



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 318 410**

(51) Int. Cl.:

B29D 11/00 (2006.01)

G02C 7/02 (2006.01)

D06P 5/28 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05027106 .3**

(96) Fecha de presentación : **26.08.1999**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1637313**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

(54) Título: **Método para teñir lentes de plástico y sistema para teñir usado en el mismo.**

(30) Prioridad: **27.08.1998 JP 10-241323**
14.06.1999 JP 11-166204
16.06.1999 JP 11-169173

(73) Titular/es: **Nidek Co., Ltd.**
7-9, Sakae-cho
Gamagori-shi, Aichi 443-0035, JP

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2009

(72) Inventor/es: **Kamata, Kenichi;**
Inuduka, Minoru y
Yamada, Tetsuo

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2009

(74) Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 318 410 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

Método para teñir lentes de plástico y sistema para teñir usado en el mismo.

5 Campo y antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un método para teñir lentes de plástico, en particular lentes para gafas, y a un sistema para teñir usado en el método para teñir.

10 Hasta ahora, en muchos casos se ha usado un método de teñido por inmersión para teñir lentes de plástico para gafas. En este método, se prepara una solución colorante mezclando tintes dispersables de tres colores primarios, es decir, rojo, azul y amarillo, y dispersando la mezcla en agua. La solución colorante preparada de este modo se calienta hasta aproximadamente 90°C. La lente de plástico se sumerge en la solución colorante calentada para que la lente se tiña.

15 Como alternativa al método de teñido por inmersión anterior, se propone un método de teñido por deposición en fase vapor. Este método de teñido por deposición en fase vapor se realiza calentando un tinte sublimable y tiñendo así una lente de plástico que se está calentando.

20 En el método anterior de teñido por deposición en fase vapor, el teñido de las lentes se realiza calentando el tinte sublimable. Como resultado, se evita el problema de tener que desechar la solución residual después del teñido. Sin embargo, tal método tiene la desventaja de que es difícil depositar cantidades fijas de tinte que se adhieran a la superficie de la lente, preparar tintes con la densidad deseada y teñir lentes con un color intenso. El matiz o tono del tinte a usar se prepara casi de forma artificial. Como resultado de ello, el tinte que se prepara es propenso a tener un 25 color irregular, lo que crea problemas graves para el control de calidad.

El método de teñido por inmersión convencional mencionado, tiene también las desventajas de que la interacción y la condensación de los tintes dispersables producen variaciones e irregularidades de matiz y tono. Esto hace que no se puedan proporcionar objetos teñidos de manera uniforme.

30 Además, la solución colorante tiene que descargarse después de usarla, lo que produce el problema de tener que desechar la solución residual y hace que no se puedan usar los tintes de manera eficaz. Además, en el método de teñido por inmersión, como la solución colorante se calienta, el trabajo de teñido se realiza a una temperatura alta y en un entorno húmedo, en el que está también presente el olor fétido del colorante. El uso del método de teñido por inmersión produce un entorno de trabajo deteriorado.

La patente japonesa JP-A-277814 describe un método para teñir una lente de plástico usando una solución de un tinte sublimable.

40 La presente invención se ha creado en vista de las circunstancias anteriores y tiene como objetivo eliminar los problemas citados y proporcionar un método para teñir que facilite la preparación de tintes con la densidad deseada, que tiña lentes de plástico con un matiz o tono estable en todos los trabajos de coloración y que mejore el entorno de trabajo, así como un sistema de coloreado para realizar el método para teñir.

45 En la descripción que sigue se presentan en parte algunos objetivos y ventajas adicionales de la invención. Otros objetivos y ventajas son obvios o pueden aprenderse al poner en práctica la invención. Estos objetivos y ventajas de la invención se pueden realizar y conseguir con los instrumentos y combinaciones que se señalan en particular en las reivindicaciones en anexo.

50 Para conseguir el propósito de la presente invención, se proporciona un método para teñir una lente de plástico como se define en la reivindicación 1, que incluye una primera fase de impresión de un área de impresión en un cuerpo de base de impresión con un disolvente para teñir usando una impresora controlada eléctricamente, conteniendo el disolvente para teñir un tinte sublimable dispersado disuelto o en granos finos, una segunda fase de colocación del cuerpo de base de impresión que tiene un área de impresión impresa con el disolvente para teñir en una posición en la que el área de impresión queda orientada hacia la lente de plástico a teñir sin que se ponga en contacto con la misma, y una tercera fase de calentamiento del cuerpo de base de impresión al vacío para sublimar el tinte y depositar el tinte sublimado en la lente.

55 De preferencia, la lente a teñir comprende una lente de plástico para gafas, y la impresora imprime al mismo tiempo dos áreas de impresión en el cuerpo de base con la tinta para teñir, correspondiendo las dos áreas de impresión a un par de lentes para gafas.

Según la invención como se define en la reivindicación 1, la impresora está conectada a un ordenador e imprime el área de impresión en el cuerpo de base con la tinta para teñir en base a los datos de color almacenados en el ordenador y controlados por el mismo.

60 Es además preferible que los datos de color incluyan datos de modelos de gradiente, incluyendo los modelos de gradiente un modelo coloreado con una densidad que sobre todo cambia gradualmente, teniendo el modelo una parte

ES 2 318 410 T3

coloreada con una densidad constante y otra coloreada con una densidad que cambia gradualmente, y un modelo que tiene una pluralidad de partes coloreadas con una densidad diferente.

De preferencia, la primera fase incluye una fase de entrada de al menos un color, una densidad y un modelo de gradiente de la tinta para teñir que forman el área de impresión a imprimir en el cuerpo de base.

Es preferible que la tinta para teñir incluya una pluralidad de disolventes de diferentes colores, y que la impresora imprima el área de impresión en el cuerpo de base con los disolventes combinados en base a los datos de color almacenados en el ordenador y controlados por el mismo.

Según la invención, el método para teñir incluye además una cuarta fase también de calentamiento de la lente con el tinte depositado para fijar el tinte depositado en la lente.

Es preferible que la segunda fase incluya una fase de cambio de la distancia entre el área de impresión impresa en el cuerpo de base de impresión y la lente a teñir para así teñir la lente con una densidad de color determinada.

Es preferible que el cuerpo de base de impresión incluya papel que se pueda adquirir comercialmente.

Es preferible que la impresora imprima el área de impresión casi de forma circular en el cuerpo de base de impresión con la tinta para teñir, teniendo el círculo un diámetro mayor que el de la lente a teñir.

De preferencia, la impresora es una impresora a chorro de tinta que se puede adquirir comercialmente.

Para poner en práctica la presente invención, se puede proporcionar un sistema para teñir una lente de plástico, que incluye una impresora controlada eléctricamente para imprimir un área de impresión en un cuerpo de base de impresión con una tinta para teñir que contiene un tinte sublimable dispersado disuelto o en granos finos, un dispositivo de deposición para calentar el cuerpo de base al vacío a fin de sublimar el tinte y depositar el tinte sublimado en la lente a teñir, colocándose la lente en una posición en la que queda orientada hacia el área de impresión impresa en el cuerpo de base sin que se ponga en contacto con la misma.

En el sistema de coloreado anterior, de preferencia, la lente a teñir comprende una lente de plástico para gafas, y la impresora imprime al mismo tiempo dos áreas de impresión del cuerpo de base con la tinta para teñir, correspondiendo las dos áreas de impresión a un par de lentes para gafas.

De preferencia, el sistema de coloreado también incluye un ordenador conectado a la impresora, para almacenar y controlar datos de color a fin de preparar como mínimo un color y una densidad del disolvente que forma el área de impresión que va a imprimir la impresora en el cuerpo de base.

Es preferible que los datos de color incluyan datos de modelos de gradiente, incluyendo los modelos de gradiente un modelo coloreado con una densidad que sobre todo cambia gradualmente, teniendo el modelo una parte coloreada con una densidad constante y otra coloreada con una densidad que cambia gradualmente, y un modelo que tiene una pluralidad de partes coloreadas con una densidad diferente.

De preferencia, el sistema de coloreado también incluye un dispositivo de entrada para introducir al menos un color, una densidad y un modelo de gradiente de la tinta para teñir que formen el área de impresión a imprimir en el cuerpo de base.

Es preferible que la tinta para teñir incluya una pluralidad de disolventes de diferentes colores, y que la impresora imprima el área de impresión en el cuerpo de base con los disolventes combinados en base a los datos de color almacenados en el ordenador y controlados por el mismo.

De preferencia, el sistema de coloreado incluye además un dispositivo calentador para calentar también el tinte depositado en la lente a fin de fijarlo.

Es preferible que el dispositivo de depósito incluya una plantilla para colocar la lente a teñir en una posición en la que la lente quede orientada hacia el área de impresión impresa en el cuerpo de base sin que se ponga en contacto con la misma, incluyendo la plantilla, plantillas con diferentes alturas para permitir un cambio de distancia entre la lente y el área de impresión impresa en el cuerpo de base a fin de ajustar la intensidad del coloreado.

De preferencia, el cuerpo de base de impresión incluye papel que se pueda adquirir comercialmente.

Es preferible que la impresora imprima el área de impresión casi de forma circular en el cuerpo de base de impresión con la tinta para teñir, teniendo el círculo un diámetro mayor que el de la lente a teñir.

También es preferible que la impresora sea una impresora a chorro de tinta que se pueda adquirir comercialmente.

En la presente invención, un cuerpo de base de impresión que tiene un área de impresión formada con los tintes que pueden prepararse fácilmente y con la densidad deseada, se usa para teñir lentes de plástico, de manera que las

ES 2 318 410 T3

lentes de plástico se pueden teñir con una densidad adecuada y un matiz estable. Como la operación de coloreado se realiza en un entorno seco, el entorno de trabajo de coloreado también se puede mejorar si se compara con un entorno húmedo convencional.

5 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan y forman parte de esta memoria, ilustran una realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los objetos, ventajas y principios de la invención.

10 En los dibujos:

La figura 1, es una vista esquemática de un cuerpo de base de impresión formado por una hoja de papel blanca y áreas coloreadas (capas) impresas sobre la misma, que se utiliza en una primera realización según la presente invención.

15 La figura 2, es una vista interna esquemática de un dispositivo de conversión de deposición en fase vapor a presión subatmosférica.

20 Las figuras 3A y 3B, son vistas en sección de una parte de la placa de soporte de lentes con un agujero (izquierdo) que se usa según la invención.

Las figuras 4A, es una vista en sección de una plantilla de teñir que se usa en una segunda realización según la 25 presente invención.

La figura 4B, es una vista esquemática de un cuerpo de base de impresión que se usa según la invención.

La figura 5, es un organigrama que muestra algunas de las fases del método para teñir según la presente invención.

La figura 6, es una vista constructiva esquemática de un sistema para teñir lentes de plástico.

30 Las figuras 7A a 7D, son vistas esquemáticas de cuerpos de base de impresión producidos en el ejemplo 5.

Descripción detallada de la invención

35 A continuación, se proporciona la descripción detallada de las realizaciones preferidas del método para teñir de la presente invención y de un sistema para teñir con referencia a los dibujos adjuntos. En las siguientes realizaciones, la presente invención se aplica en lentes de plástico para gafas.

40 En una primera realización, primero se explica la producción de un cuerpo de base de impresión a utilizar para teñir lentes de plástico y después se describe la coloración de las lentes de plástico. La figura 5, muestra un organigrama del método para teñir de la primera realización. La figura 6, es una vista esquemática del sistema para teñir que incluye un dispositivo para teñir (plantilla) y otros para realizar el método para teñir que se muestra en la figura 5.

(1) Producción del cuerpo de base de impresión

45 Un cuerpo de base de impresión 3 que se muestra en la figura 1 se produce de la siguiente manera.

Como tinta para teñir (tinte sublimable) se utilizan cuatro colores de tintas para teñir dispersables con base de agua (fabricadas por Upepo Co. Ltd), es decir, tintas rojas, azules, amarillas y negras. La tinta se prepara disolviendo o dispersando en grano fino un tinte sublimable en un disolvente. Las tintas se alojan en cartuchos de tinta correspondientes y se montan en una impresora a chorro de tinta 5 que se puede adquirir comercialmente (fabricada por MIJ Co. Ltd).

50 Despues, para producir una impresión con un matiz y una densidad deseados en la impresora a chorro de tinta, se utiliza un ordenador personal que se puede adquirir comercialmente (denominado a partir de ahora "PC") para producir el matiz y la densidad de las tintas (S1). Esta producción de matiz se manipula mediante un software de dibujo o matizado de colores por ordenador (CMM) en el PC. En consecuencia, una vez que se producen datos de un color deseado, éstos se pueden almacenar en el PC, y se pueden producir impresiones con un tono de color y una densidad idénticos las veces que sea necesario. La densidad de color también se puede controlar digitalmente con el PC, con lo cual también se pueden producir impresiones con una densidad de color idéntica las veces que sea necesario.

55 Para un cuerpo de base sobre el que se van a formar capas de tinte sublimable, se utiliza un papel blanco tamaño A4 1 (papel PPC de gran calidad) que se puede adquirir comercialmente. Este papel blanco 1 se coloca en una impresora y se somete a la impresión usando el tinte con el matiz y la densidad predeterminados mediante la operación del PC (S2). Sobre el papel 1, se forman capas coloreadas circulares 2 como se muestra en la figura 1. De este modo, se completa 60 un cuerpo de base de impresión 3. En la presente realización, se forman dos áreas coloreadas 2 en pares sobre el papel blanco 1. Esto se debe a que la formación en pares es más conveniente para teñir un par de lentes para gafas, es decir, una lente derecha y una lente izquierda.

ES 2 318 410 T3

De preferencia, el diámetro de la capa coloreada 2 es en realidad un poco mayor que el de la lente a teñir, ya que si el diámetro de la capa coloreada 2 es menor que el diámetro de la lente, la tinta no puede esparcirse completamente por toda la superficie de la lente.

5 (2) *Teñido de lentes de plástico*

Con el cuerpo de base 3 producido como se ha explicado, el teñido de lentes de plástico se realiza de la siguiente manera, usando un dispositivo de conversión de deposición en fase vapor a presión subatmosférica que se muestra en la figura 2 que es una vista interna esquemática del dispositivo visto desde su lado frontal.

10 El dispositivo de conversión de deposición en fase vapor a presión subatmosférica 10 tiene en su parte superior frontal una abertura (no se muestra) a través de la cual se insertan en el dispositivo el cuerpo de base de impresión 3 y las lentes de plástico 14 o se retiran del mismo. El número de referencia 11 se refiere a un eje de soporte que funciona para mover una placa de soporte 12, que sirve para sostener las lentes 14, en dirección vertical y en dirección horizontal entre una posición abierta y una posición para teñir. El movimiento de la placa de soporte 12 mediante el eje de soporte 11 permite que, a través de la abertura, se puedan colocar las lentes 14 en la placa de soporte 12 y retirar de la misma. La placa de soporte 12 tiene dos agujeros circulares 12a dispuestos simétricamente al eje de soporte 11, es decir, a los lados derecho e izquierdo de la placa en la figura 2. El agujero circular 12a está diseñado con un diámetro mayor que el de la lente a montar en él. El cuerpo de base de impresión 3 (formado por el papel blanco 1 con las capas coloreadas 2 impresas sobre el mismo), se une a la parte inferior de la placa de soporte 12 de manera que las capas coloreadas 2 se colocan en la parte superior del cuerpo 3 y se alinean coaxialmente con los agujeros 12a, respectivamente, para permitir que el tinte de la capa coloreada 2 se sublima hacia la lente a través del agujero 12a.

25 La figura 3A es una vista ampliada de una parte de la placa de soporte 12 con el agujero 12a (el izquierdo) de la primera realización. Un portalentes cilíndrico 13 está unido a la placa de soporte 12 alineado con el agujero 12a. Este portalentes 13 está provisto, como se muestra en la figura 3A, de una muesca de sujeción de lentes 13a que sujetla la lente 14 para impedir que se caiga. Cuando el borde de la lente 14 se coloca en la muesca de sujeción de lentes 13a del portalentes 13 que está unido a la placa de soporte 12, la lente 14 se sostiene por encima del agujero 12a.

30 En la primera realización, en vez del portalentes 13, se puede utilizar de manera adecuada otro portalentes 13' con una altura diferente, figura 3B, con lo cual cambia la distancia entre el cuerpo de base de impresión 3 y la lente 14 y se puede ajustar la densidad de coloración. En la presente realización, se preparan seis portalentes 13 con diferentes alturas, con lo cual se puede ajustar la altura entre 5 y 30 mm (a intervalos de 5 mm). Por ejemplo, Incluso aunque se use el mismo cuerpo de base de impresión 3, como la altura del portalentes es mayor, la cantidad de tinte sublimado que llega a la lente 14 es menor. En consecuencia, con el portalentes 13 más alto, la lente se puede teñir con una densidad de color más ligera (es decir, con menor densidad).

40 El material de la lente de plástico 14, se selecciona de entre resina de policarbonato (por ejemplo polímero de bis (alil-carbonato) de dietenglicol (CR-39)), resina de poliuretano, resina alílica (por ejemplo carbonato de alil diglicol y su copolímero y ftalato de dialilo y su copolímero), resina de ácido fumárico (por ejemplo copolímero de fumarato de bencílo), resina de estireno, resina de polimetacrilato, resina de fíbrido (por ejemplo, propionato de celulosa), etc.

45 En el dispositivo 10, el calentador 15 está dispuesto por debajo de la placa de soporte de lentes 12 y sirve para sublimar el tinte de las capas 2 impresas sobre el papel blanco 1. Este calentador 15 se puede ajustar a una temperatura deseada. El material del calentador 15 es aluminio, ya que tiene una alta conductividad térmica. Al suministrar corriente a través de un cable Nichrome (no se muestra) que atraviesa el interior del calentador 15, aumenta la temperatura superficial del calentador 15. Un sensor de temperatura 16 detecta esta temperatura superficial para determinar si alcanza o no un valor prefijado.

50 Una bomba de vacío giratoria 17 está conectada al dispositivo 10 y se utiliza para hacer que descienda la presión en el dispositivo 10 durante la operación de coloración. El número de referencia 18 muestra una válvula de escape situada en el dispositivo 10. Esta válvula 18 se abre después del teñido para introducir aire en el dispositivo 10 que se mantiene a presión subatmosférica y hacer que vuelva a presión atmosférica.

55 El dispositivo de conversión de deposición en fase vapor a presión subatmosférica 10 configurado como se ha explicado, funciona de la siguiente manera para teñir la lente de plástico 14.

60 Primeramente, el eje de soporte 11 funciona para mover la placa de soporte 12 hacia arriba y horizontalmente hasta la abertura que está formada en el lado frontal del dispositivo 10. A continuación, el cuerpo de base de impresión 3 que se ha producido en el proceso mencionado (1) se inserta en el dispositivo 10 y se une, colocando su superficie de impresión (con las capas coloreadas 2) hacia arriba, a la parte inferior de placa de soporte 12 con una cinta adhesiva o similar para que las capas coloreadas 2 se alineen con los dos agujeros 12a de la placa de soporte 12, respectivamente. Despues de la unión del cuerpo de base 3 a la placa de soporte 12, los portalentes 13 se aseguran en el lado superior de la placa de soporte 12.

65 Despues, las lentes de plástico 14 se colocan en los portalentes 13 con la superficie cóncava hacia abajo. El calentador 15 se calienta despues hasta una temperatura de calentamiento deseada. En la presente realización, la temperatura de calentamiento del calentador 15 se ajusta entre 100 y 200°C. Si la temperatura de calentamiento es inferior a 100°C,

ES 2 318 410 T3

la tinta que se imprime sobre el cuerpo de base de impresión 3 no sublima fácilmente. Por el contrario, si la temperatura es superior a 200°C, existen posibilidades de que se deteriore la calidad del tinte o de que se deforme la lente. Por tanto, la temperatura de calentamiento del calentador 15 se ajusta preferiblemente entre 100 y 200°C, más preferiblemente, a la máxima temperatura posible siempre que esté dentro de la gama que se adapta al material de la lente de plástico 14.

La razón por la cual se establece la temperatura de calentamiento lo más alta posible para la sublimación, es que la temperatura más alta permite que se reduzca el tiempo de calentamiento necesario para sublimar un tinte con el matiz y la densidad deseados, y aumente de productividad asociada.

A continuación, se cierra la abertura del dispositivo 10 y se activa la bomba de vacío giratoria 17 para reducir la presión, es decir, para reducir la presión interna del dispositivo 10 hasta aproximadamente entre 1 y 5 mmHg. Tampoco hay problema incluso aunque se reduzca la presión a menos de 1 mmHg, aunque en tales casos, se necesita un exhaustor de gran precisión. Por el contrario, a medida que aumenta la presión interna del dispositivo 10, también aumenta la temperatura para sublimar el tinte. En consecuencia, el límite superior de la presión es preferiblemente de 50 mmHg. La gama de presiones más preferida es la que oscila entre 10 y 30 mmHg.

Cuando el sensor 16 detecta que el calentador 15 se ha calentado hasta la temperatura predeterminada, el eje de soporte 11 funciona para mover la placa de soporte 12 hacia abajo hasta que entra en contacto con el calentador 15 (S3) a través del cuerpo de base 3.

Cuando la placa de soporte 12 se mantiene en contacto, a través del cuerpo de base 3, con el calentador 15, el calentador 15 calienta el cuerpo de base 3 que está unido a la parte inferior de la placa de soporte 12 durante el intervalo de tiempo determinado, por ejemplo entre 1 y 20 minutos desde el contacto (S4). La sublimación del tinte que se ha aplicado sobre el cuerpo de base 3 comienza casi al mismo tiempo que el contacto con el calentador 15. Si la duración del calentamiento es inferior a 1 minuto, el tinte no se sublima de manera suficiente para teñir la lente de plástico 14 con una densidad de color determinada. Si la duración del calentamiento sobrepasa los 20 minutos, la lente de plástico 14 puede verse afectada por el calor. En consecuencia, la duración debe oscilar de manera preferible entre 1 y 20 minutos, y más preferiblemente entre 3 y 10 minutos.

Al terminar el calentamiento, la válvula de escape 18 se abre para hacer que la presión del dispositivo vuelva a su estado normal. El eje de soporte 11 funciona para hacer que la placa de soporte 12 ascienda hasta la abertura del dispositivo 10 y la lente se saca a través de la abertura. El tinte sublimado se deposita sobre la lente de plástico 14, aunque podría desprenderse si se dejara tal cual. Para evitar esto, la lente de plástico 14 se calienta además en un horno 35, como se muestra en la figura 6, a una presión normal para fijar el tinte que se ha depositado sobre la lente 14 (S5). De manera específica, este proceso se lleva a cabo en las fases en las que la temperatura de horno asciende hasta una temperatura programada lo más alta posible aunque por debajo de la temperatura que puede resistir la lente, calentándose la lente 14 en el horno 35 durante el intervalo de tiempo determinado y sacándose después del mismo. Esta temperatura de calentamiento en la presente realización oscila entre 50°C y 150°C y la duración del calentamiento oscila entre 30 y 60 minutos.

En la primera realización, la lente de plástico 14 se tiñe desde abajo con el tinte sublimado calentado desde abajo en el dispositivo de conversión de deposición en fase vapor a presión subatmosférica 10. De manera alternativa, la lente 14 puede colocarse con la superficie cóncava hacia arriba de manera que se tiña la superficie cóncava desde arriba con el tinte sublimado.

Este método para teñir la lente desde arriba se explica después en una segunda realización de la presente invención, con referencia a la figura 4A. La figura 4A es una vista en sección esquemática de una plantilla de teñir que se usa en la segunda realización. Los elementos que son similares a los de la primera realización, se indican con los mismos números de referencia.

El número de referencia 20 indica un bastidor de soporte cilíndrico en el que está montado un portalentes 13 provisto de una muesca de sujeción de lentes 13a. Como se muestra en la figura 4A, el portalentes 13 sostiene una lente de plástico 14 que se coloca con la superficie convexa hacia abajo ajustando el borde de la lente 14 en la muesca de sujeción de lentes 13a. De esta forma, la lente 14 se sujetó encima del bastidor de soporte 20.

Un cuerpo de base de impresión 33 formado por un papel blanco 31 que tiene una capa coloreada 32 impresa encima se produce usando un PC y una impresora de la misma manera que en la primera realización. La figura 4B es una vista en planta del cuerpo de base de impresión 33. El número de referencia 21, indica un bastidor de soporte cilíndrico 21 para sujetar un cuerpo de base de impresión 33, y el número 22 indica un soporte del cuerpo de base para sujetar de manera segura el cuerpo de base de impresión 33 que está colocado en el lado superior del bastidor de soporte 21, evitando así el desplazamiento del cuerpo de base 33. En esta realización, el cuerpo de base 33 está situado de manera que la superficie sobre la que se imprime la capa coloreada 32 está en la parte inferior para permitir que el tinte de la capa 32 se sublima hacia abajo. La lente de plástico 14 se coloca de manera que su superficie cóncava esté en contacto con la muesca de sujeción de lentes 13a. Por tanto, se puede teñir toda la superficie cóncava de la lente 14.

El número de referencia 23 indica una lámpara halógena dispuesta en un dispositivo de deposición al vacío (no se muestra) y que calienta el cuerpo de base 13 desde arriba para sublimar el tinte de la capa coloreada 32 que se ha formado en el cuerpo de base 33.

ES 2 318 410 T3

Posteriormente, con la plantilla de teñir que se ha construido antes, la siguiente operación de realizada para sublimar el tinte desde el cuerpo de base de impresión 33 en una condición de vacío, de manera similar a la de la primera realización, para teñir así la lente de plástico 14.

5 Primeramente, el bastidor 20 se coloca en el dispositivo de deposición al vacío (no se muestra) y el portalentes 13 se monta en el bastidor 20. La lente de plástico 14 se coloca con la superficie convexa hacia abajo en la muesca de sujeción de lentes 13a del portalentes 13. Después, el bastidor de soporte cilíndrico 21 se dispone para que encierre el bastidor de soporte de lentes 20. El cuerpo de base 33 se coloca sobre el bastidor de soporte 21 como se muestra en la figura 4A. El soporte del cuerpo de base 22 se ajusta en la parte superior del bastidor de soporte 21 para sujetar de 10 manera segura el cuerpo de base 33 en el bastidor de soporte 21, evitando así que se desplace el cuerpo 33.

Después de ajustar la lente de plástico 14 y el cuerpo de base de impresión 33 en la plantilla de teñir, se usa 15 una bomba de vacío giratoria del mismo modo que en la primera realización para reducir la presión del dispositivo de deposición al vacío hasta una presión determinada que oscila entre 1 y 50 mmHg, preferiblemente entre 10 y 30 mmHg.

Después de que se ha detectado la presión determinada del dispositivo de deposición al vacío, se enciende la lámpara halógena 23 para que caliente el cuerpo de base de impresión hasta que la temperatura superficial del cuerpo de base alcance una temperatura determinada que oscila entre 100 y 220°C. Cuando la temperatura superficial alcanza 20 la temperatura determinada, la lámpara halógena 23 se apaga para que termine el calentamiento. Se debe tener en cuenta que el motivo por el cual se apaga la lámpara halógena en ese momento es porque en general el calor de la lámpara halógena se desplaza de manera efectiva mediante radiación hasta un elemento que se está calentando, es decir, el cuerpo de base de impresión 33 en la realización, y por tanto, el tinte se sublima al mismo tiempo que la temperatura superficial del cuerpo de base 33 alcanza la temperatura determinada.

25 Cuando ha terminado el calentamiento del cuerpo de base 33, la presión interna del dispositivo de deposición al vacío vuelve al estado normal y la lente de plástico 14 se saca del dispositivo de deposición. Después, se calienta la lente 14 durante el tiempo de calentamiento, es decir entre 30 y 60 minutos, y con la temperatura de calentamiento, es decir entre 50 y 150°C, terminando así la fijación del tinte en la lente de plástico 14.

30 Como se ha descrito en las realizaciones primera y segunda, el tinte de las lentes de plástico se puede realizar en un entorno de trabajo seco, no en un entorno de trabajo húmedo que se produce con el método de teñido por inmersión convencional. Según las presentes realizaciones, el entorno de trabajo se puede mejorar y también se puede mejorar sustancialmente la manejabilidad. Además, la preparación de las tintas se realiza mediante control digital con el PC, 35 con lo cual el tinte se puede imprimir en el cuerpo de base de impresión en una cantidad siempre controlada. Por tanto, el método de teñido que se usa aquí en las realizaciones puede reducir las irregularidades de matiz y densidad y proporciona un efecto excelente para producciones de poco volumen y gran variedad.

Como la densidad de color del tinte a imprimir en el cuerpo de base de impresión se controla con el PC, la lente se 40 puede teñir con el gradiente de densidad deseado, sin irregularidades de color ni pérdidas de color.

A continuación se hace una descripción de varios ejemplos en los que se usa el método de teñido de las realizaciones primera y segunda de la presente invención.

45 Ejemplo 1

En el ejemplo 1, el dispositivo de conversión de deposición en fase vapor a presión subatmosférica 10 de la primera realización se usa como plantilla de teñir. Se usa una lente CR-39 como lente de plástico 14 a teñir. Como tinta 50 sublimable, se usa un tinte dispersable con base de agua fabricado por UPEPO Co. Ltd. Con un software de dibujo en el PC, se producen los datos del color, por ejemplo el color del tinte es marrón (la relación de combinación de rojo, azul y amarillo es igual a 2-1-3) y la densidad de color es del 30% (con un grado de protección bajo). Después, se imprimen dos capas coloreadas circulares 2, teniendo cada una un diámetro un poco mayor que el de la lente a teñir, sobre el papel blanco 1 (papel PPC de gran calidad) en base a los datos de color que se han producido antes, 55 completándose así el cuerpo de base de impresión 3.

El cuerpo de base de impresión 3 se seca y después se une a la parte inferior de la placa de soporte 12 del dispositivo 10 con cinta adhesiva o similar. Los portalentes 13 se montan en la placa de soporte 12 en posiciones correspondientes de los agujeros 12a. A continuación, las lentes de plástico 14 (CR-39) se colocan una a una en los portalentes 13 de manera que la superficie cóncava de la lente 14 queda en la parte de abajo. En el presente ejemplo, se utiliza el portalente 13 que tiene una altura de 15 mm. El calentador 15 se enciende y se detecta su temperatura con el sensor de temperatura 16. Cuando el sensor 16 detecta que la temperatura del calentador 15 ha alcanzado 200°C, la bomba de vacío giratoria 17 se activa para reducir la presión interna del dispositivo 10 a 10 mmHg. Después, funciona el eje 60 de soporte 11 para mover la placa de soporte 12 hacia abajo hasta que el cuerpo de base de impresión 3 que está unido a la parte inferior de la placa 12 se pone en contacto con el calentador 15 para comenzar así la sublimación de la tinta de las capas coloreadas 2. El tiempo de contacto entre el cuerpo de base 3 y el calentador 5, es decir el tiempo de calentamiento, es de 5 minutos.

ES 2 318 410 T3

Después de un intervalo de tiempo determinado (5 minutos), la válvula de escape 18 se abre para hacer que la presión del dispositivo 10 vuelva a su estado normal. Las lentes de plástico teñidas 14 se sacan del dispositivo 10 y se meten al horno 35 a una temperatura de calentamiento de 135°C durante un tiempo de calentamiento de 30 minutos, fijándose el color (es decir, el tinte depositado) en las lentes de plástico 14. Después de esta fijación, las lentes de plástico 14 se comprueban visualmente para ver si el color teñido corresponde al color deseado y no tiene un aspecto insatisfactorio, un color irregular o ha perdido color. El resultado de esta observación visual es que no existen defectos en los puntos anteriores.

Ejemplo 2

La operación de coloreado se lleva a cabo en las lentes de plástico con un gradiente de densidad (medio) en las mismas condiciones de coloreado que en el ejemplo 1.

Los datos de color se producen con el PC de manera que se ajusta el gradiente de densidad para que tenga un grado de protección bajo del 30% en un punto que está 10 mm alejado del centro geométrico de la lente. Al igual que en el ejemplo 1, se imprimen dos capas coloreadas circulares 2 en un papel blanco 1 para formar un cuerpo de base de impresión 3. Con este cuerpo de base 3, las lentes de plástico 14 se tiñen para que tengan un gradiente de densidad determinado. Las lentes de plástico finales 14 son excelentes en condiciones coloreadas y visualmente no se observa ningún defecto de irregularidad en el color ni otros.

Ejemplo 3

Se realiza la misma tintura que en el ejemplo 2 con cada densidad de tintura en una proporción de entre el 10% y el 90% que no sea el 30% para proporcionar una lente de plástico coloreada completamente y otras lentes coloreadas que tengan gradientes de densidad diferentes. No se encuentran ni irregularidades de color ni otras irregularidades cuando se hace la comprobación visual.

Ejemplo 4

La plantilla de teñir (ver figura 4A) que se describe en la segunda realización se pone en el dispositivo de deposición al vacío de uso general. Se usa la lente de plástico 14 que está hecha con el mismo material que en la primera realización. Un cuerpo de base de impresión 33 que se muestra en la figura 4B y la lente de plástico 14 están situados en posiciones correspondientes de la plantilla de teñir. La bomba de vacío giratoria 17 se activa para reducir la presión interna del dispositivo de deposición 10 a 10 mmHg. Después, se enciende una lámpara halógena para calentar el cuerpo de base de impresión 33 hasta que su temperatura superficial alcanza los 210°C. Cuando la temperatura superficial llega a los 210°C, se apaga inmediatamente la lámpara halógena. El tinte se sublima hacia y deposita en la lente de plástico. La presión del dispositivo vuelve después a su estado normal. La lente de plástico 14 que se ha sacado del dispositivo se mete en un horno 35 a 135°C durante 30 minutos para fijar el color (tinte). Después de la fijación de color, se hace una comprobación visual para ver los defectos del aspecto tales como la irregularidad de color, la pérdida de color y otros y si el color tintado se corresponde con el color deseado. No se encuentra ningún problema en los puntos de observación visuales anteriores.

Ejemplo 5

Usando el sistema de coloreado de la primera realización y seleccionando el modelo de gradiente en un software de dibujo de un PC, se producen cuatro cuerpos de base de impresión 50A a 50D que se muestran en las figuras 7A a 7D. Las figuras 7A y 7C se producen con una capa coloreada impresa con una densidad de gradiente (gradación) en un papel blanco 40. El color (una combinación de rojo (R), verde(G) y azul (B)) de la capa coloreada 41 a imprimir se prepara en el software de dibujo del PC de manera que los índices de color R, G, B son 0, 255, 255.

En este ejemplo la combinación del color viene determinada por $(R,G,B) = (0, 255, 255)$, aunque no se limita a esto y puede seleccionarse de manera adecuada para ajustarse a las necesidades o preferencias.

El cuerpo de base de impresión 50A que se muestra en la figura 7A tiene una capa coloreada circular 41 según la invención, impresa en un papel blanco 40, que se basa en el modelo de gradiente seleccionado en el software de dibujo. Este modelo seleccionado pertenece, sobre todo, a la densidad de gradiente que cambia gradualmente.

El cuerpo de base de impresión 50B que se muestra en la figura 7B tiene una capa coloreada semicircular 42 sobre el papel blanco 40. La capa coloreada 42 tiene una densidad completamente constante. De manera específica, el brillo es 255, el matiz 180, la saturación de color 255, cada uno de los cuales es una de las 256 fases de las fases 0 al 255.

El cuerpo de base de impresión 50C que se muestra en la figura 7C tiene una capa coloreada sustancialmente semicircular 43 sobre un papel blanco 40. La capa coloreada 43 se forma de manera que aproximadamente dos tercios de la capa 43 (correspondiente a la capa coloreada 43a) se colorea con una densidad constante (el brillo es 255, el matiz 180, la saturación de color 255), y el tercio restante (correspondiente a la capa coloreada 43b) se colorea con una densidad de gradiente cambiante.

ES 2 318 410 T3

El cuerpo de base de impresión 50D que se muestra en la figura 7D tiene una capa coloreada sustancialmente semicircular 44 sobre un papel blanco 40. La capa coloreada 44 se forma de manera que aproximadamente dos tercios de la capa 44 (correspondiente a la capa coloreada 44a) se colorean con un densidad oscura (el brillo es 255, el matiz 180, la saturación de color 255) y el tercio restante (correspondiente a la capa coloreada 44b) se colorea con una densidad baja (específicamente, la oscuridad es la mitad si se compara con la capa coloreada 44a).

Con el uso de estos cuerpos de base de impresión 50A a 50B, se tiñen lentes 14 con la misma plantilla de teñir que en el ejemplo 4. El material de las lentes y las condiciones de coloreado son las mismas que en la primera realización. Después de la tintura, no se encuentra ninguna irregularidad de color ni otros defectos cuando se hace la comprobación visual de las lentes.

Además, se mide la transmitancia de las lentes de plástico 14 que se han teñido usando los cuerpos de base de impresión 50A-50D. Esta medición se lleva a cabo midiendo la transmitancia en varios puntos a intervalos de 5 mm en la línea diametral de las lentes, comenzando por un punto que está cerca del límite exterior de la lente (por ejemplo, un punto en la parte teñida más oscura de la figura. 7A).

Un dispositivo medidor usado en este ejemplo es el MODEL 304 fabricado por ASAHI SPECTRA CO., LTD. El resultado de la medición se muestra en la figura 8.

El eje horizontal del gráfico indica la distancia desde el punto donde comienza la medición y el eje vertical indica la transmitancia medida en cada punto de medición. Se debe apreciar que cuanto más baja es la densidad de color de la lente teñida, más alta es la transmitancia. Cuatro líneas A a D indican los resultados de las lentes que se han teñido usando el cuerpo de base de impresión 50A a 50D, respectivamente. En el modo anterior, las lentes de plástico 14 se tiñen con sus modelos de gradiente correspondientes, usando el cuerpo de base correspondiente 50A a 50D . Por ejemplo, como se muestra en el gráfico, con el cuerpo de base 50A según la invención, las lentes 14 se tiñen con el modelo de gradiente que tiene una pequeña parte coloreada con una densidad oscura y proporcionan un cambio rápido a una densidad baja. Con los cuerpos de base 50B-50C, las lentes 14 se tiñen con los modelos de gradiente que tienen una transición de densidad constante. Con el cuerpo de base 50D, la lente 14 se tine con el modelo de gradiente que tiene una parte grande coloreada con una densidad oscura y proporcionan un cambio rápido a una densidad baja.

Aunque es muy difícil controlar la tintura con los modelos de gradiente fino mediante el método húmedo convencional, el método para teñir de la realización anterior según la presente invención permite teñir lentes con modelos de gradiente fino.

De manera específica, según la presente invención, aunque los modelos de gradiente necesarios sean diferentes, las lentes pueden teñirse con un modelo de gradiente opcional seleccionado de entre los que se muestran en las figuras. 7A a 7D o un modelo de gradiente de medio tono de entre los modelos de gradiente anteriores.

Aunque en las realizaciones anteriores se usa una tinta con base de agua, una tinta con base de aceite puede producir el mismo efecto.

En el caso de la tinta con base de aceite, que podría secarse en la cabeza de un cartucho de tinta y hacer que se atascase la cabeza, se utiliza preferiblemente una impresora con chorro de tinta piezoelectrica.

En las realizaciones anteriores, aunque el calentamiento del cuerpo de base de impresión se controla desde arriba o desde abajo del cuerpo de base, también se puede controlar desde los lados del cuerpo de base para sublimar el tinte.

Además, la impresora con chorro de tinta se utiliza en la realización anterior para imprimir los datos de color, es decir, la capa coloreada del cuerpo de base. De manera alternativa, en vez de la impresora de tipo sublimación y los cartuchos de tinta, se puede utilizar una impresora por láser que utiliza cartuchos de toner o un dispositivo de salida que transfiere los datos desde el PC, por ejemplo un trazador y similares.

Además, como la densidad de color se puede controlar digitalmente con el PC, se puede obtener el mismo color si se asigna a este color un número en una tabla de colores. Esto hace posible que se pueda mantener la estabilidad del color a imprimir y además hace posible que se pueda controlar de manera eficaz el trabajo de coloreado.

Como se ha descrito antes en detalle, según la presente invención se puede facilitar el ajuste de la densidad de color a proporcionar a la lente de plástico y la lente se puede teñir con un color estable. Además, el trabajo de coloreado se puede realizar en un entorno de trabajo cómodo sin que se produzcan deterioros.

La descripción anterior de la realización preferida de la invención se ha presentado para ilustrar la descripción y no para limitar la misma a la forma precisa que se describe.

Se pretende que el objeto de la invención quede definido en las reivindicaciones en anexo.

ES 2 318 410 T3

REIVINDICACIONES

1. Método para teñir una lente de plástico, que incluye:

- una fase de impresión de un área de impresión (2, 32, 41 a 44) de un cuerpo de base de impresión (3, 33, 50A a 50D) con una tinta que contiene un tinte sublimable dispersado disuelto o en granos finos;

- una fase de colocación de la lente (14) a teñir en un dispositivo de conversión de deposición en fase vapor (10);

- una fase de colocación del cuerpo de base de impresión que tiene un área de impresión en el dispositivo de conversión de deposición en fase vapor (10), de manera que el área de impresión quede orientada hacia la lente de plástico (14) a teñir sin que se ponga en contacto con la misma;

- una fase de calentamiento del cuerpo de base de impresión a presión subatmosférica en el dispositivo de conversión de deposición en fase vapor (10) sublimándose así el tinte del área de impresión para depositar en fase vapor el tinte sublimado en la lente a teñir (14);

caracterizado por:

- una fase de extracción de la lente (14) con el tinte depositado en fase vapor del dispositivo de conversión de deposición en fase vapor (10);

- una fase de colocación de la lente (14) con el tinte depositado en fase vapor en un horno (35);

- una fase de calentamiento de la lente (14) con el tinte depositado en fase vapor a presión normal en el horno (35) para fijar el tinte en la lente; y

- una fase de extracción de la lente (14) con el tinte fijado, del horno (35),

en donde el área de impresión se imprime en un cuerpo de base de impresión con una impresora (5) a la que se suministra la tinta, y

la impresora se controla eléctricamente mediante un ordenador (PC) que almacena datos de color.

2. Método para teñir según la reivindicación 1, en donde la impresora es una impresora a chorro de tinta.

3. Método para teñir según la reivindicación 1, en donde el área de impresión se imprime casi de forma circular en el cuerpo de base de impresión, teniendo el área de impresión circular un diámetro mayor que el del área de coloreado de la lente a teñir.

4. Método para teñir según la reivindicación 1, en donde el cuerpo de base de impresión se calienta a una temperatura que oscila entre 100°C y 200°C a presión subatmosférica en el dispositivo de conversión de deposición en fase vapor.

5. Método para teñir según la reivindicación 1, en donde la lente con el tinte depositado en fase vapor se calienta a una temperatura que oscila entre 50°C y 150°C a presión normal en el horno.

50

55

60

65

ES 2 318 410 T3

FIG. 1

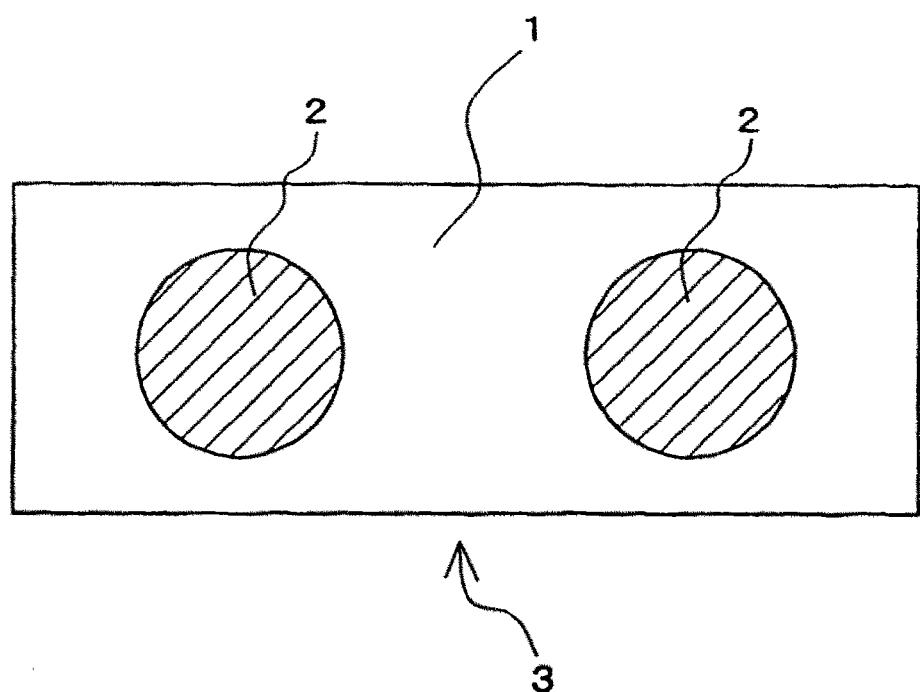


FIG. 2

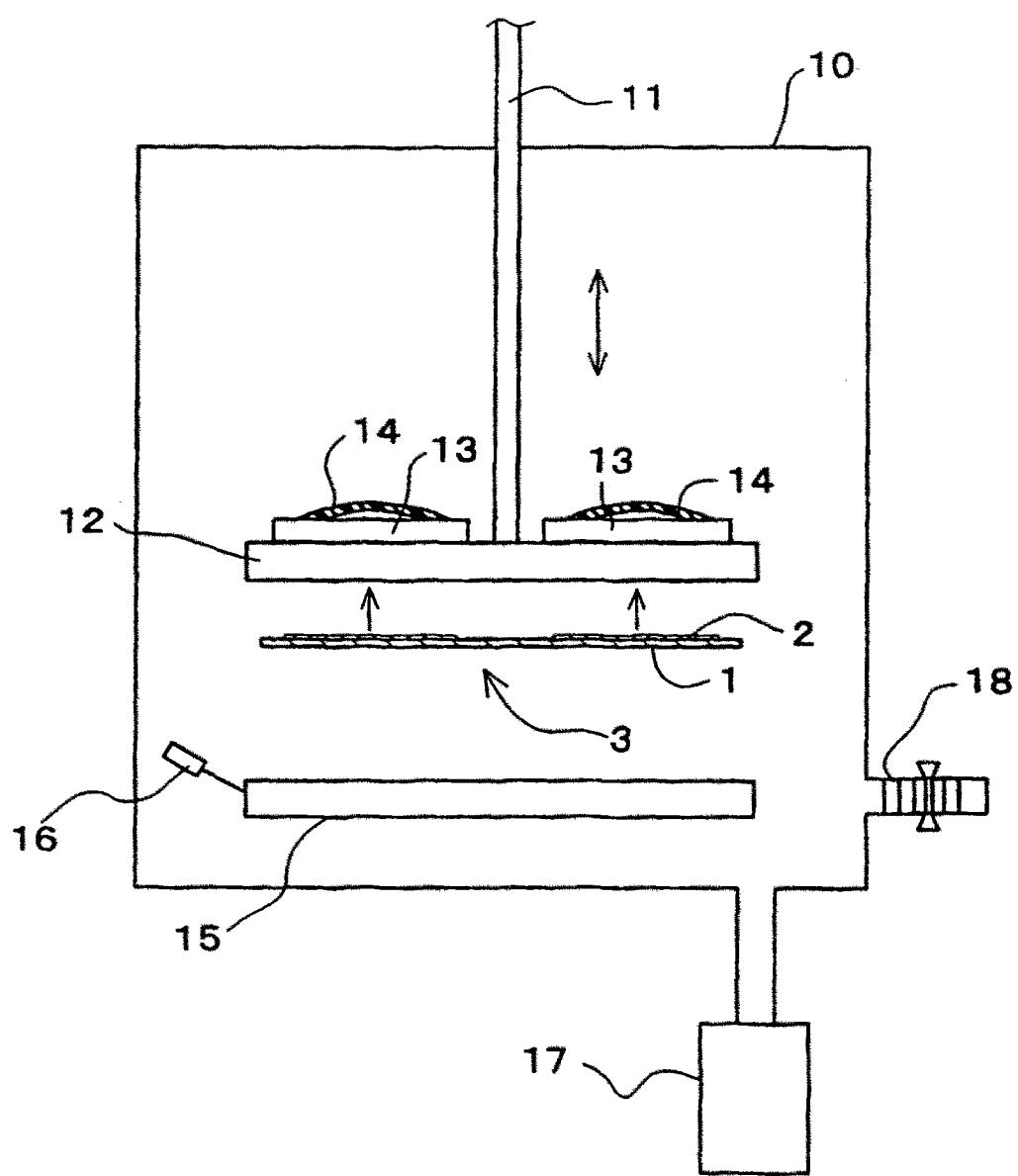


FIG. 3A

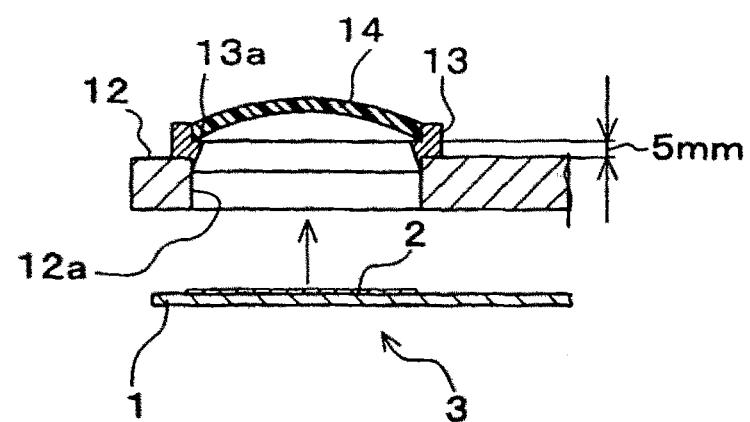


FIG. 3B

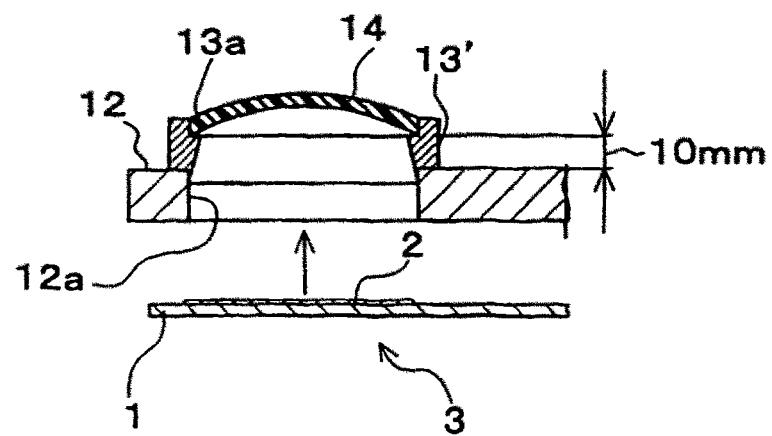


FIG. 4A

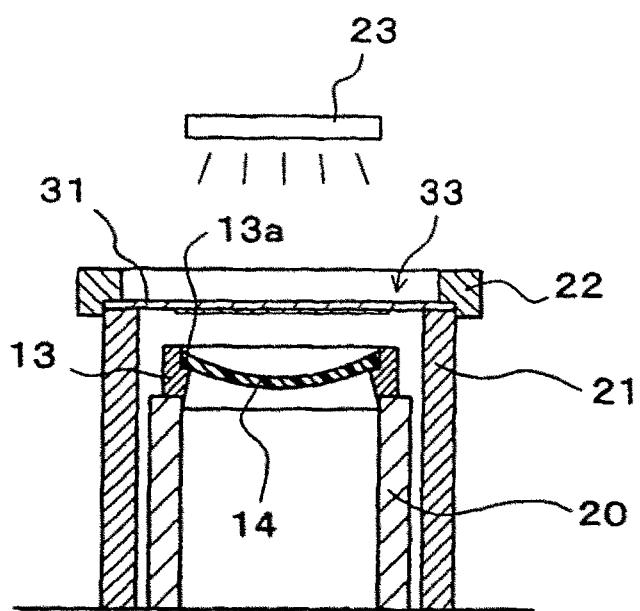


FIG. 4B

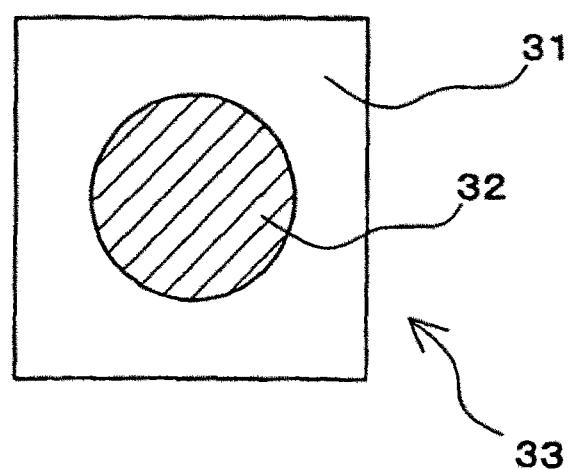
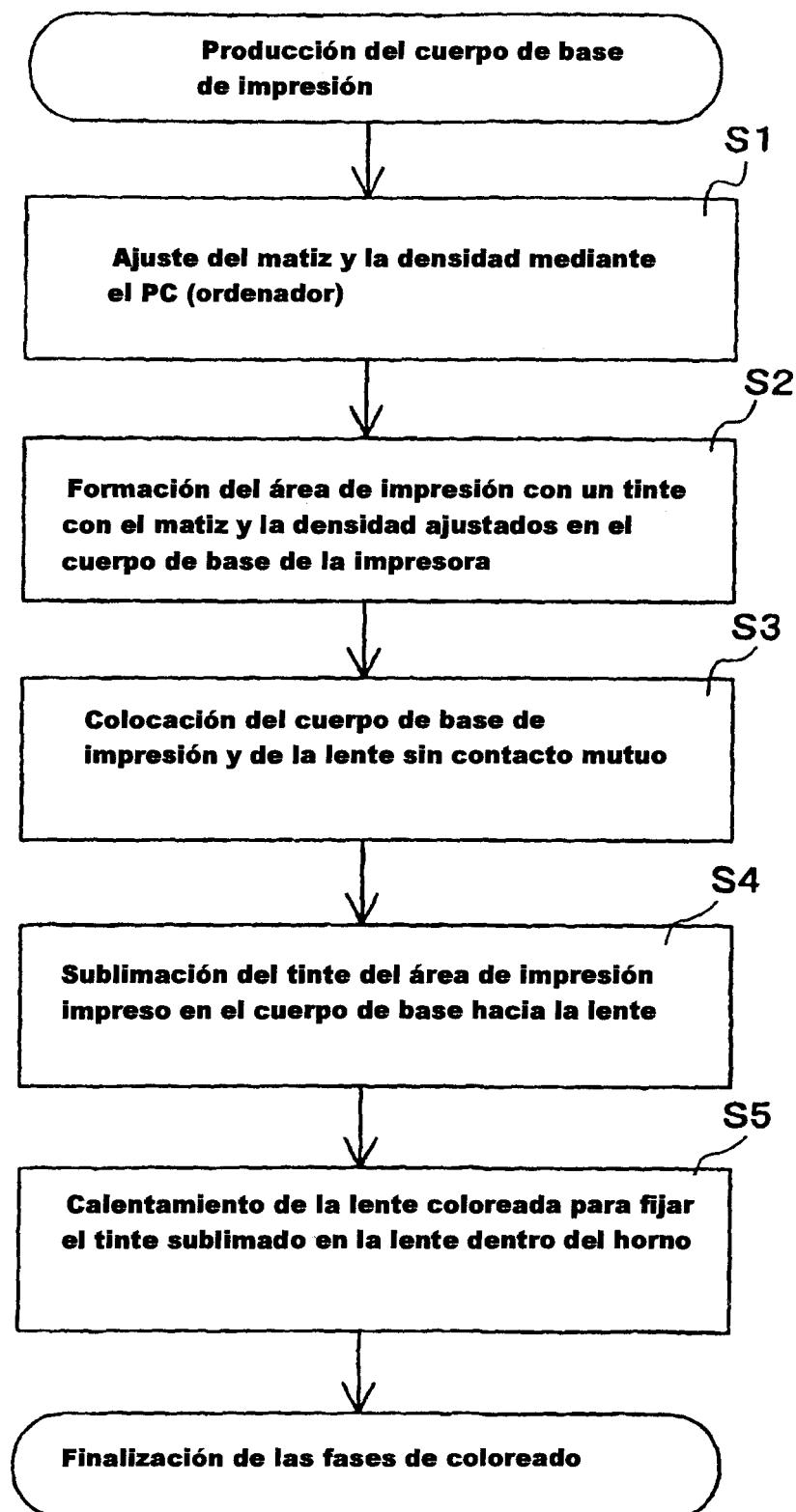


FIG. 5



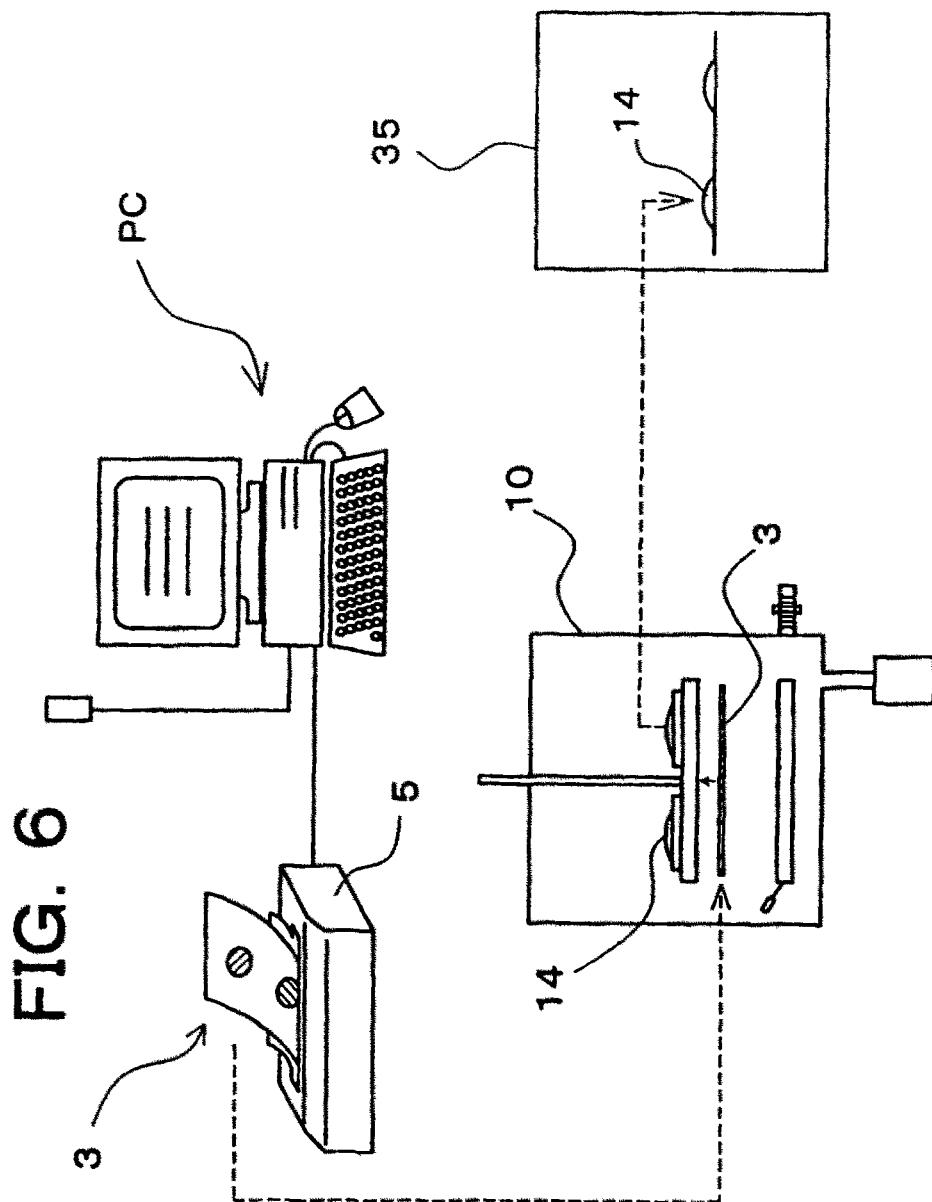


FIG. 7A

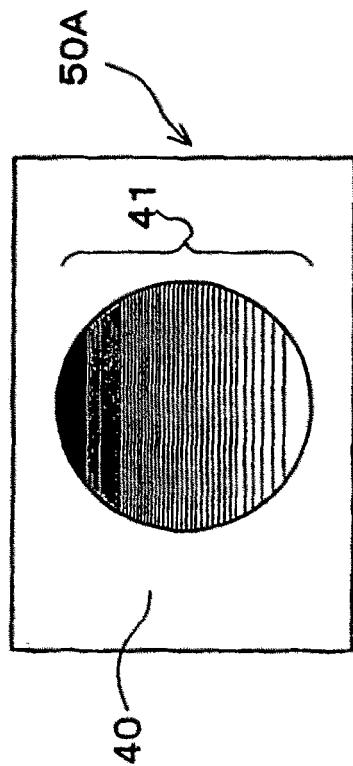


FIG. 7B

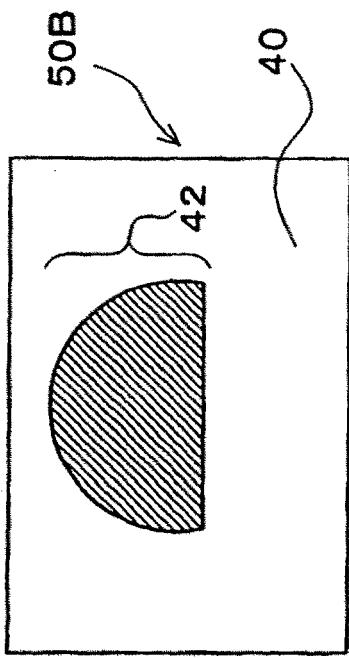


FIG. 7C

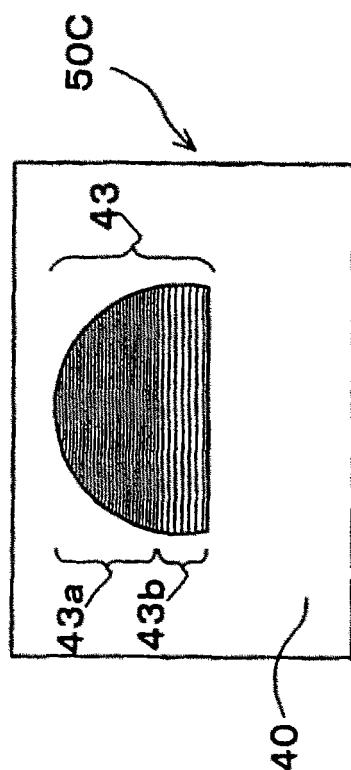


FIG. 7D

