

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 051**

51 Int. Cl.:

**C23C 14/24** (2006.01)

**H05B 33/10** (2006.01)

**H05B 33/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02777982 .6**

96 Fecha de presentación: **28.10.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1457582**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2004**

54 Título: **Dispositivo de deposición al vacío**

30 Prioridad:  
26.10.2001 JP 2001329674  
26.07.2002 JP 2002218624

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
21.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
21.11.2012

73 Titular/es:  
**PANASONIC CORPORATION (33.3%)**  
**1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi**  
**Osaka 571-8501 , JP;**  
**CANON TOKKI CORPORATION (33.3%) y**  
**KIDO, JUNJI (33.3%)**

72 Inventor/es:  
**KIDO, JUNJI;**  
**NISHIMORI, TAISUKE;**  
**KISHI, YASUO;**  
**KONDO, YUKIHIRO;**  
**NAKAGAWA, TERUO;**  
**YANAGI, YUUJI;**  
**MATSUMOTO, EIICHI y**  
**MAKI, SYUUJI**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 391 051 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de deposición al vacío

**Campo técnico**

5 La presente invención versa acerca de un dispositivo para una deposición al vacío que evapora una fuente de evaporación bajo una atmósfera al vacío y deposita una sustancia de evaporación sobre un cuerpo depositado.

**Técnica antecedente**

10 El dispositivo de deposición al vacío está estructurado de forma que la fuente de evaporación y el cuerpo depositado están dispuestos en el interior de una cámara de vacío, se derrita el material depositado, de forma que sea evaporado o se sublima el material depositado calentando la fuente de evaporación en un estado en el que se reduce la presión en un lado interno de la cámara de vacío, siendo vaporizado de ese modo, y se acumula la sustancia vaporizada sobre una superficie del cuerpo depositado, de forma que sea depositada. La sustancia vaporizada que está calentada y está generada desde la fuente de evaporación es descargada linealmente en una dirección normal desde la fuente de evaporación, sin embargo, dado que se mantiene un espacio de descarga en un estado de vacío, la sustancia vaporizada se mueve linealmente, y está fijada a la superficie del cuerpo depositado  
15 dispuesto de forma que está frente a la fuente de evaporación, siendo depositada de ese modo.

20 Sin embargo, dado que la sustancia vaporizada es descargada linealmente en la dirección normal desde la fuente de evaporación, hay mucha sustancia vaporizada que no se mueve hacia el cuerpo depositado. Dado que el material vaporizado que no se mueve hacia el cuerpo depositado, como se ha mencionado anteriormente, no se fija a la superficie del cuerpo depositado, hay problemas porque la relación de producción de la fuente de evaporación se reduce y la velocidad de deposición sobre la superficie del cuerpo depositado se ralentiza. En consecuencia, como se da a conocer en las publicaciones de patentes japonesas no examinadas n<sup>os</sup> 4-45259 y 9-272703, se ha propuesto un dispositivo de deposición al vacío estructurado de forma que un espacio en el que una fuente de evaporación dispuesta en el interior de una cámara de vacío y un cuerpo depositado enfrentados entre sí está rodeada por un cuerpo tubular, y el cuerpo tubular está calentado a una temperatura en la que se vaporiza la sustancia de la fuente de evaporación, por lo que la sustancia vaporizada procedente de la fuente de evaporación es depositada al vacío sobre la superficie del cuerpo depositado a través del lado interno del cuerpo tubular.  
25

30 La Fig. 15 muestra una realización de la estructura. En la estructura, un cuerpo tubular 4 abierto a los lados superior e inferior está dispuesto en el interior de una cámara 1 de vacío, y hay enrollado un calentador 11 en torno al cuerpo tubular 4, de forma que caliente el cuerpo tubular 4. Hay dispuesta una fuente 2 de evaporación, de forma que está orientada hacia una porción 12 de abertura en un extremo inferior del cuerpo tubular 4, y se puede vaporizar un material de deposición al calentar un calentador 13. Hay dispuesto un cuerpo depositado 3 en un lado superior de una porción 14 de abertura en un extremo superior del cuerpo tubular 4, y la porción 14 de abertura puede ser abierta y cerrada por medio de una compuerta 15. El número 16 de referencia denota un calentador para calentar el cuerpo depositado 3.  
35

40 En la estructura mencionada anteriormente, cuando se vaporiza el material depositado al reducir la presión en un lado interno de la cámara 1 de vacío y calentar la fuente 2 de evaporación, y se abre la compuerta 15, la sustancia vaporizada procedente de la fuente 2 de evaporación es aerotransportada en el interior del cuerpo tubular 4, de forma que pasa a través del lado interno del cuerpo tubular 4, y se fija a la superficie del cuerpo depositado 3 a través de la porción 14 de abertura en el extremo superior del cuerpo tubular 4, por lo que se puede conseguir la deposición al acumular la sustancia vaporizada sobre el cuerpo depositado 3. Además, en la estructura mencionada anteriormente, dado que un espacio en el que la fuente 2 de evaporación y el cuerpo depositado 3 están enfrentados entre sí está rodeado por el cuerpo tubular 4, se puede mover la sustancia vaporizada hacia el cuerpo depositado 3 mientras es reflejada por la superficie interna del cuerpo tubular 4 en un estado en el que la sustancia vaporizada generada procedente de la fuente 2 de evaporación está rodeada en el interior del cuerpo tubular 4, y la mayor parte de la sustancia vaporizada generada procedente de la fuente 2 de evaporación puede alcanzar la superficie del cuerpo depositado 3, por lo que es posible llevar a cabo la deposición con una relación de producción elevada mientras se reduce una cantidad que escapa sin ser fijada al cuerpo depositado 3. Además, dado que el cuerpo tubular 4 está calentado por el calentador 11, se vuelve a calentar el cuerpo tubular 4, de forma que vuelva a ser vaporizado incluso en el caso de que la sustancia vaporizada esté fijada a la superficie interna del cuerpo tubular 4.  
45 La sustancia vaporizada de nuevo alcanza el cuerpo depositado 3, de manera que forma una capa de deposición, y no se acumula la sustancia vaporizada sobre el cuerpo tubular 4, de forma que se reduzca la relación de producción.  
50

55 Como se ha mencionado anteriormente, es posible llevar a cabo la deposición con una relación de producción elevada al rodear el espacio entre la fuente 2 de evaporación y el cuerpo depositado 3 con el cuerpo tubular calentado 4, sin embargo, dado que la sustancia vaporizada es descargada linealmente en la dirección normal desde una fuente 2 de evaporación, la cantidad de acumulación de la sustancia depositada es distinta entre una porción central y una porción extrema del cuerpo depositado 3, y hay un problema de que el grosor de la película de la deposición tiende a ser desigual. En otras palabras, dado que una distancia desde la fuente 2 de evaporación hasta la porción extrema del cuerpo depositado 3 es mayor que una distancia desde la fuente 2 de evaporación

5 hasta la porción central del cuerpo depositado 3, la cantidad de acumulación de la sustancia depositada está más en la porción central del cuerpo depositado 3 en la que la distancia desde la fuente 2 de evaporación es corta, y la cantidad de acumulación de la sustancia depositada es menor en la porción extrema del cuerpo depositado 3 en la que la distancia desde la fuente 2 de evaporación es larga. En particular, en el caso en el que el espacio entre la fuente 2 de evaporación y el cuerpo depositado 3 está rodeado por el cuerpo tubular calentado 4, se vuelve a evaporar y a descargar la sustancia depositada fijada a la periferia interna del cuerpo tubular 4, de forma que existe un riesgo de que una desigualdad en el grosor de la película de la deposición se vuelva mayor según el diseño del cuerpo tubular 4.

10 Se puede llevar a cabo la deposición según un procedimiento de vaporización del material de deposición dispuesto en el interior de una porción base del cuerpo tubular 4, haciendo que la sustancia de evaporación sea aerotransportada en el interior del cuerpo tubular 4, y fijando la sustancia aerotransportada de vaporización al cuerpo depositado 3 dispuesto de forma que está orientado hacia la porción 14 de abertura en el extremo superior del cuerpo tubular 4 a través de la porción 14 de abertura. Sin embargo, en la estructura mencionada anteriormente, en el caso de aplicar la deposición sobre una superficie completa de la superficie del cuerpo depositado 3, es necesario disponer el cuerpo depositado 3, de forma que entre en una zona de la porción 14 de abertura del cuerpo tubular 4. En consecuencia, es necesario hacer que la magnitud de la porción 14 de abertura del cuerpo tubular 4 sea mayor que el área del cuerpo depositado 3. Por ejemplo, en el caso de que el cuerpo depositado 3 sea un miembro de placa que tenga una dimensión igual o superior a 200 mm de lado, es necesario formar la porción 14 de abertura del cuerpo tubular 4 igual o mayor que el cuerpo depositado.

20 En este caso, la sustancia vaporizada procedente de la fuente 2 de evaporación dispuesta en el interior de la porción base del cuerpo tubular 4 es aerotransportada en el interior del cuerpo tubular 4 y alcanza la porción 14 de abertura, sin embargo, una distribución de la concentración de la sustancia vaporizada que pasa a través de la porción 14 de abertura no es uniforme, pero la concentración de la sustancia evaporada se vuelve mayor, en particular en una porción correspondiente a una posición en la que está dispuesta la fuente 2 de evaporación, y la concentración de la sustancia vaporizada se vuelve menor en una porción periférica de la porción 14 de abertura. Además, en el caso en el que el área de la porción 14 de abertura del cuerpo tubular 4 sea pequeña, la desigualdad en la distribución de la concentración de la sustancia vaporizada no se vuelve tan grande en la porción central de la porción periférica, y no se genera ningún problema específico. Sin embargo, en el caso de que la porción 14 de abertura se vuelva un área grande, tal como un área que tiene un lado igual o mayor que 200 mm, se genera una diferencia de concentración fundamentalmente entre la sustancia vaporizada que pasa a través de la porción central de la porción 14 de abertura y la sustancia vaporizada que pasa a través de la porción periférica, de forma que se genera un problema de que el grosor de la película de deposición se vuelve desigual, de forma que el grosor de película de la película de deposición depositada sobre el cuerpo depositado 3 es grueso en la porción central y delgado en la porción periférica.

35 El documento EP 0 652 302 A muestra un dispositivo de deposición al vacío para revestir un sustrato utilizando una fuente de evaporación. El espacio entre la fuente de evaporación y el sustrato está rodeado por un cuerpo tubular en forma de las paredes de un autoclave, que tiene un corte transversal rectangular. Las paredes están calentadas hasta una temperatura superior al punto de vaporización de la materia prima. En el extremo del cuerpo tubular que es adyacente al sustrato, se proporciona un miembro de control que consiste en una placa que tiene un patrón de agujeros o ranuras para guiar el flujo de material vaporizado. La forma de este miembro se ajusta a los contornos del sustrato.

45 El documento US 4 655 168 A describe otro dispositivo de deposición al vacío en el que el espacio entre una fuente de evaporación y un sustrato está rodeado por una cámara de evaporación en forma de un miembro tubular que tiene un corte transversal rectangular. Todas las partes del dispositivo son calentadas hasta temperaturas superiores a la temperatura de vaporización de la sustancia que va a ser depositada. Cerca del sustrato, se proporciona un medio de control que consiste en un panel deslizante en el interior del miembro tubular. El miembro tubular tiene forma de un codo de 90°.

50 Además, el documento DE 320 43 37 A se refiere a un dispositivo de deposición al vacío en el que el espacio entre el sustrato y la fuente de evaporación está rodeado por un miembro tubular, cuyas paredes están calentadas hasta una temperatura superior a la temperatura de vaporización del material que está siendo depositado. El miembro tubular tiene una abertura rectangular y el sustrato se mueve por esta abertura.

Finalmente, el documento EP 0 865 229 A divulga un procedimiento para producir dispositivos electroluminiscentes orgánicos al formar una pluralidad de capas de película, incluyendo capas orgánicas y una capa de contraelectrodo, en un electrodo montado sobre un sustrato, sucesivamente una tras otra al vacío.

55 La presente invención se realiza al tomar en consideración los puntos mencionados anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar una deposición al vacío que pueda aplicar una deposición sobre un cuerpo depositado que tenga un área grande con un grosor uniforme de película.

**Divulgación de la invención**

Se logra este objeto según la invención por medio de un dispositivo de deposición al vacío que comprende las características de la reivindicación 1. Las realizaciones preferentes de este dispositivo están definidas en las reivindicaciones dependientes.

**5 Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es una vista en corte de un dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la invención pero útil para comprender la invención.

La Fig. 2 es una vista en planta que muestra un ejemplo de un miembro de control del dispositivo mostrado en la Fig. 1.

10 La Fig. 3 muestra una prueba de una deposición al vacío, en la que la Fig. 3 (a) es un gráfico de los resultados de la prueba, y la Fig. 3 (b) es una vista en planta que muestra un cuerpo depositado utilizado en la prueba.

La Fig. 4 muestra otro dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la invención, en la que las Figuras 4(a) y 4 (b) son vistas en corte transversal de partes respectivas.

La Fig. 5 es una vista en corte de una parte de un dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la invención.

15 La Fig. 6 es una vista en corte de una parte de un dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la invención.

La Fig. 7 es una vista en corte de una parte de un dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la invención.

La Fig. 8 es una vista en corte de una parte de un dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la invención.

La Fig. 9 muestra otro dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la invención, siendo la Fig. 9 (a) una vista frontal en alzado en corte transversal y la Fig. 9(b) es una vista en planta de una parte del mismo.

20 La Fig. 10 muestra un dispositivo adicional de deposición al vacío no cubierto por la invención, en la que la Fig. 10(a) es una vista frontal en alzado en corte transversal y la Fig. 10 (b) es una vista en planta de una parte del mismo.

25 La Fig. 11 muestra un dispositivo adicional más de deposición al vacío no cubierto por la invención, en la que la Fig. 11 (a) es una vista frontal en alzado en corte transversal y la Fig. 11(b) es una vista en planta de una parte del mismo.

La Fig. 12 muestra un dispositivo de deposición al vacío según una realización de la presente invención, en la que la Fig. 12(a) es una vista frontal en alzado en corte transversal y la Fig. 12(b) es una vista en planta de una parte del mismo.

30 La Fig. 13 muestra un miembro de control de la Fig. 12, en la que la Fig. 13 (a) es una vista en corte transversal según se mira desde una línea A-A de la Fig. 12(a), y la Fig. 13(b) es una vista en corte transversal según se mira desde una línea B-B de la Fig. 12(a).

La Fig. 14 es una vista principal que muestra otra estructura de un medio portador.

La Fig. 15 es una vista en corte transversal que muestra una técnica anterior.

35 La Fig. 1 muestra una vista en corte transversal de un dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la presente invención. Hay conectada una bomba 20 de vacío en un orificio 18 de escape proporcionado en una superficie lateral de una cámara 1 de vacío por medio de una válvula 19 de compuerta. Hay dispuesto un cuerpo tubular 4 en el interior de la cámara 1 de vacío. Hay enrollado un calentador 21, tal como un calentador con vaina o similar, en torno a una periferia externa del cuerpo tubular 4, y la estructura está fabricada de forma que se pueda calentar el cuerpo tubular 4 al suministrar electricidad desde una fuente 22 de alimentación conectada al calentador 21, de forma que se haga que el calentador genere calor.

40 Además, hay dispuesta una fuente 2 de evaporación en un lado inferior del cuerpo tubular 4, en una porción inferior de la cámara 1 de vacío. Se proporcionan un crisol 23, un calentador 24 y un sensor 25 de temperatura en el interior de la fuente 2 de evaporación, y la estructura está fabricada de tal forma que se calienta la fuente 2 de evaporación al suministrar electricidad procedente de una fuente 26 de alimentación conectada al calentador 24, de forma que se haga que el calentador 24 genere calor, y se puede controlar la generación de calor del calentador 24 en base a una temperatura detectada por el sensor 25 de temperatura.

El cuerpo tubular 4 está conformado con una forma opcional con un corte transversal tal como una forma cilíndrica, una forma de tubo rectangular y similar, sin embargo, está formado en un tubo recto en la realización mostrada en la Fig. 1. Se extiende una pieza 27 de collar en una periferia interna en un extremo inferior del cuerpo tubular 4, y se

forma una porción 7 de abertura en un borde interno del mismo, de forma que se abra con un diámetro pequeño, por lo que la fuente 2 de evaporación está colocada en una posición justo por debajo de la porción 7 de abertura. Además, hay formada una porción 5 de abertura en un extremo superior del cuerpo tubular 4, de manera que pueda abrirse en torno a una superficie completa de una periferia interna del cuerpo tubular 4.

5 Además, se proporciona un miembro 8 de control en una porción interna del cuerpo tubular 4. En la realización mostrada en la Fig. 1, el miembro 8 de control emplea una estructura formada por un miembro 10 de placa en el que se proporcionan agujeros pasantes 9 en una pluralidad de posiciones, y está dispuesto de forma que una periferia externa del miembro 10 de placa está unida a la periferia interna del cuerpo tubular 4, todo alrededor de la periferia completa, y la periferia interna del cuerpo tubular 4 está cerrada por el miembro 10 de placa.

10 Por otra parte, se puede emplear un material opcional M de deposición, por ejemplo, un material orgánico tal como un material electroluminiscente orgánico o similar. Además, para llevar a cabo la deposición, la fuente 2 de evaporación está colocada en una posición justo por debajo de la porción 7 de abertura en el extremo inferior del cuerpo tubular 4, el cuerpo depositado 3 está colocado horizontalmente, de forma que está orientado hacia la porción 7 de abertura en un extremo superior del cuerpo tubular 4, y se llena el crisol 23 con el material M de deposición. A continuación, se reduce la presión de un lado interno de la cámara 1 de vacío en una condición de vacío al operar la bomba 20 de vacío, se calienta la fuente 2 de evaporación al hacer que el calentador 24 genere calor, y se calienta el cuerpo tubular 4 por medio del calentador 21. Una temperatura de calentamiento del cuerpo tubular 4 está fijada a una temperatura con la que se vuelve a vaporizar la sustancia vaporizada procedente de la fuente 2 de evaporación según una evaporación o similar incluso cuando la sustancia está fijada al cuerpo tubular 4, y no se acumula en la superficie del cuerpo tubular 4.

20 Cuando se reduce la presión del lado interno de la cámara 1 de vacío y se calienta la fuente 2 de evaporación como se ha mencionado anteriormente, se vaporiza el material M de deposición según una fusión, una evaporación o una sublimación, y se introduce la sustancia vaporizada 31 generada procedente de la fuente 2 de evaporación en el interior del cuerpo tubular 4 procedente de la porción 7 de abertura en el extremo inferior y va directamente al interior del cuerpo tubular 4. Dado que un espacio entre la fuente 2 de evaporación y el cuerpo depositado 3 en el que la sustancia vaporizada 31 va hacia delante está rodeado por el cuerpo tubular 4, y una sustancia vaporizada 31 se encuentra en un estado de estar encerrada dentro del cuerpo tubular 4, se refleja la sustancia vaporizada 31 sobre la superficie interna del cuerpo tubular 4 y va hacia la porción 5 de abertura en el extremo superior, como se muestra en la Fig. 1. En ese momento, dado que el lado interno del cuerpo tubular 4 está cerrado por el miembro 10 de placa que constituye el miembro 8 de control, la sustancia vaporizada dentro del cuerpo tubular 4 pasa a través de un agujero pasante 9 proporcionado en el miembro 10 de placa, a partir de entonces sale de la porción 5 de abertura en el extremo superior del cuerpo tubular 4, y alcanza la superficie del cuerpo depositado 3 dispuesto de forma que está orientado hacia la porción 5 de abertura, por lo que es posible acumular la sustancia vaporizada 31 sobre la superficie del cuerpo depositado 3, de manera que se consiga la deposición. Como se ha mencionado anteriormente, la sustancia vaporizada 31 pasa a través de los agujeros pasantes 9 en una pluralidad de posiciones del miembro 10 de placa y va hacia el cuerpo depositado 3, y se introduce la sustancia vaporizada 31 desde cada uno de los agujeros pasantes 9 en una pluralidad de posiciones, de forma que se alcance el cuerpo depositado 3. En consecuencia, la sustancia vaporizada 31 puede alcanzar el cuerpo depositado 3 mediante una distribución uniforme en comparación con el caso en el que la sustancia vaporizada 31 alcanza el cuerpo depositado 3 desde la fuente 2 de evaporación en una posición, es posible fijar la sustancia vaporizada 31 sobre el cuerpo depositado 3 mediante una distribución uniforme y es posible aplicar la deposición sobre el cuerpo depositado 3 con un grosor uniforme de la película.

45 En este caso, se llevaron a cabo pruebas empleando un tubo cuadrado en el que un lado de una pared interna es de 120 mm y tiene una altura de 280 mm, para el cuerpo tubular 4, fijando la temperatura de calentamiento hasta 200°C, empleando tris (8-hidroxiquinolinato) de aluminio ("Alq3" producido por DOJINDO LABORATORIES) para la fuente 2 de evaporación, y depositando al vacío sobre el cuerpo depositado 3 constituido por un sustrato de vidrio de 100 mm × 100 mm × 0,7 mm de grosor que está colocado horizontalmente a una distancia de 300 mm desde la fuente 2 de evaporación.

50 En primer lugar, la prueba se lleva a cabo empleando el cuerpo tubular 4 no dotado de ningún miembro 8 de control. Se obtienen los resultados mostrados por un signo de "○" en un gráfico en la Fig. 3 (a). El gráfico en la Fig. 3 (a) muestra una relación fijando el centro de la superficie de deposición del cuerpo depositado 3 en "0", trazando puntos por 10 mm a lo largo de una línea diagonal desde el centro, midiendo un grosor de la película de la deposición en cada uno de los puntos y fijando el grosor de la película del centro del cuerpo depositado 3 en "1,0", como se muestra en la Fig. 3 (b). Como se muestra en el gráfico en la Fig. 3(a), en el caso de que se lleve a cabo la deposición al vacío utilizando el cuerpo tubular 4 no dotado de ningún miembro 8 de control, el grosor de la película de deposición es grande en la porción central del cuerpo depositado 3, y el grosor de la película de deposición es pequeño en la porción extrema del cuerpo depositado 3. En consecuencia, el grosor de la película es grande y desigual.

60 A continuación, como se muestra en la Fig. 2, se lleva a cabo la prueba de deposición al emplear el miembro 8 de control formado al disponer los agujeros pasantes 9 que tienen un diámetro de 10 mm en ocho posiciones en un

intervalo uniforme en la porción del borde periférico del miembro 10 de placa que tiene un lado de 120 mm y al disponer el agujero pasante 9 que tiene un diámetro de 5 mm en una posición en el centro, respectivamente, y al colocar el miembro 8 de control en una posición separada 250 mm de la fuente 2 de evaporación y separada 50 mm del cuerpo depositado 3, de forma que se monte en el lado interno del cuerpo tubular 4. Los resultados se muestran por medio de “●” en el gráfico de la Fig. 3(a). Como se muestra en el gráfico en la Fig. 3(a), se puede uniformizar el grosor de la película al llevar a cabo la deposición al vacío empleando el cuerpo tubular 4 dotado del miembro 8 de control casi sin cambiar la relación de grosor de la película del grosor de la película de deposición en la porción central y en la porción extrema del cuerpo depositado 3.

Como se puede ver en las pruebas mencionadas anteriormente, es posible obtener un efecto elevado de uniformización del grosor de la película de la deposición, al emplear el miembro 10 de placa formado al distribuir los agujeros pasantes 9 densamente en correspondencia con la porción en la que el grosor de la película de deposición del cuerpo depositado 3 es grande, y al distribuir los agujeros pasantes 9 densamente en correspondencia con la porción en la que el grosor de la película de deposición del cuerpo depositado 3 es pequeño, para el miembro 8 de control. Además, en el caso de que la deposición vaya a ser aplicada en una posición predeterminada del cuerpo depositado 3 con un grosor grande de película y en otra posición predeterminada con un grosor pequeño de película, la deposición al vacío puede llevarse a cabo en un estado de fijación de la distribución del grosor de la película intencionadamente, empleando el miembro 10 de placa en el que los agujeros pasantes 9 están distribuidos densamente en correspondencia con la posición predeterminada y los agujeros pasantes 9 están distribuidos no densamente en correspondencia con la otra posición predeterminada, para el miembro 8 de control. En este caso, se puede ajustar la densidad y la falta de densidad en la distribución de los agujeros pasantes al cambiar una magnitud, una forma y similar del agujero pasante 9, además del número de los agujeros pasantes 9.

Se muestra un ejemplo en el que se produce un elemento electroluminiscente orgánico por medio del aparato de deposición al vacío que tiene la estructura como se muestra en la Fig. 1.

Una estructura del elemento electroluminiscente orgánico emplea 4,4'-bis[N-(naftil)-N-fenil-amino]bifenil (“ $\alpha$ -NPD” producido por DOJINDO LABORATORIES) para una capa agujereada de transporte de huecos, Alq3 para una capa que sirve tanto como una capa emisora de luz como una capa de transporte de electrones, y LiF y Al para un cátodo, y emplea un sustrato de vidrio ITO de 100 m × 100 m × 0,7 mm como un ánodo.

El dispositivo de deposición tiene tres cámaras de vacío, y está estructurado de forma que un movimiento en el espacio sea de un tipo de manipulación por varilla en una condición de vacío. Las cámaras primera y tercera están estructuradas únicamente por la cámara y la fuente de evaporación de la misma forma que la de la convencional. La segunda cámara está dotada de un cuerpo tubular que está fabricado de material inoxidable (SUS316), está conformado con una forma de tubo rectangular que tiene una dimensión de lado de 120 mm y una altura de 280 mm y puede ser calentado, en el interior de la cámara. Se proporciona el miembro de control de la Fig. 2 en la segunda cámara. Además, hay colocado un sustrato a una distancia de separación de 300 mm de la fuente de evaporación, y el miembro de control está colocado a una distancia de 250 mm. Se aplica la presente invención a la segunda cámara dado que la segunda cámara está estructurada por el mayor grosor de la película entre la capa de material orgánico, y se puede obtener un efecto mejorado.

Se deposita  $\alpha$ -NPD a una velocidad de deposición de 1 a 2 Å/seg con un grosor de 400 Å en la primera cámara, se deposita Alq3 con una temperatura de calentamiento de 240°C del cuerpo tubular 4, con una velocidad de deposición de 20 Å/seg con un grosor de 800 Å en la segunda cámara, a partir de entonces, se deposita LiF con una velocidad de deposición de 0,5 a 1,020 Å/seg con un grosor de 1000 Å en la tercera cámara, subsiguientemente se deposita Al con una velocidad de deposición de 10 Å/seg con un grosor de 1000 Å, bajo la presión reducida de  $1,33 \times 10^{-4}$  Pa, utilizando el dispositivo de evaporación. Es posible confirmar la homogeneidad que tiene un tamaño de 100 mm × 100 mm y que no tiene ninguna dispersión de brillo, al sellar el elemento electroluminiscente orgánico, y al montar un electrodo para aplicar electricidad. En este caso, se genera una desigualdad del brillo en el elemento electroluminiscente orgánico producido utilizando el cuerpo tubular de calentamiento no dotado de ningún miembro 8 de control en la segunda cámara, en el caso de comparar la porción central con la porción periférica del sustrato.

Como se ha mencionado anteriormente, el material vaporizado 31 procedente de la fuente 2 de evaporación está controlado dentro del cuerpo tubular 4, es posible evitar que la sustancia vaporizada 31 sea dispersada en todas las direcciones, y es posible hacer que la mayor parte de la sustancia vaporizada 31 procedente de la fuente 2 de evaporación alcance la superficie del cuerpo depositado 3, de forma que se fije a la misma. En consecuencia, la mayor parte del material vaporizado 31 procedente de la fuente 2 de evaporación se fija a la superficie del cuerpo depositado 3, de forma que contribuya a una formación de película, por lo que se reduce un material ineficaz, y la eficacia de uso del material M de deposición se vuelve elevada, de forma que es posible llevar a cabo la deposición con una relación de producción elevada, y es posible generar una velocidad de formación de película sobre la superficie del cuerpo depositado 3. Además, dado que se calienta el cuerpo tubular 4 y constituye una pared caliente, incluso en el caso de que la sustancia vaporizada 31 esté fijada a la superficie del cuerpo tubular 4, se vuelve a calentar la sustancia fijada en el cuerpo tubular 4, de forma que sea vaporizada. Además, se calienta el miembro 10 de placa montado de forma que haga contacto con la periferia interna del cuerpo tubular 4 por medio de una transferencia de calor desde el cuerpo tubular 4 y un calor radiante, se vaporiza la sustancia vaporizada

procedente de la fuente 2 de evaporación según una nueva evaporación o similar, incluso cuando la sustancia está fijada al miembro 10 de placa, y se deposita la sustancia 31 vaporizada de nuevo desde el cuerpo tubular 4 y el miembro 10 de placa sobre la superficie del cuerpo depositado 3 de la misma forma que se ha mencionado anteriormente. Por lo tanto, es posible evitar que se acumule la sustancia vaporizada 31 sobre el miembro 10 de placa que forma el cuerpo tubular 4 y el miembro 8 de control y que no resulte utilizable, de forma que no se reduzca la relación de producción de la deposición. En este caso, en el caso de que el calentamiento sea insuficiente únicamente mediante la transferencia de calor desde el cuerpo tubular 4 y el calor radiante, tal como el caso de que el tamaño del miembro 10 de placa sea grande y similares, es deseable calentar añadiendo un calentador al miembro 10 de placa.

La Fig. 4 muestra otro dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la invención. La estructura está fabricada de forma que una superficie de deposición que sirve como el cuerpo depositado 3 tiene una superficie curvada, y una forma del miembro 10 de placa que constituye el miembro 8 de control está formada de manera que tenga una forma curvada correspondiente a la superficie curvada del cuerpo depositado 3. Por ejemplo, en el caso de que la superficie de deposición que sirve como el cuerpo depositado 3 esté formada en una superficie curvada cóncava, como se muestra en la Fig. 4(a), se emplea el miembro 10 de placa en el que la superficie en el lado del cuerpo depositado 3 está formada en una superficie curvada convexa. Además, en el caso de que la superficie de deposición que sirve como el cuerpo depositado 3 esté formada en una superficie curvada convexa, como se muestra en la Fig. 4 (b), se emplea el miembro 10 de placa en el cual la superficie en el lado del cuerpo depositado 3 está formada en una superficie curvada cóncava. Las otras estructuras son las mismas que las de la Fig. 1. Además, es posible hacer que la sustancia vaporizada 31 alcance uniformemente la superficie del cuerpo depositado 3 desde cada uno de los agujeros pasantes 9 proporcionados en el miembro 10 de placa al conformar la forma del miembro 10 de placa que constituye el miembro 8 de control en la forma curvada correspondiente a la superficie curvada del cuerpo depositado 3 de la forma que se ha mencionado anteriormente, incluso en el caso de que el cuerpo depositado 3 tenga la superficie curvada, por lo que es sencillo llevar a cabo la deposición al vacío con un grosor uniforme de película.

Además, es posible disponer el miembro 10 de placa que constituye el miembro 8 de control en el interior del cuerpo tubular 4 de tal forma que sea paralelo a la superficie de deposición del cuerpo depositado 3 que está colocado de forma que está orientado hacia la porción 5 de abertura del cuerpo tubular 4. Se vuelve uniforme una distancia L entre cada una de las porciones del miembro 10 de placa y cada una de las porciones opuestas de la superficie de deposición del cuerpo depositado 4, como se muestra en la Fig. 4, al disponer el miembro 4 de placa del miembro 8 de control en paralelo a la superficie de deposición del cuerpo depositado 3 como se ha mencionado anteriormente, y es sencillo llevar a cabo la deposición al vacío con un grosor uniforme de película.

En el caso de formar el cuerpo tubular 4 en un tubo recto como se ha mencionado anteriormente, de forma que se abra la porción 5 de abertura al lado perpendicularmente superior, el cuerpo depositado 3, dispuesto de forma que está orientado hacia la porción 5 de abertura, está colocado en una posición horizontal. Sin embargo, en el caso de colocar el cuerpo depositado 3 en una posición dispuesta horizontalmente, la superficie inferior del cuerpo depositado 3 se corresponde con la superficie sobre la cual se aplica la deposición, y no puede ser soportada. En consecuencia, existe un riesgo de que la superficie inferior del cuerpo depositado 3 sea desviada en una porción central debido a su propio peso según una aplicación de la gravedad, como se muestra por medio de una línea de raya y dos puntos en la Fig. 15, de forma que sea deformada. En el caso de emplear la estructura con forma de placa delgada para el cuerpo depositado 3, se desvía la porción central debido a su propio peso y se tiende a generar la flexión de deformación para proyectarse al lado inferior. En particular, la estructura con forma de placa que tiene un gran tamaño tiende a tener una gran deformación. En el caso de que se aplique la deposición sobre el cuerpo depositado 3 que es desviado y deformado debido a su propio peso, la sustancia vaporizada tiende a estar fijada a la porción que se proyecta hacia la fuente 2 de evaporación en la superficie del cuerpo depositado 3. En consecuencia, el grosor de la película vaporizada sobre la superficie del cuerpo depositado 3 se vuelve desigual, y existe el riesgo de que la calidad de la deposición sea inestable.

En consecuencia, en la realización mostrada en la Fig. 5, el cuerpo tubular 4 está doblado en ángulos rectos de forma que esté formado como un tubo con forma de L. El cuerpo tubular 4 formado al doblarlo en forma de L está dispuesto de manera que la porción inferior está orientada en una dirección vertical y la porción superior está orientada en una dirección horizontal, y está estructurado de forma que la porción 7 de abertura en el extremo inferior del cuerpo tubular 4 está abierto al lado inferior, y la porción 5 de abertura en el extremo superior del cuerpo tubular 4 está abierto en la dirección horizontal. La estructura está realizada de forma que la fuente 2 vacío está colocada en una posición justo por debajo de la porción 7 de abertura en el extremo inferior del cuerpo tubular 4, el miembro 8 de control está proporcionado dentro de la porción cerca de la porción 5 de abertura en el extremo superior del cuerpo tubular 4, y la superficie extrema de abertura de la porción 5 de abertura está formada como una superficie vertical. Además, el cuerpo depositado 3 está colocado de forma que la superficie del mismo está dispuesta de forma que está orientada en paralelo a la porción 5 de abertura, y en el caso de que se utilice el sustrato con forma de placa como el cuerpo depositado 3, el cuerpo depositado 3 está dispuesto en una posición que se eleva verticalmente. En la realización mostrada en la Fig. 5, la estructura está realizada de forma que el cuerpo depositado 3 está soportado en un estado vertical al sujetar el borde del extremo superior y el borde del extremo inferior (o cuatro bordes

extremos periféricos) del cuerpo depositado 3 por medio de un cuerpo 28 de soporte. Las otras estructuras son las mismas que las de la Fig. 1.

Además, dado que el cuerpo depositado 3 está dispuesto en la posición vertical en el caso de llevar a cabo la deposición de la forma mencionada anteriormente, el cuerpo depositado 3 no se deforma debido a la aplicación de la gravedad, de forma que es posible evitar que se deforme la superficie del cuerpo depositado 3 enfrentado a la porción 5 de abertura del cuerpo tubular 4. En consecuencia, es sencillo uniformizar el grosor de la película depositada sobre la superficie del cuerpo depositado 3 mientras que se evita que la deposición sea desviada debido a la deformación de la superficie del cuerpo depositado 3, de forma que se establece la calidad de la deposición.

En una realización mostrada en la Fig. 6, se emplea un par de cuerpos tubulares 4 formados como el tubo con forma de L obtenido al doblarlo perpendicularmente de la forma mencionada anteriormente, hay opuestos entre sí un par de cuerpos tubulares 4 y 4 en las porciones 5 y 5 de abertura de extremo superior respectivas con un intervalo predeterminado, y hay dispuesto un par de cuerpos tubulares 4 y 4 en el interior de la cámara 1 de vacío en este estado. Las otras estructuras son las mismas que las de la Fig. 1, y la fuente 2 de evaporación está dispuesta justo por debajo de cada uno de un par de cuerpos tubulares 4 y 4. Además, el cuerpo depositado 3 está dispuesto y colocado entre las porciones 5 y 5 de abertura de los cuerpos tubulares 4 y 4 de tal forma que las superficies en ambos lados están orientadas en paralelo a las porciones 5 y 5 de abertura de los cuerpos tubulares respectivos 4 y 4. En el caso de usar el sustrato con forma de placa para el cuerpo depositado 3, el cuerpo depositado 3 está dispuesto en la posición que se eleva verticalmente, y el cuerpo depositado 3 está soportado en el estado vertical al sujetar el borde del extremo superior y el borde del extremo inferior (o cuatro bordes extremos periféricos) del cuerpo depositado 3 por medio del cuerpo 28 de soporte.

En la estructura según la realización, cuando se coloca la fuente 2 de evaporación justo por debajo de cada uno de un par de cuerpos tubulares 4 y 4, reduciendo la presión del lado interno de la cámara 1 de vacío y calentando cada una de las fuentes 2 de evaporación, se introduce el material vaporizado 31 procedente de la fuente 2 de evaporación en cada uno de los cuerpos tubulares 4 y 4 desde las porciones 7 y 7 de abertura del extremo inferior, y alcanza cada una de las superficies en ambos lados del cuerpo depositado 3 desde cada una de las porciones 5 y 5 de abertura en el extremo superior después de pasar a través del lado interno de cada uno de los cuerpos tubulares 4 y 4 mientras se refleja en la superficie interna, por lo que es posible aplicar simultáneamente la deposición sobre ambas superficies del cuerpo depositado. En consecuencia, es posible mejorar la productividad del procedimiento de deposición, y es posible formar las distintas películas de deposición en ambas superficies del cuerpo depositado 3 utilizando las distintas fuentes 2 de evaporación para las fuentes 2 de evaporación colocadas en un par de cuerpos tubulares 4 y 4. En el caso de utilizar el cuerpo depositado obtenido al laminar dos sustratos para el cuerpo depositado 3, es posible aplicar simultáneamente la deposición sobre las superficies de dos sustratos.

En una realización mostrada en la Fig. 7, el cuerpo tubular 4 emplea un tubo con forma de U obtenido al ser doblado con una forma de U inversa con un ángulo de 180 grados. El cuerpo tubular 4 formado al doblarlo con forma de U inversa está dispuesto en el interior de la cámara 1 de vacío de tal forma que las porciones 5 y 7 de abertura en ambos extremos están abiertos hacia un lado inferior. Se extiende una pieza 27 de collar hacia fuera hasta una periferia interna en un extremo del cuerpo tubular 4, la porción 7 de abertura está formada en un borde interno del mismo, de forma que esté abierto con un diámetro pequeño, y la fuente 2 de evaporación está colocada a una posición justo por debajo de la porción 7 de abertura. Además, la porción 5 de abertura en otro extremo del cuerpo tubular 4 está estructurada de forma que esté muy abierta en torno a toda una superficie de la periferia interna del cuerpo tubular 4, una superficie extrema de abertura del mismo está formada en una superficie horizontal, y la porción 5 de abertura está formada de manera que esté colocada en un lado más inferior que la porción 7 de abertura en otro extremo. Se proporciona el miembro 8 de control en una posición cerca de la porción 5 de abertura. Además, el cuerpo depositado 3 está dispuesto y colocado de forma que la superficie superior está orientada en paralelo a la porción 5 de abertura, y en el caso de que se emplea el sustrato con forma de placa para el cuerpo depositado 3, el cuerpo depositado 3 está dispuesto en una posición dispuesta horizontalmente. Dado que es posible disponer el cuerpo depositado 3 en la posición horizontal al colocar la superficie que va a ser depositada sobre la superficie superior, se puede soportar el cuerpo depositado 3 en un estado en el que la superficie inferior del cuerpo depositado está sujeto por el cuerpo 28 de soporte. Las otras estructuras son las mismas que las de la Fig. 1.

En la estructura según la realización, cuando se reduce la presión del lado interno de la cámara 1 de vacío y se calienta la fuente 2 de evaporación, se introduce la sustancia vaporizada 31 procedente de la fuente 2 de evaporación en el cuerpo tubular 4 desde la porción 7 de abertura del extremo inferior y alcanza la superficie superior del cuerpo depositado 3 desde la porción 5 de abertura después de pasar a través del lado interno del cuerpo tubular 4 mientras se refleja sobre la superficie interna del mismo, por lo que es posible aplicar la deposición sobre la superficie superior del cuerpo depositado 3. En este caso, dado que el cuerpo depositado 3 está dispuesto horizontalmente en un estado en el que está soportada toda una superficie de la superficie inferior, no se deforma el cuerpo depositado 3 debido a la aplicación de la gravedad, de forma que es posible evitar que se deforme la superficie del cuerpo depositado 3 situado frente a la porción 5 de abertura del cuerpo tubular 4. En consecuencia, es sencillo uniformizar el grosor de la película depositada sobre la superficie del cuerpo depositado 3 mientras que se evita que la deposición sea desviada debido a la deformación de la superficie del cuerpo depositado 3, y se

estabiliza la calidad de la deposición. Además, en la estructura mencionada anteriormente, es posible establecer la posición fijada de la fuente 2 de evaporación y la posición fijada del cuerpo depositado 3 en lugares que son cercanos entre sí, y es posible llevar a cabo simultáneamente un trabajo para suministrar la fuente 2 de evaporación y un trabajo para sustituir el cuerpo depositado 3.

5 La Fig. 8 muestra otra parte de un dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la presente invención. En esta estructura, se emplea un cuerpo depositado que tiene una porción 6 de rebaje para el cuerpo depositado 3, y se puede aplicar la deposición sobre la porción 6 de rebaje. En otras palabras, la porción 5 de abertura en el extremo anterior del cuerpo tubular 4 está conformada con una forma que es adecuada para ser insertada en la porción 6 de rebaje del cuerpo depositado 3, y el cuerpo tubular 4 en el que está formada la porción 5 de abertura de esta forma está dispuesto en el interior de la cámara 1 de vacío. En la realización mostrada en la Fig. 8, se emplea el cuerpo tubular que está doblado con ángulos rectos y está formado como un tubo con forma de L, como se muestra en la Fig. 1, para el cuerpo tubular 4, se estrecha la porción anterior del cuerpo tubular 4 de forma que se hace pequeño el diámetro de la porción 5 de abertura, y se forma la porción 5 de abertura con un diámetro capaz de ser insertado en la porción 6 de rebaje del cuerpo depositado 3. Se proporciona el miembro 8 de control en el interior de una porción cerca de la porción 5 de abertura. Las otras estructuras son las mismas que las de la Fig. 1.

En la estructura según la realización, cuando se coloca el cuerpo depositado 3 en un estado en el que se inserta la porción 5 de abertura del cuerpo tubular en la porción 6 de rebaje, reduciendo la presión del lado interno de la cámara 1 de vacío y calentando la fuente 2 de evaporación, la sustancia vaporizada 31 introducida procedente de la fuente 2 de evaporación en el cuerpo tubular 4 desde la porción 7 de abertura del extremo inferior, es descargada de la porción 5 de abertura después de pasar a través del lado interno del cuerpo tubular 4 mientras se refleja sobre la superficie interna del mismo, y alcanza la superficie interna de la porción 6 de rebaje del cuerpo depositado 3, por lo que es posible aplicar la deposición sobre la superficie interna de una posición en la que es muy difícil aplicar la deposición, tal como la porción 6 de rebaje del cuerpo depositado 3.

La Fig. 9 muestra otro dispositivo de deposición al vacío no cubierto por la presente invención. Una bomba 43 de vacío está conectada a una superficie lateral de la cámara 1 de vacío por medio de una válvula 42 de compuerta. El cuerpo tubular 4 está dispuesto en el interior de la cámara 1 de vacío. El cuerpo tubular 4 está conformado con una forma de tubo cuadrado en el que una superficie superior constituye la porción 5 de abertura, y hay enrollado un calentador 41 tal como un calentador con vaina o similar en torno a la periferia externa de la misma, por lo que es posible calentar el cuerpo tubular 4. La fuente 2 de evaporación está colocada y montada en una porción central de una superficie inferior en el cuerpo tubular 4, y se un crisol 23 de la fuente 2 de evaporación con un material M de deposición. Hay incorporado un calentador 24 para calentar el material M de deposición en la fuente 2 de evaporación, y se puede detectar la temperatura de calentamiento por medio de un sensor 25 de temperatura formado por un termopar o similar. Además, una porción lateral 47 de abertura está formada en una pared lateral del cuerpo tubular 4, y se monta un medidor 48 del grosor de la película de forma que esté orientado hacia un lado interno de la porción lateral 47 de abertura. El medidor 48 del grosor de la película está formado por un medidor del grosor de la película de oscilador de cuarzo o similar, y puede medir automáticamente el grosor de película de la película depositada y fijada a la superficie.

En este caso, en el cuerpo tubular 4 conformado con la forma de tubo cuadrado, la porción 5 de abertura en el extremo superior del mismo está conformada con una forma rectangular (una forma rectangular alargada) que tiene una línea mayor 5a y una línea menor 5b. El cuerpo depositado 3 formado por el sustrato de vidrio o similar está formado, en general, con una forma aproximadamente cuadrada, la línea mayor 5a de la porción 5 de abertura está formada mayor que una línea del cuerpo depositado 3, y la línea menor 5b de la porción 5 de abertura está formada más corta que una línea del cuerpo depositado 3. Se prefiere que la línea menor 5b de la porción de abertura sea aproximadamente la mitad a un cuarto de la línea mayor 5a. Incluso en el caso de que el cuerpo depositado 3 emplee una estructura en la que una línea sea igual o mayor que 200 mm (preferentemente igual o mayor que 300 mm, prácticamente 1 m aunque no existe un límite superior) y el área es grande, se puede formar un área de la porción 5 de abertura de aproximadamente la mitad a un cuarto del cuerpo depositado 3.

Además, se proporciona un medio portador K correspondiente a un medio para portar el cuerpo depositado 3 horizontalmente por encima del cuerpo tubular 4. Por ejemplo, el medio portador K, como se muestra en la Fig. 10, está formado por un par de raíles portadores 50 dispuestos horizontalmente y un conductor portador 51, cada uno de los raíles portadores 50 está dispuesto de forma que cruza un borde cerca del cuerpo tubular 4 desde un lado del cuerpo tubular 4 y alcance otro lado del cuerpo tubular 4, como se muestra en la Fig. 10(b) (un dibujo obtenido al mirar la Fig. 10(a) desde arriba), y se proporciona el conductor portador 51 de forma que una un par de raíles portadores 50 y 50. El conductor portador 51 está dotado de una porción 52 de abertura de deposición en una posición entre los raíles portadores 50 y 50, de forma que esté conformado con una forma de bastidor, y está estructurado de forma que se mueva a lo largo del rail portador 50 en un intervalo desde un lado del cuerpo tubular 4 hasta otro lado del cuerpo tubular 4 a través del lado superior de la porción 5 de abertura del cuerpo tubular 4. El cuerpo depositado 3 formado por la placa de vidrio o similar está montado y colocado sobre el conductor portador 51, como se muestra en la Fig. 10 (a), en un estado en el que la superficie inferior del cuerpo depositado 3 está orientada hacia la porción 52 de abertura de deposición, por lo que se puede llevar a cabo la deposición en un momento en el que se mueve el conductor portador 51 desde la posición lateral del cuerpo tubular 4 hasta la

posición justo por encima de la porción 5 de abertura del cuerpo tubular 4. En otras palabras, el dispositivo de deposición al vacío mostrado en la Fig. 9 está estructurado de forma que la porción de abertura del cuerpo tubular 4 está conformada con la forma rectangular constituida por la línea mayor 5a y la línea menor 5b, y el dispositivo de deposición al vacío está dotado del medio portador K para mover el cuerpo depositado 3 que tiene una magnitud tal que la longitud de la línea que se extiende a lo largo de la línea mayor 5a es más corta que la longitud de la línea mayor 5a y la longitud de la línea que se extiende a lo largo de la línea menor 5b es mayor que la longitud de la línea menor 5b en la dirección paralela a la línea menor 5b, de forma que cruza la porción 5 de abertura.

En consecuencia, en el caso de utilizar el dispositivo de deposición al vacío formado de la manera mencionada anteriormente y depositar el material M de deposición sobre el cuerpo depositado 3, tal como el sustrato de vidrio o similar, en primer lugar, se reduce la presión del lado interno de la cámara 1 de vacío hasta el estado de vacío al operar una bomba 43 de vacío, y se calienta el cuerpo tubular 4 al generar calor por medio del calentador 41. La temperatura de calentamiento del cuerpo tubular 4 está fijada a una temperatura en la que se vuelve a vaporizar la sustancia vaporizada 31 procedente de la fuente 2 de evaporación incluso cuando está fijada a la superficie interna del cuerpo tubular 4, y no está acumulada sobre la superficie interna del cuerpo tubular 4. Además, se vaporiza el material M de deposición dentro de la fuente 2 de evaporación al calentar el calentador 24 y se dispersa la sustancia vaporizada en el interior del cuerpo tubular 4.

Además, el cuerpo depositado 3 está montado sobre el conductor portador 51, como se muestra en la Fig. 10(a), y se mueve el conductor portador 51 a lo largo del raíl portador 50, por lo que se mueve el cuerpo depositado 3 desde una posición lateral del cuerpo tubular 4 hasta la posición justo por encima de la porción 5 de abertura del cuerpo tubular 4, de forma que se extienda desde la posición de la línea continua de las Figuras 9 (a) y 9(b) hasta la posición de la línea de raya y dos puntos, y se mueva el cuerpo depositado 3 a otra posición lateral del cuerpo tubular 4 al pasar a través de la posición justo por encima de la porción 5 de abertura. En el momento de pasar el cuerpo depositado 3 a través de la posición justo por encima de la porción 5 de abertura, como se ha mencionado anteriormente, se fija a la superficie inferior opuesta a la porción 5 de abertura del cuerpo depositado 3 a través de la porción 5 de abertura, por lo que se puede conseguir la deposición al acumular la sustancia vaporizada 31 en la superficie superior del cuerpo depositado 3. Se puede ajustar el grosor de la película de la deposición según el número de pasos por la porción 5 de abertura, al llevar a cabo la deposición al mover el cuerpo depositado 3 por la porción 5 de abertura del cuerpo tubular 4. Además de portar el cuerpo depositado 3 en una dirección, de forma que cruce la porción 5 de abertura, es posible mover el cuerpo depositado 3 por la porción 5 de abertura al portarlo en una dirección alternativa o portarlo en una dirección alternativa varias veces.

En ese momento, el cuerpo depositado 3 está estructurado de forma que se mueva en una dirección paralela a la línea menor 5b de la porción 5 de abertura en una posición en un intervalo de la línea mayor 5a de la porción 5 de abertura en el cuerpo tubular 4, de forma que pase por la posición justo por encima de la porción 5 de abertura, y una superficie completa de la superficie inferior en el cuerpo depositado 3 cruce la posición justo por encima de la porción 5 de abertura, de forma que es posible depositar la sustancia vaporizada sobre toda la superficie de la superficie inferior en el cuerpo depositado 3. En este caso, incluso en el caso de que el cuerpo depositado 3 tenga un área grande en la que una línea sea igual o mayor que 200 mm, es posible formar el área de la porción 5 de abertura menor al formar la porción 5 de abertura del cuerpo tubular 4 con la forma rectangular constituida por la línea mayor 5a y la línea menor 5b como se ha mencionado anteriormente, y hay una pequeña diferencia en concentración entre la porción central y la porción periférica en un momento en que la sustancia vaporizada 31 procedente de la fuente 2 de evaporación dentro de la porción base del cuerpo tubular 4 pasa a través de la porción 5 de abertura. En consecuencia, se deposita la sustancia vaporizada 31 sobre toda la superficie del cuerpo depositado 3 con una concentración uniforme, y es posible llevar a cabo la deposición con un grosor uniforme de la película.

La Fig. 11 muestra la otra realización del dispositivo de deposición al vacío mostrado en la Fig. 9. En la realización mostrada en la Fig. 9, el cuerpo tubular 4 está conformado con la forma recta que tiene el mismo diámetro interno desde la porción base hasta la porción 5 de abertura del extremo superior, sin embargo, en la realización mostrada en la Fig. 11, la estructura está realizada de tal forma que la dimensión de la línea menor 5b de la porción 5 de abertura en el extremo superior del cuerpo tubular 4 se hace menor que la dimensión de la porción base del cuerpo tubular 4 en el que está colocada la fuente 2 de evaporación, y se hace menor el área de la porción 5 de abertura que el área de la porción base del cuerpo tubular 4. Es preferente que una dimensión W1 de la línea menor 5b de la porción 5 de abertura sea aproximadamente la mitad a un cuarto de una anchura W2 de la porción base del cuerpo tubular 4, con lo que no se influye en la resistencia a un flujo a lo largo del cual la sustancia de evaporación es aerotransportada. La dimensión de la línea mayor 5a de la porción 5 de abertura es igual a la dimensión de la porción base del cuerpo tubular 4. En consecuencia, la porción superior del cuerpo tubular 4 está conformada con una forma que se estrecha un diámetro interno de tal forma que la superficie cercana a la línea mayor 5a está inclinada hacia un lado diagonalmente superior hacia un lado interno. Las otras estructuras tales como el medio portador K y similares son las mismas que las de las Figuras 9 y 10.

En la estructura mostrada en la Fig. 11, se hace menor el área de abertura de la porción 5 de abertura al hacer menor la dimensión de la línea menor 5b de la porción 5 de abertura en el extremo superior del cuerpo tubular 4 que la dimensión de la porción base del cuerpo tubular 4, como se ha mencionado anteriormente. En consecuencia, en

el cuerpo tubular calentado 4, se irradia el calor radiante hacia el lado superior desde la pared interna del cuerpo tubular 4 a través de la porción 5 de abertura, sin embargo, es posible reducir la radiación del calor radiante al hacer que el área de abertura de la porción 5 de abertura sea menor, es posible evitar que el cuerpo depositado 3 sea calentado por el calor radiante, y es posible evitar que la temperatura del cuerpo depositado 3 sea calentada hasta una temperatura de evaporación y una temperatura de descomposición del material M de deposición, por lo que se reduce la eficacia de deposición.

La Fig. 12 muestra una realización de un dispositivo de deposición al vacío según la invención. Se proporciona el miembro 8 de control en cada uno de los lados superior e inferior del cuerpo tubular 4 para controlar la vía de aerotransporte de la sustancia vaporizada en un momento en que la sustancia vaporizada procedente de la fuente 2 de evaporación es aerotransportada y se mueve al lado de la porción 2 de abertura en el interior del cuerpo tubular 4, entre la fuente 2 de evaporación colocada en la porción inferior del cuerpo tubular 4 y la porción 5 de abertura en el extremo superior del cuerpo tubular 4. En otras palabras, el miembro 8 de control emplea una placa porosa 10a dispuesta justo por encima de la fuente 2 de evaporación, y una placa 10b de obstáculo dispuesta justo por debajo de la porción 5 de abertura.

La placa porosa 10a está dotada de muchos agujeros pasantes 9, de forma que están distribuidos más en una porción periférica que en una porción central, como se muestra en la Fig. 13 (a), y está montada en la superficie interna del cuerpo tubular 4, de forma que corten un lado interno de la porción del extremo inferior del cuerpo tubular 4 en lados superior e inferior. Además, se proporciona un par de placas 10b de obstáculo de forma que se proyectan en oposición a las superficies internas respectivas de la porción 5 de abertura en el lado de la línea mayor 5a, como se muestra en la Fig. 13 (b), y se forma un espacio 30 entre los extremos anteriores opuestos de las placas 10b y 10b de obstáculo. Además, el borde del extremo anterior de cada una de las placas 10b de obstáculo está formado de manera que se proyecta más en la porción central, por lo que una anchura del espacio entre los extremos anteriores de las placas 10b y 10b de obstáculo es más estrecho en la porción central a lo largo de la línea mayor 5a de la porción 5 de abertura y es más ancho en la porción extrema. Las otras estructuras son las mismas que las de las Figuras 9 a 11.

En la estructura mostrada en la Fig. 12, la fuente 2 de evaporación está colocada y montada en la porción central de la superficie inferior en el cuerpo tubular 4, y el crisol 23 se llena del material M de deposición. El calentador 24 para calentar el material M de deposición está incorporado en el crisol 23, y se puede detectar la temperatura de calentamiento por medio del sensor 25 de temperatura formado por el termopar o similar. Dado que la fuente 2 de evaporación está colocada en la porción central de la porción inferior del cuerpo tubular 4, la sustancia vaporizada 31 procedente de la fuente 2 de evaporación es aerotransportada con base en la fuente de evaporación en la porción central de la porción inferior del cuerpo tubular 4, sin embargo, está bloqueada por la placa porosa 10a proporcionada justo por encima de la fuente 2 de evaporación, pasa a través de cada uno de muchos de los agujeros pasantes 9 proporcionados en la placa porosa 10a, y es aerotransportada hasta un lado superior de la placa porosa 10a. En este caso, dado que se proporcionan los agujeros pasantes 9 de forma que estén distribuidos más en la porción periférica que en la posición central, es posible impedir que la sustancia vaporizada 31 sea descargada de forma lineal desde el crisol 23, de forma que vaya hacia el cuerpo depositado 3 tal cual. Además, la sustancia vaporizada aerotransportada 31 está bloqueada por el obstáculo 10b, y es aerotransportada hasta el lado superior a través del espacio 30 entre las placas 10b de obstáculo, sin embargo, dado que el espacio 30 está formado de manera que sea más estrecho en la porción central a lo largo de la línea mayor 5a de la porción 5 de abertura y más ancho en la porción extrema, la sustancia vaporizada pasa a través del espacio 30 mientras que se ensancha hacia la porción extrema. De la forma mencionada anteriormente, es posible evitar que la concentración de la sustancia vaporizada 31 sea mayor en la porción central de la porción 5 de abertura y menor en la porción periférica, por lo que es posible hacer uniforme la concentración de la sustancia vaporizada 31 que pasa a través de la porción 5 de abertura en una superficie completa de la porción 5 de abertura, y es posible uniformizar adicionalmente el grosor de la película de la deposición sobre el cuerpo depositado 3.

Aunque se omiten los dibujos para un uso exclusivo, un dispositivo de deposición al vacío puede emplear únicamente la placa 11 de obstáculo dispuesta justo por debajo de la porción 5 de abertura en los miembros inferiores 8 de control del extremo superior (con referencia a la Fig. 13(b)), en el dispositivo mostrado en la Fig. 12. Según una estructura específica, el cuerpo tubular 4 emplea una estructura que está fabricada de material de acero inoxidable (SUS316), tiene unas dimensiones de 420 mm × 120 mm × 230 mm de altura, y está formada al enrollar un calentador con vaina en torno a una pared externa, y la fuente 2 de evaporación constituida por el crisol 23, el calentador 24 y el sensor 25 de temperatura está colocado en el centro de la porción inferior del cuerpo tubular 4. El material M de deposición emplea Alq<sub>3</sub>, y está colocado en el crisol 23, y el cuerpo depositado 3 emplea el sustrato de vidrio de 400 mm × 200 mm × 0,7 mm de grosor.

Además, se calienta el material M de deposición por medio de energía eléctrica con una tensión de 20 voltios y una corriente de 0,4 amperios, de forma que se haga que el cuerpo depositado 3 esté en espera, y si se vuelve estable la tasa dentro del cuerpo tubular 4 calentado a 240°C, se porta el cuerpo depositado 3 en la dirección paralela a la línea menor 5b del cuerpo tubular 4 con una velocidad de aproximadamente 100 mm/min por medio de un medio portador K. Como resultado de llevar a cabo la deposición utilizando el dispositivo de deposición al vacío, es posible obtener un efecto de que se mejore la distribución del grosor de la película de la capa de deposición en el cuerpo

depositado 3 hasta  $\pm 5\%$  o menos desde  $\pm 28\%$  en el caso de que no se proporcione ninguna placa de obstáculo. En este caso, el número del miembro 8 de control puede estar fijado en uno (número singular) como se ha mencionado en el presente documento, o puede estar fijado en dos o más (número múltiple) como se muestra en la Fig. 12.

5 La Fig. 14 muestra la otra realización del medio portador K. Esta realización está estructurada como el medio portador K para moverse a través de la porción 5 de abertura al enrollar un cuerpo 3 sobre el que se ha depositado una lámina de película desenrollado de un rodillo de desenrollado (no mostrado) hasta un rodillo de bobinado (no mostrado) después de pasar a través de un par de rodillos 60 y 61 de enrollamiento que tienen el mismo diámetro y están dispuestos al mismo nivel de altura. Dado que la porción 5 de abertura y el cuerpo depositado 3 están dispuestos de forma que están enfrentados en paralelo entre sí en la posición superior del cuerpo tubular 4 al construir el cuerpo depositado 3 en un estado de tracción entre dos rodillos 60 y 61 de enrollamiento, se obtiene una ventaja de que se puede obtener continuamente un estado uniforme y de buena deposición en comparación, por ejemplo, con un medio en el que el cuerpo depositado 3 está dispuesto en el lado superior de la porción 5 de abertura en un estado de enrollamiento en torno a un único rodillo de enrollamiento de gran diámetro.

15 Además, se puede producir un elemento electroluminiscente orgánico al depositar un material electroluminiscente orgánico como el material M de deposición sobre el cuerpo 3 sobre el que se ha depositado una lámina de película, utilizando el dispositivo de deposición al vacío (o el procedimiento de deposición al vacío) que tiene el medio portador K mostrado en la Fig. 1 o 14. El otro material orgánico puede ser el material M de deposición.

**Descripción de los números de referencia**

- 1 cámara de vacío
- 2 fuente de evaporación
- 3 cuerpo depositado
- 4 cuerpo tubular
- 5 porción de abertura
- 5a línea mayor
- 5b línea menor
- 6 porción de rebaje
- 8 miembro de control
- 9 agujero pasante
- 10 miembro de placa
- 10a placa porosa
- 10b placa de obstáculo
- 11 calentador
- 23 crisol
- 24 calentador
- 25 sensor de temperatura
- 30 espacio
- 31 sustancia vaporizada
- K medio portador

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de deposición al vacío en el que hay dispuestos una fuente (2) de evaporación y un cuerpo depositado (3) en el interior de una cámara (1) de vacío, un espacio entre la fuente (2) de evaporación y el cuerpo depositado (3) está rodeado por un cuerpo tubular (4) calentado a una temperatura en la cual se vaporiza una sustancia de la fuente (2) de evaporación, y se hace que la sustancia vaporizada procedente de la fuente (2) de evaporación alcance una superficie del cuerpo depositado (3) a través de un lado interno del cuerpo tubular (4), de forma que sea depositada, en el que se proporciona, dentro de dicho cuerpo tubular (4), un miembro (8) de control para controlar de forma que guíe un movimiento de dicha sustancia vaporizada hacia el cuerpo depositado (3) en el interior de dicho cuerpo tubular (4), en el que, una porción (5) de abertura del cuerpo tubular (4) está conformada con una forma rectangular constituida por una línea mayor (5a) y una línea menor (5b), y el dispositivo de deposición al vacío está dotado de un medio para mover el cuerpo depositado (3), teniendo dicho medio para mover una magnitud tal que la longitud de una línea que se extiende a lo largo de dicha línea mayor (5a) es menor que la longitud de dicha línea mayor (5a) y la longitud de una línea que se extiende a lo largo de dicha línea menor (5b) es más larga que la longitud de dicha línea menor (5b) en una dirección paralela a dicha línea menor (5b), de forma que atraviesa dicha porción (5) de abertura,
- caracterizado porque**
- dicho miembro (8) de control es un par de placas (10b) de obstáculo que están dispuestas en un lado cerca de la porción (5) de abertura y están proporcionadas de forma que se proyectan en oposición a superficies internas respectivas cerca de las líneas mayores (5a) de la porción (5) de abertura, y una anchura de un espacio (30) entre los extremos anteriores respectivos de las placas (10b) de obstáculo se vuelve más estrecha hacia la porción central de la línea mayor (5a) en la porción (5) de abertura y más ancha hacia la porción extrema.
2. El dispositivo de deposición al vacío según la reivindicación 1, en el que dicho miembro (8) de control también incluye una placa porosa (10a) que está dispuesta en un lado cerca de la fuente (2) de evaporación y está dotada de una pluralidad de agujeros pasantes (9) para el paso de la sustancia evaporada procedente de la fuente (2) de evaporación a través de los mismos.
3. El dispositivo de deposición al vacío según la reivindicación 2, en el que la densidad de la pluralidad de agujeros pasantes (9) es elevada en una zona específica del miembro (8) de control y reducida en otra zona específica.
4. El dispositivo de deposición al vacío según la reivindicación 3, en el que los agujeros pasantes (9) están distribuidos más en una porción periférica que en una porción central de la placa porosa (10a).
5. El dispositivo de deposición al vacío según la reivindicación 1, en el que el miembro (8) de control está dispuesto de forma que sea aproximadamente paralelo a la superficie sobre la que se deposita el material de deposición.
6. El dispositivo de deposición al vacío según la reivindicación 1, en el que se calienta el miembro (8) de control hasta una temperatura con la que se vaporiza la sustancia de la fuente (2) de evaporación.
7. El dispositivo de deposición al vacío según la reivindicación 1, en el que el cuerpo depositado (3) está formado como un miembro de placa que tiene una forma aproximadamente cuadrada en la que cada una de las líneas es igual o mayor que 200 mm.



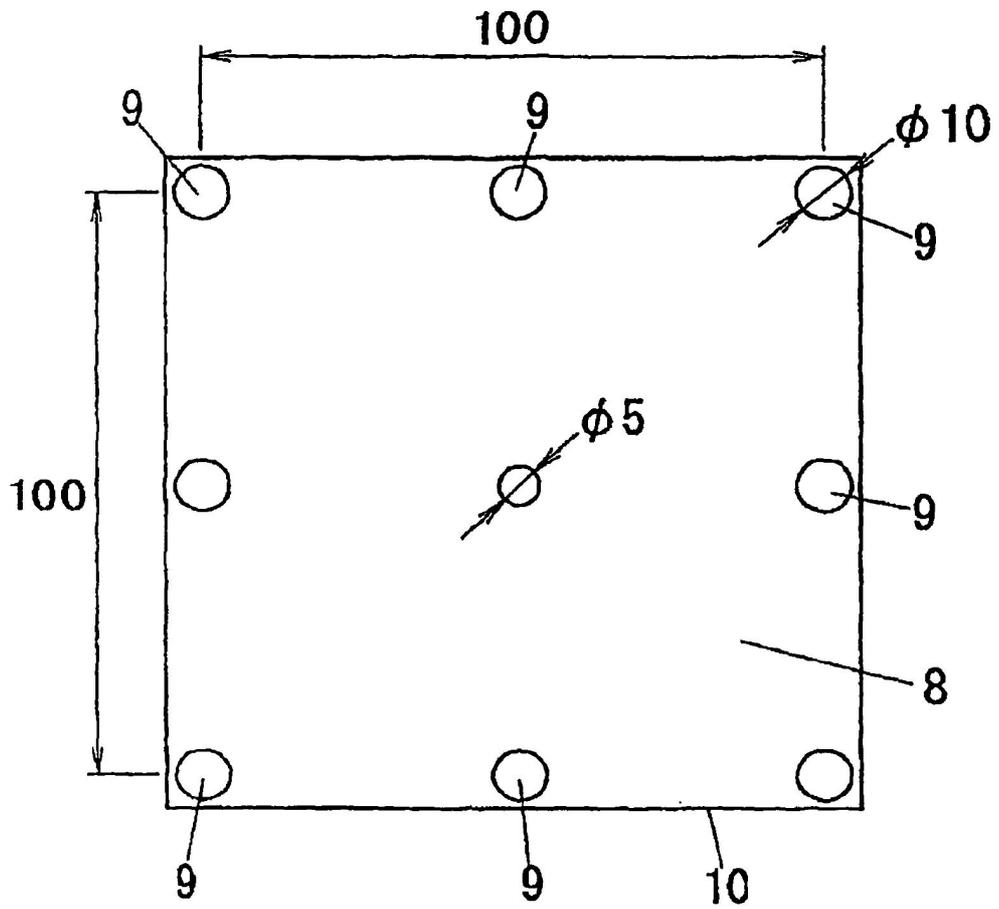
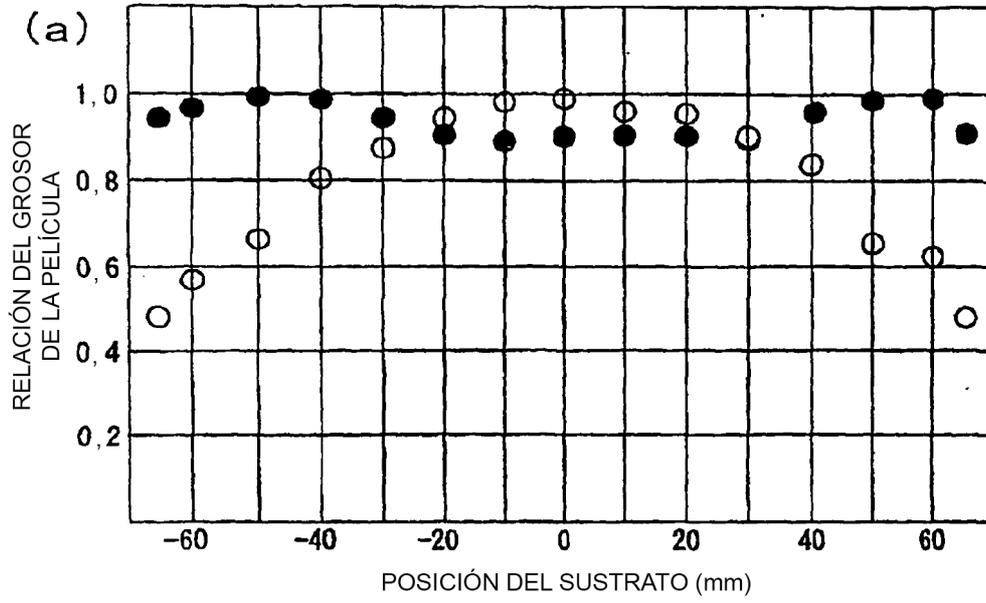


Fig. 2



(b)

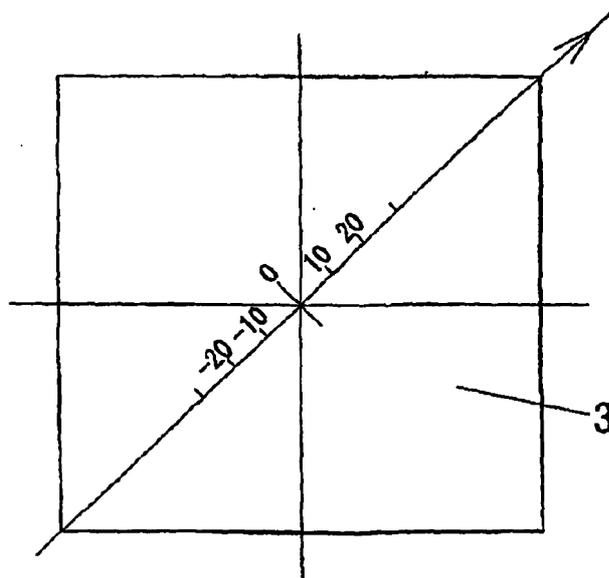


Fig. 3

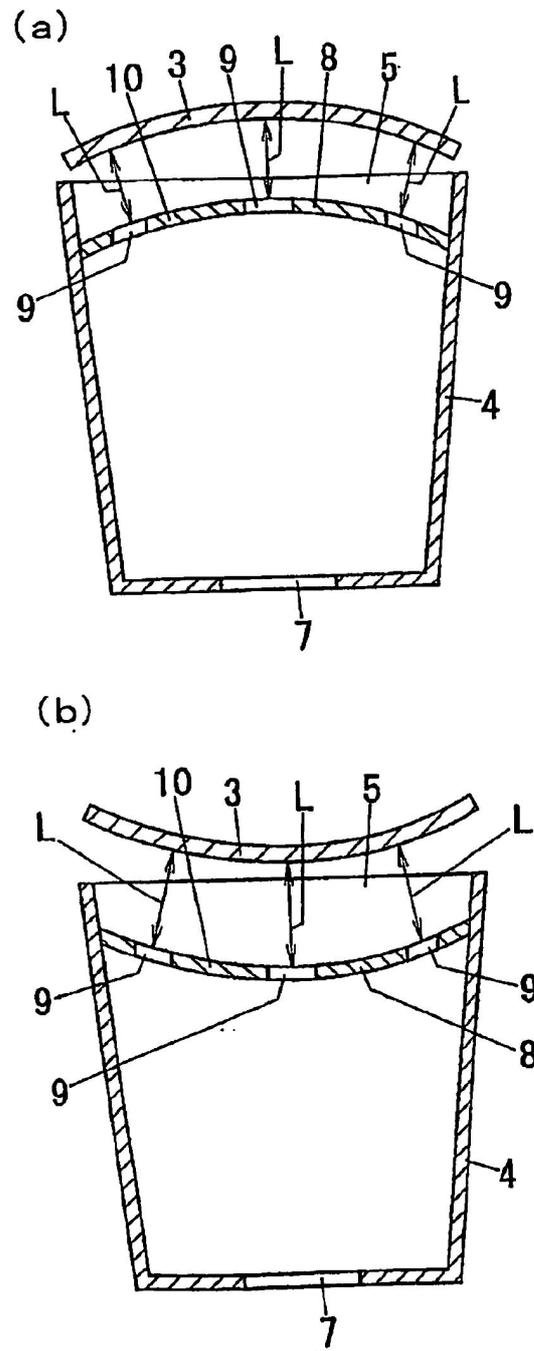


Fig. 4

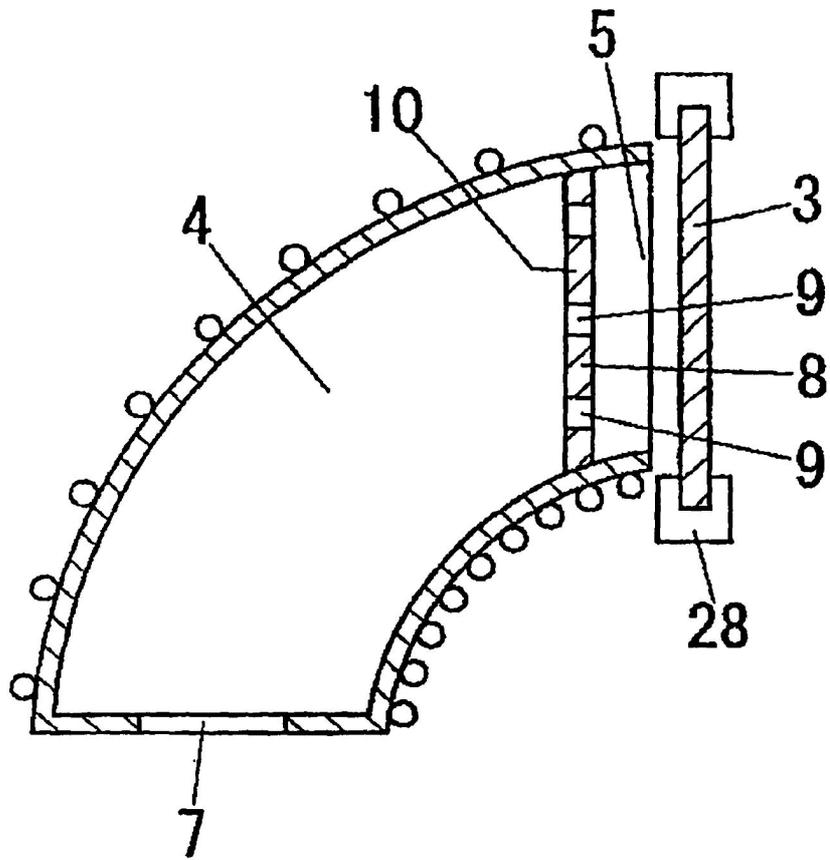


Fig. 5

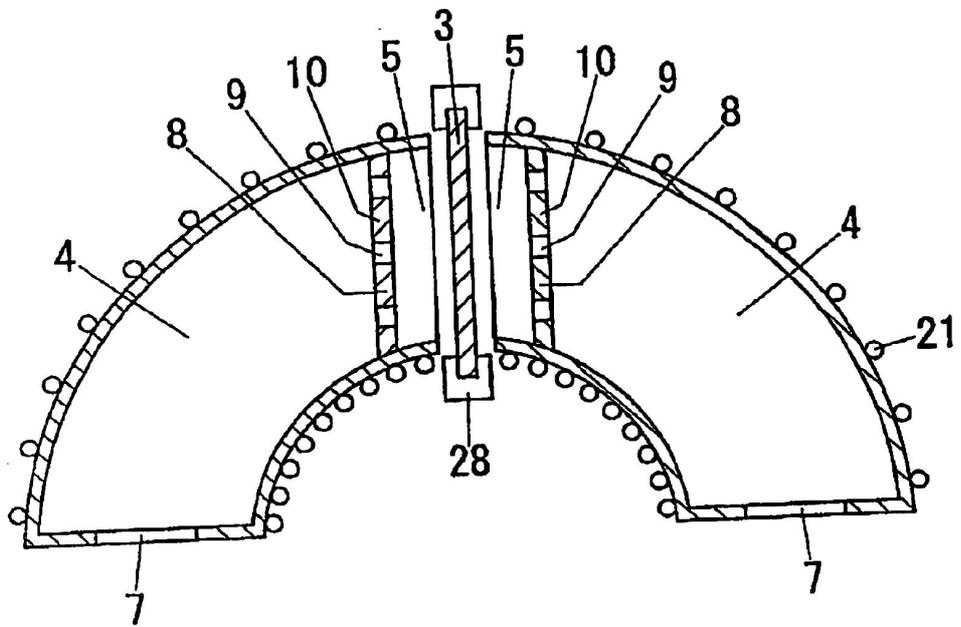


Fig. 6

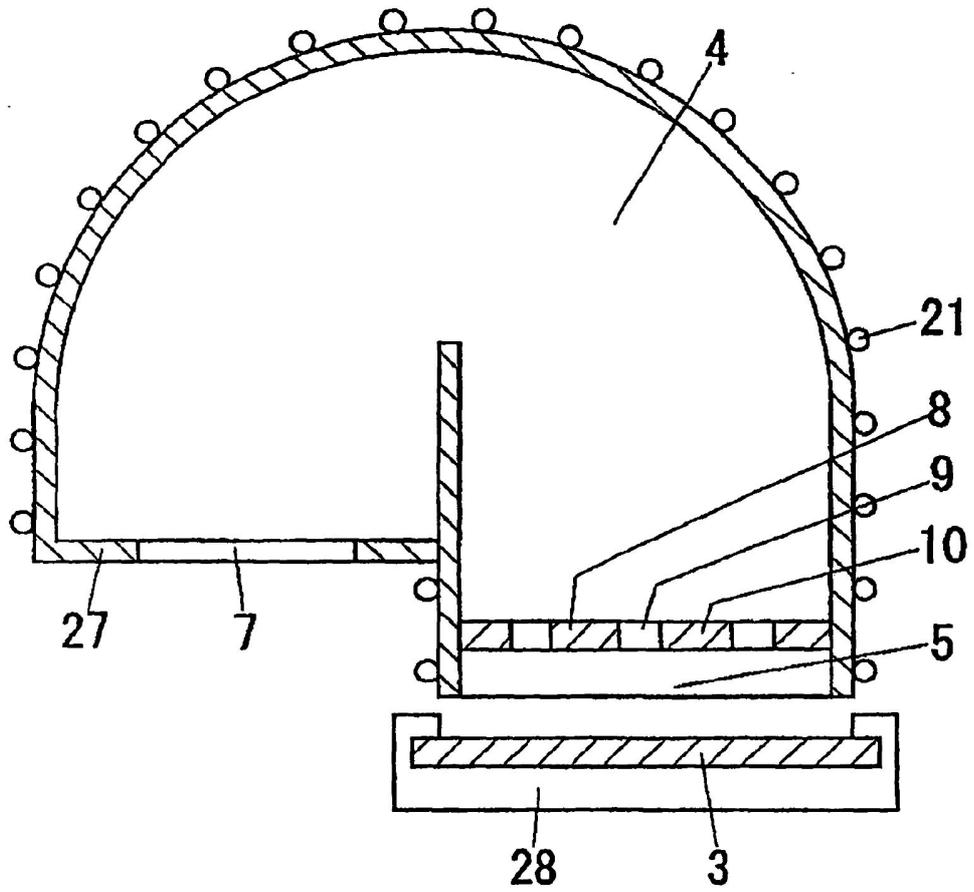


Fig. 7

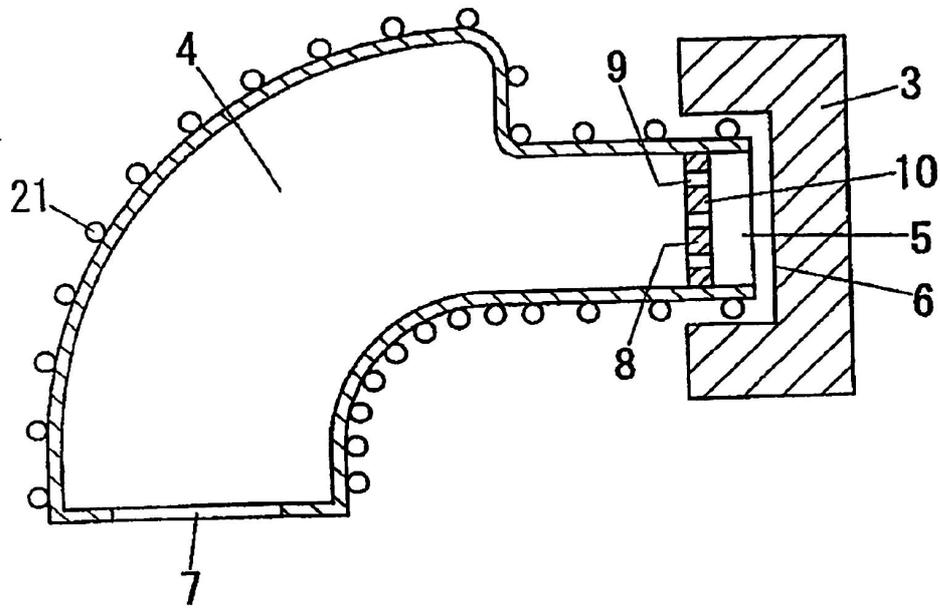


Fig. 8

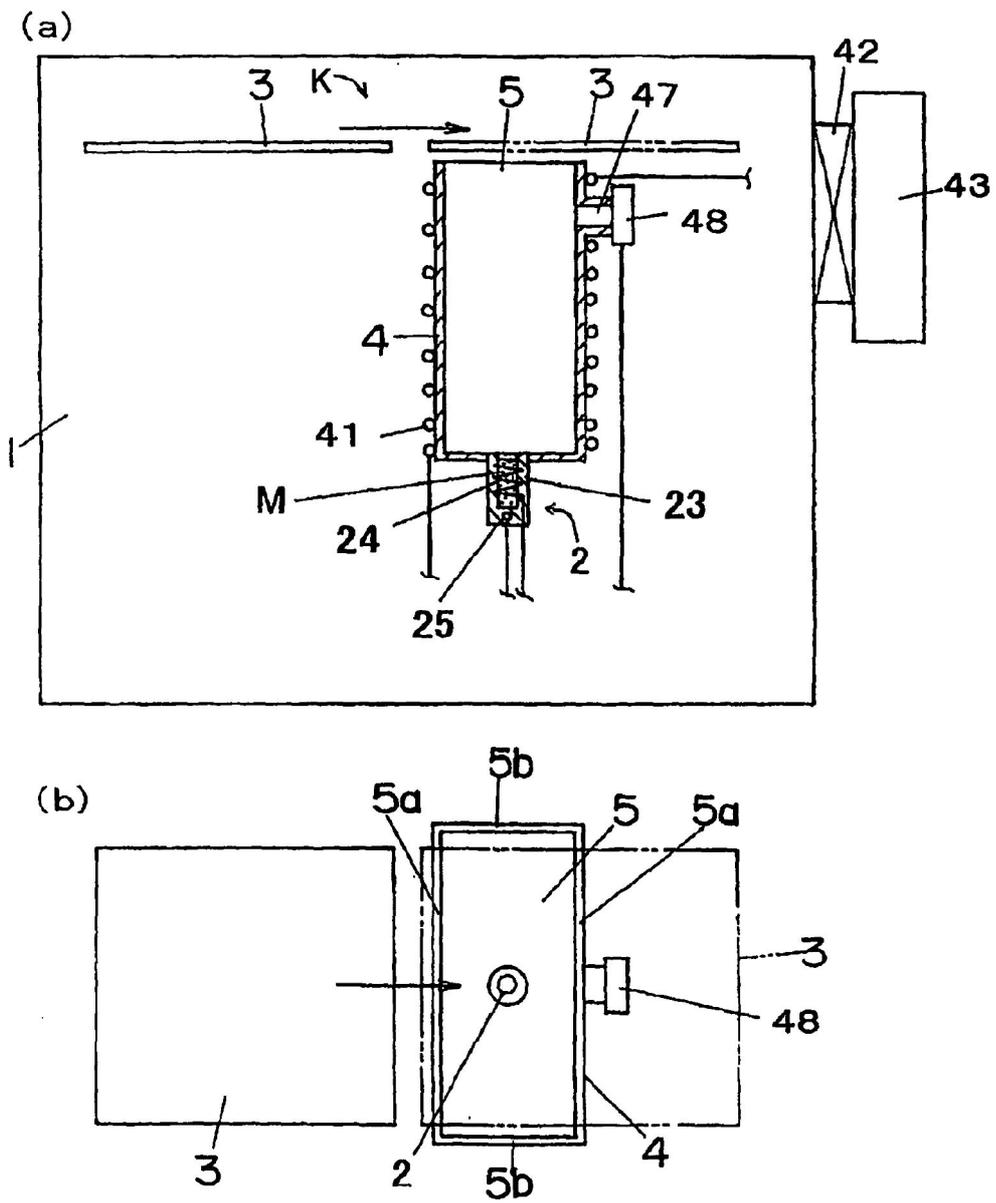


Fig. 9

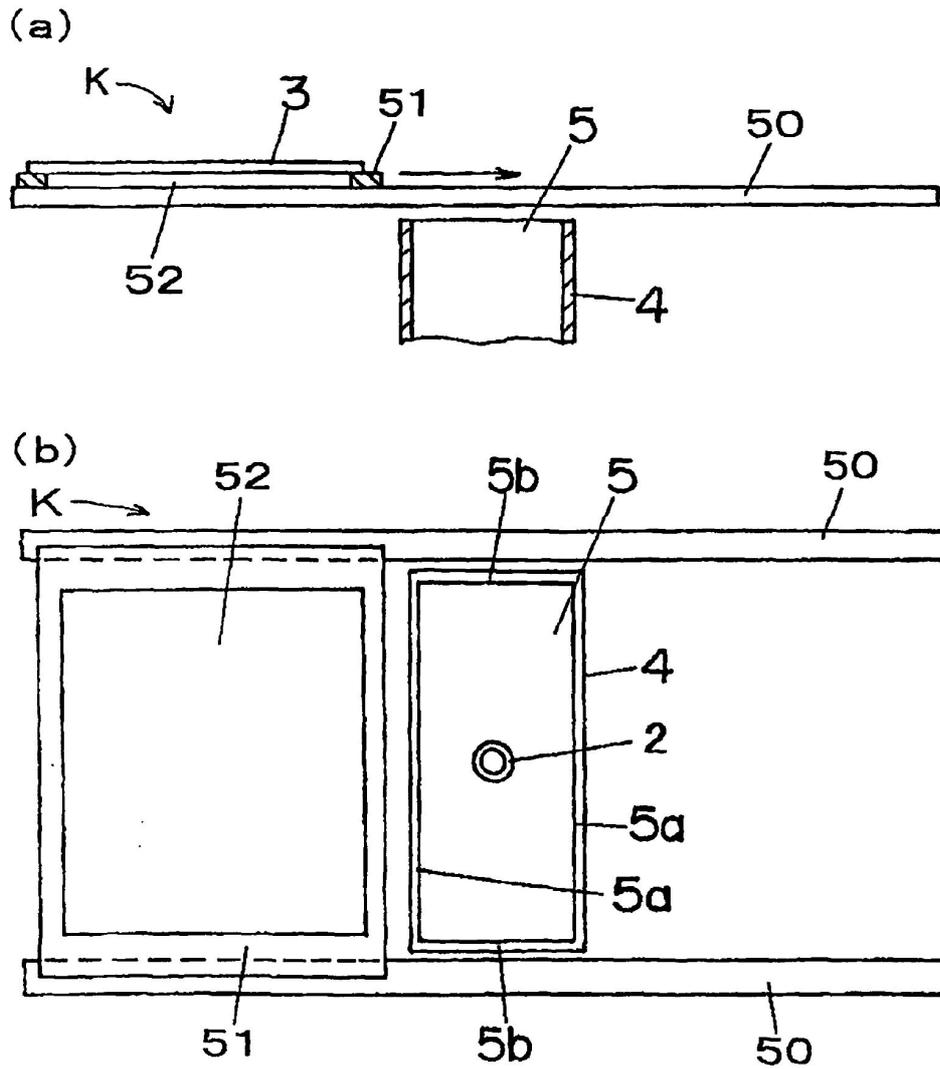
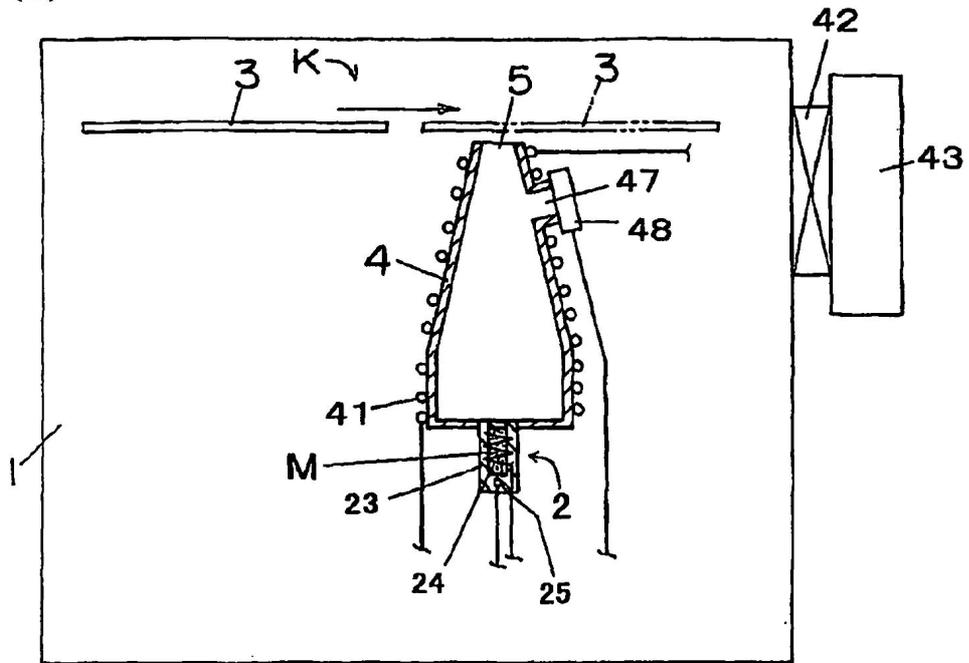


Fig. 10

(a)



(b)

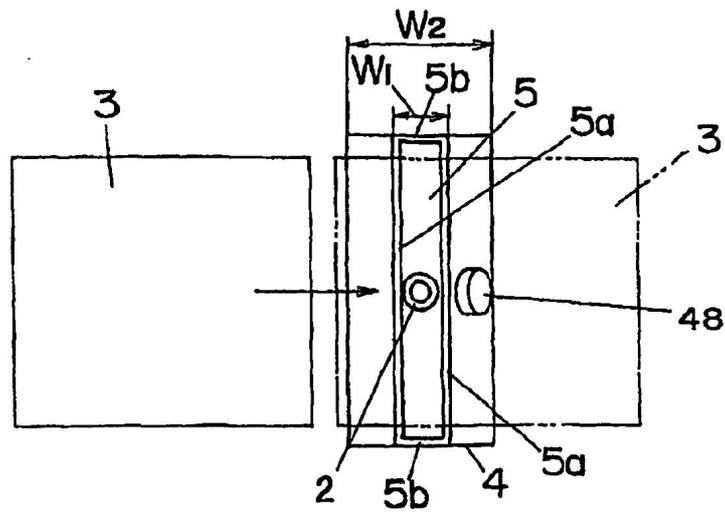
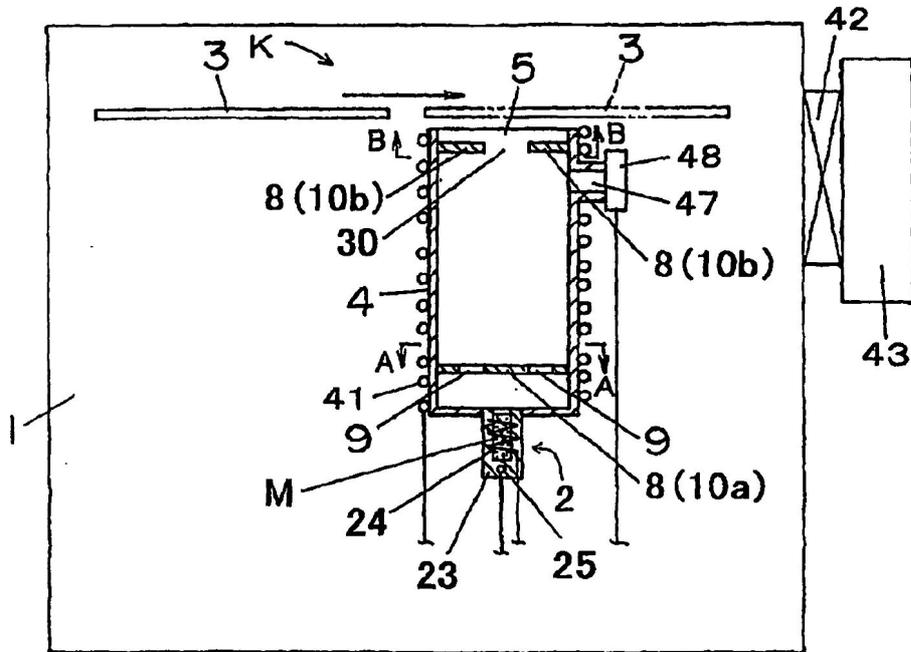


Fig. 11

(a)



(b)

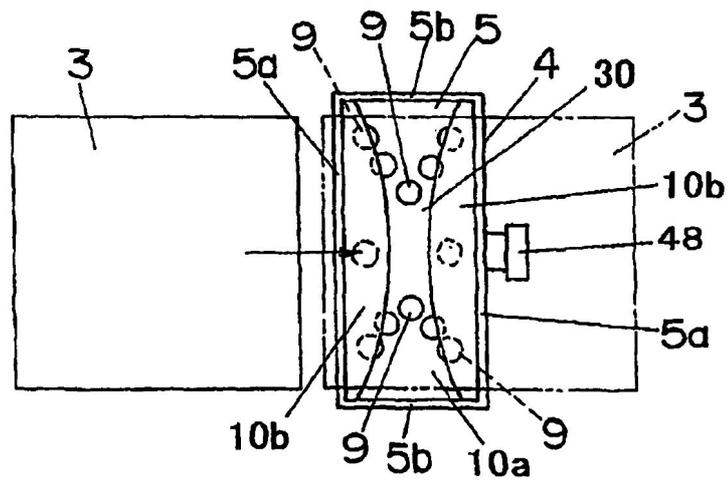


Fig. 12

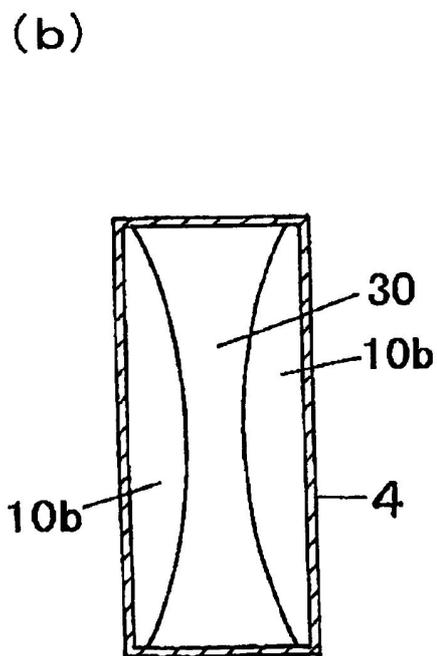
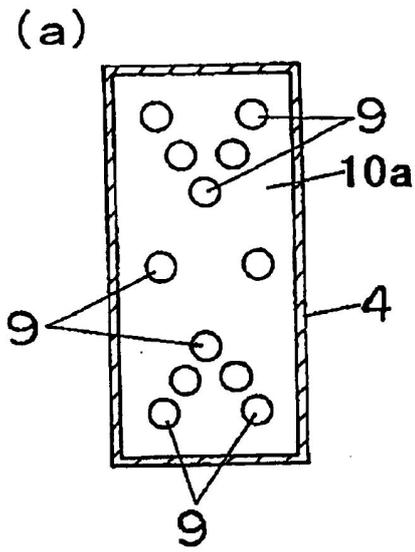


Fig. 13

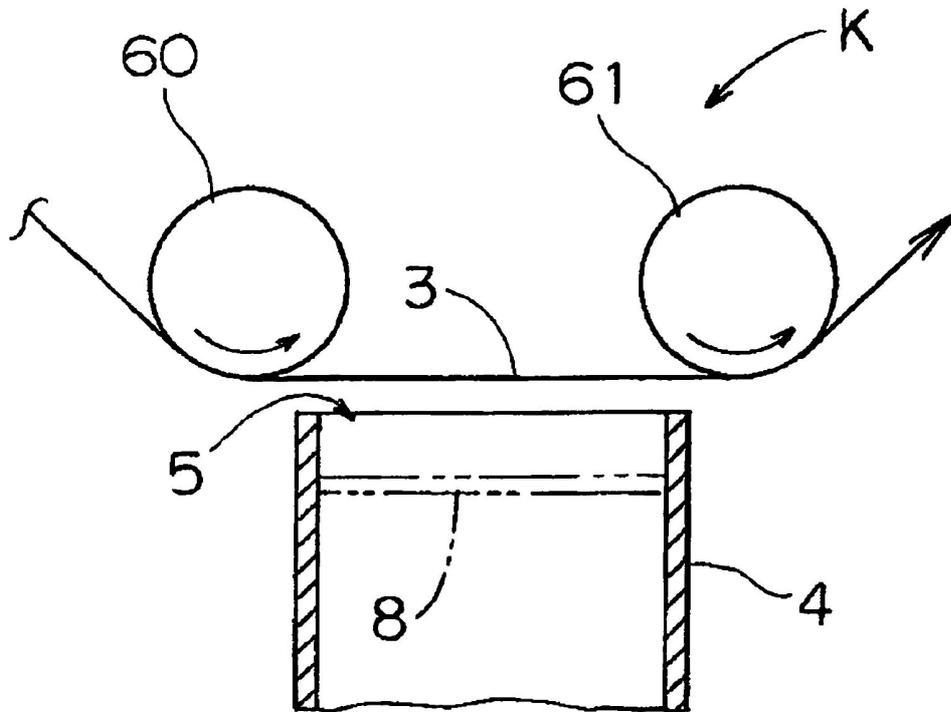


Fig. 14

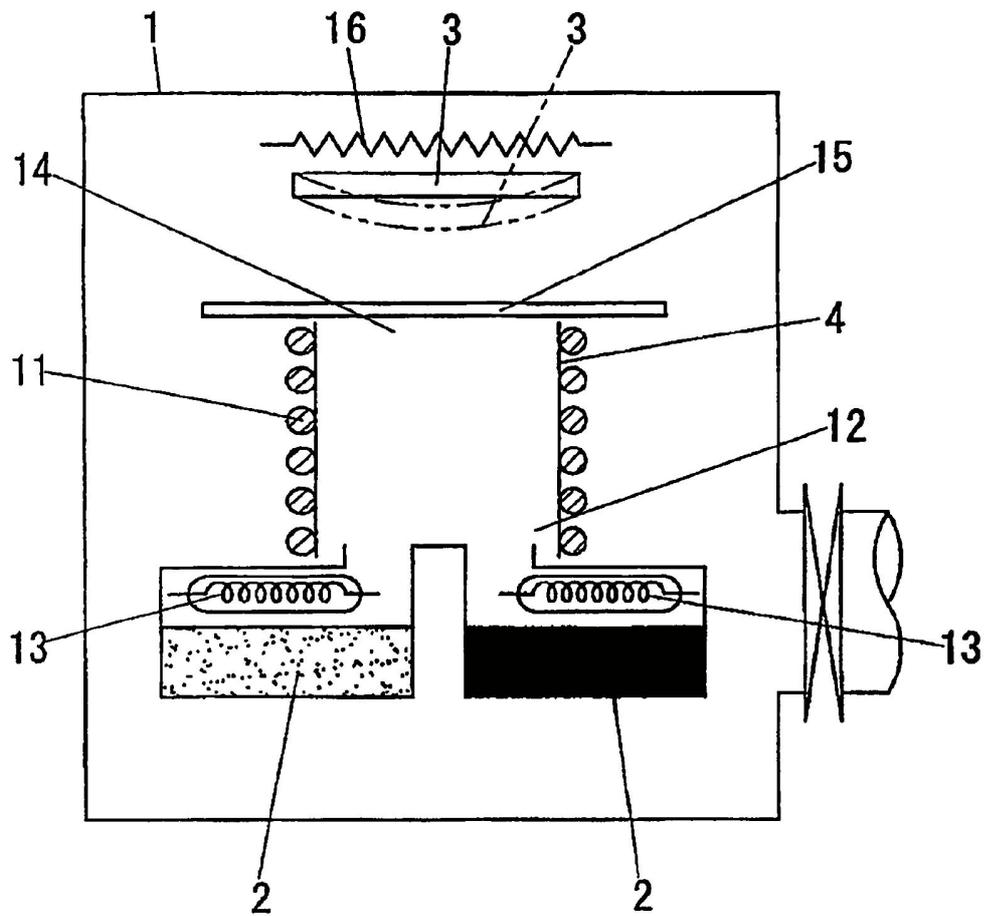


Fig. 15