

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 093**

51 Int. Cl.:

G02B 1/10 (2006.01)
B05C 9/12 (2006.01)
B05C 11/00 (2006.01)
B05C 11/08 (2006.01)
B05C 11/10 (2006.01)
G02C 7/10 (2006.01)
G02C 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2006 E 06823119 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 1947484**

54 Título: **Máquina de recubrimiento**

30 Prioridad:

04.11.2005 JP 2005320634
30.11.2005 JP 2005346512

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

04.03.2013

73 Titular/es:

TOKUYAMA CORPORATION (100.0%)
1-1 MIKAGE-CHO
SHUNAN-SHI, YAMAGUCHI-KEN 745-8648, JP

72 Inventor/es:

TAKAHASHI, NAOTO;
KOHNO, ATSUYUKI y
YAMAMOTO, SHUHEI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 397 093 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

Máquina de recubrimiento

5 Campo de la técnica

La presente invención se refiere a un aparato de recubrimiento que puede realizar, por ejemplo, un recubrimiento fotocromático de alta calidad de una lente para gafas, etc.

10 Técnica anterior

Entre los materiales que cambian de color cuando se exponen a la luz se encuentra una sustancia fotocromática. La sustancia fotocromática tiene la propiedad que su estructura cambia de forma reversible de acuerdo con la presencia o ausencia de radiación ultravioleta para cambiar en el espectro de absorción. Esta propiedad es el resultado de la naturaleza de que, cuando un isómero se irradia con luz de una longitud de onda particular, la única sustancia química, bajo la acción de la luz, produce de forma reversible un isómero que tiene un espectro de absorción diferente. El isómero diferente resultante se devuelve al color del isómero original por calor o luz de una longitud de onda diferente.

Las gafas fotocromáticas utilizan la naturaleza anterior del material fotocromático para lentes. En un entorno en exteriores expuesto a una luz que incluye radiación ultravioleta, tal como la luz del sol, las lentes de las gafas fotocromáticas se colorean con rapidez para funcionar como gafas de sol. En un entorno en interiores sin exposición a la luz, las lentes se decoloran para funcionar como unas gafas transparentes ordinarias.

Los métodos conocidos para producir una lente que tiene la propiedad fotocromática incluyen un método de impregnación de la superficie de una lente no fotocromática con un compuesto fotocromático; un método de disolución de un fluido de recubrimiento fotocromático en un monómero, y de polimerización de la disolución para obtener una lente fotocromática directamente; y un método de provisión de una capa que tiene fotocroísmo sobre la superficie de una lente con el uso de un agente de recubrimiento que contiene un compuesto fotocromático.

De los métodos que se describen anteriormente para producir una lente, el método de recubrimiento, el cual aplica un fluido de recubrimiento fotocromático sobre una lente, implica eyectar un fluido de recubrimiento fotocromático desde la boquilla de un tambor que contiene el fluido fotocromático a la superficie de la lente, a la vez que se rota la lente, para llevar a cabo un recubrimiento por centrifugado, formando de ese modo una capa de recubrimiento sobre la superficie de la lente. Por ejemplo, la tecnología de la publicación de patente no examinada de Japón con n.º 2000-334369 se encuentra disponible como un aparato que puede recubrir una pluralidad de lentes de forma continua, y la tecnología de la publicación de patente no examinada de Japón con n.º 2005-013873 se encuentra disponible como un aparato equipado con un mecanismo auxiliar para dispersar un fluido de recubrimiento sobre una lente con el uso de una película flexible.

En el recubrimiento por centrifugado con el fluido de recubrimiento fotocromático, no es necesario cambiar el ajuste del aparato, si va a recubrirse una lente del mismo tipo y el mismo tamaño y que tiene el mismo gradiente. No obstante, si el fluido de recubrimiento va a aplicarse a una lente de un tamaño y un gradiente diferentes, es necesario adaptar el aparato a la forma de la lente. En el presente caso, si la altura y el gradiente de la lente se conocen de antemano, el ajuste del aparato puede adaptarse a su diseño. Si la altura y el gradiente de la lente son desconocidos, es una práctica habitual indagar de nuevo la altura y el gradiente de la lente, y a continuación ajustar la altura de la lente o la altura de la boquilla de acuerdo con una posición adecuada para la lente. En el recubrimiento por centrifugado de la lente con el fluido de recubrimiento fotocromático con una alta viscosidad, además, surge el problema de que, incluso en la presencia de una fuerza centrífuga durante la rotación, el fluido de recubrimiento se acumula en una parte de borde periférica de la lente, y gotea sobre la superficie lateral de la lente.

El documento WO 2005/075109, que forma una base para la realización 1, da a conocer un método de producción para oscurecer lentes que comprende hacer que gotee un líquido de recubrimiento que tiene una función de oscurecimiento sobre la superficie de recubrimiento de una lente de gafas para dispersar la misma sobre la superficie a la vez que se hace que la lente de gafas rote para formar una película de oscurecimiento que tiene una función de oscurecimiento sobre la superficie de recubrimiento, en el que el goteo del líquido de recubrimiento consiste en hacer que gotee el líquido de recubrimiento en una forma de anillo sobre las proximidades de la periferia exterior de la superficie de recubrimiento de la lente de gafas (25 posiciones de goteo en forma de anillo) y a continuación hacer que gotee el líquido de recubrimiento de forma espiral desde las proximidades de la periferia exterior hacia el centro geométrico del centro óptico de la lente de gafas (26 posiciones de goteo en espiral), la superficie de recubrimiento tiene una forma de superficie curva convexa hacia arriba, y la viscosidad del líquido de recubrimiento es de 25-500 cps a 25°.

La presente invención se ha logrado a la luz de tales circunstancias. Un objeto de la invención es la provisión de un aparato de recubrimiento que puede detectar la altura y el gradiente de una lente de forma automática y con facilidad, y puede formar una película de recubrimiento fotocromático estable.

Divulgación de la invención

El aparato de recubrimiento de la presente invención, para alcanzar el objeto anterior, es un aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, que comprende: un dispositivo de centrado para determinar un centro de una lente; un dispositivo de medición de altura de lente para medir un gradiente de la lente que va desde un centro sobre un lateral de la lente hasta una parte de borde sobre el lateral de la lente; un dispositivo de aplicador de fluido de imprimación para el recubrimiento de un fluido de recubrimiento de imprimación sobre el lateral de la lente mediante una boquilla de eyección; un dispositivo giratorio de imprimación para hacer que rote la lente recubierta con el fluido de recubrimiento de imprimación a una velocidad de rotación adaptada al gradiente de la lente; un dispositivo de secado para secar el fluido de recubrimiento de imprimación que se aplica sobre la lente; un dispositivo de aplicador de fluido fotocromático para el recubrimiento de un fluido de recubrimiento fotocromático sobre una película de imprimación que se aplica sobre la lente; un dispositivo giratorio fotocromático para hacer que rote la lente recubierta con el fluido de recubrimiento fotocromático a una velocidad de rotación adaptada al gradiente de la lente; y un dispositivo de UV para irradiar la lente, que se ha recubierto con el fluido de recubrimiento fotocromático, con luz UV en una atmósfera de nitrógeno para curar una capa de recubrimiento, en el que cada uno del dispositivo de centrado, el dispositivo de medición de altura de lente, el dispositivo giratorio de imprimación, el dispositivo de secado, el dispositivo giratorio fotocromático y el dispositivo de UV tiene una porción de soporte de lente para soportar la lente, se proporcionan unos medios de transporte de lente capaces de transferir las lentes, el dispositivo de centrado, el dispositivo de medición de altura de lente, el dispositivo giratorio de imprimación, el dispositivo de secado, el dispositivo giratorio fotocromático y el dispositivo de UV se están dividiendo en un primer grupo y un último grupo de acuerdo con una secuencia de una operación de recubrimiento para la lente; los medios de transporte de lente comprenden un par de dispositivos de manejo, teniendo cada uno un miembro con forma de brazo que pivota alrededor de un eje; cada una de las porciones de soporte de lente de los dispositivos que pertenecen al primer grupo se está disponiendo en el interior de una pista de uno de los dispositivos de manejo de los medios de transporte de lente, y cada una de las porciones de soporte de lente de los dispositivos que pertenecen al último grupo se está disponiendo en el interior de una pista del otro dispositivo de manejo de los medios de transporte de lente; y de las porciones de soporte de lente respectivas del primer grupo, la porción de soporte de lente que se usa finalmente en la secuencia de la operación se está disponiendo no sólo en el interior de la pista del dispositivo de manejo sino en el interior de la pista del otro dispositivo de manejo.

En una realización de la invención que se describe anteriormente, el primer grupo incluye el dispositivo de centrado, el dispositivo de medición de altura de lente, el dispositivo giratorio de imprimación, el dispositivo de secado de lente y el dispositivo giratorio fotocromático, el último grupo incluye el dispositivo de UV, y la porción de soporte de lente del dispositivo giratorio fotocromático se dispone en el interior de las pistas tanto de un dispositivo de manejo como del otro dispositivo de manejo.

En una realización de la invención que se describe anteriormente, puede disponerse una pluralidad de las porciones de soporte de lente del dispositivo de secado de lente, y puede disponerse una pluralidad de los dispositivos de UV.

En una realización de la invención que se describe anteriormente, una diferencia de altura de lente entre dos puntos en un centro de una superficie de lente de la lente soportada mediante la plantilla de centrado y en otra ubicación sobre la superficie de la lente separada del centro se detecta por un sensor previsto en el dispositivo de medición de altura de lente.

En una realización de la invención que se describe anteriormente, el dispositivo de medición de altura de lente comprende por lo menos un conjunto de un emisor de luz para emitir una luz y un receptor de luz para detectar la luz emitida a partir del emisor de luz, y la altura de la lente se determina basándose en una información que resulta de la interrupción de la detección de luz en el receptor de luz por la lente.

En una realización de la invención que se describe anteriormente, el fluido de recubrimiento de imprimación se aplica sobre la superficie de la lente mientras que la boquilla de eyección del dispositivo de aplicador de fluido de imprimación se está moviendo a una distancia con respecto a, y a lo largo de, una línea recta que conecta el centro de la superficie de la lente con una parte de borde de la superficie de la lente.

En una realización de la invención que se describe anteriormente, el aparato de recubrimiento comprende además un dispositivo de uniformización de película de recubrimiento que tiene una película flexible para dispersar el fluido de recubrimiento fotocromático sobre la superficie de la lente, en el que el dispositivo de uniformización de película de recubrimiento dispersa el fluido de recubrimiento fotocromático sobre la superficie de la lente rotatoria moviendo la película flexible a lo largo de una pista lineal que conecta una porción central de una superficie superior de la lente con una parte de borde de la superficie superior de la lente y poniendo en contacto una parte de borde de la película flexible con el fluido de recubrimiento fotocromático durante el movimiento.

En la invención que se describe anteriormente, una de las porciones de soporte de lente puede conformarse para poder moverse, y dos de las porciones de soporte de lente respectivas pueden hacerse comunes mediante la una porción de soporte de lente.

En la invención que se describe anteriormente, se prefiere que el aparato de recubrimiento comprenda además una boquilla de limpieza para limpiar una parte posterior de la lente soportada mediante el dispositivo giratorio de imprimación descargando un disolvente hacia la parte posterior de la lente.

5 En la invención que se describe anteriormente, se prefiere que el aparato de recubrimiento comprenda además un depósito de espera previsto dentro de un intervalo de movimiento de la boquilla de eyección del dispositivo de aplicador de fluido de imprimación, en el que el depósito de espera almacena un disolvente para evitar la solidificación del fluido de recubrimiento de imprimación sumergiendo la boquilla de eyección del dispositivo de aplicador de fluido de imprimación en el disolvente cuando la boquilla de eyección no se encuentra en funcionamiento.

10 En la invención que se describe anteriormente, se prefiere que el aparato de recubrimiento comprenda además una espátula dispuesta en las proximidades del dispositivo giratorio fotocromático, en el que la espátula es capaz de entrar en contacto con una superficie lateral de la lente soportada mediante el dispositivo giratorio fotocromático durante el recubrimiento con el fluido de recubrimiento fotocromático.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra la totalidad de un aparato de recubrimiento de acuerdo con una realización de la presente invención.
 La figura 2 es un diagrama de flujo para una operación de recubrimiento usando el aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización de la presente invención.
 La figura 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo de centrado dispuesto en el aparato de recubrimiento de la figura 1.
 25 La figura 4 es una vista en sección del dispositivo de centrado dispuesto en el aparato de recubrimiento de la figura 1.
 La figura 5A es una vista en perspectiva de un estado en el que una lente se ajusta en un sensor de medición de altura de lente que se muestra en la figura 1.
 La figura 5B es una vista en perspectiva de un estado en el que el centro de la lente se detecta por una unidad de sensor.
 30 La figura 5C es una vista en perspectiva de un estado en el que una ubicación de la lente diferente del centro se detecta por la otra unidad de sensor.
 La figura 6 es una vista en sección que muestra un estado en el que la lente soportada mediante un eje giratorio de un dispositivo de soporte de lente de lado de imprimación de la figura 1 se recubre mediante un dispositivo de aplicador de imprimación.
 35 La figura 7 es una vista en sección de una porción de extremo delantero del eje giratorio del dispositivo de soporte de lente de lado de imprimación de la figura 6.
 La figura 8 es una vista en sección de las proximidades de una porción de boquilla de limpieza para limpiar un fluido de recubrimiento de imprimación.
 40 La figura 9 es una vista en sección de un depósito de espera para evitar el secado de un fluido de recubrimiento en una porción de punta de una boquilla prevista en el aparato de recubrimiento de la figura 1.
 La figura 10 es una vista en perspectiva de una caja de secado de lente prevista en el aparato de recubrimiento de la figura 1.
 La figura 11 es una vista frontal de la caja de secado de lente prevista en el aparato de recubrimiento de la figura 1.
 45 La figura 12 es una vista en sección que muestra un estado en el que la lente soportada mediante un eje giratorio de un dispositivo de soporte de lente de lado de fotocromático de la figura 1 se recubre mediante un dispositivo de aplicador de fluido fotocromático.
 La figura 13 es una vista ampliada parcial del dispositivo de aplicador de fluido fotocromático de la figura 12.
 50 La figura 14 es una vista ampliada de un tambor previsto en el dispositivo de aplicador de fluido fotocromático de la figura 12.
 La figura 15 es una vista lateral ampliada de una plantilla de fijación de espátula para evitar que un fluido fotocromático para la lente se adhiera a la superficie lateral de la lente.
 La figura 16 es una vista en sección de un dispositivo de UV previsto en el aparato de recubrimiento de la figura 1.
 55 La figura 17 es una vista en sección ampliada de una lámpara UV del dispositivo de UV de la figura 16.
 La figura 18 es una vista que se corresponde con el aparato de recubrimiento de la figura 1, una vista en perspectiva para ilustrar los movimientos de un dispositivo de manejo.
 La figura 19A es una vista en sección de un estado en el que la altura de la lente se mide con luz láser procedente del sensor de medición de altura de lente que se muestra en la figura 5.
 60 La figura 19B es una vista en sección para ilustrar cómo llevar a la posición de borde de la lente.
 La figura 19C es una vista en sección de un estado en el que un recubrimiento de imprimación se aplica a la lente.
 La figura 19D es una vista en sección de un estado en el que un recubrimiento fotocromático se aplica a la lente.
 65

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Un aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

5 En el presente documento se presenta la descripción, siendo la dirección del eje X del aparato de recubrimiento de la figura 1 la dirección de la anchura del aparato de recubrimiento, siendo la dirección del eje Y del aparato de recubrimiento la dirección de delante atrás, y siendo la dirección del eje Z del aparato de recubrimiento la dirección de arriba y abajo.

10 Un aparato de recubrimiento 1 que se muestra en la figura 1 es un aparato para formar una película de recubrimiento sobre una lente. El aparato para el tratamiento de recubrimiento es un aparato para realizar un tratamiento de recubrimiento de imprimación (al que puede hacerse referencia a continuación en el presente documento como tratamiento de recubrimiento de imprimación) y de recubrimiento fotocromático (al que puede hacerse referencia a continuación en el presente documento como recubrimiento fotocromático) en un proceso de recubrimiento fotocromático que comienza con una limpieza de lente como un tratamiento previo y que finaliza con un atemperado que se muestra el diagrama de flujo de la figura 2.

15 El aparato de recubrimiento 1 está equipado con un dispositivo de centrado 2 para determinar, principalmente, la posición central de la lente, un dispositivo de medición de altura de lente 3 para medir la altura y el gradiente de la lente, un dispositivo giratorio de imprimación 4 para soportar y para hacer que rote la lente durante el recubrimiento de imprimación, un dispositivo de aplicador de fluido de imprimación 5 para el recubrimiento de un fluido de recubrimiento de imprimación sobre la superficie de la lente, un dispositivo de secado de lente 6 para secar el fluido de recubrimiento que se aplica sobre la lente, un dispositivo giratorio fotocromático 7 para soportar y para hacer que rote la lente durante el recubrimiento fotocromático, un dispositivo de aplicador de fluido fotocromático 8 para el recubrimiento de un fluido de recubrimiento fotocromático sobre la superficie de la lente, un dispositivo de uniformización de película de recubrimiento 9 para hacer constante el espesor de película del fluido de recubrimiento sobre la lente, unos dispositivos de UV 10, 11 para el curado del fluido de recubrimiento, y un par de dispositivos de manejo 12 y 13 para transportar la lente.

20 Las figuras 3 y 4 muestran el dispositivo de centrado 2 para la lente, y el dispositivo de centrado 2 se dispone en una porción lateral izquierda de una base de soporte 16 del aparato de recubrimiento 1. El dispositivo de centrado 2 tiene una forma periférica exterior casi rectangular en la dirección horizontal y, en una vista en planta tal como se ve desde arriba, tiene un par de placas de bloque 21 previstas a una distancia una con respecto a otra, teniendo cada placa de bloque 21 una superficie curva arqueada en el centro. Una porción escalonada con forma de escalera d que comprende unas porciones escalonadas dispuestas de forma concéntrica para el centrado de una lente 15 se forma en cada una de las placas de bloque 21. La porción escalonada d comprende las porciones escalonadas d1, d2, d3, d4 y d5 formadas de acuerdo con las formas periféricas exteriores de unas lentes 15 de varios tamaños. La porción escalonada d1 se encuentra en la posición más inferior, y las porciones escalonadas d2, d3, d4, y d5 se encuentran en este orden de debajo arriba, mediante lo cual pueden centrarse unas lentes que varían de una lente de pequeño diámetro a una lente de gran diámetro.

25 Una operación de centrado se realiza apoyando una parte de borde inferior de la lente 15 (una parte de borde posterior de la lente) contra cualquiera de las porciones escalonadas d1 a d5 adecuadas para los tamaños de las respectivas lentes 15, mediante lo cual se determina la posición central de la lente 15. Esta determinación de posición mediante el dispositivo de centrado 2 proporciona una referencia para el centrado de la lente 15 en las operaciones posteriores. En la porción escalonada d del dispositivo de centrado 2, la lente 15 se coloca de forma manual.

30 Una varilla de centrado 22 de una sección transversal circular se proporciona en el centro de las porciones escalonadas d del par de placas de bloque 21. La varilla de centrado 22 está erguida, con su porción de extremo delantero orientada hacia arriba, y la posición central de la varilla de centrado 22 se encuentra en correspondencia con el centro de las porciones escalonadas d1 a d5. La varilla de centrado 22 se dispone para ser capaz de soportar la lente 15, la cual se ha colocado en la porción escalonada d y se ha centrado, mediante la porción de extremo delantero de la varilla de centrado 22 elevando la varilla de centrado 22. Por lo tanto, la varilla de centrado 22 funciona como una porción de soporte de lente del dispositivo de centrado 2.

35 La varilla de centrado 22 puede moverse arriba y abajo mediante un dispositivo de elevación (que no se muestra) previsto sobre la superficie lateral de la base de soporte 16, y puede moverse en sentido lateral entre el dispositivo de centrado 2 y el dispositivo de medición de altura de lente 3 a través de 16a formada en la base de soporte 16. Por lo tanto, la varilla de centrado 22 funciona como una porción de soporte de lente del dispositivo de medición de altura de lente 3.

40 Las figuras 5A a 5C muestran el sensor de medición de altura de lente 3.

65 El dispositivo de medición de altura de lente 3 se dota de un par de escuadras de soporte 23 dispuestas sobre la

base de soporte 16, cada una de las escuadras de soporte 23 orientada hacia la otra a una distancia. Dos unidades de sensor 24 y 25 se disponen sobre la superficie superior de las escuadras de soporte 23. Cada uno de los sensores 24a, 25a de las unidades de sensor 24, 25 tiene una porción de emisión de luz (un emisor de luz) y una porción de recepción de luz (un receptor de luz), y la porción de emisión de luz proyecta una luz láser. Unos espejos (fotorrefletores) 24b, 25b reflejan la luz láser, y las porciones de reflexión de los sensores 24a, 25a pueden recibir la luz láser reflejada.

Las unidades de sensor 24, 25 comprenden los sensores 24a, 25a y los espejos 24b, 25b dispuestos para estar escalonados y opuestos. Una línea que conecta un sensor 24a y un espejo 24b, y una línea que conecta el otro sensor 25a y el otro espejo 25b se disponen en la misma posición de altura horizontal y en paralelo. La lente 15, que se ha transportado desde el dispositivo de centrado 2 mediante la varilla de centrado 22, se coloca entre los sensores 24a, 25a y los espejos 24b, 25b. Las unidades de sensor 24, 25 detectan la presencia o ausencia de la lente 15 y la altura de referencia de la superficie de la lente con respecto a la base de soporte 16 de tal modo que, cuando la lente 15 se coloca entre los sensores 24a, 25a y los espejos 24b, 25b, la luz láser se desvía mediante la lente 15 y se bloquea de ese modo.

La figura 6 muestra el dispositivo giratorio de imprimación 4 y el dispositivo de aplicador de fluido de imprimación 5.

Una unidad de elevación 27 del dispositivo giratorio de imprimación 4 se dispone hacia dentro de la placa de base 16. La unidad de elevación 27 tiene una placa de soporte de lado de base de soporte 28 fijada a la base de soporte 16. Un carril de guiado 29 se prevé en vertical sobre la placa de soporte de lado de base de soporte 28, y un bloque de elevación 30 se ajusta en el carril de guiado 29. El bloque de elevación 30 puede moverse arriba y abajo a lo largo del carril de guiado 29 mediante unos medios de presión de aire usando un cilindro sin vástago (que no se muestra). En lugar de los medios de presión de aire del tipo de aire, pueden aplicarse unos medios de tipo husillo de bolas, de tipo cadena, de tipo imán, de tipo ranura o de tipo alambre (lo mismo es cierto para los cilindros que siguen).

El bloque de elevación 30 se dota de un servomotor 31, y se proporciona un eje rotatorio sobre el lado superior del servomotor 31. El eje rotatorio se conecta con un eje giratorio 32 que tiene una porción de extremo frontal orientada hacia arriba. Una junta tórica 33 se monta en una porción de extremo superior del eje giratorio 32, tal como se muestra en la figura 7. Un orificio de atracción 34 se proporciona en una porción central del eje giratorio 32, y el orificio de atracción 34 se conecta con unos medios de succión de aire (que no se muestran) para ser capaz de atraer la lente 15 por succión. Por lo tanto, el eje giratorio 32 funciona como una porción de soporte de lente del dispositivo giratorio de imprimación 4.

Un pedestal 35 se dispone sobre la base de soporte 16 alrededor del eje giratorio 32, y una bandeja de recuperación 36 para el fluido de recubrimiento se proporciona sobre el pedestal 35. El eje giratorio 32 penetra en la bandeja de recuperación 36 y el pedestal 35, y sobresale hacia arriba con respecto a la superficie de debajo de la bandeja de recuperación 36.

La figura 6 muestra el dispositivo de aplicador de imprimación 5.

Tal como se muestra en el dibujo, una unidad de guiado de eje X 39 se extiende en la dirección del eje X sobre la base de soporte 16. La unidad de guiado de eje X 39 se enrosca en un husillo de bolas de eje X 41 conectado con un servomotor 40, y una unidad de deslizamiento 42 se enrosca en el husillo de bolas de eje X 41. Cuando el servomotor 40 se acciona, la unidad de deslizamiento 42 puede moverse hacia delante y hacia detrás en la dirección del eje X.

La unidad de deslizamiento 42 se monta con un husillo de bolas de eje Z 44 que se conecta con un eje rotatorio del servomotor 43 y se extiende en la dirección de arriba y abajo. Un bloque de elevación 45 que se enrosca en una porción roscada del husillo de bolas de eje Z 44 se monta sobre el husillo de bolas de eje Z 44. Cuando se acciona el servomotor 43, el bloque de elevación 45 se mueve hacia arriba y hacia abajo. El bloque de elevación 45 se monta con un miembro de soporte con forma de manivela 46. Una válvula dosificadora 47 se monta sobre una porción de extremo delantero del miembro de soporte 46, y una boquilla 48 para eyectar el fluido de recubrimiento se dispone en una porción de extremo inferior de la válvula dosificadora 47, con la punta de la boquilla 48 orientada directamente debajo. Una corredera de ajuste 50 para ajustar la posición de la boquilla 48 en la dirección del eje Y se monta sobre el miembro de soporte 46. La posición central de la boquilla 48 y la posición central del eje giratorio 32 del dispositivo de soporte de lente de lado de imprimación 4 pueden ajustarse usando la unidad de deslizamiento 42 y la corredera 50.

La figura 8 muestra una boquilla de limpieza posterior 85 para la lente 15. La boquilla de limpieza posterior 85 se proporciona en una porción lateral del eje giratorio 32, y se dispone para colocarse directamente por debajo de la lente 15 soportada mediante el eje giratorio 32. La boquilla de limpieza posterior 85 se conecta con una fuente de suministro de un disolvente (que no se muestra), y está adaptada para verter el disolvente de forma arbitraria mediante la abertura y el cierre de unos medios de barrera (que no se muestran) para la boquilla. La boquilla de limpieza posterior 85 sobresale hacia arriba de la base de soporte 6 a través de un orificio pasante previsto en la

base de soporte 16, y tiene una boquilla de chorro 85a apuntada en la dirección vertical (opcionalmente, inclinada). Cuando la lente 15 se soporta mediante el eje giratorio 32, la boquilla de limpieza posterior 85 puede verter el disolvente hacia la parte posterior de la lente 15.

5 Un depósito de espera de boquilla 72, para sumergir la boquilla 48 de la válvula dosificadora 47 que se muestra en la figura 9, se proporciona sobre la base de soporte 16 del aparato de recubrimiento 1, y un disolvente se almacena en el interior del depósito de espera de boquilla 72. La posición del depósito de espera de boquilla 72 se ajusta de forma lateral con respecto al dispositivo de soporte de lente de lado de imprimación 4. Cuando el dispositivo de aplicador de imprimación 5 no se encuentra en funcionamiento, la punta de la boquilla 48 de la válvula dosificadora 10 47 se sumerge en el disolvente contenido en el depósito de espera de boquilla 72. Cuando se acciona el servomotor 43, el bloque de elevación 45 se mueve hacia arriba a lo largo de la unidad de deslizamiento 42. De acuerdo con este movimiento hacia arriba, la válvula dosificadora 47 se mueve hacia arriba. Cuando se acciona el servomotor 40 de la unidad de guiado de eje X 39, la válvula dosificadora 47 se mueve en la dirección del eje X para colocar la boquilla 48 directamente por encima del centro del eje giratorio 32. A continuación, el servomotor 43 se acciona de nuevo, mediante lo cual puede adaptarse la altura de la boquilla 48 para la lente 15 y ajustarse a una altura durante el recubrimiento con el fluido de recubrimiento.

El interior del depósito de espera de boquilla 72 se divide en dos compartimentos, es decir, un depósito de disolvente 72a y un depósito de desbordamiento 72b. El depósito de espera de boquilla 72 se estructura de tal modo que el disolvente se suministra al interior del depósito de disolvente 72a, y un excedente del disolvente fluye al interior del depósito de desbordamiento 72b para mantener constante la altura del nivel de fluido del disolvente en el depósito de disolvente 72a. El depósito de espera de boquilla 72 puede tener un sensor de nivel de fluido para detectar una disminución en el disolvente, o un mecanismo para complementar de forma automática el disolvente disminuido en el depósito de disolvente 72.

25 Las figuras 10 y 11 muestran el dispositivo de secado de lente 6.

En la presente realización, se dispone el dispositivo de secado de lente 6 que consiste en tres cajas de secado de lente. Cada una de las cajas de secado de lente se divide en la dirección de arriba y abajo mediante dos placas de división 51 para proporcionar tres cámaras de alojamiento 52, formando de este modo un total de nueve cámaras de alojamiento 52. Cada de las cámaras de alojamiento 52 tiene una abertura orientada hacia uno de los dispositivos de manejo 12. En la parte de debajo de cada cámara de alojamiento 52, un eje de soporte de lente 53 está erguido en vertical y puede disponerse para colocar la lente 15 sobre una porción de extremo superior del eje de soporte de lente 53. Por lo tanto, el eje de soporte de lente 53 funciona como una porción de soporte de lente del dispositivo de secado de lente 6.

La figura 12 muestra el dispositivo giratorio de recubrimiento fotocromático 7, el dispositivo de aplicador de fluido fotocromático 8 y el dispositivo de uniformización de película de recubrimiento 9 para el fluido de recubrimiento.

40 El dispositivo giratorio de recubrimiento fotocromático 7 forma un pedestal circular 55 previsto en una porción casi central de la base de soporte 16, y que sobresale hacia arriba a partir de la base de soporte 16. Un carril de guiado 56 se proporciona hacia dentro de la base de soporte 16. Un miembro de soporte de lente 57, que se desliza sobre un carril 56a del carril de guiado 56 en la dirección arriba y abajo (vertical) bajo una fuerza de presión de aire (que no se muestra), se proporciona sobre el carril de guiado 56. Un servomotor 58 se fija al miembro de soporte de lente 57, y un eje giratorio 59 que se extiende hacia arriba se monta sobre el servomotor 58. El eje giratorio 59 penetra en un orificio 55a formado en el pedestal circular 55. Una junta tórica se monta en una porción de extremo superior del eje giratorio 59, al igual que en el caso del eje giratorio 32 del dispositivo de soporte de lente de lado de imprimación 4 que se muestra en la figura 7. Un orificio de atracción se proporciona en una porción central del eje giratorio 59, y el orificio de atracción se conecta con unos medios de succión de aire (que no se muestran) para ser capaz de atraer la lente 15 por succión y de soportar la lente 15 de ese modo. Por lo tanto, el eje giratorio 59 funciona como una porción de soporte de lente del dispositivo giratorio fotocromático 7. Una bandeja 60 para recuperar el fluido de recubrimiento fotocromático se dispone en las proximidades del eje giratorio 59.

Tal como se muestra en la figura 12, el dispositivo de aplicador de fluido fotocromático 8 se dota de una mesa de deslizamiento por aire 61 sobre la base de soporte 16, y un bloque de deslizamiento 62 se ajusta sobre la mesa de deslizamiento por aire 61 para poder deslizarse en la dirección de delante atrás (eje Y) del aparato de recubrimiento 1. Un husillo de bolas de eje Z 63 que se extiende en la dirección de arriba y abajo se soporta de forma pivotante mediante el bloque de deslizamiento 62, y un servomotor 64 se monta sobre una porción de extremo superior del husillo de bolas de eje Z 63. Un miembro de soporte de tambor 65 que tiene una tuerca de bolas se monta sobre el servomotor 64, y un tambor 66 que aloja el fluido de recubrimiento se soporta mediante el miembro de soporte de tambor 65. Tal como se muestra en la figura 13, el miembro de soporte de tambor 65 se monta de tal modo que puede hacerse que el ángulo de soporte del tambor 66 varíe alrededor de un eje de pivote 68a como un eje. A medida que el bloque de deslizamiento 62 se desliza sobre la mesa de deslizamiento por aire 61 en la dirección de delante atrás, el tambor 66 puede moverse desde directamente por encima del centro de la lente 15 hasta el lado hacia fuera en sentido radial.

El fluido de recubrimiento se coloca en el tambor 66, y el extremo superior de una válvula de prevención de goteo de fluido 67 se conecta de forma desmontable con una porción inferior del tambor 66. Una boquilla 68 se conecta de forma desmontable con el extremo inferior de la válvula de prevención de goteo de fluido 67.

5 Tal como se muestra en la figura 14, una bola de válvula 69 de una forma esférica y un resorte 70 se disponen en la válvula de prevención de goteo de fluido 67, y la bola de válvula 69 se empuja hacia arriba mediante el resorte 70. Un tubo 71 se conecta con una porción superior del tambor 66, y el tubo 71 se conecta con unos medios de suministro de aire (que no se muestran). El tambor 66 está constituido de tal modo que, cuando se alimenta a presión aire a partir del tubo 71, un émbolo (que no se muestra) en el interior del tambor 66 presiona el fluido de recubrimiento para presionar la bola de válvula 69 hacia abajo en oposición a la fuerza de presión del resorte 70, abriendo de ese modo la válvula. Como resultado, el fluido de recubrimiento se eyecta a través de la boquilla 68.

15 Tal como se muestra en la figura 12, el dispositivo de uniformización de película de recubrimiento 9 tiene una unidad de deslizamiento de eje Y 73 prevista sobre la base de soporte 16. Un servomotor de eje Y 74 se monta sobre la unidad de deslizamiento de eje Y 73, y un husillo de bolas de eje Y 77 articulado mediante unos cojinetes 75, 76 se monta de forma giratoria sobre el servomotor de eje Y 74. Una unidad de deslizamiento de eje Z 78 que tiene una tuerca de bolas enroscada en el husillo de bolas de eje Y 77 se enrosca en el husillo de bolas de eje Y 77 y, a medida que se hace que el servomotor 74 rote, la unidad de deslizamiento de eje Z 78 puede moverse en la dirección de delante atrás.

20 Un servomotor 79 se monta sobre una porción superior de la unidad de deslizamiento de eje Z 78, y una fase de elevación 83 que tiene una tuerca de bolas enroscada en un husillo de bolas de eje Z 82 articulado mediante unos cojinetes 80 y 81 se monta sobre el husillo de bolas de eje Z 82. Cuando el servomotor 79 rota, la fase de elevación 83 puede moverse arriba y abajo. Un brazo 84 que se extiende hacia el eje giratorio 59 se proporciona en una porción superior de la fase de elevación 83, y una película flexible o que puede arquearse 86, la cual comprende una película de plástico tal como una película de PET y tiene por objeto uniformar el espesor de película del fluido de recubrimiento fotocromático, se suspende de la porción de extremo delantero del brazo 84. Cuando la fase de elevación 83 se mueve en la dirección lateral accionando el servomotor de eje Y 74, la película 86 se desplaza en una trayectoria radial sobre el centro de la lente 15.

30 Una plantilla de fijación de espátula 111, para evitar que el fluido de recubrimiento se adhiera a la superficie lateral 15a de la lente 15, se proporciona en las proximidades del eje giratorio 59, tal como se muestra en la figura 15. La plantilla de fijación de espátula 111 se fija a un brazo 113 mediante una placa de montaje 112. El brazo 113 se monta sobre unos medios de movimiento (que no se muestran) fijados a la base de soporte 16 con el fin de poder moverse hacia, y alejarse de, el eje giratorio 59. Una varilla de deslizamiento 116 que se desliza en un orificio 115 formado en la placa de montaje 112 se monta sobre el lado superior de la placa de montaje 112, y una varilla fija 117 montada sobre una superficie de la placa de montaje 112 opuesta a la lente 15 se proporciona sobre el lado inferior de la placa de montaje 112. Una porción de agarre 118 para una espátula 119 se monta sobre las porciones de extremo delantero de las varillas 116 y 117. Un resorte 120 se dispone en un estado comprimido sobre la varilla de deslizamiento 116 entre la placa de montaje 112 y la porción de agarre 118 de tal modo que la porción de agarre 118 puede deslizarse sobre la varilla fija 117. La espátula 119 se dispone de tal modo que una porción de extremo superior de un borde lateral 121 de la espátula 119 en contacto con la lente 15 se inclina hacia el centro de la lente 15, mediante lo cual el borde de contacto 121 de la espátula 119 entra en contacto con la superficie periférica exterior 15a de la lente 15.

45 La figura 16 muestra los dispositivos de UV 10, 11 para el curado del fluido de recubrimiento. El par de los dispositivos de UV 10 y 11 son los mismos, y se describirá uno de los dispositivos de UV, 10.

50 El dispositivo de UV 10 tiene un bloque principal 88 que puede elevarse y bajarse en la dirección de arriba y abajo mediante unos medios de elevación (que no se muestran). Una lámpara UV 89, que se dispone directamente por encima de la lente 15 y que se muestra en la figura 17, se proporciona en el bloque principal 88.

55 Un cilindro 90 que rodea la lente 15 y que comprende acero inoxidable se proporciona por debajo de la lámpara UV 89. Una tubería de enfriamiento 91 enrollada en una espiral se dispone sobre la periferia del cilindro 90, y puede circular agua de enfriamiento en el interior de la tubería de enfriamiento 91. Unos accesos de suministro de gas 92 se proporcionan en una porción superior del cilindro 90 para ser capaz de introducir N₂, un gas inerte, en el cilindro 90. El N₂ se descarga en el exterior del cilindro 90 a través de unos accesos de descarga de gas 93 previstos en una porción inferior del cilindro 90. Una ventana 94, formada a partir de vidrio de borosilicato para la transmisión de luz UV, se proporciona en la porción superior del cilindro 90.

60 Los dispositivos de UV 10, 11 que se muestran en la figura 1 se proporcionan en un lado (el lado a mano derecha en el dibujo) de la base de soporte 16. Tal como se muestra en la figura 16, se forma un pedestal circular 95 que sobresale hacia arriba a partir de la base de soporte 16. Un carril de guiado 96 se proporciona hacia dentro de la base de soporte 16, y un miembro de soporte de lente 97, que se desliza sobre un carril 96a del carril de guiado 96 en la dirección de arriba y abajo bajo una fuerza de presión de aire (que no se muestra), se proporciona sobre el carril de guiado 96. Un servomotor 98 se fija al miembro de soporte de lente 97, y un eje giratorio 99 que se extiende

hacia arriba se monta sobre el servomotor 98. El eje giratorio 99 penetra en un orificio 95a formado en el pedestal circular 95. Cuando el servomotor 98 rota, la lente 15 rota a una velocidad de rotación arbitraria a través del eje giratorio 99.

5 Una junta tórica se monta en una porción de extremo superior del eje giratorio 99, al igual que en el caso del eje giratorio 32 del dispositivo giratorio de imprimación 4 que se muestra en la figura 7. Un orificio de atracción se proporciona en una porción central del eje giratorio 99, y el orificio de atracción se conecta con unos medios de succión de aire (que no se muestran) para atraer y soportar la lente 15 mediante la fuerza de succión del aire. Por lo tanto, el eje giratorio 99 funciona como una porción de soporte de lente del dispositivo de UV.

10 Tal como se muestra en la figura 18, el aparato de recubrimiento 1 está equipado con un par de dispositivos de manejo 12 y 13 para transportar la lente 15. Los dispositivos de manejo 12, 13 comprenden unos ejes rotatorios 103, 104 que pueden hacerse ascender y descender previstos sobre unas bases cilíndricas 101, 102, y los brazos 105, 106 se montan de forma pivotante sobre los ejes rotatorios 103, 104. Unas porciones de unión 107a, 107b se forman en un brazo 105, y una mano 108 para soportar la lente 15 se conecta con la porción de unión 107b sobre el lado de extremo delantero. Unas porciones de unión 109a, 109b se forman en el otro brazo 106, y una mano 110 para soportar la lente 15 se conecta con la porción de unión 109b sobre el lado de extremo delantero.

15 Los brazos 105, 106 pueden ensanchar o estrechar sus pistas de rotación en la dirección radial, haciendo que sus porciones de unión 107a, 107b y 109a, 109b se doblen (pivoten).

20 Es decir, la mano 108 del brazo 105 puede pivotar sobre una pista dentro de un intervalo que incluye la varilla de centrado 22, que puede funcionar como una porción de soporte de lente del dispositivo de centrado 2 y el dispositivo de medición de altura de lente 3, el eje giratorio 32 del dispositivo giratorio de imprimación 4, el eje o ejes de soporte de lente 53 del dispositivo de secado de lente 6, y el eje giratorio 59 del dispositivo giratorio fotocromático 7. La mano en forma de U 108 sujeta cualquiera de sus porciones de eje entre sus bifurcaciones a partir de la dirección lateral. Desde este estado, la mano 108 se mueve hacia arriba, mediante lo cual la lente 15 puede sujetarse sobre la mano 108. La mano 110 del otro brazo 106 puede pivotar sobre el eje giratorio 59 del dispositivo giratorio fotocromático 7 y los ejes giratorios 99 de los dispositivos de UV 10, 11, estando estos ejes incluidos en la pista de la mano 110. La mano en forma de U 110 sujeta también cualquiera de sus porciones de eje entre sus bifurcaciones. Desde este estado, la mano 110 se mueve hacia arriba, mediante lo cual la lente 15 puede sujetarse sobre la mano 110.

25 Por otro lado, cada una de las manos 108, 110 que sujetan las lentes 15 agarra la porción de eje entre las bifurcaciones, y las manos 108, 110 se mueven hacia debajo para soportar las lentes 15 sobre las porciones de eje.

30 El procedimiento para una operación de recubrimiento fotocromático mediante el aparato de recubrimiento de la presente realización se describirá a continuación.

35 Un material de base de lente preparado a partir de resina de tiouretano, por ejemplo, se usa como un material de base, y una limpieza de la lente 15 con una solución acuosa de un metal alcalino o por limpieza ultrasónica se realiza como un tratamiento previo, tal como se muestra en el diagrama de flujo de la figura 2.

40 A continuación, se realiza un trabajo usando el aparato de recubrimiento 1. En primer lugar, la lente 15 se ajusta en el dispositivo de centrado 2 que se muestra en las figuras 3 y 4. La lente 15 se centra adaptándose para cualquiera de las porciones escalonadas d1 a d5 que se corresponden con la dimensión del diámetro exterior de la lente 15. El ajuste de la lente 15 se realiza de forma manual, pero puede realizarse de forma mecánica mediante el dispositivo de manejo.

45 La lente 15, que ha terminado el centrado, se coloca sobre la varilla de centrado 22 ubicada directamente por debajo del centro de la porción escalonada d del dispositivo de centrado 2. La varilla de centrado 22 transporta la lente 15 en la dirección de la anchura del aparato de recubrimiento 1, y porta la misma hasta el sensor de medición de altura de lente 3. La varilla de centrado 22 sirve como el eje de soporte de lente en el dispositivo de centrado 2, y también como el eje de soporte de lente en el dispositivo de medición de altura de lente 3, logrando de este modo la
50 concordancia de las porciones de soporte de lente.

55 La lente 15 se somete a detección mediante el dispositivo de medición de altura de lente 3, el cual detecta la altura de la lente 15, y una diferencia de altura de superficie h' entre el centro c sobre el lado superficial de la lente 15 y el borde b de la lente 15 (el borde periférico sobre el lado superficial superior de la lente), tal como se muestra en la figura 19B. La altura de la lente 15 se halla con el fin de adecuar la lente 15 a la altura de las boquillas 48, 68 de los dispositivos de aplicador 5, 8. La diferencia de altura de superficie h' de la lente 15 se detecta con el fin de hallar el gradiente de la lente 15, determinando de ese modo las condiciones de giro para la lente 15.

60 Se realiza una operación de detección, estando la lente 15 ubicada entre los sensores 24a, 25a y los espejos 24b, 25b de las unidades de sensor 24, 25 del dispositivo de medición de altura de lente 3. Es decir, la varilla de centrado 22 se lleva hasta una posición más baja que las unidades de sensor 24, 25, y la varilla de centrado 22 se eleva con

5 respecto a la posición inferior. Haciendo lo anterior, la luz láser 24c procedente de un sensor 24a ubicado en la posición central de la lente 15 se refracta mediante la lente 15. Debido a que la luz láser 24c no alcanza el espejo 24b, o se ha refractado incluso cuando se alcanza el espejo 24b, la luz láser 24c no vuelve al sensor 24a. Por lo tanto, se detecta la presencia de la lente 15. Midiendo el centro de la lente 15, se halla la altura de la lente 15 con respecto a la base de soporte 16 como una referencia.

10 Tal como se muestra en la figura 19A, cuando la luz láser procedente del sensor 24a se bloquea, la luz láser 25c procedente de la porción de emisión de luz del sensor 25a vuelve al sensor 24b a través del espejo 25b, mostrando de este modo la ausencia de la lente 15. Cuando la lente 15 se eleva adicionalmente, la luz láser 25c incide sobre la lente 15, y la luz láser 25c se refracta de ese modo. Como resultado, la luz láser 25c no alcanza el espejo 25b, o no vuelve al sensor 25a debido a la refracción, conduciendo de este modo al reconocimiento de la presencia de la lente 15. De la presente forma, se detecta una diferencia de altura de superficie h_0 entre la posición central (vértice) de la lente 15 y una posición arbitraria de la lente 15 diferente del centro.

15 La diferencia de altura de superficie h' en la dirección de arriba y abajo entre el centro de la lente 15 y el borde b de la lente 15 puede hallarse conociendo la altura del centro de la lente 15, y la diferencia de altura de superficie h_0 de la lente 15 puede detectarse por la otra unidad de sensor 25.

20 Es decir, un conocimiento de la distancia entre dos puntos posibilita que la diferencia de altura de superficie h' se calcule a partir de la siguiente ecuación con referencia a la figura 19B:

[Ecuación 1]

$$R = \frac{h_0^2 + l^2}{2h_0}, \quad h' = R - \sqrt{R^2 - \frac{D^2}{4}}$$

25

en la que R indica el radio de curvatura de la superficie superior de la lente.

En la práctica, la diferencia de altura de superficie h' puede calcularse usando, en lugar de la ecuación anterior, una expresión de aproximación simplificada tal como la siguiente ecuación:

30

$$h' = H_0 D^2 / 4L^2$$

35 De acuerdo con el gradiente de la lente 15 obtenido a partir de la magnitud del radio de curvatura R, es decir, la curvatura de la lente 15, y la diferencia de altura de superficie que se ha calculado a partir de las ecuaciones anteriores, se determinan la velocidad de rotación, el tiempo de rotación, etc. de la lente 15 en la etapa posterior.

40 Al medir la altura de la lente 15, es posible hacer que rote la lente 15, medir repetidamente la altura cada cierto ángulo, y obtener mediciones de la altura a partir de los diferentes ángulos. Mediante tales mediciones a partir de los diferentes ángulos, se vuelve posible medir la altura con más precisión, si la lente 15 se ajusta de una forma inclinada, o cuando va a medirse una lente con una curvatura variable, tal como una lente de potencia progresiva. En la medición de la altura de la posición central de la lente 15 (el punto sobre el eje de rotación sobre la superficie de la lente), por ejemplo, se llevan a cabo unas mediciones a partir de muchos ángulos, y se adopta el valor mínimo, mediante lo cual puede obtenerse una altura más precisa. En la medición de un punto diferente del centro, se realizan unas mediciones a partir de muchos ángulos, y se adopta el promedio de los valores medidos, mediante lo cual puede disminuirse el error de medición generado con la lente 15 inclinada, y puede hallarse una curvatura más precisa de la lente 15.

45 Además, un sensor que comprende una porción de proyección de luz (porción de emisión de luz), la cual emite una luz láser con forma de banda, y una porción de recepción de luz compuesta por unos fotodetectores finos dispuestos de forma lineal, tal como sensores en línea de CCD, puede emplearse como el dispositivo de medición de altura de lente 3. El uso de este sensor posibilita que la altura se mida de forma instantánea instalando simplemente la lente 15 entre la porción de proyección de luz y la porción de recepción de luz, sin la necesidad de realizar la medición a la vez que se cambia la posición relativa del sensor y la lente 15 poco a poco. Por lo tanto, el tiempo de medición para la altura de la lente 15 puede acortarse.

50

La lente 15, cuya curvatura o gradiente se ha determinado, se sujeta mediante la mano 108 del dispositivo de manejo 12, y se coloca sobre el eje giratorio 32 del dispositivo giratorio de imprimación 4. La lente centrada 15 se atrae hacia el centro del extremo delantero del eje giratorio 32 por succión.

55

A continuación, se realiza una operación de recubrimiento de imprimación para la lente 15.

60 En primer lugar, inmediatamente antes de la operación de recubrimiento de imprimación mediante la boquilla 48, una pequeña cantidad del fluido de recubrimiento se eyecta desde la boquilla 48, sumergiendo la boquilla 48 en el

depósito de espera de boquilla 72 (una operación de eyección sin blanco). Mediante esta operación de eyección sin blanco, el disolvente que se ha difundido y que ha penetrado ligeramente en la boquilla 48 durante la inmersión de la boquilla 48 se descarga fuera de la boquilla, mediante lo cual puede evitarse que el fluido de recubrimiento que se ha vuelto no uniforme debido a la contaminación con el disolvente se aplique a la superficie de la lente 15. La operación de eyección sin blanco puede realizarse en el exterior del depósito de espera de boquilla 72, siempre que el sitio exterior sea un lugar en el que no se aplica el fluido de recubrimiento sobre la superficie de la lente 15. Por lo tanto, siempre puede obtenerse un fluido de recubrimiento de una calidad apropiada.

Tal como se muestra en la figura 19C, la operación de recubrimiento de imprimación se realiza de la siguiente forma: La boquilla 48 de la válvula dosificadora 47 se ajusta en el centro de la lente 15, y una distancia h de 10 mm o menor se proporciona con respecto a una línea recta dibujada desde el centro c de la lente 15 hasta el borde b . La boquilla 48 se mueve de forma lineal en paralelo a esta línea recta en la dirección radial de la lente 15 desde directamente por encima del centro de la lente 15 hasta por encima del borde de la superficie superior de la lente, manteniéndose la distancia h .

Al realizar este movimiento, la unidad de deslizamiento 42 se mueve accionando el servomotor 40 del dispositivo de aplicador 5, y el bloque de elevación 45 se baja accionando el servomotor 43 de la unidad de deslizamiento 42. Haciendo lo anterior, la porción de extremo delantero de la boquilla 48 puede moverse en paralelo a la línea recta que conecta el centro c con el borde b de la lente 15. El recubrimiento con el fluido de recubrimiento se lleva a cabo, haciéndose que el eje giratorio 32 rote accionando el servomotor 31 del bloque de elevación 30.

Debido a que el fluido de recubrimiento de imprimación tiene una baja viscosidad, el fluido de recubrimiento se dispersa de manera uniforme sobre la totalidad de la superficie de la lente 15 mediante la fuerza centrífuga de la lente 15 que se hace que rote. Concretamente, la velocidad de rotación de la lente 15 durante el recubrimiento con el fluido de recubrimiento es de aproximadamente 70 rpm y, después del recubrimiento con el fluido de recubrimiento, se hace que la lente 15 rote durante 5 segundos o así a una velocidad de rotación de 1.000 rpm para ajustar el espesor de película. El espesor de la capa de recubrimiento es de 7 μm . Se hace que estas velocidades de rotación varíen de acuerdo con el gradiente de la lente 15 o la temperatura ambiente para la lente 15, y se ajustan para alcanzar un espesor de película apropiado.

Tal como se describe anteriormente, el fluido de recubrimiento de imprimación tiene una baja viscosidad, dando lugar de este modo a una posibilidad de que el fluido de recubrimiento se extienda desde la superficie lateral 15a de la lente 15 más hacia su parte posterior. Durante (o inmediatamente después de) un recubrimiento o un recubrimiento por centrifugado con el fluido de recubrimiento, el disolvente se expulsa a chorro mediante la boquilla de chorro 85a de la boquilla de limpieza posterior 85 hacia la parte posterior de la lente 15, a la vez que se está haciendo que rote la lente 15. El fluido de recubrimiento que se adhiere a la parte posterior de la lente 15 puede retirarse por lavado de la lente 15 usando el chorro del disolvente.

La razón por la que el fluido de recubrimiento se retira de la parte posterior de la lente 15 es según sigue:

Las lentes incluyen una lente acabada formada dando un acabado a ambas superficies de una lente de unas superficies ópticas predeterminadas durante la transferencia desde un molde en un proceso de fabricación, y una lente semiacabada formada rectificando la parte posterior de una lente para dar una superficie óptica mediante pulimentación. Con la lente acabada, si el fluido de recubrimiento se adhiere a la parte posterior de la lente y se cura, la lente se vuelve un producto defectuoso debido a la contaminación. Con la lente semiacabada, la parte posterior de la lente se pulimenta después del recubrimiento con el fin de impartir potencia dióptrica, minimizando de este modo la influencia del fluido de recubrimiento adherido. La operación, que se continúa con la adherencia del fluido de recubrimiento a la parte posterior de la lente, produce el efecto de evitar que el fluido de recubrimiento se adhiera a los dispositivos, tal como unos brazos de transporte ubicados aguas abajo.

Después de la compleción de la operación de recubrimiento, la punta de la boquilla 48 se sumerge en el disolvente contenido en el depósito de espera de boquilla 72 con el fin de evitar el secado de la boquilla 48 de la válvula dosificadora 47. Esto evita la solidificación, etc. del fluido de recubrimiento de imprimación y, incluso después de un largo intervalo de tiempo hasta el próximo recubrimiento, la operación de recubrimiento puede realizarse inmediatamente.

Después de que la superficie de la lente 15 se recubre con el fluido de recubrimiento de imprimación, la lente 15 se transporta desde el eje giratorio 32 hasta el dispositivo de secado de lente 6 mediante el dispositivo de manejo 12.

En el dispositivo de secado de lente 6, la lente 15 se soporta sobre la parte de arriba del eje de soporte de lente 53 para un tratamiento de secado en el que el fluido de recubrimiento se seca (se solidifica) durante 15 minutos a temperatura ambiente. El fluido de recubrimiento que comprende una imprimación de uretano tiene la propiedad de volverse sólido cuando se expone a la humedad. En el dispositivo de secado de lente 6, después de que el fluido de recubrimiento sobre la lente 15 se solidifique, la lente 15 se retira del dispositivo de secado de lente 6. La operación hasta la presente fase es la operación de recubrimiento de imprimación, y la lente secada 15 se somete a una operación de recubrimiento fotocromático en una etapa posterior.

En el aparato de recubrimiento 1, a la vez que la operación de recubrimiento se está realizando sobre la lente 15 mediante el dispositivo de aplicador de fluido de imprimación 5, la forma de la lente 15 se detecta por el sensor de medición de altura de lente 3, y la lente 15 se transporta hasta el dispositivo de centrado 2. De la presente forma, las lentes 15 se someten suavemente a la operación de recubrimiento, una después de otra. En la operación de secado para la lente 15, la cual conlleva un tiempo relativamente largo, muchos de los ejes de soporte de lente 53 se disponen para secar una pluralidad de las lentes 15 en cualquier momento. Por lo tanto, la operación de recubrimiento de imprimación para la lente 15 se realiza de forma eficiente, y muchas de las lentes 15 se recubren con imprimación en un tiempo corto.

10 A continuación, se describirá una operación de recubrimiento fotocromático para la lente.

En la presente operación de recubrimiento, la lente 15 que tiene la capa de recubrimiento de imprimación solidificada se mueve mediante el dispositivo de manejo 12 desde el dispositivo de secado de lente 6 hasta el eje giratorio 59 del dispositivo giratorio fotocromático 7.

15 Tal como se muestra en la figura 12, la lente 15 se soporta mediante el eje giratorio 59, y el bloque de deslizamiento 62 se transporta sobre la mesa de deslizamiento por aire 61 del dispositivo de aplicador 8, mediante lo cual la boquilla 68 del tambor 66 se encuentra directamente por encima de la lente 15. La lente 15 se soporta de forma giratoria sobre el eje giratorio 59, y el tambor 66 se coloca en un estado inclinado, tal como se indica mediante las líneas imaginarias, eyecta el fluido de recubrimiento fotocromático desde la boquilla 68 sobre la superficie de la lente 15. En la presente realización, el fluido de recubrimiento se eyecta sobre la superficie de la lente 15, estando con la punta de la boquilla 68 fijada en la posición central de la lente 15 (la posición sobre el eje de rotación de la lente 15 y 1 mm o así por encima de la superficie de la lente 15). La razón por la que la boquilla 68 está inclinada es que la interferencia entre la película 86 y la boquilla 68 se evita mediante la inclinación. La boquilla 68 puede tener la punta doblada en una forma de L para evitar la interferencia con la película 86. El eje giratorio 59 tiene el mismo diámetro como un todo, y se recomienda que su diámetro de eje sea pequeño. Si el diámetro de eje es grande, o se forma una porción de gran diámetro, el fluido de recubrimiento se dispersa durante la rotación del eje, y se adhiere de nuevo a la lente 15, dando lugar a fallo.

20 Tal como se muestra en 19D, el fluido de recubrimiento que se eyecta sobre la lente 15 se dispersa a través de la totalidad de la lente mediante el contacto con una parte de borde inferior de la película flexible 86 que son unos medios de ayuda a la dispersión. La velocidad de rotación de la lente 15 y el movimiento de la película 86 se determinan y se llevan a cabo teniendo en cuenta el gradiente de la lente determinado mediante la medición de altura de la lente, en unas condiciones bajo las cuales el fluido de recubrimiento suministrado a la porción central de la lente 15 se dispersa a través de la totalidad de la superficie superior de la lente 15 de la forma más eficiente.

30 La película 86 transferida sobre la lente 15 mediante el dispositivo de uniformización de película de recubrimiento 9 se deforma sobre la lente 15, y cuando se hace que la lente 15 rote en este estado, el fluido de recubrimiento parcialmente retenido mediante la película 86 se acumula de forma transitoria sobre la lente 15. El fluido de recubrimiento acumulado se dispersa a un espesor casi uniforme mediante la fuerza elástica de la película 86. Manteniéndose este estado, la película 86 se mueve de forma gradual a lo largo de una pista lineal desde el centro de la lente 15 hasta el borde b (véase la figura 19). Durante el movimiento de la película 86, el grado de deformación de la película 86 cambia de acuerdo con la superficie curva de la lente 15, pero su fuerza elástica cambia mínimamente.

40 Haciendo uso de la deformación de la película 86, el fluido de recubrimiento puede dispersarse para cubrir la totalidad de la superficie del material de base maravillosamente (en un espesor casi uniforme sin irregularidad de humectación), sin un control de posición estricto, en la dirección de arriba y abajo, de la película 86 de acuerdo con la superficie curva de la lente. Además, el fluido de recubrimiento puede dispersarse sin irregularidades de espesor. Por lo tanto, el factor de utilización del fluido de recubrimiento puede aumentarse, y el fluido de alta viscosidad, incluso en una pequeña cantidad, puede aplicarse sobre la totalidad de la lente 15.

50 En esta fase, la cantidad del fluido de recubrimiento fotocromático sobre la lente 15 es más grande que el espesor de película deseado de la película fotocromática, y es necesario retirar un excedente del fluido de recubrimiento sobre la lente 15 hasta que se alcanza la cantidad deseada del fluido. Una cantidad apropiada del fluido de recubrimiento se alcanza realizando una operación para hacer que rote la lente 15 para deshacerse del fluido de recubrimiento sobre la lente 15. La velocidad de rotación de la lente 15 se determina mediante unas condiciones adecuadas para la temperatura en el aparato y el gradiente de la lente 15. Por ejemplo, la lente 15 se gira, por ejemplo, a 600 rpm.

60 Tal como se muestra en la figura 15, la operación de recubrimiento se diseña para poner una parte de borde de la espátula 119 de la plantilla de fijación de espátula 111 en contacto con una porción (de esquina) superior de la superficie periférica exterior 15a de la lente 15. En la presente ocasión, se hace que el brazo 113 avance hacia el eje giratorio 59 mediante los medios de movimiento (que no se muestran) para ajustar la posición de la espátula 119 de forma automática de acuerdo con el diámetro de la lente que va a recubrirse. Debido a que la porción de extremo superior del borde de contacto 121 de la espátula 119 está inclinada hacia el centro de la lente 15, el borde de

contacto 121 de la espátula 119 puede retirar el fluido de recubrimiento que se ha acumulado en el borde periférico exterior de la superficie de la lente 15. Por debajo del borde de contacto 121 de la espátula 119, se forma un hueco entre el borde de contacto 121 y la superficie periférica exterior 15a de la lente 15. Por lo tanto, el fluido de recubrimiento se guía hacia la espátula 119 mediante la fuerza centrífuga durante la rotación de la lente 15, y puede evitarse que se adhiera a la superficie periférica exterior 15a de la lente 15. Como resultado, puede evitarse que el fluido de recubrimiento gotee a partir del borde de la lente 15 sobre la superficie periférica exterior 15a.

El resorte 120 de la plantilla de fijación de espátula 111 desempeña un papel en presionar la porción de agarre 118, la cual soporta la espátula 119, hacia la lente 15 con una fuerza casi contante. El fluido de recubrimiento retirado por la espátula 119 gotea en la bandeja 60 para su recuperación.

Si el recubrimiento se realiza sin contacto con la espátula 119, el fluido de recubrimiento puede adherirse a la superficie lateral de la lente 15, y puede curarse por UV mediante el dispositivo de UV 10 que va a describirse posteriormente. Al atemperar después del curado por UV, puede darse lugar a distorsión óptica en la lente 15 al adherirse el fluido de recubrimiento de manera no uniforme a la superficie lateral de la lente 15. La lente 15 puede tener un diámetro de lente aumentado en un valor que se corresponde con la cantidad del fluido de recubrimiento que se adhiere a su superficie lateral, dando lugar al defecto de que su tamaño no se ajusta al tamaño de una plantilla dedicada en una etapa de tratamiento posterior, tal como un recubrimiento duro o recubrimiento antirreflectante.

Para evitar estos problemas, es necesario pulimentar la superficie lateral de la lente 15 mediante un dispositivo de pulimentación o similar, después del curado por UV, retirando de ese modo el fluido de recubrimiento que se ha adherido, complicando de este modo el proceso de fabricación. En la presente realización, durante el recubrimiento, la espátula 119 se pone en contacto con la lente 15, haciendo posible de este modo evitar que el fluido de recubrimiento se adhiera a la superficie periférica exterior 15a de la lente 15, omitiendo de ese modo la pulimentación.

El fluido de recubrimiento fotocromático tiene una alta viscosidad en comparación con el fluido de recubrimiento de imprimación, y se extiende de forma relativamente mínima hacia la parte posterior de la lente. No obstante, si la curvatura de la parte posterior de la lente es pequeña, incluso el fluido de recubrimiento fotocromático puede extenderse hacia la parte posterior de la lente. Cuando el recubrimiento se realiza en tal caso, haciendo la espátula 119 contacto con la lente, puede evitarse que el fluido de recubrimiento se extienda no sólo a la superficie lateral de la lente 15, sino también hacia la parte posterior de la lente 15. Por lo tanto, puede evitarse la contaminación de la parte posterior de la lente con el fluido de recubrimiento.

La retirada anterior de un excedente del fluido de recubrimiento fotocromático usando la espátula 119 es particularmente efectiva para una lente acabada en la que la parte posterior de la lente 15 no se pulimenta, tal como se expuso anteriormente.

Después de que se complete el recubrimiento de la lente 15 con el fluido de recubrimiento fotocromático, la lente 15 se mueve mediante el otro dispositivo de manejo 13 desde el eje giratorio 59 del dispositivo de aplicador 8 hasta el eje giratorio 99 previsto en el dispositivo de UV 10 (o el dispositivo de UV 11) y soportado sobre el mismo. El eje giratorio 59 es incorpora en las pistas tanto de un dispositivo de manejo 12 como del otro dispositivo de manejo 13.

Tal como se muestra en la figura 16, la lente 15 está rodeada por el cilindro 90 del dispositivo de UV 10, y el interior del cilindro 90 se purga con nitrógeno. La razón para proporcionar una atmósfera de nitrógeno es que el oxígeno, si está presente, inhibe la reacción de polimerización del fluido de recubrimiento, haciendo el curado difícil. Durante el periodo desde el comienzo de la purga con nitrógeno en el interior del cilindro 90 hasta la compleción del curado de la película de recubrimiento por luz UV, el N₂ se suministra siempre al interior del cilindro 90 con el fin de evitar un aumento en la concentración de oxígeno en el interior del cilindro 90. En este momento, después del encendido de la lámpara UV 89, se cierra una válvula electromagnética instalada en una de las bifurcaciones de una línea de suministro de N₂ bifurcada (que no se muestra), mediante lo cual el caudal de N₂ suministrado a partir de los accesos de suministro de gas 92 puede limitarse a una cantidad mínima requerida. Antes del encendido de la lámpara UV 89, la atmósfera en el interior del cilindro 90 se purga con rapidez con un gran caudal de N₂. Después del encendido de la lámpara UV 89, el caudal de N₂ se mantiene a un mínimo, de tal modo que puede producirse un ahorro en el consumo de N₂.

En el dispositivo de UV 10, cuando la posición de altura de la lámpara UV 89 se ajusta a una posición apropiada, a la vez que se hace que la lente 15 rote, esta se irradia con luz procedente de la lámpara UV 89 para curar el recubrimiento. La razón para hacer que rote la lente 15 es que la rotación disminuye una región de acumulación de fluido en una parte de borde periférica de la lente 15 para lograr una aplicación uniforme de luz UV. La velocidad de rotación de la lente 15 durante la irradiación procedente de la lámpara UV 89 es del orden de 150 rpm.

Durante el encendido de la lámpara UV 89, la fuerza de succión de los medios de succión de aire (que no se muestran) que actúan sobre el eje giratorio 99 se disminuye a un nivel requerido mínimo. Haciendo lo anterior, puede evitarse que la lente 15, la cual se calienta durante la irradiación UV y tiende a deformarse, se deforme bajo la

fuerza de succión.

La ventana 94 instalada entre la lámpara UV 89 y la lente 15 permite que la luz UV se transmita al cilindro 90, y desempeña el papel de un filtro para suprimir la luz de una longitud de onda en las proximidades de 300 nm o más cortas.

La razón para suprimir la longitud de onda en las proximidades de 300 nm o más cortas es que, dependiendo del tipo del fluido de recubrimiento fotocromático, se producen arrugas en el recubrimiento aplicado, no pudiendo obtener una película uniforme. La razón por la que el vidrio de borosilicato se usa como el material es que este presenta resistencia térmica y no se rompe bajo el calor de la lámpara UV.

Después de la compleción del recubrimiento fotocromático, se inspecciona el estado de adhesión de la capa de recubrimiento fotocromático de la lente. Un producto defectuoso se rechaza, y un producto aceptable se atempera. Este tratamiento de atemperado es un tratamiento térmico realizado durante 1 hora a 110 °C.

De la presente forma, una película de recubrimiento fotocromático se forma sobre la lente 15, el recubrimiento puede llevarse a cabo usando un fluido de recubrimiento de una concentración uniforme, y puede producirse una lente fotocromática de una alta calidad.

La realización de la presente invención se ha descrito anteriormente, si bien no es necesario indicar que son posibles varias modificaciones o cambios de la presente invención, basándose en las ideas técnicas de la presente invención.

Por ejemplo, cuando la lente 15 está soportada, una almohadilla que comprende caucho de silicona o goma de silicona puede montarse con el fin de rellenar una parte o la totalidad de una concavidad de la parte posterior de la lente 15, y la lente 15 y la almohadilla pueden soportarse como una unidad. El uso de la almohadilla permite que el calor, que se produce durante la irradiación UV, escape de la lente 15 a la almohadilla, suprimiendo de ese modo la subida de temperatura de la lente 15. Incluso cuando una capa de recubrimiento se forma sobre la lente delgada en el centro, por lo tanto, la deformación térmica de la lente puede evitarse mediante el uso de la almohadilla.

En conexión con las unidades de sensor 24, 25, la línea que conecta el sensor 24a y el espejo 24b se encuentra a la misma altura horizontal que la línea que conecta el otro sensor 25a y el otro espejo 25b, pero uno de los sensores puede encontrarse en una posición de altura diferente para proporcionar una diferencia de altura entre los dos sensores. En el presente caso, la posición de borde de la lente 15 se determina teniendo en cuenta la diferencia de altura entre los sensores.

De acuerdo con la presente realización, el recubrimiento fotocromático se toma como un ejemplo. No obstante, la presente invención puede aplicarse a otras tecnologías de recubrimiento.

En conexión con las unidades de sensor 24, 25, se usan los dos sensores, pero es posible usar sólo un sensor, cambiar la posición del sensor y detectar las posiciones de altura de la porción central y otro punto de la lente, realizando de ese modo la detección. No obstante, el presente procedimiento conlleva tiempo.

En la operación de recubrimiento fotocromático, la espátula se pone en contacto con la superficie lateral de la lente 15, mediante lo cual puede evitarse que el fluido de recubrimiento que ha llegado al borde periférico exterior de la lente 15 bajo la fuerza centrífuga de la lente 15 se adhiera a la superficie lateral de la lente 15.

De acuerdo con el aparato de recubrimiento de la presente invención, un recubrimiento de imprimación y un recubrimiento fotocromático pueden realizarse mediante el único aparato de recubrimiento.

En la invención que se describe anteriormente, los medios de transporte de lente son un par de dispositivos de manejo, teniendo cada uno un miembro con forma de brazo que pivota alrededor de un eje; las porciones de soporte de lente respectivas del sensor de medición de altura de lente, el dispositivo giratorio de imprimación, el dispositivo de secado de lente, el dispositivo giratorio fotocromático y el dispositivo de UV se dividen en un primero y un último de acuerdo con la secuencia de una operación de recubrimiento para la lente; uno de los dispositivos de manejo del par de dispositivos de manejo se dispone en el interior de una pista del primero, y el otro dispositivo de manejo se dispone en el interior de una pista del último; y de las porciones de soporte de lente respectivas del primero, la porción de soporte de lente que se usa finalmente en la secuencia de la operación se dispone, junto con el un dispositivo de manejo, en el interior de la pista del otro dispositivo de manejo. Por lo tanto, el dispositivo de manejo sigue una pista circular, de tal modo que su movimiento no es complicado. Además, la única porción de soporte de lente se dispone, junto con el un dispositivo de manejo, en el interior de la pista del otro dispositivo de manejo. Por lo tanto, puede disminuirse el número de los dispositivos de manejo, y una próxima operación puede realizarse de forma eficiente.

5 En la invención que se describe anteriormente, se dispone una pluralidad de las porciones de soporte de lente del dispositivo de secado de lente y se dispone una pluralidad de los dispositivos de UV. Por lo tanto, el secado del fluido de recubrimiento de imprimación, que conlleva un tiempo relativamente largo, y el curado del fluido de recubrimiento fotocromático mediante la operación de UV, pueden realizarse en paralelo. Por lo tanto, el recubrimiento de muchas lentes puede llevarse a cabo mediante el único aparato.

10 En la invención que se describe anteriormente, una diferencia de altura de lente entre dos puntos en el centro de la superficie de la lente de la lente soportada mediante la plantilla de centrado y en otra ubicación sobre la superficie de la lente separada del centro se detecta por el sensor previsto en el sensor de medición de altura de lente. Por lo tanto, la operación de recubrimiento puede realizarse con independencia de la forma de la lente.

15 En la invención que se describe anteriormente, el sensor de medición de altura de lente está equipado con dos conjuntos de emisores de luz y receptores de luz, y determina la altura de la lente permitiendo que la lente bloquee la luz emitida a partir del emisor de luz y alcanzando el receptor de luz. Por lo tanto, puede hacerse una medición detallada y precisa utilizando las características de la lente.

20 En la invención que se describe anteriormente, el fluido de recubrimiento de imprimación se aplica sobre la superficie de la lente mientras que la boquilla de eyección se está moviendo a una distancia con respecto a, y a lo largo de, una línea recta que conecta el centro de la superficie de la lente con una parte de borde de la superficie de la lente. Por lo tanto, el fluido de recubrimiento puede aplicarse sobre la porción central a un lado exterior de la lente.

25 En la invención que se describe anteriormente, el dispositivo de uniformización de película de recubrimiento se proporciona para dispersar el fluido de recubrimiento fotocromático sobre la superficie de la lente mediante una parte de borde de la película durante el recubrimiento de la lente con el fluido de recubrimiento fotocromático, y a la vez que se está haciendo que rote la lente, el fluido de recubrimiento fotocromático se dispersa mediante el dispositivo de uniformización de película de recubrimiento, con la película moviéndose a lo largo de una pista lineal que conecta una porción central de una superficie superior de la lente con una parte de borde sobre la superficie superior de la lente. Por lo tanto, el fluido de recubrimiento fotocromático que tiene una alta viscosidad puede dispersarse de forma efectiva hacia el lado exterior de la lente.

30 En la invención que se describe anteriormente, una de las porciones de soporte de lente se conforma para poder moverse, y dos de las porciones de soporte de lente respectivas se hacen comunes mediante la una porción de soporte de lente. Por lo tanto, puede disminuirse el número de los ejes de soporte de lente.

35 En la invención que se describe anteriormente, la boquilla de limpieza que tiene una porción de punta apuntada hacia la parte posterior de la lente se dispone por debajo de la lente soportada mediante el dispositivo giratorio de imprimación, y un disolvente se vierte por la boquilla de limpieza hacia la parte posterior de la lente. Por lo tanto, el fluido de recubrimiento de imprimación que se extiende hacia la parte posterior de la lente puede limpiarse con el disolvente.

40 En la invención que se describe anteriormente, el depósito de espera que almacena un disolvente para evitar la solidificación del fluido de recubrimiento de imprimación se proporciona dentro de un intervalo de movimiento de la boquilla de eyección del dispositivo de recubrimiento de imprimación, y una porción de punta de la boquilla de eyección se sumerge en el disolvente cuando la boquilla de eyección no se encuentra en funcionamiento. Por lo tanto, la solidificación, etc. del fluido de recubrimiento de imprimación puede evitarse, y después de un intervalo de recubrimiento a largo plazo, la operación de recubrimiento puede realizarse inmediatamente.

45 En la invención que se describe anteriormente, la espátula con forma de película capaz de entrar en contacto con una porción superior de la superficie lateral de la lente se dispone en las proximidades del dispositivo giratorio fotocromático, y la espátula se pone en contacto con la superficie lateral de la lente durante el recubrimiento con el fluido de recubrimiento fotocromático. El fluido de recubrimiento fotocromático, que está a punto de gotear desde la superficie superior de la lente a la superficie lateral de la lente, puede retirarse mediante la espátula para evitar la adhesión del fluido de recubrimiento a la superficie lateral de la lente.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de recubrimiento (1), que comprende:

5 un dispositivo de centrado (2) para determinar un centro de una lente;
 un dispositivo de medición de altura de lente (3) para medir un gradiente de la lente que va desde un centro
 sobre un lateral de la lente hasta una parte de borde sobre el lateral de la lente;
 un dispositivo de aplicador de fluido de imprimación (5) para el recubrimiento de un fluido de recubrimiento de
 imprimación sobre el lateral de la lente mediante una boquilla de eyección;
 10 un dispositivo giratorio de imprimación (4) para hacer que rote la lente recubierta con el fluido de recubrimiento
 de imprimación a una velocidad de rotación adaptada al gradiente de la lente;
 un dispositivo de secado (6) para secar el fluido de recubrimiento de imprimación que se aplica sobre la lente;
 un dispositivo de aplicador de fluido fotocromático (8) para el recubrimiento de un fluido de recubrimiento
 fotocromático sobre una película de imprimación que se aplica sobre la lente;
 15 un dispositivo giratorio fotocromático (7) para hacer que rote la lente recubierta con el fluido de recubrimiento
 fotocromático a una velocidad de rotación adaptada al gradiente de la lente; y
 un dispositivo de UV (10, 11) para irradiar la lente, que se ha recubierto con el fluido de recubrimiento
 fotocromático, con luz UV en una atmósfera de nitrógeno para curar una capa de recubrimiento,
 en el que cada uno del dispositivo de centrado, el dispositivo de medición de altura de lente (3), el dispositivo
 20 giratorio de imprimación (4), el dispositivo de secado (6), el dispositivo giratorio fotocromático (7) y el dispositivo
 de UV (10, 11) tiene una porción de soporte de lente para soportar la lente,
 se proporcionan unos medios de transporte de lente (12, 13) capaces de transferir las lentes,
 el dispositivo de centrado (2), el dispositivo de medición de altura de lente (3), el dispositivo giratorio de
 imprimación (4), el dispositivo de secado (6), el dispositivo giratorio fotocromático (7) y el dispositivo de UV (10,
 25 11) se están dividiendo en un primer grupo y un último grupo de acuerdo con una secuencia de una operación
 de recubrimiento para la lente; los medios de transporte de lente (12, 13) comprenden un par de dispositivos de
 manejo, teniendo cada uno un miembro con forma de brazo (105, 106) que pivota alrededor de un eje (103,
 104);
 cada una de las porciones de soporte de lente de los dispositivos que pertenecen al primer grupo se está
 30 disponiendo en el interior de una pista de uno de los dispositivos de manejo de los medios de transporte de
 lente (12, 13), y cada una de las porciones de soporte de lente de los dispositivos que pertenecen al último
 grupo se está disponiendo en el interior de una pista del otro dispositivo de manejo de los medios de transporte
 de lente (12, 13); y
 de las porciones de soporte de lente respectivas del primer grupo, la porción de soporte de lente que se usa
 35 finalmente en la secuencia de la operación se está disponiendo no sólo en el interior de la pista del dispositivo
 de manejo sino en el interior de la pista del otro dispositivo de manejo.

2. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, en el que
 el primer grupo incluye el dispositivo de centrado (2), el dispositivo de medición de altura de lente (3), el dispositivo
 40 giratorio de imprimación (4), el dispositivo de secado (6) y el dispositivo giratorio fotocromático (7);
 el último grupo incluye el dispositivo de UV (10, 11) y la porción de soporte de lente del dispositivo giratorio
 fotocromático (7) se dispone en el interior de las pistas tanto de un dispositivo de manejo como del otro dispositivo
 de manejo.

3. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, en el que se dispone una pluralidad de las porciones
 45 de soporte de lente del dispositivo de secado de lente (6) y se dispone una pluralidad de los dispositivos de UV (10,
 11).

4. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, en el que una diferencia de altura de lente entre dos
 50 puntos en un centro de una superficie de lente de la lente soportada mediante la plantilla de centrado y en otra
 ubicación sobre la superficie de la lente separada del centro se detecta por un sensor (24, 25) previsto en el
 dispositivo de medición de altura de lente (3).

5. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 4, en el que
 55 el dispositivo de medición de altura de lente (3) comprende por lo menos un conjunto de un emisor de luz para emitir
 una luz y un receptor de luz para detectar la luz emitida a partir del emisor de luz; y
 la altura de la lente se determina basándose en una información que resulta de la interrupción de la detección de luz
 en el receptor de luz por la lente.

6. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, en el que el fluido de recubrimiento de imprimación
 60 se aplica sobre la superficie de la lente mientras que la boquilla de eyección del dispositivo de aplicador de fluido de
 imprimación (5) se está moviendo a una distancia con respecto a, y a lo largo de, una línea recta que conecta el
 centro de la superficie de la lente con una parte de borde de la superficie de la lente.

7. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, que además comprende un dispositivo de
 65 uniformización de película de recubrimiento (9) que tiene una película flexible para dispersar el fluido de

- recubrimiento fotocromático sobre la superficie de la lente, en el que el dispositivo de uniformización de película de recubrimiento dispersa el fluido de recubrimiento fotocromático sobre la superficie de la lente rotatoria moviendo la película flexible a lo largo de una pista lineal que conecta una porción central de una superficie superior de la lente con una parte de borde de la superficie superior de la lente y poniendo en contacto una parte de borde de la película flexible con el fluido de recubrimiento fotocromático durante el movimiento.
- 5
8. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, en el que una de las porciones de soporte de lente se conforma para poder moverse, y dos de las porciones de soporte de lente respectivas se hacen comunes mediante la una porción de soporte de lente.
- 10
9. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, que además comprende una boquilla de limpieza (85) para limpiar una parte posterior de la lente soportada mediante el dispositivo giratorio de imprimación (4) descargando un disolvente hacia la parte posterior de la lente.
- 15
10. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, que además comprende un depósito de espera (72) previsto dentro de un intervalo de movimiento de la boquilla de eyección del dispositivo de aplicador de fluido de imprimación (5), en el que el depósito de espera (72) almacena un disolvente para evitar la solidificación del fluido de recubrimiento de imprimación sumergiendo la boquilla de eyección del dispositivo de aplicador de fluido de imprimación (5) en el disolvente cuando la boquilla de eyección no se encuentra en funcionamiento.
- 20
11. El aparato de recubrimiento de acuerdo con la realización 1, que además comprende una espátula (119) dispuesta en las proximidades del dispositivo giratorio fotocromático (7), en el que la espátula (119) es capaz de entrar en contacto con una superficie lateral de la lente soportada mediante el dispositivo giratorio fotocromático (7) durante el recubrimiento con el fluido de recubrimiento fotocromático.
- 25

Fig. 1

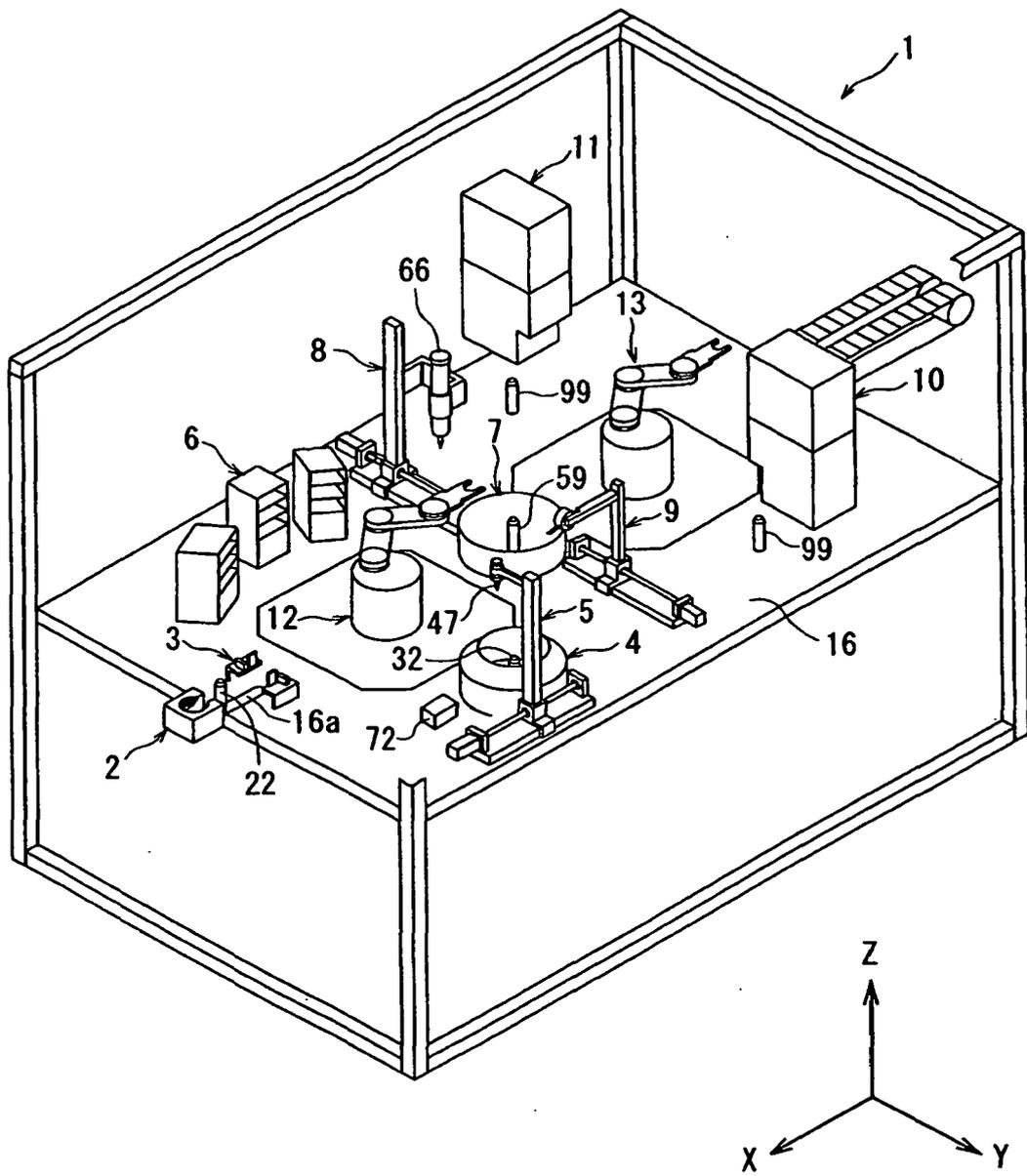


Fig. 2

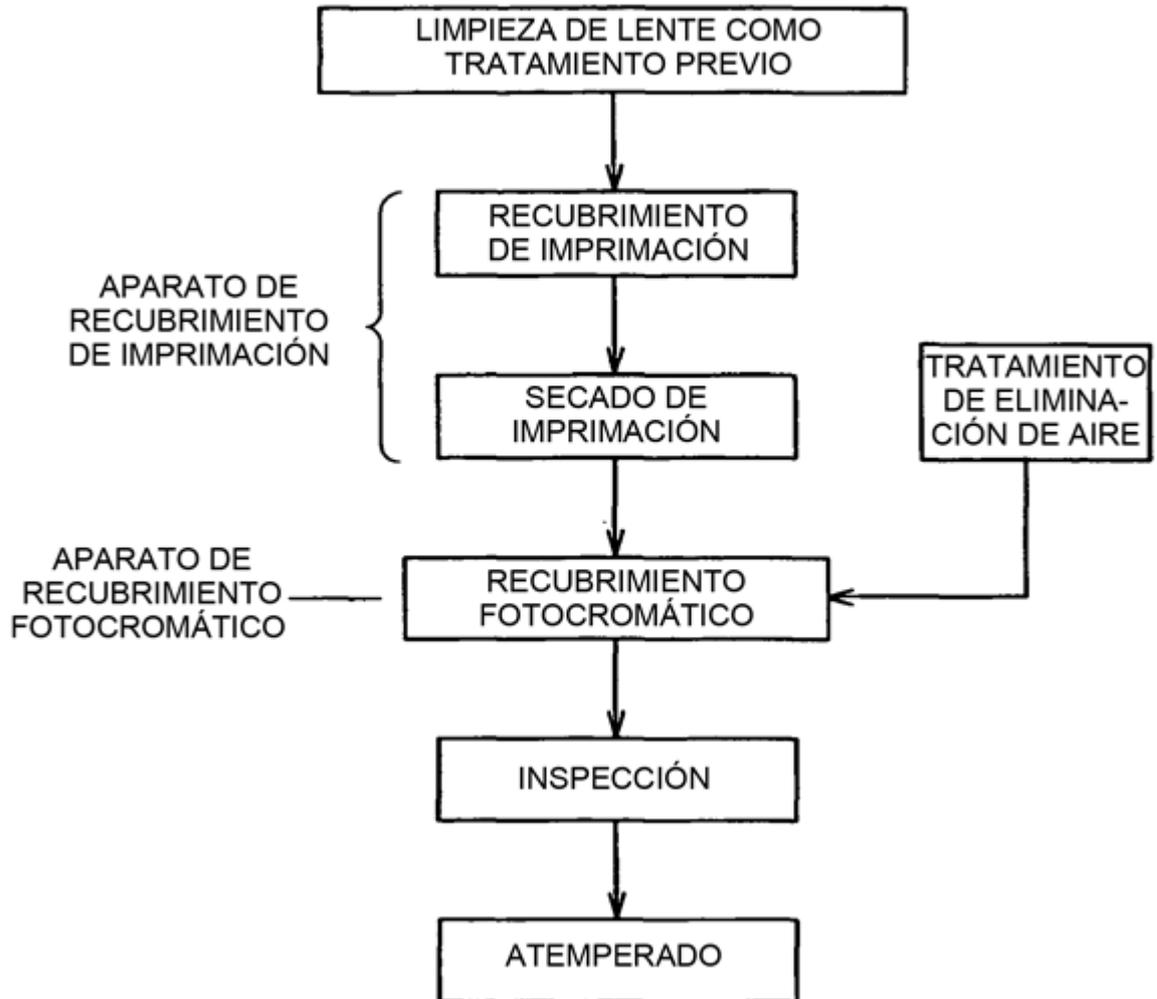


Fig. 3

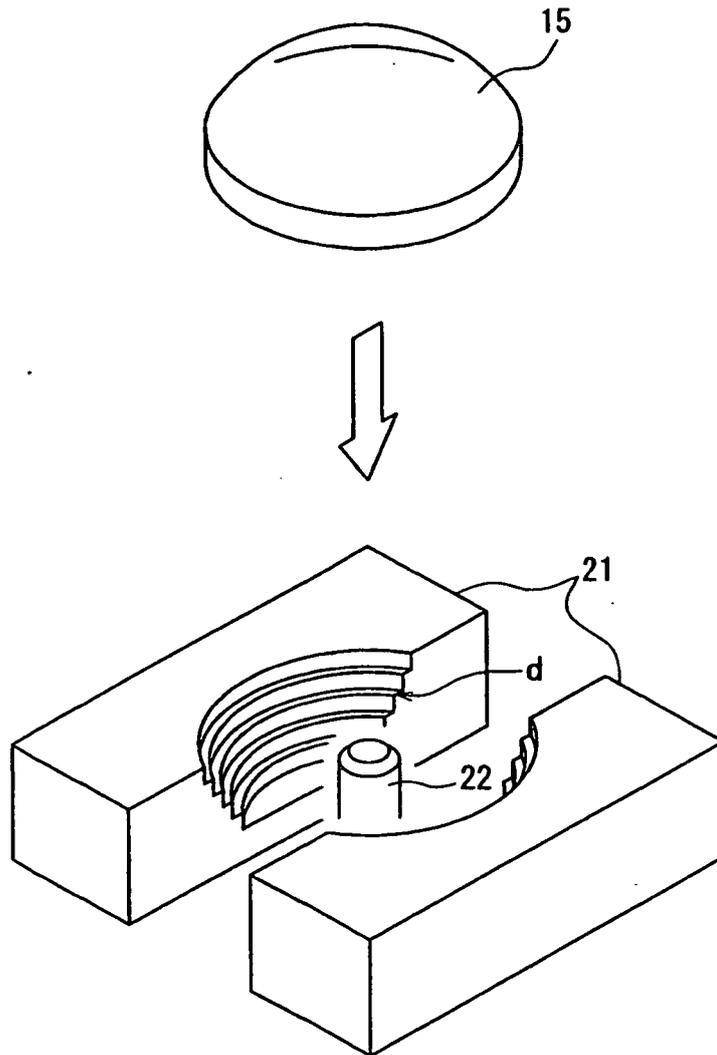


Fig. 4

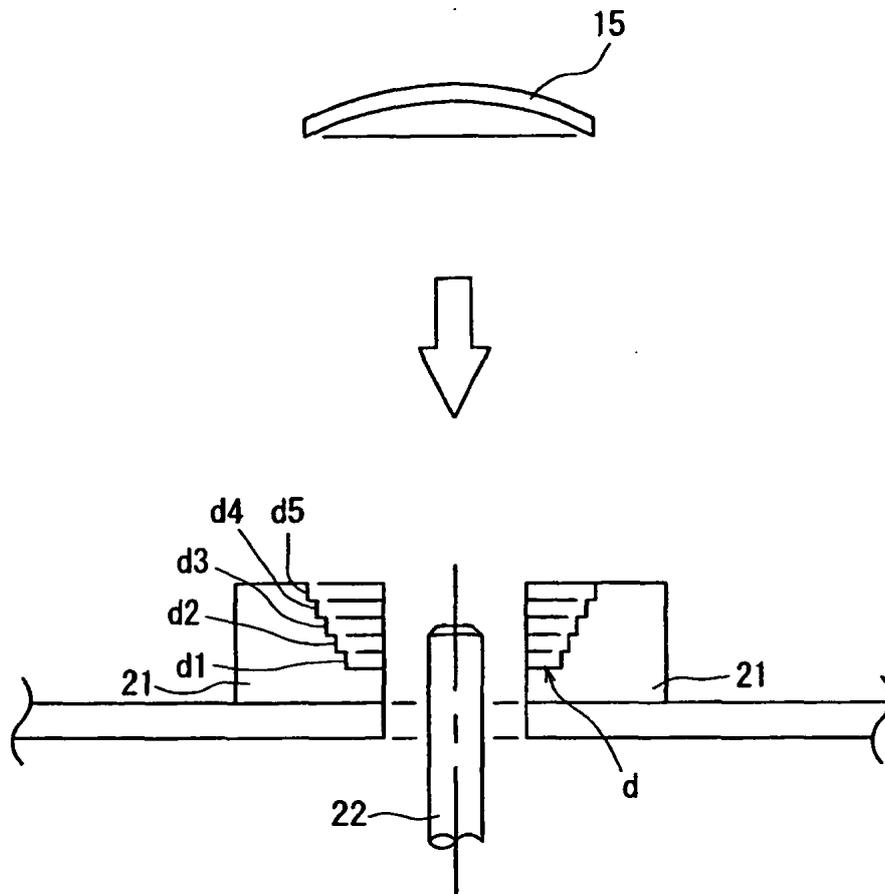


Fig. 5

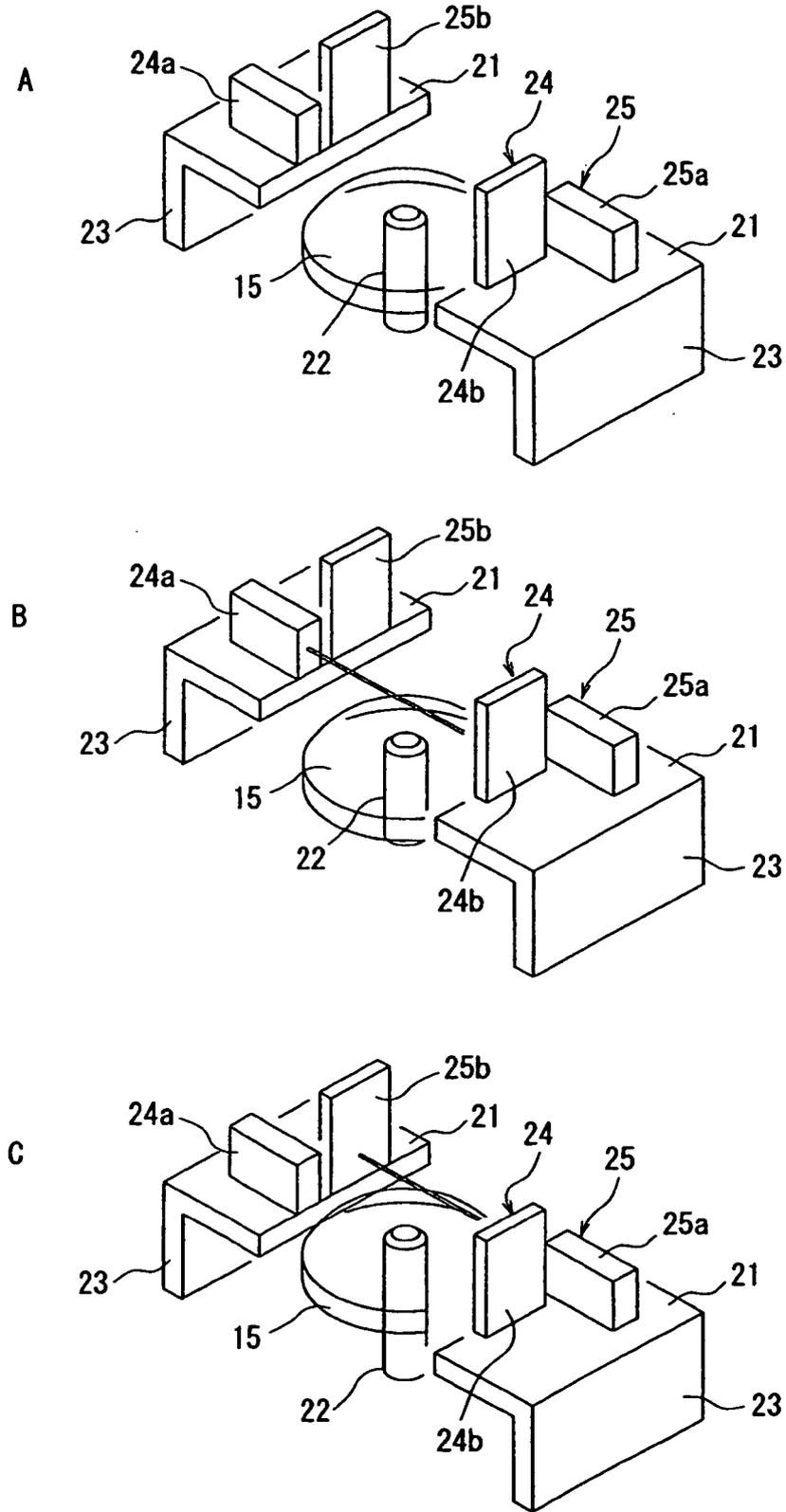


Fig. 6

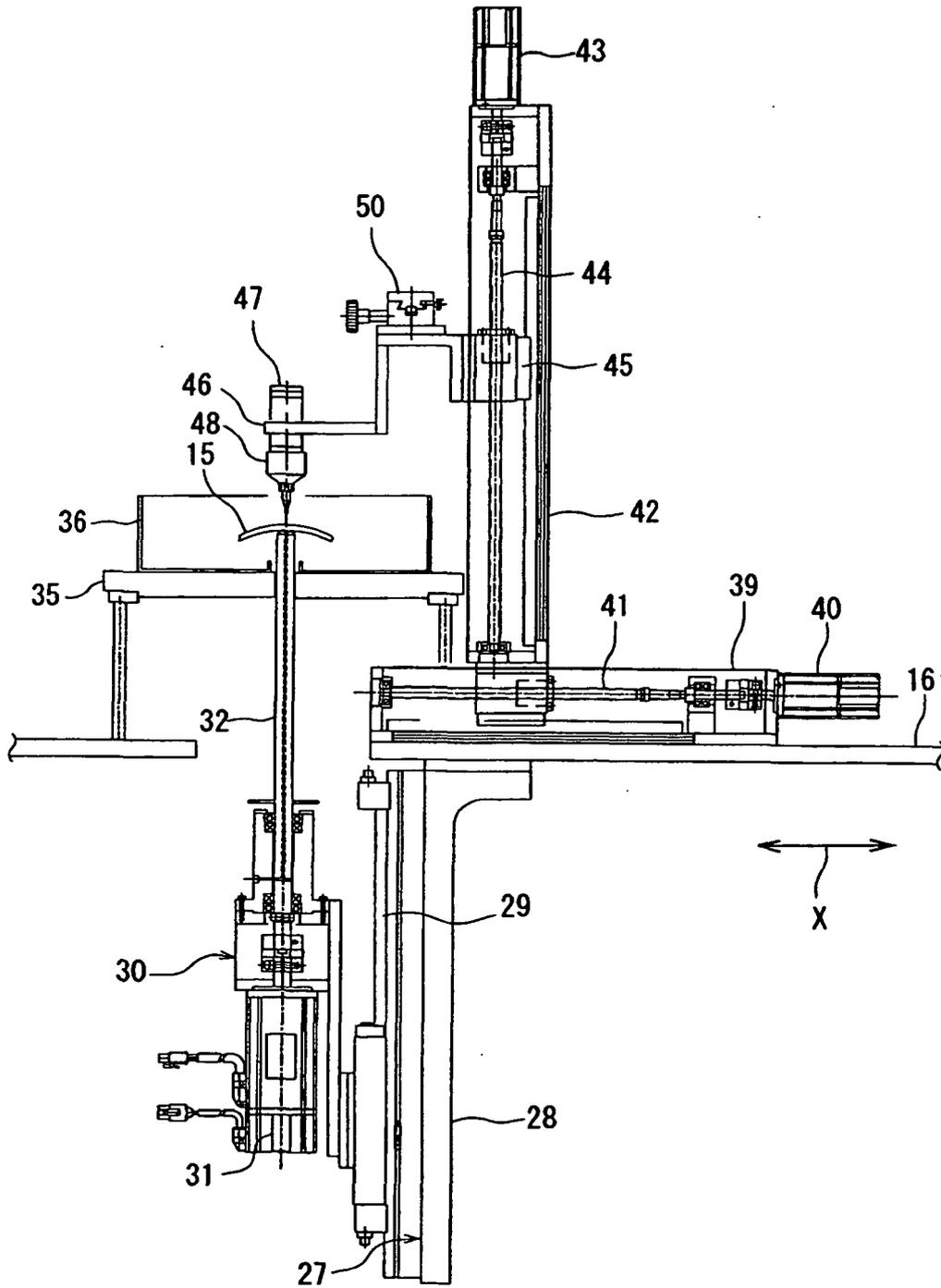


Fig. 7

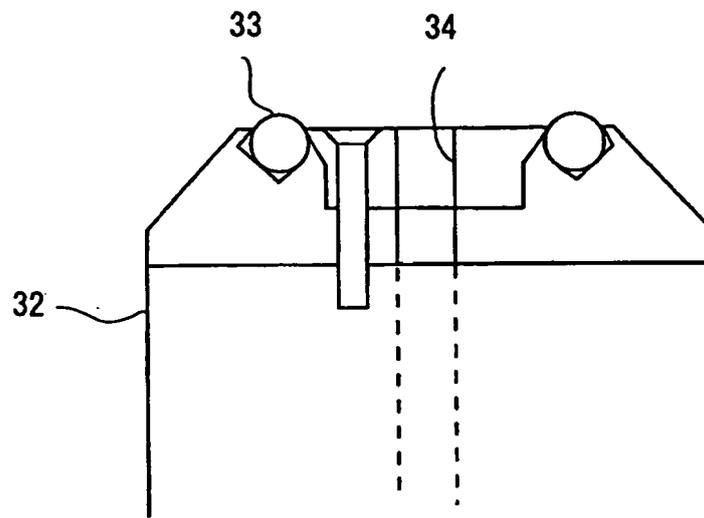


Fig. 8

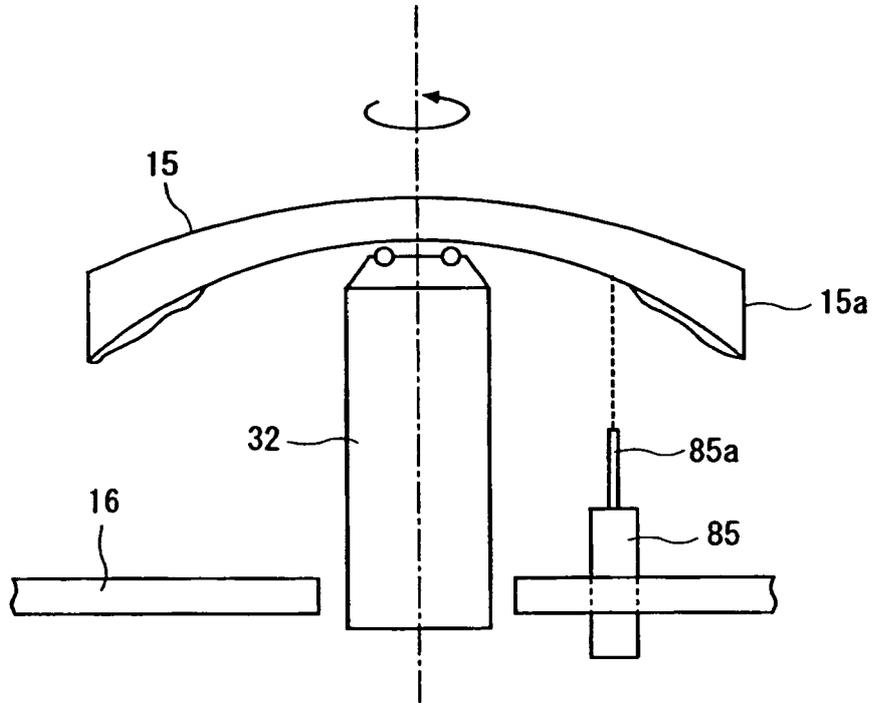


Fig. 9

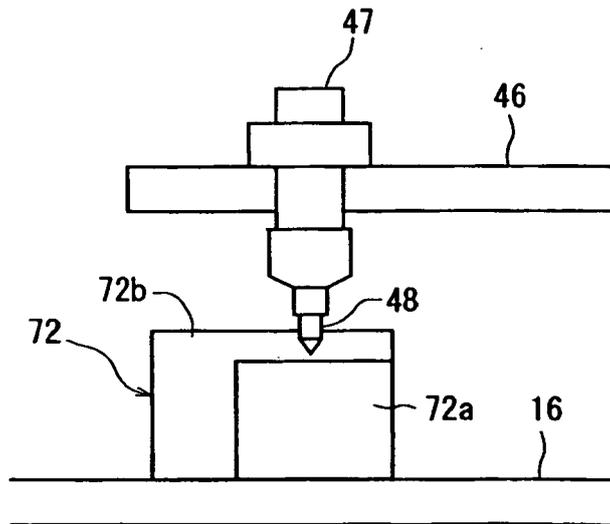


Fig. 10

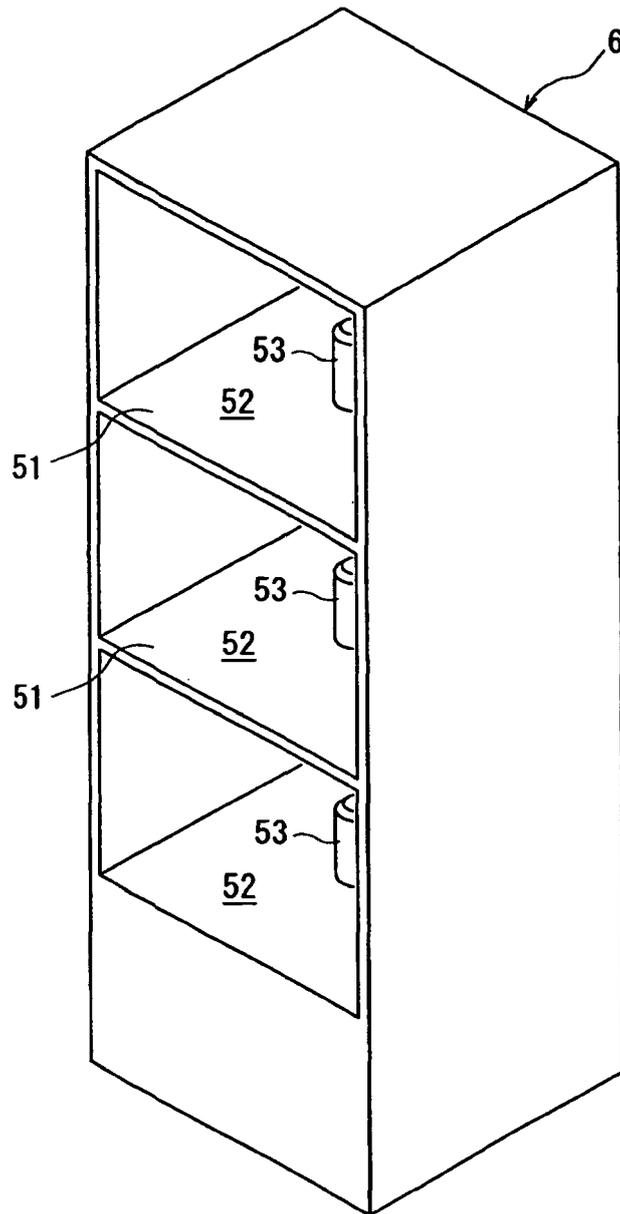
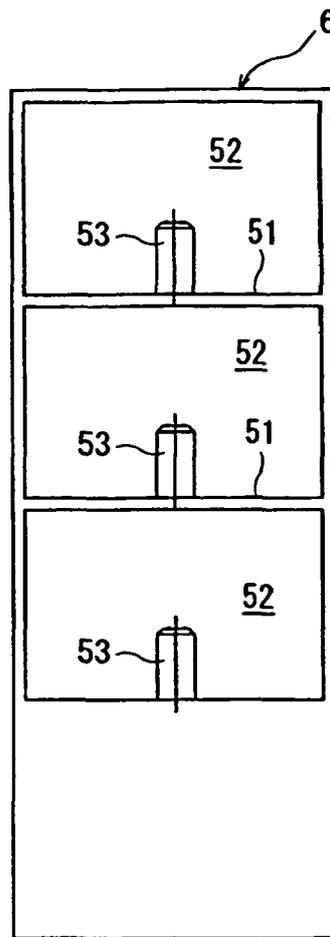


Fig. 11



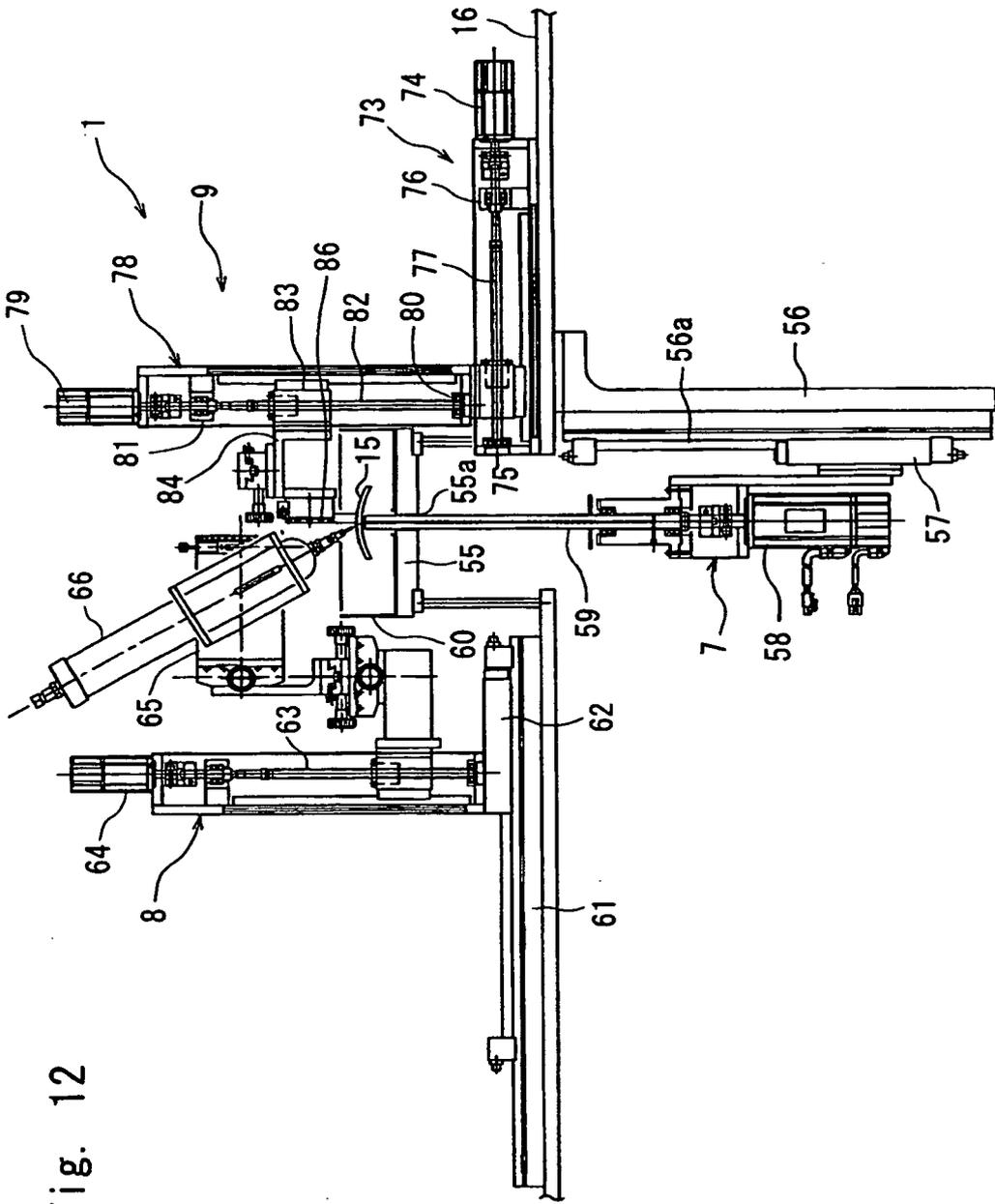


Fig. 12

Fig. 13

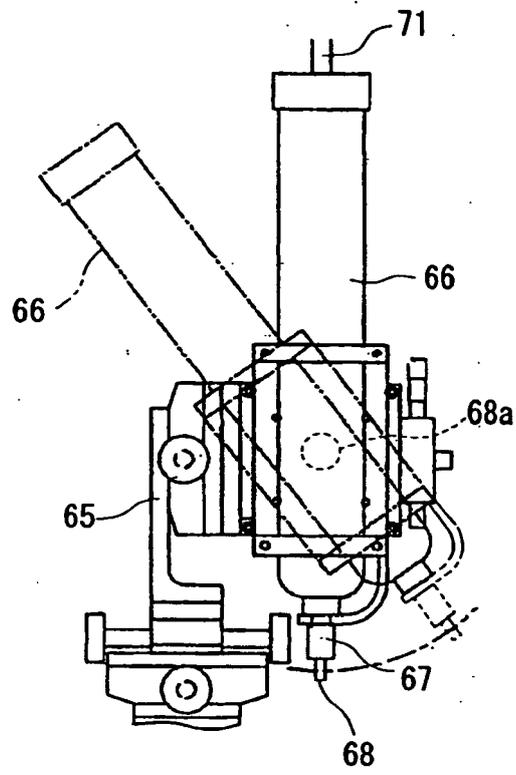


Fig. 14

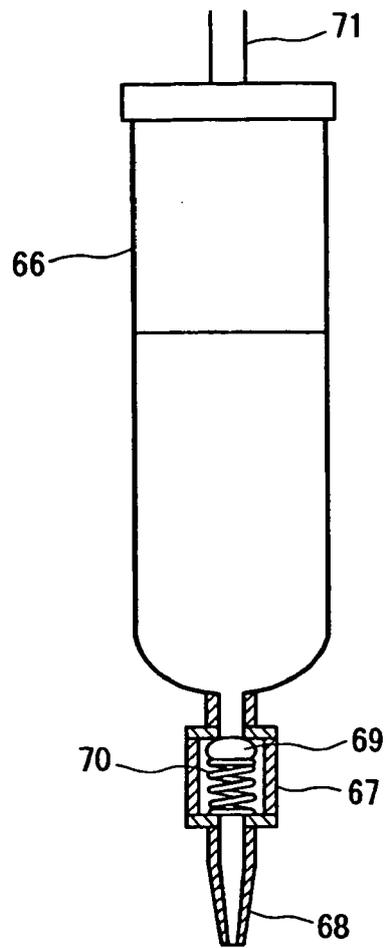


Fig. 15

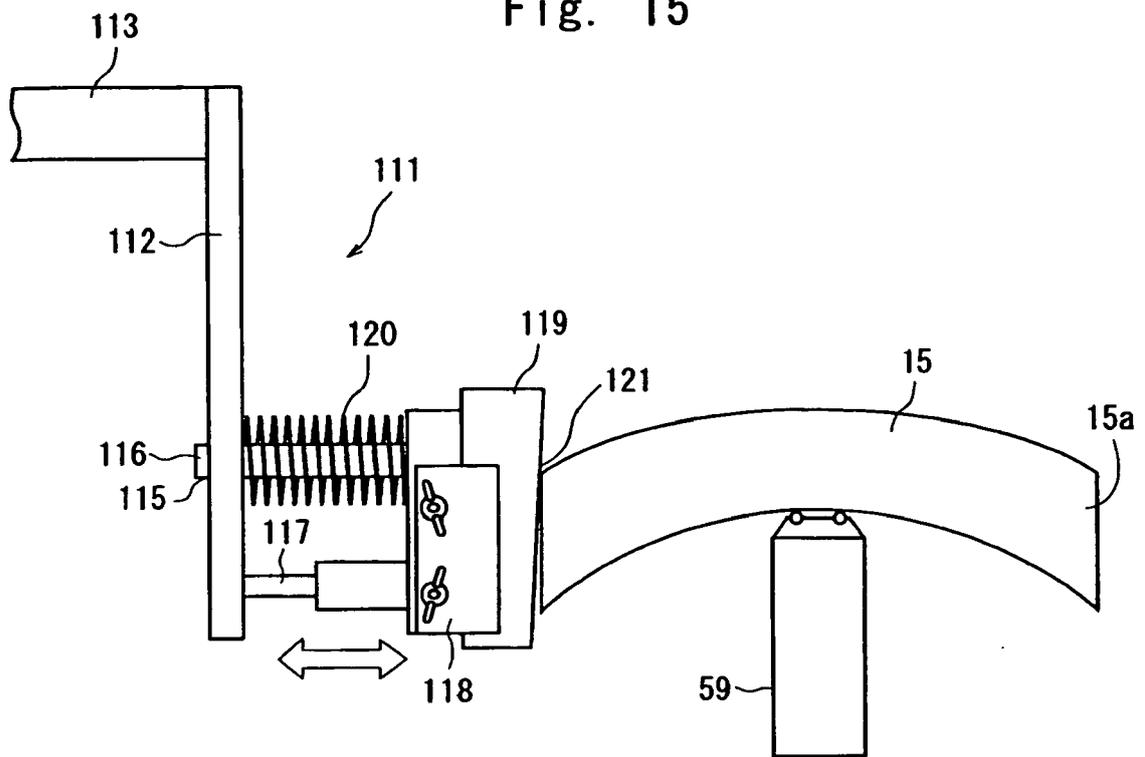


Fig. 16

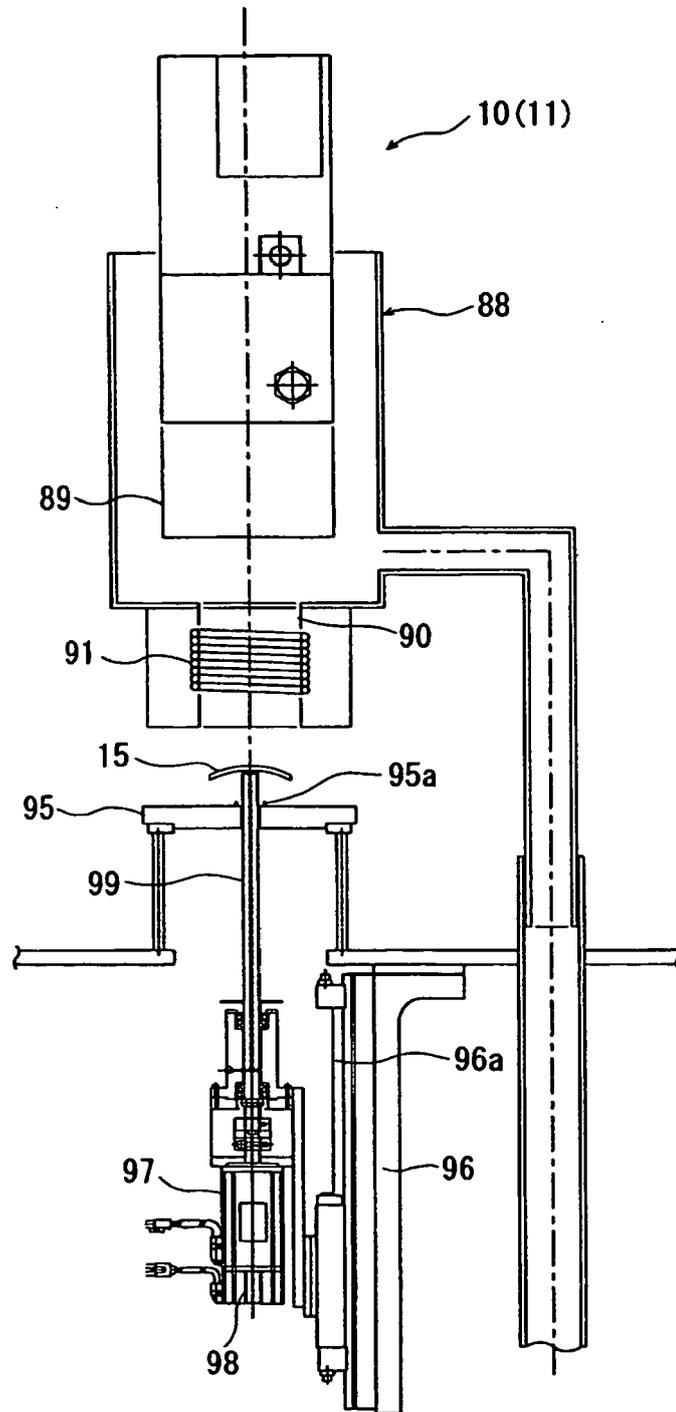


Fig. 17

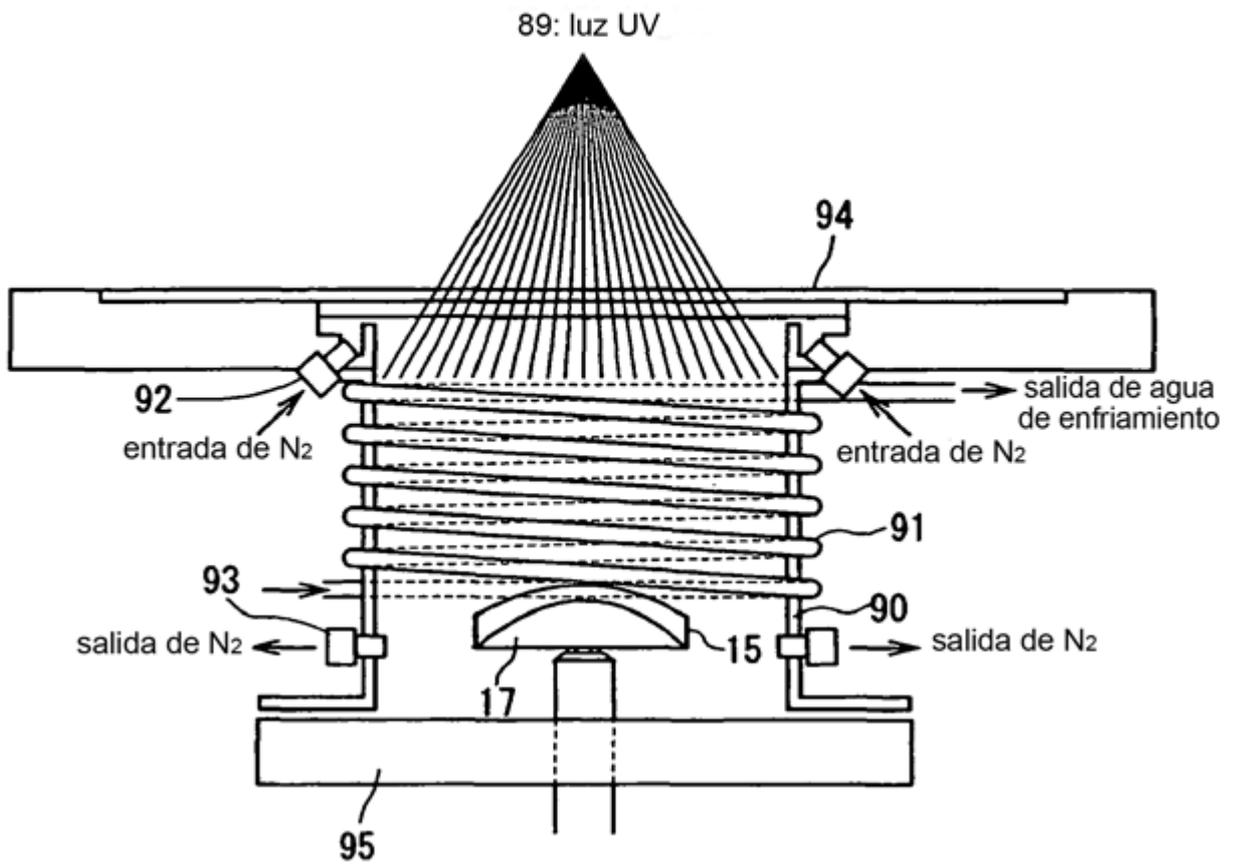


Fig. 18

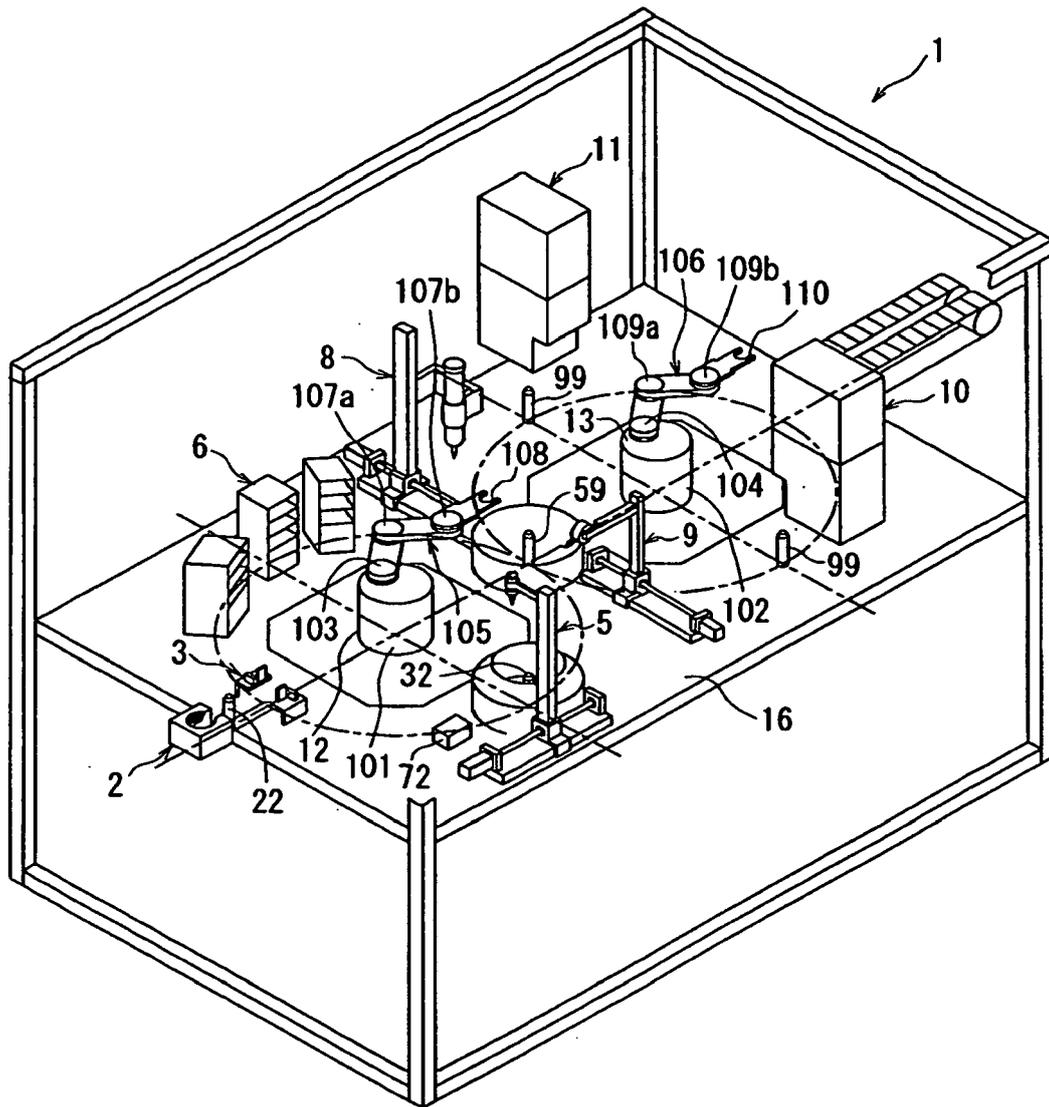


Fig. 19

