°C) | Cantidad mezclada (partes en masa) |
| Tóner 40 | 1c                      | 175                   | 20                                 | 2e                      | 97                    | 40                                 | 2a            | 108                   | 40                                 |

|           |    |     |    |    |     |    |    |     |    |
|-----------|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|
| Tóner 41  | 1e | 173 | 20 | 2e | 97  | 40 | 2a | 108 | 40 |
| Tóner 42  | 1c | 175 | 20 | 2c | 100 | 40 | 2a | 108 | 40 |
| Tóner 43  | 1f | 175 | 20 | 2g | 92  | 40 | 2b | 103 | 40 |
| Tóner 44  | 1f | 175 | 20 | 2e | 97  | 40 | 2a | 108 | 40 |
| Tóner 45  | 1b | 161 | 30 | 2e | 97  | 70 | -- | --  | -- |
| Tóner 46  | 1c | 175 | 30 | 2f | 92  | 70 | -- | --  | -- |
| Tóner 47  | 1d | 183 | 30 | 2f | 92  | 70 | -- | --  | -- |
| Tóner C15 | 1a | 148 | 30 | 2e | 97  | 70 | -- | --  | -- |
| Tóner C16 | 1c | 175 | 3  | 2e | 97  | 97 | -- | --  | -- |
| Tóner C17 | 1c | 175 | 20 | 2d | 115 | 80 | -- | --  | -- |

Tabla 16. Resultados de evaluación del tóner

|           | Temperatura de fijación mínima (°C) | Temperatura de offset caliente (°C) | Temperatura de fijación máxima (°C) | Intervalo de temperatura de fijación (°C) |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Tóner 40  | 130                                 | 185                                 | 180                                 | 50  |
| Tóner 41  | 130                                 | 175                                 | 175                                 | 45  |
| Tóner 42  | 130                                 | 185                                 | 180                                 | 50  |
| Tóner 43  | 125                                 | 170                                 | 165                                 | 40  |
| Tóner 44  | 130                                 | 185                                 | 185                                 | 55  |
| Tóner 45  | 130                                 | 175                                 | 175                                 | 45  |
| Tóner 46  | 125                                 | 180                                 | 175                                 | 50  |
| Tóner 47  | 130                                 | 185                                 | 170                                 | 40  |
| Tóner C15 | 130                                 | 165                                 | 165                                 | 35  |
| Tóner C16 | 130                                 | 140                                 | 140                                 | 10  |
| Tóner C17 | 150                                 | >200                                | >200                                | >50                                       |

5

#### Aplicabilidad industrial

La presente invención es útil en la tecnología de desarrollo de imágenes electrostáticas o imágenes latentes magnéticas en electrofotografía, registros electrostáticos y en la impresión electrostática.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una composición de resina para tóner que comprende una resina de poliéster lineal (A) que contiene un componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> y que tiene una temperatura de ablandamiento en el intervalo de 150 a 220 °C y una resina de poliéster lineal (B) que contiene un componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> que difiere de dicha resina de poliéster lineal (A), estando la relación (partes en moles del componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en la resina de poliéster lineal (B))/(partes en moles del componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en la resina de poliéster lineal (A)) en el caso de designar el componente ácido total de la resina como 100 partes en moles, en un intervalo de 0,5 a 10.
2. Una composición de resina para tóner como se indica en la reivindicación 1, que comprende la resina de poliéster lineal (A) en una cantidad de 3 a 50 % en masa.
- 10 3. Una composición de resina para tóner como se indica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que una temperatura de ablandamiento de la resina de poliéster lineal (A) es más alta que la temperatura de ablandamiento de la resina de poliéster lineal (B) en 20 °C o más.
- 15 4. Una composición de resina para tóner como se indica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> es un componente que contiene al menos un tipo de un diol seleccionado de neopentilglicol, propilenglicol, y ciclohexanodimetanol.
- 20 5. Una composición de resina para tóner como se indica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la resina de poliéster lineal (A) es una resina de poliéster lineal (a) que contiene, cuando el componente ácido total se designa como 100 partes en moles, el componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en una cantidad de 10 a 60 partes en moles, tiene una temperatura de transición vítrea de 50 a 75 °C, tiene un peso molecular medio en masa Mw de 25.000 a 100.000, y no tiene punto de fusión, y la resina de poliéster lineal (B) es una resina de poliéster lineal (b) que contiene, cuando el componente ácido total se designa como 100 partes en moles, el componente diol alifático de C<sub>3</sub> a C<sub>10</sub> en una cantidad de 55 a 100 partes en moles, tiene una temperatura de transición vítrea de 40 a 70 °C, tiene un peso molecular medio en masa Mw de 2.000 a 10.000, y no tiene punto de fusión.
- 25 6. Una composición de resina para tóner como se indica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que una temperatura de transición vítrea medida después de conversión en un tóner es 45 a 70 °C, la temperatura de ablandamiento es 90 a 140 °C, la viscosidad del fundido a 120 °C es 100 a 5000 Pa.s, y el peso molecular medio en masa Mw es 8.000 a 60.000.
7. Un tóner que contiene una composición de resina para tóner como se indica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, como una resina ligante.