



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 051**

51 Int. Cl.:  
**C09B 67/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05001355 .6**

96 Fecha de presentación : **24.01.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1557448**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.07.2005**

54 Título: **Proceso de molienda en húmedo usando microperlas.**

30 Prioridad: **26.01.2004 JP 2004-17443**  
**27.01.2004 JP 2004-18437**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.08.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.08.2011**

73 Titular/es: **DAINICHISEIKA COLOR & CHEMICALS**  
**MFG. Co., Ltd.**  
**7-6 Nihonbashi Bakuro-cho 1-chome**  
**Chuo-ku Tokyo 103-8383, JP**

72 Inventor/es: **Sakamoto, Shigeru;**  
**Tsuchiya, Yoshimasa;**  
**Takakamo, Masanori;**  
**Hosoda, Tohru;**  
**Yoshida, Akio;**  
**Nakamura, Michiei;**  
**Sakai, Naoyuki;**  
**Watanabe, Dai;**  
**Koiso, Hideyuki y**  
**Ogawa, Kenji**

74 Agente: **Ungria López, Javier**

ES 2 364 051 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

Proceso de molienda en húmedo usando microperlas

- 5 Esta invención se refiere a un proceso de producción de una tinta para registro por inyección de tinta que comprende una dispersión acuosa de pigmento. Más específicamente, la presente invención tiene como objetos de la misma el suministro de un proceso de producción de una tinta para registro por inyección de tinta que comprende una dispersión acuosa de pigmento, en la que se dispersa un pigmento de forma ultrafina, y también se describe un proceso de registro de imágenes que, cuando se usa la dispersión acuosa de pigmento como una tinta para registro por inyección de tinta o similar, puede mostrar una dispersión fina de partículas, estabilidad al almacenamiento de la tinta y estabilidad de la eyección de tinta excelentes, y puede formar una imagen de un desarrollo de color y brillo no disponibles hasta la fecha, y un sistema de registro de imágenes, tal como una impresora por inyección de tinta a base de agua, con la tinta montada en el mismo.
- 10
- 15 También se describe un proceso de producción de una composición de color para un filtro de color útil en la fabricación de una pantalla a color de cristal líquido o dispositivo de captura de imágenes, y también un proceso de fabricación del filtro de color. Más específicamente, se describe un proceso de producción de una composición de color para un filtro de color, siendo dicha composición de color adecuada para la fabricación de un filtro de color de excelente luminosidad, pureza de color, contraste y transparencia, una composición de color para un filtro de color, un proceso de fabricación de un filtro de color, y un filtro de color.
- 20

#### Técnica antecedente

- 25 Los colorantes usados en tintas para registro por inyección de tinta se dividen en líneas generales en tintes y pigmentos. En comparación con las tintas para registro por inyección de tinta que hacen uso de tintes como colorantes, las tintas para registro por inyección de tinta que hacen uso de pigmentos como colorantes se caracterizan por que pueden proporcionar impresiones con una solidez excelente, tal como resistencia al agua y solidez a la luz. Las tintas de tintes se usan con tintes disueltos como colorantes en el medio de la tinta, mientras que las tintas de pigmentos se usan en forma de dispersiones de pigmentos con pigmentos finamente dispersados como colorantes en el medio de la tinta. En un proceso de producción de una tinta de pigmentos, es por tanto esencial una etapa de dispersión para dispersar finamente un pigmento.
- 30

- 35 Particularmente, el registro por inyección de tinta es un proceso de impresión en el que se eyectan gotas de tinta a través de al menos un eyector muy pequeño de varias decenas de micrómetros para registrar una imagen. Por lo tanto, es necesario que la tinta no atasque el eyector, que la estabilidad de eyección de la tinta sea excelente, y que la tinta muestre una alta capacidad de desarrollo de color y brillo en un medio de registro. Además, también es necesario que la tinta conserve estas propiedades durante un periodo prolongado, en otras palabras, que la tinta tenga una alta estabilidad al almacenamiento. La división de un pigmento en partículas finas es esencial para proporcionar una impresora con una resistencia al atasco del eyector y una estabilidad de eyección satisfactorias y también para conferir una densidad de color y un brillo satisfactorios a las impresiones. Para satisfacer estas propiedades, es necesario dispersar el pigmento en forma de partículas tan finas como sea posible en la tinta.
- 40

- 45 La dispersión de un pigmento es una operación para moler o machacar el pigmento, que existe como agregados, en partículas primarias o en una forma próxima a partículas primarias. Un método de dispersión normal de un pigmento es moler o dispersar una mezcla de dispersión de pigmento, que se ha obtenido por mezcla del pigmento y de un dispersante en un medio de dispersión, haciendo uso combinado de un dispersador tal como un molino de bolas o un molino de arena y un medio de dispersión. Como medio de dispersión se emplean perlas hechas de un material tal como vidrio, hierro o cerámicos y que tienen un diámetro de varios milímetros a 1 mm o similar. Cuando se reduce el diámetro de la perla, el número de perlas por unidad de volumen aumenta en progresión geométrica, conduciendo a un aumento significativo del número de colisiones entre el pigmento y las perlas, de modo que el pigmento puede dispersarse como partículas finas.
- 50

- 55 Sin embargo, cuando el diámetro de la perla se vuelve excesivamente pequeño, el peso por perla se vuelve pequeño, de modo que la fuerza de impacto aplicada al pigmento tras la colisión de la perla contra el pigmento se vuelve bastante más débil. Como resultado, es necesario un tiempo más prolongado para la dispersión del pigmento o no puede conseguirse la dispersión del pigmento en partículas finas. Además, es imposible separar las perlas y la mezcla de dispersión de pigmento entre sí en el dispersador. Con lo anterior en mente, se usan por lo tanto especialmente perlas de 0,2 mm a 1,0 mm de diámetro en la dispersión del pigmento en partículas finas.

- 60 Un filtro de color útil en una pantalla de cristal líquido o similar se fabrica principalmente en la actualidad mediante un proceso que hace uso de una dispersión de pigmento, en concreto por aplicación de una composición de color, es decir, una denominada reserva de color a un sustrato, mediante un proceso de recubrimiento tal como recubrimiento por rotación, un proceso de electrodeposición o un proceso de transferencia para formar una película de color, exponiendo la película a la luz a través de una fotomáscara, y revelando la película expuesta de este modo para estampar la película de color en un patrón de color (píxeles). En general, se prepara una reserva de color por dispersión de un pigmento en un polímero acrílico y después adición de un monómero, un iniciador de la
- 65

fotopolimerización y similar en la dispersión de pigmento resultante (que también se denomina "color de base") para conferir fotosensibilidad al color de base. Generalmente puede emplearse como pigmento un pigmento de filtro de color producido para filtros de color y que tenga tamaños de partícula primaria de 20 a 50 nm. El pigmento, un polímero acrílico, un dispersante de alto peso molecular y un disolvente se mezclan previamente, y mediante un molino de perlas que contiene perlas que tienen diámetros de 0,2 mm a 1 mm, el pigmento se dispersa en un color de base para una reserva de color [Norihiya NOGUCHI: "Ink Seizo to Seisan Gijutsu (Ink Manufacture and Production Technology)", Journal of Japan Society of Colour Material, 71(1), 57-67 (1998)].

Llevando el paso del reciente movimiento hacia impresoras por inyección de tinta de mayor resolución y mayor velocidad de impresión, existe una demanda creciente de tintas de pigmentos que tengan una estabilidad de eyección, densidad de color y brillo aún mayores. Por lo tanto, se ha vuelto necesario reducir adicionalmente el tamaño de partícula de un pigmento dispersado en una tinta. Descrito específicamente, una reducción del tamaño de partícula del pigmento en la tinta conduce a un aumento en la densidad de un color a desarrollar a partir de la tinta y también a la inhibición de la dispersión de luz por partículas de pigmento en la película de tinta resultante, de modo que la imagen formada de este modo pueda proporcionarse con un brillo mayor. Sin embargo, con el proceso descrito anteriormente que hace uso de perlas que tienen diámetros en el intervalo de 0,2 mm a 1,0 mm, es difícil dividir un pigmento adicionalmente en partículas más finas que el tamaño de partícula actual. La división de un pigmento en partículas aún más finas es factible adoptando condiciones más duras para el funcionamiento de un dispersador, por ejemplo, aumentando el tiempo de permanencia de una mezcla de dispersión de pigmento en un dispersador y/o aumentando la velocidad circunferencial del dispersador. Sin embargo, estas estrategias han desarrollado uno o más nuevos problemas en el sentido de que la dispersión resultante se proporciona con una capacidad de almacenamiento considerablemente reducida o que una dispersión está disponible con una productividad disminuida.

El documento US 5500331 describe una denominada molienda en medio mixto en la que se emplean medios de trituración de un tamaño diferente al mismo tiempo. El documento US 5969002 describe un proceso de dos etapas para la fabricación de preparaciones de pigmento para tintas para inyección de tinta que es una pulverización en húmedo que comprende una etapa de prepulverización y una etapa de molienda fina posterior.

### Descripción de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona:

(1) Un proceso de producción de una tinta para registro por inyección de tinta que comprende una dispersión acuosa de pigmento, que comprende una etapa de dispersar de forma ultrafina una mezcla de dispersión de pigmento con micropérlas que tienen diámetros no inferiores a 0,02 mm pero inferiores a 0,2 mm, en el que la mezcla de dispersión de pigmento se dispersa de forma ultrafina en un molino anular.

La dispersión acuosa de pigmento comprende al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en polímeros formadores de película, agentes reticulantes, adyuvantes formadores de película, agentes de ajuste del pH, tensioactivos, inhibidores del secado del eyector, espesantes, agentes desespumantes, conservantes, antimohos y antibióticos.

Antes de realizar la dispersión ultrafina, al menos un pigmento y un dispersante se mezclan en un medio acuoso con perlas que tienen diámetros de 0,5 mm a 2 mm, de modo que dicho pigmento se forma en partículas finas que tienen un tamaño de partícula promedio de 100 nm a 500 nm.

La dispersión ultrafina se realiza para satisfacer la desigualdad siguiente (1):

$$0,005 < L/X < 0,01 \quad (1)$$

en la que L es una capacidad de molino eficaz en litros del molino anular y X es un caudal en litros de la mezcla de dispersión de pigmento por hora a través del molino anular.

También se describe: (2) Una dispersión acuosa de pigmento comprendida en una tinta para registro por inyección de tinta obtenida mediante un proceso de producción como se ha descrito anteriormente en (1).

(3) Un proceso de registro de una imagen, que comprende realizar el registro de la imagen con una dispersión acuosa de pigmento como se ha descrito anteriormente en (2).

(4) Un registro de imagen obtenido mediante un proceso de registro como se ha descrito anteriormente en (3).

(5) Un sistema de registro de imagen que comprende, como material de registro montado en el mismo, una dispersión acuosa de pigmento como se ha descrito anteriormente en (2).

(6) Un sistema de registro de imagen como se ha descrito anteriormente en (5), que es una impresora por

inyección de tinta a base de agua.

Descrito más específicamente, los presentes inventores han proseguido con una investigación exhaustiva para desarrollar, para la división de un pigmento en partículas más finas, un método de dispersión que pueda resolver los problemas descritos anteriormente de las tintas de pigmentos a base de agua producidas por los dispersadores y que pueda proporcionar tintas de pigmentos a base de agua con una estabilidad de eyección, densidad de color y brillo todavía mejorados. Como resultado, se ha descubierto que el objeto descrito anteriormente puede conseguirse usando como medio de dispersión microperlas que tienen diámetros no inferiores a 0,02 mm pero inferiores a 0,2 mm, haciendo uso combinado de un molino de recirculación anular, y realizando la dispersión de un pigmento para satisfacer la desigualdad siguiente (1):

$$0,005 < L/X < 0,01 \quad (1)$$

en la que L es una capacidad de molino eficaz en litros del molino anular y X es un caudal en litros de la mezcla de dispersión de pigmento por hora a través del molino anular.

La expresión "el caudal de una mezcla de dispersión de pigmento", como se usa en la presente memoria, significa lo que se describirá a continuación en la presente memoria. Un dispersador está construido por un molino, una bomba de suministro para suministrar una mezcla de dispersión de pigmento al molino y un receptáculo para la mezcla de dispersión de pigmento resultante descargada del molino. El receptáculo está conectado al molino a través de una bomba de descarga. La mezcla de dispersión de pigmento se suministra al molino mediante la bomba de suministro, y posteriormente al procesamiento de la dispersión, se descarga. Su velocidad de descarga por hora se toma como el caudal de la mezcla de dispersión de pigmento resultante, y este caudal está indicado por X (litros). Por otro lado, L (litros) representa la capacidad de molino eficaz del molino. Se ha descubierto que una L/X inferior a 0,005 difícilmente puede realizar la división de un pigmento en partículas finas como se desea, y también que una L/X superior a 0,01 da como resultado una dispersión de pigmento, es decir, una tinta de una capacidad de almacenamiento disminuida aunque la división deseada del pigmento en partículas finas sea factible.

Un molino de recirculación anular tiene dos cilindros dispuestos concéntricamente como cilindros externo e interno, respectivamente, y un rotor anular que puede girar a una alta velocidad dentro de un espacio anular formado entre los dos cilindros. La mezcla de dispersión de pigmento se introduce a través de una entrada formada entre el cilindro externo y una parte superior del rotor, fluye alrededor del lado externo del rotor al lado interno del rotor en una parte inferior del espacio anular, y después fluye hacia arriba. Después de fluir a través del molino, la mezcla de dispersión de pigmento resultante se descarga a través de un tamiz rotatorio dispuesto en una parte central. Las perlas que están recirculando junto con la mezcla de dispersión de pigmento, por otro lado, se recogen en una pared externa del rotor bajo una fuerza centrífuga producida por la rotación a alta velocidad de las propias perlas, entran en el rotor a través de ranuras u orificios de los que está provisto el rotor, y ascienden a través del interior del rotor. Las perlas vuelven después al molino a través de la entrada para la mezcla de dispersión de pigmento. Por consiguiente, la mezcla de dispersión de pigmento resultante y las microperlas pueden separarse entre sí sin ningún contacto sustancial entre las microperlas y el tamiz rotatorio.

La expresión "dispersión de un pigmento", como se usa en la presente memoria, se ha descrito anteriormente que se refiere a una operación que muele o machaca el pigmento, que existe como agregados, en partículas primarias o en una forma próxima a partículas primarias. En las etapas iniciales de la dispersión del pigmento, los agregados existen como partículas gruesas en la mezcla de dispersión de pigmento. Cuando la mezcla de dispersión de pigmento introducida a través de la entrada del molino o del tamiz externo se descarga a través del tamiz rotatorio, surge un problema en el sentido de que las partículas gruesas ocupan el tamiz rotatorio porque el tamaño de abertura del tamiz rotatorio que sirve para separar la mezcla de dispersión de pigmento resultante y las perlas entre sí está establecida de menor tamaño que el diámetro de las perlas empleadas, y la mezcla de dispersión de pigmento en las fases iniciales contiene todavía partículas gruesas de tamaños que ocupan el tamiz rotatorio.

Como resultado de una investigación exhaustiva de este problema, se ha descubierto que el problema puede resolverse realizando una dispersión ultrafina del pigmento con las microperlas descritas anteriormente, preferentemente después de dispersar la mezcla de dispersión de pigmento de antemano, de modo que con perlas comprendidas en una tinta para registro por inyección de tinta producida mediante un proceso que tienen diámetros de 0,5 mm a 2 mm, el pigmento se forma en partículas finas cuyo tamaño de partícula promedio es de 100 a 500 nm. Además, el uso de las microperlas puede proporcionar a la dispersión de pigmento resultante una capacidad de almacenamiento bastante mejorada, ya que se reduce el peso por perla, y tras la colisión entre las perlas y el pigmento, se produce una fuerza de impacto significativamente reducida para evitar causar daños a la estructura cristalina de las partículas de pigmento.

La dispersión acuosa de pigmento comprendida en una tinta para registro por inyección de tinta producida mediante un proceso de acuerdo con la presente invención es excelente por la finura de las partículas, contiene menos partículas gruesas y tiene una distribución de tamaños de partícula más estrecha, y puede formularse en una tinta que tiene una propiedad de desarrollo de color y una capacidad de almacenamiento excelentes.

También se describe:

5 (7) Un proceso de producción de una composición de color para un filtro de color, que comprende dispersar una mezcla de un pigmento, un dispersante, un barniz de resina y un disolvente con microperlas, que tienen diámetros no inferiores a 0,02 mm pero inferiores a 0,2 mm, en un molino.

(8) Un proceso de producción como se ha descrito anteriormente en (7), en el que el molino es un molino de recirculación de gran caudal anular.

10 (9) Una composición de color para un filtro de color, según se obtiene por un proceso de producción como se ha definido anteriormente en (7).

15 (10) Un proceso de fabricación de un filtro de color, que incluye una etapa de formar un patrón de color en un sustrato de filtro de color, en el que el patrón de color se forma usando una composición de color para un filtro de color como se ha descrito anteriormente en (7).

(11) Un filtro de color formado por un proceso de fabricación como se ha descrito anteriormente en (10).

20 Una tinta para registro por inyección de tinta, que hace uso de la dispersión acuosa de pigmento y se suministra por el proceso de producción de acuerdo con la presente invención, puede mostrar una dispersión fina de partículas de pigmento, una estabilidad al almacenamiento y una estabilidad de eyección excelentes, y puede formar una imagen de un desarrollo de color y brillo no disponibles hasta la fecha.

25 De acuerdo con un aspecto de referencia, una composición de color para un filtro de color (CF), conteniendo dicha composición de color un pigmento de un tamaño de partícula promedio pequeño y teniendo buena estabilidad al almacenamiento, puede producirse de forma estable cargando microperlas en un molino de recirculación de gran caudal anular y procesando una mezcla del pigmento, un dispersante, un barniz de resina y un disolvente en el molino para dispersar el pigmento.

30 Además, el uso de la composición de color para CF como se obtiene por el proceso descrito anteriormente puede fabricar un filtro de color que tenga una excelente característica de curva espectral, alta viveza, transparencia, luminosidad, pureza de color y contraste, y una solidez excelente, tal como solidez a la luz, resistencia térmica, resistencia a disolventes, resistencia química y resistencia al agua.

### 35 **Mejores modos de llevar a cabo la invención**

40 La presente invención se describirá ahora en más detalle basándose en ciertos mejores modos de llevar a cabo la invención. Como las microperlas que tienen diámetros no inferiores a 0,02 mm, pero inferiores a 0,2 mm, se usan en la presente invención y caracterizan la presente invención, son apropiadas microperlas de cerámicos hechas de un material tal como circonio, nitruro de silicio o carburo de silicio. Como el molino de recirculación anular, por otro lado, puede usarse un molino de recirculación anular vertical u horizontal. Las microperlas pueden envasarse preferentemente en un intervalo del 80 al 100% del volumen de molino eficaz, prefiriéndose particularmente un intervalo del 85 al 100%.

45 No se impone ninguna limitación particular sobre el pigmento que estará contenido en la dispersión acuosa de pigmento de acuerdo con la presente invención, y pueden usarse pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos conocidos convencionalmente. Son ilustrativos pigmentos orgánicos tales como pigmentos azo, pigmentos azo de alto peso molecular, pigmentos de azometineazo, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos de antraquinona y pigmentos de dioxazina; y pigmentos inorgánicos tales como pigmento de negro de humo, pigmentos de óxido de titanio, pigmentos de óxido de hierro y pigmentos de óxido compuesto.

50 El dispersante puede ser preferentemente un dispersante de alto peso molecular soluble en álcalis empleado comúnmente para la dispersión de pigmentos, y se usa en una forma disuelta en un medio acuoso. Los ejemplos más específicos del dispersante incluyen sales de amina, sales de metales alcalinos y similares de copolímeros de estireno-ácido (met)acrílico, copolímeros de ácido (met)acrílico-alquil (met)acrilato, copolímeros de estireno-ácido (met)acrílico-alquil (met)acrilato, copolímeros de estireno- $\alpha$ -metilestireno-ácido (met)acrílico-alquil (met)acrilato, copolímeros de vinilnaftaleno-ácido (met)acrílico, copolímero de estireno-ácido málico, copolímero de ácido málico-anhídrido maleico y copolímero de vinilnaftaleno-ácido maleico. Estos copolímeros aniónicos pueden copolimerizarse con comonómeros que tienen uno o más grupos hidrófilos tales como mono(met)acrilato de polietilenglicol y (met)acrilato de metoxipolietilenglicol; y comonómeros que tienen uno o más grupos catiónicos tales como (met)acrilato de dimetilaminoetilo y (met)acrilato de dietilaminoetilo. Los copolímeros descritos anteriormente pueden ser copolímeros aleatorios, de injerto o de bloque. Además, también pueden usarse poliésteres, poliuretano y similares que tengan grupos hidrófilos tales como grupos carboxilo o grupos sulfónico. Estos dispersantes pueden usarse individualmente o en combinación.

65 El medio acuoso en el que se mezclan el pigmento y el dispersante puede ser preferentemente una mezcla de agua

y un disolvente orgánico hidrosoluble. Los ejemplos específicos del disolvente orgánico hidrosoluble incluyen etilenglicol, propilenglicol, 1,3-propanodiol, butilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol, glicerina; aductos de óxido de etileno de glicerina; éteres de alquilo de los glicoles descritos anteriormente (éter monoetílico de dietilenglicol, éter monoetílico de trietilenglicol, éter monopropílico de dietilenglicol, éter monopropílico de trietilenglicol, éter monobutílico de dietilenglicol, éter monobutílico de trietilenglicol, éter monopropílico de polietilenglicol, éter monobutílico de polietilenglicol, éter monoestearílico de polietilenglicol y similares); N-metilpirrolidona, 1,3-dimetilimidazolinona, tioglicol, 2-pirrolidona, sulfolano, dimetilsulfóxido, dietanolamina, trietanolamina, metanol, etanol, isopropanol, alcohol neopentílico, trimetilolpropano y 2,2-dimetilpropanol.

La mezcla de dispersión de pigmento para su uso en la presente invención puede tener preferentemente un contenido de pigmento del 10 al 40 % en peso, y el dispersante puede usarse preferentemente a una proporción de 5 a 100 partes en peso por 100 partes en peso del pigmento.

Tras producir una dispersión acuosa de pigmento de acuerdo con la presente invención, la dispersión ultrafina con las microperlas se realiza después de que el tamaño de partícula del pigmento se haya reducido y controlado en cierta medida realizando una dispersión preliminar con perlas de un tamaño de partícula algo mayor, mejor que realizar directamente la etapa de dispersión ultrafina con las microperlas descritas anteriormente. Descrito específicamente, la dispersión acuosa de pigmento se obtiene vertiendo la mezcla de dispersión de pigmento, que está compuesta por los componentes individuales descritos anteriormente, junto con el pigmento y el dispersante en el medio acuoso, realizando la premezcla de modo que, como dispersión de primera etapa, el pigmento se dispersa con perlas de 0,5 mm a 2 mm de diámetro en forma de partículas finas que tienen un tamaño de partícula promedio de 100 a 500 nm, y como dispersión de segunda etapa, la mezcla de dispersión de pigmento resultante se somete después a un procesamiento de dispersión durante un tiempo predeterminado en un molino anular con las microperlas descritas anteriormente envasadas en el mismo.

Después puede obtenerse una dispersión acuosa de pigmento tal como una tinta para registro por inyección de tinta mezclando agua, un disolvente orgánico hidrosoluble y al menos un aditivo, que se selecciona según sea necesario del grupo que consiste en polímeros formadores de película, agentes reticulantes, adyuvantes formadores de película, agentes de ajuste del pH, tensioactivos, inhibidores del secado del eyector, espesantes, agentes desespumantes, conservantes, antimohos y antibióticos, con la dispersión acuosa de pigmento para ajustar la concentración del pigmento, y sometiendo después la mezcla resultante a una separación centrífuga para eliminar las partículas gruesas.

Además de la tinta para registro por inyección de tinta descrita anteriormente, la dispersión acuosa de pigmento también es apropiada como tintas para formar imágenes de una excelente viveza, alta concentración de color y alta definición, tales como tintas para utensilios de escritura, tintas para fotograbado a base de agua y tintas flexográficas a base de agua; también es útil como dispersiones acuosas de pigmentos tales como pinturas a base de agua y agentes de impresión textil a base de agua.

A continuación se describirá una realización de referencia en más detalle basándose en ciertos mejores modos de llevar a cabo la realización. Las microperlas, un medio de dispersión que principalmente caracteriza la presente invención, son perlas que tienen diámetros no inferiores a 0,02 mm pero inferiores a 0,2 mm, preferentemente de 0,02 a 0,15 mm. Como material de estas micropartículas se prefiere un cerámico tal como circonio, nitruro de silicio o carburo de silicio. Las microperlas hechas de vidrio o acero experimentan una fuerte abrasión, actúan como causa de impurezas en la composición de color resultante para CF, y por lo tanto no se prefieren.

Como molino para su uso en la presente invención, por otro lado, se prefiere un molino de recirculación de gran caudal anular. Están disponibles en el mercado una diversidad de molinos de recirculación de gran caudal anulares. Además, pueden usarse en la presente invención todos los molinos anulares verticales y horizontales comerciales. Las microperlas descritas anteriormente se cargan en un intervalo del 80 al 100% de la capacidad eficaz del molino. El índice de carga particularmente preferido está en un intervalo del 85 al 100%.

Un molino de recirculación de gran caudal anular preferido está equipado con un rotor cilíndrico que puede girar a alta velocidad dentro de un espacio anular formado entre dos cilindros dispuestos concéntricamente como rotores externo e interno, respectivamente. Una dispersión, que es una mezcla premezclada de un pigmento, un dispersante, un barniz de resina y un disolvente se introducen a través de una entrada formada entre el cilindro externo y una parte superior del rotor, fluye alrededor del lado externo del rotor al lado interno del rotor en una parte inferior del espacio, y fluye hacia arriba. Después de fluir a través del molino, la dispersión resultante se descarga a través de un tamiz dispuesto en una parte central.

Las perlas que están recirculando junto con la dispersión, por otro lado, se recogen en una pared externa del rotor bajo una fuerza centrífuga producida por la rotación a alta velocidad de las propias perlas, entran en el rotor a través de ranuras u orificios de los que está provisto el rotor, y ascienden a través del interior del rotor. Las perlas vuelven después al molino a través de la entrada para la mezcla de dispersión de pigmento. Por consiguiente, la dispersión (la composición de color para CF), que se ha sometido al procesamiento de dispersión dentro del molino, y las microperlas, pueden separarse entre sí sin ningún contacto sustancial entre las microperlas y el tamiz rotatorio. Es

más preferido un molino que esté equipado con un mecanismo para que el propio tamiz gire evitando la ocupación del tamiz.

5 Como mérito disponible por el uso del molino de recirculación de gran caudal anular, puede mencionarse que la composición de color para CF, que se ha sometido a un procesamiento de dispersión como se ha descrito anteriormente, contiene menos partículas de pigmento gruesas y tiene una distribución de tamaños de partícula de pigmento más estrecha. Por fabricación de un filtro de color con la composición de color para CF según se produce como se ha mencionado anteriormente, al filtro de color se le proporciona un patrón de color significativamente mejorado en la transparencia y similares.

10 Como se ha descrito anteriormente, el diámetro de las perlas a usar en la presente invención se establece de un tamaño aún menor que el diámetro de las perlas que se han usado hasta la fecha. El número de perlas por unidad de volumen, por lo tanto, aumenta en progresión geométrica, conduciendo a un aumento significativo en el número de colisiones entre el pigmento y las perlas en la mezcla premezclada. De forma diferente a una dispersión de pigmento obtenida usando perlas de un tamaño habitual, el pigmento puede dispersarse como partículas finas de 15 100 nm o más pequeñas, de modo que la eficacia de dispersión del pigmento aumenta sustancialmente.

20 Como otro mérito disponible por el uso de microperlas de diámetros tales como los descritos anteriormente en la presente invención, el peso de cada perla que se usará se vuelve más ligero, de modo que la fuerza de impacto entre las perlas y el pigmento tras la colisión se vuelve significativamente más débil para reducir significativamente los daños causados a la estructura cristalina de las partículas de pigmento. En un pigmento para su uso en la composición de color para CF, las partículas del pigmento se han sometido a un tratamiento superficial con un agente de tratamiento de superficie. Por las mismas razones que se han descrito anteriormente, el estado de recubrimiento de las superficies de las partículas de pigmento con el agente de tratamiento no se altera por las 25 mismas razones que se han descrito anteriormente. Por consiguiente, la estabilidad al almacenamiento de la composición de color resultante para CF también aumenta significativamente.

Cada composición de color para CF, que se produce mediante el proceso descrito anteriormente, está compuesta por un pigmento, un dispersante, un barniz de resina y un disolvente.

30 Como pigmento para usar en la realización de referencia, no se impone ninguna limitación particular sobre el mismo, y puede usarse un pigmento R (rojo), pigmento G (verde), pigmento B (azul), pigmento de color complementario, pigmento negro o similar, que se haya usado convencionalmente en composiciones de color para CF. Es posible mencionar como pigmentos rojos ilustrativos pigmentos de antraquinona y pigmentos de dicetopirrolpirrol; como 35 pigmentos verdes ilustrativos, verde de ftalocianina clorada y verde de ftalocianina bromada; como un pigmento azul ilustrativo, azul de ftalocianina de  $\epsilon$ -cobre; como pigmentos amarillos ilustrativos, pigmentos de quinoxalina, pigmentos de isoindolina y pigmentos de complejo de níquel-azo; como un pigmento violeta ilustrativo, pigmento violeta de dioxazina; y como un pigmento negro ilustrativo, negro de humo. No se impone ninguna limitación particular sobre la cantidad de pigmento a usar, pero en general el pigmento puede usarse en una proporción de 5 a 40 500 partes en peso por 100 partes en peso del aglutinante de resina descrito a continuación en el barniz de resina.

45 Como el dispersante para usar en la realización de referencia, puede usarse uno cualquiera de los dispersantes de pigmento conocidos convencionalmente. Preferentemente, sin embargo, se usan dispersantes de alto peso molecular que tienen grupos catiónicos o grupos aniónicos. Como disolvente, también puede usarse uno cualquiera de los disolventes usados en composiciones de color conocidas convencionalmente para CF. Son disolventes preferidos disolventes de éter o éster derivados de etilenglicol o propilenglicol.

50 Como barniz de resina para usar en la realización de referencia, no se impone al mismo ninguna limitación particular, y puede usarse uno cualquiera de barnices de resina conocidos convencionalmente usados en composiciones de color para CF. Un medio en el barniz de resina puede ser un medio de disolvente orgánico o un medio acuoso. Además, pueden añadirse uno o más de aditivos conocidos convencionalmente, por ejemplo, adyuvantes de dispersión, agentes nivelantes, agentes de unión y similares según sea necesario al barniz de resina.

55 Un barniz de resina se prepara disolviendo una resina en un medio adecuado, por ejemplo, un disolvente orgánico o un medio acuoso, y está compuesto por el disolvente y la resina. Como el barniz de resina para usar en la realización de referencia puede usarse uno cualquiera de barnices de resina fotosensibles y barnices de resina no fotosensibles. Los barnices de resina fotosensibles ilustrativos incluyen barnices de resina fotosensibles útiles en tintas de curado con rayos ultravioleta, tintas de curado por radiación de electrones y similares. Son barnices de resina no fotosensibles ilustrativos barnices de resina útiles en tintas de impresión tales como tintas tipográficas, 60 tintas litográficas, tintas de huecograbado (fotograbado), o tintas de estarcido (tamiz), barnices de resina útiles en impresión por inyección de tinta, barniz de resina útil en electrorrecubrimiento, barnices de resina útiles en reveladores para electroimpresión o impresión electrostática y barnices de resina útiles en películas o cintas de transferencia térmica.

65 Los ejemplos específicos de dichos barnices de resina fotosensibles incluyen barnices de resinas de caucho cíclico fotosensible, resinas de fenol fotosensible, resinas de poliacrilato fotosensible, resinas de poliamida fotosensible y

resinas de poliimida fotosensible; barnices de resinas de poliéster insaturado, resinas de acrilato de poliéster, resinas de acrilato de poliepoxi, resinas de acrilato de poliuretano, resinas de acrilato de poliéter y resinas de acrilato de polioliol; y barnices preparados por adición de monómeros como diluyentes reactivos a los barnices ejemplificados anteriormente. Como resinas adecuadas en las resinas fotosensibles descritas anteriormente, pueden mencionarse resinas de acrilato que contienen grupos carboxilo libres en las moléculas, pudiendo dichas resinas de acrilato revelarse con un álcali.

Los ejemplos específicos de dichos barnices de resina no fotosensibles incluyen barnices que contienen resinas de acetato de celulosa, resinas de nitrocelulosa, (co)polímeros de estireno, resinas de polivinilbutiral, resinas aminoalquídicas, resinas de poliéster, resinas de poliéster modificadas con aminorresina, resinas de poliuretano, resinas de acrilpolioluretano, resinas de poliamida solubles, resinas de poliimida solubles, resinas de poliamida-imido solubles, resinas de poliéster-imida solubles, hidroxietilcelulosa, sales hidrosolubles de copolímeros de estireno-maleato, sales hidrosolubles de (co)polímeros de (met)acrilato, resinas aminoalquídicas hidrosolubles, resinas de aminopoliéster hidrosolubles y resinas de poliamida hidrosolubles. Estos barnices pueden usarse individualmente o en combinación.

La composición de color para CF, que pertenece a la realización de referencia y está compuesta por los componentes respectivos descritos anteriormente, puede producirse, por ejemplo, mezclando el pigmento, el barniz de resina, el dispersante y el disolvente en una proporción predeterminada, premezclando la mezcla resultante por un método habitual, sometiendo la mezcla premezclada de este modo a un procesamiento de dispersión en un molino de recirculación de gran caudal anular cargado con microperlas para preparar un color de base de un color correspondiente al pigmento, añadiendo los aditivos necesarios al color de base y, si es necesario, ajustando la concentración de pigmento, la viscosidad y similares con un disolvente compatible con el barniz de resina usado. Lo siguiente es un ejemplo de una proporción de mezcla preferida de pigmento, barniz de resina, dispersante y disolvente al realizar la premezcla:

<Proporción de mezcla ilustrativa>

Por 20 partes en peso del pigmento, el barniz de resina (contenido de sólidos: 30% en peso): 30 a 70 partes en peso, el dispersante (contenido de sólidos: 50% en peso): 5 a 20 partes en peso, y el disolvente: 10 a 50 partes en peso.

A continuación se realizará una descripción acerca de un proceso de fabricación de una película de color, que hace uso de la composición de color para CF según se obtiene por el proceso descrito anteriormente.

Cuando se usa un barniz de resina fotosensible como barniz de resina, se añade un iniciador de la fotopolimerización conocido convencionalmente tal como éter de benzoína o benzofenona al color de base descrito anteriormente, de modo que el color de base se usa como una composición de color fotosensible para CF. Como alternativa, el color de base también puede usarse como una composición de color termopolimerizable para CF usando un iniciador termopolimerizable en lugar de iniciador fotopolimerizable descrito anteriormente.

Usando la composición de color fotosensible descrita anteriormente para CF, puede fabricarse un filtro de color como se describirá en lo sucesivo en la presente memoria. La composición de color fotosensible para CF se cubre por toda su superficie con un sustrato transparente usando, por ejemplo, un recubridor giratorio, un recubridor rotatorio de baja velocidad, un recubridor de rodillos, un recubridor con cuchilla o similar. Como alternativa, se realiza una impresión de toda la superficie o una impresión parcial de un tamaño ligeramente superior al de un patrón que se va a formar sobre el sustrato transparente con la composición de color fotosensible para CF mediante uno deseado de diversos procesos de impresión. Después de que se seque de forma preliminar la película recubierta de este modo, una fotomáscara se pone en estrecho contacto con la película seca, y la exposición se realiza mediante una lámpara de vapor de mercurio a presión extraelevada para secar el patrón. Posteriormente se realiza el revelado y el lavado y, si es necesario, se realiza un post-secado para fabricar un filtro de color con el patrón predeterminado formado sobre el mismo. Este proceso de formación de patrón para el filtro de color se conoce de por sí y, por lo tanto, no se impone ninguna limitación particular sobre el proceso de formación de un patrón de CF en la realización de referencia.

Usando la composición de color no fotosensible descrita anteriormente para CF, puede fabricarse un filtro de color como se describirá en lo sucesivo en la presente memoria. En primer lugar, la composición de color no fotosensible para CF se aplica en forma de un patrón de color sobre un sustrato transparente, por ejemplo, imprimiendo directamente el patrón de color sobre el sustrato con la composición de color no fotosensible para CF mediante uno deseado de los diversos procesos de impresión descritos anteriormente, formando el patrón de color sobre el sustrato por electrorrecubrimiento (en el que se usa una composición de color a base de agua para CF), formando el patrón de color sobre el sustrato de acuerdo con una impresión por inyección de tinta, o formando el patrón de color sobre un sustrato de transferencia de antemano mediante uno de los procesos descritos anteriormente, y transfiriendo después el patrón de color sobre un sustrato de CF. De una forma conocida de por sí en la técnica, es posible entonces realizar el secado, realizar la trituración para el alisamiento de la superficie y/o aplicar un recubrimiento superior para la protección de la superficie según sea necesario. Además, puede formarse una matriz

negra de una forma conocida de por sí en la técnica para obtener un filtro de color que tenga patrones RGB deseados. El propio proceso de fabricación de estos filtros de color se conoce en la técnica y, por lo tanto, no se impone ninguna limitación particular sobre el proceso de fabricación de un filtro de color.

## 5 Ejemplos

La presente invención se describirá ahora más específicamente basándose en Ejemplos y en Ejemplos Comparativos, en los que todas las designaciones de "parte" o "partes" y "%" son en peso a menos que se indique específicamente otra cosa.

10

### Ejemplo 1

Se vertió un dispersante de alto peso molecular (un producto de copolimerización de ácido metacrílico, butil acrilato, estireno e hidroxietil acrilato a una proporción en peso de 25 partes/50 partes/15 partes/10 partes, peso molecular promedio en peso: 12.000; 40 partes) en una solución mixta de hidróxido de potasio (7 partes), agua (23 partes) y éter mono-n-butílico de trietilenglicol (30 partes). La mezcla obtenida de este modo se calentó con agitación a 80 °C para realizar una reacción de polimerización de modo que se preparó un barniz dispersante de alto peso molecular.

15

Se añadió un pigmento rojo, C.I. Pigment Red (en lo sucesivo abreviado como "PR") 122 (pigmento de dimetilquinacridona), (3,0 kg), etilenglicol (1,5 kg) y agua (8,1 kg) al barniz (contenido de sólidos: 43%, 2,4 kg), seguido de agitación en una mezcladora para realizar la premezcla. La mezcla de dispersión de pigmento resultante se sometió a procesamiento de dispersión mediante un método multipaso en un molino de perlas horizontal con un propulsor multidisco. El molino de perlas horizontal se cargó al 85% con perlas de circonio de 0,5 mm, y tenía una capacidad eficaz de 1,5 litros. Descrito específicamente, la dispersión se realizó mediante un método de dos pasos a una velocidad circunferencial de perlas de 8 m/s y a una velocidad de suministro de 30 litros por hora para obtener una mezcla de dispersión de pigmento que tiene un tamaño de partícula promedio de 325 nm. Después se realizó la recirculación de la dispersión a través de un molino de perlas anular horizontal, que se cargó al 95% con perlas de circonio de 0,05 mm y tenía una capacidad eficaz de 1,5 litros. Usando un tamiz cuyo tamaño de abertura era de 0,015 mm, la mezcla de dispersión de pigmento (10 kg) se dispersó durante 4 horas a una velocidad circunferencial de perlas de 10 m/s y a una velocidad de recirculación de 300 litros/hora para dar una dispersión acuosa de pigmento que tiene una concentración de pigmento del 20%. El tamaño de partícula promedio del pigmento en la dispersión era de 96 nm.

20

25

30

Se añadió etilenglicol (15 partes), glicerina (10 partes) y agua desionizada (50 partes) a la dispersión (25 partes) para ajustar la concentración de pigmento al 5%. Después de una agitación minuciosa, se realizó la separación por centrifugación a 12.000 rpm durante 30 minutos para eliminar las partículas gruesas de modo que se obtuviera una tinta. La viscosidad de la tinta era de 2,8 mPa·s (25 °C), y el tamaño de partícula promedio del pigmento era de 95 nm.

35

### 40 Ejemplos 2 y 3

Se obtuvieron tintas de una forma similar a como en el Ejemplo 1, excepto por que se usaron los pigmentos de la Tabla 1, en concreto un pigmento azul, C.I. Pigment Blue (en lo sucesivo abreviado como "PB") 15:3 y un pigmento amarillo, C.I. Pigment Yellow (en lo sucesivo abreviado como "PY") 74, respectivamente, en lugar del pigmento usado en el Ejemplo 1.

45

### Ejemplo 4

Se obtuvo una tinta de una forma similar a como en el Ejemplo 1, excepto por que el procesamiento de dispersión de segunda fase se realizó durante 4 horas a una velocidad de recirculación de 200 litros/hora.

50

### Ejemplo de Referencia 1

Se obtuvo una tinta de una forma similar a como en el Ejemplo 1, excepto por que el procesamiento de dispersión de segunda fase se realizó durante 4 horas a una velocidad de recirculación de 100 litros/hora.

55

### Ejemplo de Referencia 2

Se obtuvo una tinta de una forma similar a como en el Ejemplo 1, excepto por que el procesamiento de dispersión de segunda fase se realizó durante 4 horas a una velocidad de recirculación de 500 litros/hora.

60

### Ejemplos Comparativos 1-3

Se obtuvieron dispersiones acuosas de pigmentos de una concentración de pigmento del 20% de una forma similar a como en los Ejemplos 1-3 excepto por que mediante un molino de perlas anular horizontal cargado al 85% con perlas de circonio de 0,5 mm, que tiene una capacidad eficaz de 1,5 litros y equipado con un propulsor multidisco en

65

lugar del molino de perlas anular horizontal, alícuotas (10 kg) de la mezcla de dispersión de pigmento se sometieron por separado a un procesamiento de dispersión con recirculación durante 4 horas a una velocidad circunferencial de perlas de 10 m/s y a una velocidad de suministro de 20 litros por hora. A partir de las dispersiones acuosas de pigmentos, se obtuvieron tintas de una forma similar a como en el Ejemplo 1.

5 Ejemplo Comparativo 4

Se obtuvo una dispersión acuosa de pigmento de concentración de pigmento del 20% de una forma similar a como en el Ejemplo 1, excepto por que mediante un molino de perlas anular horizontal cargado al 85% con perlas de circonio de 0,5 mm, que tiene una capacidad eficaz de 1,5 litros y equipado con un propulsor multidisco en lugar del molino de perlas anular horizontal, una alícuota (10 kg) de la mezcla de dispersión de pigmento se sometió a un procesamiento de dispersión con recirculación durante 10 horas a una velocidad circunferencial de perlas de 14 m/s y a una velocidad de suministro de 10 litros por hora. A partir de la dispersión acuosa de pigmento, se obtuvo una tinta de una forma similar a como en el Ejemplo 1.

10

15

Se midieron los tamaños de partícula promedio de los pigmentos en las dispersiones acuosas de pigmentos respectivas obtenidas en los Ejemplos 1-4, Ejemplos de Referencia 1 y 2 y Ejemplos Comparativos 1-4. Además, las viscosidades y los tamaños de partícula de pigmento promedio de las tintas obtenidas a partir de las dispersiones individuales también se midieron tanto antes como después de que se calentaran a 50 °C durante 7 días. Los resultados de esas mediciones se muestran en la Tabla 1.

20

Con las tintas individuales, se realizó una impresión en sólido sobre hojas de papel satinado exclusivas mediante una impresora por inyección de tinta comercial. Las impresiones en sólido resultantes se midieron para determinar su densidad óptica mediante un densitómetro Macbeth. Además, esas impresiones en sólido se midieron también para determinar el brillo a 20 grados mediante un medidor de brillo. Los resultados de esas mediciones se muestran en la Tabla 2.

25

Tabla 1

	Pigmento	Dispersión		Tinta (antes de calentar)		Tinta (después de calentar)	
		L/X	Tamaño de partícula (nm)	Tamaño de partícula (nm)	Viscosidad (mPa·s)	Tamaño de partícula (nm)	Viscosidad (mPa·s)
Ejemplo 1	PR122	0,005	96	95	2,8	96	2,8
Ejemplo 2	PB15:3	0,005	85	82	2,5	82	2,6
Ejemplo 3	PY74	0,005	85	83	2,3	87	2,2
Ejemplo 4	PR122	0,0075	94	96	2,7	96	2,8
Ej. Ref. 1	PR122	0,015	90	87	3,2	105	10
Ej. Ref. 2	PR122	0,003	117	103	3,2	106	3,4
Ej. Comp. 1	PR122	0,075	127	119	3,0	122	3,5
Ej. Comp. 2	PB15:3	0,075	118	110	2,6	111	2,6
Ej. Comp. 3	PY74	0,075	135	132	2,1	133	2,2
Ej. Comp. 4	PR122	0,15	94	94	3,4	La medición fue imposible	Gelificado

Tabla 2

	Pigmento	Tamaño de partícula promedio (nm)	Datos de medición de impresión	
			Valor DO	Brillo a 20 grados
Ejemplo 1	PR122	95	2,39	38,2
Ejemplo 2	PB15:3	82	2,07	32,2
Ejemplo 3	PY74	83	2,01	40,1
Ejemplo 4	PR122	96	2,37	38,0
Ej. Ref. 1	PR122	87	2,35	37,7
Ej. Ref. 2	PR122	103	2,28	37,4

	Pigmento	Tamaño de partícula promedio (nm)	Datos de medición de impresión	
			Valor DO	Brillo a 20 grados
Ej. Comp. 1	PR122	119	2,08	34,1
Ej. Comp. 2	PB15:3	110	1,87	20,6
Ej. Comp. 3	PY74	132	1,77	28,9

En lo sucesivo en la presente memoria se realizará una descripción acerca de los resultados de las mediciones. Se entiende a partir de la Tabla 1 que las dispersiones obtenidas usando las microperlas de 0,05 mm de diámetro y haciendo funcionar el molino de recirculación anular en las condiciones de  $L/X = 0,005$  en los Ejemplos 1-3 eran superiores en la dispersión fina de partículas que las dispersiones obtenidas en las condiciones de procesamiento de dispersión convencionales en los Ejemplos Comparativos 1-3. Además, no se observa ninguna diferencia en la estabilidad al almacenamiento entre las dispersiones de los Ejemplos 1-3 y las dispersiones de los Ejemplos Comparativos 1-3. En el Ejemplo 4, se obtuvieron resultados similares a como en el Ejemplo 1 a pesar de la condición de  $L/X = 0,0075$ . En el Ejemplo de Referencia 1 en el que  $L/X$  se ajustó a 0,015, la dispersión era excelente en la dispersión fina de partículas pero era inferior en su estabilidad al almacenamiento. Una tinta disponible a partir de dicha dispersión no puede asegurar una buena estabilidad al almacenamiento durante un periodo prolongado porque las propiedades de la tinta tienden a variar. En el Ejemplo de Referencia 1, hay una diferencia significativa en el tamaño de partícula entre la dispersión y la tinta calentada. Por lo tanto, se estima que la dispersión del Ejemplo de Referencia 1 tenía una distribución del tamaño de partícula que contenía abundantes partículas gruesas. En el Ejemplo de Referencia 2, en el que la  $L/X$  se ajustó a 0,003, la dispersión era excelente en la dispersión fina de partículas pero era inferior en su estabilidad al almacenamiento. En el Ejemplo Comparativo 4, se usó el molino y el medio de dispersión convencionales, se aumentó la velocidad circunferencial de las perlas y además, se prolongó el tiempo de permanencia de la mezcla de dispersión de pigmento en el molino. La dispersión y la tinta obtenidas en el Ejemplo Comparativo 4 presentaban una estabilidad al almacenamiento considerablemente reducida aunque eran excelentes en la dispersión fina de partículas.

A partir de la Tabla 2, se observan correlaciones claras entre el tamaño de partícula de un pigmento dispersado en una tinta y la densidad de color y brillo de la tinta. En concreto, una tinta con un pigmento contenido en una forma finamente dividida es excelente en la densidad de color de la tinta y en el brillo de las imágenes resultantes.

A continuación se describirá un aspecto de referencia más específicamente basándose en Ejemplos de Referencia y en Ejemplos Comparativos, en los que las designaciones de "parte" o "partes" y "%" son en peso. Además se usarán las abreviaturas siguientes: PR: C.I. Pigment Red, PY: C.Y. Pigment Yellow, PG: C.I. Pigment Green, PB: C.I. Pigment Blue, y PV: C.I. Pigment Violet.

#### Ejemplo de Referencia 5

A un barniz de resina acrílica (un producto de copolimerización de ácido metacrílico, butil acrilato, estireno e hidroxietil acrilato a una proporción molar de 25/50/15/10, peso molecular promedio en peso: 12.000, contenido de sólidos: 30%; 50 partes), se le añadió un pigmento de dicetopirrolpirrol (PR254, 20 partes), un dispersante de alto peso molecular (la sal de amina de un ácido de poliéster, contenido de sólidos: 50%, 12 partes) y un disolvente (acetato de éter monometílico de propilenglicol —en lo sucesivo abreviado como "PMA", 18 partes). Después de que se premezclaran esos componentes, la mezcla de dispersión de pigmento resultante se sometió a un procesamiento de dispersión mediante una operación de recirculación en un molino de recirculación de gran caudal anular horizontal que tiene una capacidad eficaz de 1,5 litros, lleno al 95% de la capacidad descrita anteriormente con perlas de circonio de 0,05 mm y equipado con un motor controlado por inversor (5,5 kw).

Se usó un tamiz cuyo tamaño de abertura era de 0,015 mm como tamiz en el molino. La mezcla de dispersión de pigmento se sometió a un procesamiento de dispersión durante 5 horas a una velocidad circunferencial de perlas de 10 m/s y a una velocidad de recirculación de 300 litros/hora. La potencia acumulada suministrada al molino era de 20 kwh. La mezcla dispersada de este modo se sacó del molino, al que se añadió PMA para diluir la mezcla de modo que el contenido de pigmento de la mezcla se rebajó al 15% para obtener un color de base rojo (composición de color rojo para CF).

Usando una hiladora, el color de base rojo se aplicó a un espesor de 1  $\mu\text{m}$  sobre un sustrato de vidrio, seguido por secado para formar una película de color. La película de color se midió para determinar su cromaticidad (Y) mediante un cromoscopio ("CLORCOM C", nombre comercial; fabricado por Dainichi Seika Color and Chemicals, Inc.) y también para determinar el contraste mediante un colorímetro de luminancia ("TOPCON WITH BUILT-IN TOPCON BM-7"; fabricado por TOPCON CORPORATION). Además, el tamaño de partícula promedio del pigmento en el color de base rojo también se midió mediante un analizador de la distribución del tamaño de partícula ("FPA-1000", nombre comercial; fabricado por OTSUKA ELECTRONICS CO., LTD.). Además, también se midió la estabilidad al almacenamiento del color de base rojo a 40 °C en términos de la viscosidad (viscosímetro rotacional

Brookfield). Los resultados de las mediciones anteriores se muestran en la Tabla 3.

Ejemplos de Referencia 6-12

5 De una forma similar a como en el Ejemplo de Referencia 5, excepto por el uso de los pigmentos mostrados en la Tabla 3 [PR177 (Ejemplo 6), PY139 (Ejemplo de Referencia 7), PG36 (Ejemplo de Referencia 8), PY150 (Ejemplo de Referencia 9), PB15:6 (Ejemplo de Referencia 10), PV23 (Ejemplo de Referencia 11) y negro de humo (Ejemplo de Referencia 12) en lugar del pigmento usado en el Ejemplo de Referencia 5, se obtuvieron colores de base de los tonos de color respectivos. Los tamaños de partícula promedio de los pigmentos en los colores de base, la estabilidad al almacenamiento de los colores de base y la cromaticidad (Y) y el contraste de las películas de color formadas a partir de esos colores de base se muestran en la Tabla 3. Con respecto al color de base que hace uso de negro de humo como pigmento (para la formación de una matriz negra), se muestra el valor de DO de una película negra formada usando el color de base (según se mide mediante un densitómetro Macbeth).

15 Ejemplos Comparativos 5-12

De una forma similar a como en los Ejemplos de Referencia 5-12, excepto por el uso de un molino horizontal multipaso con un propulsor multidisco en lugar del molino de recirculación de gran caudal anular, se obtuvieron colores de base de los tonos de color respectivos. Asimismo, se formaron películas de color y se midieron de forma similar para determinar su cromaticidad, contraste y valor de DO. Los tamaños de partícula promedio de los pigmentos en los colores de base de los colores respectivos también se determinaron. Además, los colores de base también se ensayaron para determinar la estabilidad al almacenamiento. Los resultados se muestran en la Tabla 3. Debe señalarse que como condiciones de dispersión para las mezclas en los Ejemplos Comparativos 5-12, una cámara de dispersión de 1,5 litros de capacidad se llenó al 85% con perlas de circonio de 0,5 mm. Como en los Ejemplos de Referencia 5-12, el molino se hizo funcionar a una velocidad circunferencial de perlas de 10 m/s. La dispersión se realizó mediante un método de 32 pasos. Las composiciones de color obtenidas de este modo de los colores respectivos para CF se midieron como en los Ejemplos de Referencia 5-12. Los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla 3.

30 Como es evidente a partir de la Tabla 3, los colores de base de los Ejemplos de Referencia 5-12 y las películas de color formadas a partir de los colores de base tenían una menor viscosidad inicial y viscosidad después de almacenarse a 40 °C (1 mes después) que los colores de base y las películas de color de los Ejemplos Comparativos 5-12. Las películas de color de los Ejemplos de Referencia 5-12 tenían una elevada cromaticidad (Y) y contraste. Por lo tanto, se entiende que los colores de base de los Ejemplos de Referencia 5-12 tienen excelentes propiedades como colores de base para usarse en composiciones de color para CF.

Tabla 3

Color de base	Tamaño de partícula promedio (nm)	Estabilidad al almacenamiento [viscosidad (mPa·s) 40 °C]		Cromaticidad (Y)	Contraste
		Inicial	Un mes después		
Ejemplo de Referencia 5 PR254	91	18	19	X = 0,65 Y = 20,1	750
Ejemplo de Referencia 6 PR177	76	12	12	X = 0,65 Y = 14,2	1100
Ejemplo de Referencia 7 PY139	60	14	16	X = 0,49 Y = 73,0	520
Ejemplo de Referencia 8 PG36	56	13	14	X = 0,24 Y = 60,1	1200
Ejemplo de Referencia 9 PY150	107	21	22	X = 0,42 Y = 92,1	710
Ejemplo de Referencia 10 PB15:6	61	13	13	X = 0,11 Y = 13,5	1020
Ejemplo de Referencia 11 PV23	89	12	13	X = 0,08 Y = 8,0	530
Ejemplo de Referencia 12 CB	80	15	18	Valor DO 3,0	-
Ej. Comp. 5 PR254	109	20	25	X = 0,65 Y = 19,2	600

Color de base	Tamaño de partícula promedio (nm)	Estabilidad al almacenamiento [viscosidad (mPa-s) 40 °C]		Cromaticidad (Y)	Contraste
		Inicial	Un mes después		
Ej. Comp. 6 PR177	81	12	14	X = 0,65 Y = 13,6	900
Ej. Comp. 7 PY139	79	14	19	X = 0,49 Y = 71,9	400
Ej. Comp. 8 PG36	71	14	15	X = 0,24 Y = 56,3	950
Ej. Comp. 9 PY150	130	23	25	X = 0,42 Y = 90,5	600
Ej. Comp. 10 PB15:6	82	14	16	X = 0,11 Y = 12,9	800
Ej. Comp. 11 PV23	136	14	19	X = 0,08 Y = 7,6	400
Ej. Comp. 12 CB	112	16	20	Valor DO 2,6	-

## Ejemplo de Referencia 13

5 Para fabricar un filtro de color que tiene un patrón RGB, se prepararon composiciones de color R, G y B para CF de acuerdo con las fórmulas mostradas en la Tabla 4.

Tabla 4

Componente (partes)	R	G	B
Color de base rojo del Ejemplo de Referencia 5	85	-	-
Color de base amarillo del Ejemplo de Referencia 7	15	-	-
Color de base verde del Ejemplo de Referencia 8	-	63	-
Color de base amarillo del Ejemplo de Referencia 9	-	37	-
Color de base azul del Ejemplo de Referencia 10	-	-	85
Color de base violeta del Ejemplo de Referencia 11	-	-	15
Barniz de resina acrílica	50	50	50
Acrilato de trimetilolpropano	10	10	10
2-Hidroxi-2-metilpropiofenona	2	2	2
2,2-Dietoxiacetofenona	1	1	1
Éter monometílico de propilenglicol	37	37	37
Total	200	200	200

10 Un sustrato de vidrio que se había sometido a un tratamiento de acoplamiento con silano se montó en un recubridor giratorio, y la composición de color rojo para CF en la Tabla 4 se sometió a recubrimiento por rotación primero a 300 rpm durante 5 segundos y después a 1.200 rpm durante 5 segundos. Después se realizó un presecado a 80 °C durante 10 minutos. Una fotomáscara que tenía un patrón de mosaico se puso en estrecho contacto con la película presecada y, bajo una lámpara de vapor de mercurio a presión extraelevada, se realizó la exposición a una cantidad de luz de 100 mJ/cm<sup>2</sup>. Después se realizó el revelado y el lavado con un revelador exclusivo y un aclarado exclusivo, respectivamente, para formar un patrón de mosaico rojo sobre el sustrato de vidrio.

15 Posteriormente, se formó un patrón de mosaico verde y un patrón de mosaico azul con las composiciones de color verde y azul para CF en la Tabla 4, respectivamente, realizando recubrimiento y secado de una forma similar a la descrita anteriormente. Como resultado, se obtuvo un filtro de color que tenía un patrón RGB. El filtro de color  
20 obtenido de este modo tenía características de curva espectral excelentes y una durabilidad excelente, tal como solidez a la luz y resistencia térmica, y también tenía propiedades excelentes en relación con la transmisión de luz, y mostraba propiedades magníficas como filtro de color para una pantalla a color de cristal líquido.

## Aplicabilidad industrial

25 Una tinta para registro por inyección de tinta, que hace uso de la dispersión acuosa de pigmento y que se suministra por el proceso de producción de acuerdo con la presente invención, puede mostrar una dispersión fina de partículas, una estabilidad al almacenamiento y una estabilidad de eyección excelentes y puede formar una imagen de un

desarrollo de color y brillo no disponibles hasta la fecha.

5 De acuerdo con un aspecto de referencia, una composición de color para un filtro de color (CF), conteniendo dicha composición de color un pigmento de un tamaño de partícula promedio pequeño y teniendo buena estabilidad al almacenamiento, puede producirse de forma estable cargando microperlas en un molino de recirculación de gran caudal anular y procesando una mezcla del pigmento, un dispersante, un barniz de resina y un disolvente en el molino para dispersar el pigmento.

10 Además, el uso de la composición de color para CF según se obtuvo por el proceso descrito anteriormente puede fabricar un filtro de color que tenga una excelente característica de curva espectral, alta viveza, transparencia, luminosidad, pureza de color y contraste, y una solidez excelente, tal como solidez a la luz, resistencia térmica, resistencia a disolventes, resistencia química y resistencia al agua.

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso de producción de una tinta para registro por inyección de tinta que comprende una dispersión acuosa de pigmento y que comprende además al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en polímeros formadores de película, agentes reticulantes, adyuvantes formadores de película, agentes de ajuste del pH, tensioactivos, inhibidores del secado del eyector, espesantes, agentes desespumantes, conservantes, antimohos y antibióticos, comprendiendo dicho proceso:

5 (A) dispersar finamente un pigmento en una mezcla de dispersión de pigmento obtenida por mezcla de al menos un pigmento y un dispersante en un medio acuoso con perlas que tienen diámetros de 0,5 mm a 2 mm, de modo que dicho pigmento se forma en partículas finas que tienen un tamaño de partícula promedio de 100 nm a 500 nm; y

10 (B) dispersar de forma ultrafina la mezcla de dispersión de pigmento obtenida en la etapa (A) con microperlas que tienen diámetros no inferiores a 0,02 mm pero inferiores a 0,2 mm,

15 en el que dicha mezcla de dispersión de pigmento se dispersa de forma ultrafina en un molino anular para producir la dispersión acuosa de pigmento,

20 en el que dicha dispersión ultrafina se realiza para satisfacer la desigualdad siguiente (1):

$$0,005 < L/X < 0,01 \quad (1)$$

25 en la que L es una capacidad de molino eficaz en litros de dicho molino anular y X es un caudal en litros de dicha mezcla de dispersión de pigmento por hora a través del molino anular.