

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 553**

51 Int. Cl.:

G02F 1/15	(2006.01)
E06B 9/24	(2006.01)
E06B 3/67	(2006.01)
G02F 1/19	(2006.01)
G02F 1/153	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2012 PCT/JP2012/074292**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13047392**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2012 E 12836246 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 2762968**

54 Título: **Elemento de atenuación reflectante, miembro de atenuación reflectante y vidrio de múltiples capas**

30 Prioridad:

30.09.2011 JP 2011218134
12.03.2012 JP 2012055155

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2017

73 Titular/es:

**NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED
INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY
(100.0%)
3-1 Kasumigaseki 1-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-8921, JP**

72 Inventor/es:

**YAMADA, YASUSEI;
YOSHIMURA, KAZUKI y
TAJIMA, KAZUKI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 623 553 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

Elemento de atenuación reflectante, miembro de atenuación reflectante y vidrio de múltiples capas

Campo técnico

5 Un aspecto de la presente invención se refiere a al menos uno de un elemento de control de luz de tipo reflexión, un miembro de control de luz de tipo reflexión, y un vidrio de múltiples capas.

Técnica anterior

10 En general, una ventana (abertura) de una casa o edificio es un lugar para transferir dentro y fuera una gran cantidad de calor. Por ejemplo, una tasa de pérdida de calor que fluye de una ventana en el caso de la calefacción en invierno es de aproximadamente el 48 % y una tasa de flujo de entrada de calor de una ventana en el caso de enfriamiento en verano es incluso aproximadamente del 71 %. Por lo tanto, es posible obtener un efecto de enorme ahorro energético mediante el control apropiado de luz o de calor a través de una ventana.

Un vidrio de control de luz se ha desarrollado para tal fin y tiene la función de controlar un flujo de entrada y/o salida de luz y/o calor.

15 Hay algunos tipos de procedimientos para realizar un control de luz de un vidrio de control de luz de este tipo. Entre ellos, 1) un material con una transmitancia de luz que cambia de manera reversible mediante la aplicación de una corriente eléctrica o tensión eléctrica al mismo se conoce como un material electrocrómico, 2) un material con una transmitancia de luz que cambia dependiendo de una temperatura se conoce como un material termocrómico, y además, 3) un material con una transmitancia de luz que cambia mediante un control de un gas atmosférico se conoce como un material gasocrómico. Entre ellos, un estudio de un vidrio de control de luz electrocrómico que
20 utiliza una película fina de óxido de tungsteno para una capa de control de luz es lo más avanzado, de modo que una etapa de aplicación práctica general se ha alcanzado en la actualidad y un producto comercializado también se ha proporcionado.

25 Sin embargo, un vidrio de control de luz electrocrómico en el que una película fina de tungsteno se utiliza para esta capa de control de luz es tal que un principio de ello es que la luz es absorbida por la capa de control de luz para realizar un control de luz. Por lo tanto, existe el problema de que el efecto de ahorro energético se degrade debido a que una capa de control de luz absorbe la luz para calentarse y también se vuelve a irradiar en el interior de la habitación. Para eliminar esto, un control de luz no se realiza mediante la absorción de la luz y es necesario realizar un control de luz mediante la reflexión de la luz. Es decir, se ha deseado un material (elemento de control de luz de tipo reflexión) que tiene una característica de tal manera que un estado del mismo se cambia de manera reversible
30 entre un estado transparente y un estado de reflexión.

Para un material que tiene una característica de este tipo, se ha descubierto y reportado en los últimos años que un estado se cambia de manera reversible entre un estado transparente y un estado de reflexión debido a una hidrogenación y deshidrogenación de un metal de tierras raras, tales como un itrio o un lantano (véase, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos nº. 5.635.729).

35 De lo contrario, una aleación de un metal de tierras raras tal como un gadolinio y un magnesio (véase, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos nº.5.905.590), una aleación de un magnesio y un metal de transición (véase, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos nº. 6.647.166), y una aleación de un metal alcalinotérreo tal como calcio y un magnesio (véase, por ejemplo, la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa nº. 2010-066.747) ya se han sido conocido como un material que tiene una característica de control de luz de tipo reflexión (característica especular de control de luz).
40

Sin embargo, la durabilidad de repetición de conmutación del elemento de control de luz de tipo reflexión antes mencionado entre un estado transparente y un estado de reflexión es baja. Por consiguiente, un procedimiento que interpone una capa intermedia entre una capa que tiene una característica de control de luz de tipo reflexión y una capa de catalizador y que forma además una capa de protección permeable a hidrógeno y repelente al agua sobre
45 una superficie de la capa de catalizador se ha realizado para mejorar la durabilidad. Sin embargo, existe el problema de que una durabilidad de repetición de conmutación de aproximadamente 1600 veces no se proporciona incluso si se proporciona una capa intermedia o una capa de protección (véase, por ejemplo, Bao, *et al.*, Solar Energy Materials & Solar Cells, vol. 93, 1642 (2009)). El documento JP 2007 301778 A se relaciona con un material de control de luz, que es un elemento de película fina obtenido mediante la formación de una fina película de múltiples capas sobre un material de base transparente y cambia a un estado transparente desde un estado especular por un gas con contenido de hidrógeno y cambia al estado especular del estado transparente por un gas que contiene
50 oxígeno, la película fina de múltiples capas comprende un material especular de control de luz compuesto por una capa de control de luz, una capa intermedia y una capa de catalizador y un artículo que tiene una función especular de control de luz a la que se añade la función de control de luz utilizando el material control de luz se obtiene.

55

Sumario de la invención

- De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un elemento de control de luz de tipo reflexión, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión está provisto de una capa de control de luz configurada para mostrar un cambio reversible entre un estado transparente y un estado reflexión en una reacción reversible con hidrógeno y una capa de catalizador configurada para acelerar la reacción reversible de la capa de control de luz, y en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que la capa de control de luz incluye una aleación que contiene al menos un tipo de elemento seleccionado entre el grupo compuesto por elementos del grupo 2 y al menos dos tipos de elementos seleccionados del grupo compuesto por elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras o un hidruro de la aleación.
- De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un miembro de control de luz de tipo reflexión que está provisto del elemento de control de luz de tipo reflexión que se ha descrito anteriormente, en el que el miembro de control de luz de tipo reflexión está provisto además de un miembro transparente en un lado opuesto de la capa de catalizador en la capa de control de luz.
- De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un vidrio de múltiples capas, en el que el vidrio de múltiples capas está provisto de una pluralidad de placas de vidrio, y el elemento de control de luz de tipo reflexión descrito anteriormente sobre una superficie de al menos una placa de vidrio que se opone a otra placa de vidrio.

Breve descripción de los dibujos

- La Figura 1 es una vista en sección transversal de un elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con una primera realización de la presente invención.
- La Figura 2 es una vista en sección transversal de un elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.
- La Figura 3 es una vista en sección transversal de un miembro de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.
- La Figura 4 es una vista en sección transversal de un vidrio de múltiples capas de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.
- La Figura 5 es una vista en sección transversal que ilustra una configuración de un dispositivo de medición para una transmitancia de luz láser en el Ejemplo práctico 1 de la presente invención.
- La Figura 6 es un diagrama que ilustra una relación entre una frecuencia de conmutación de un estado entre un estado de reflexión y un estado transparente para las muestras 1 - 4 en el Ejemplo práctico 1 de la presente invención y una transmitancia de luz láser.
- La Figura 7 es un diagrama que ilustra una relación entre una frecuencia de conmutación de un estado entre un estado reflexión y un estado transparente para la muestra 5 en el Ejemplo práctico 1 de la presente invención y una transmitancia de luz láser.
- La Figura 8 es un diagrama que ilustra una relación entre una frecuencia de conmutación de un estado entre un estado reflexión y un estado transparente para las muestras 6 - 10 en el Ejemplo práctico 2 de la presente invención y una transmitancia de luz de un diodo emisor de luz.
- La Figura 9 es un diagrama que ilustra una relación entre una frecuencia de conmutación de un estado entre un estado de reflexión y un estado transparente para la muestra 11 en el Ejemplo práctico 3 de la presente invención y una transmitancia de luz de la luz láser.
- La Figura 10 es un diagrama que ilustra una relación entre una frecuencia de conmutación de un estado entre un estado de reflexión y un estado transparente para la muestra 12 en el Ejemplo práctico 4 de la presente invención y una transmitancia de luz de la luz láser.
- La Figura 11 es un diagrama que ilustra una relación entre una frecuencia de conmutación de un estado entre un estado reflexión y un estado transparente para una muestra en el Ejemplo Comparativo 1 y una transmitancia de luz de un diodo emisor de luz.

Realizaciones para implementar la invención

Los modos (realizaciones) para implementar la presente invención se describirán con referencia a los siguientes dibujos.

50

[Primera realización]

En la presente realización, un elemento de control de luz de tipo reflexión se describirá como una realización de la presente invención.

5 Un elemento de control de luz de tipo reflexión como una realización de la presente invención está provisto de una capa de control de luz con un estado que cambia de manera reversible entre un estado transparente debido a una hidrogenación y un estado de reflexión debido a una deshidrogenación y una capa de catalizador que acelera la hidrogenación y/o la deshidrogenación en la capa de control de luz. Después, una capa de control de luz se caracteriza por estar compuesta de una aleación que incluye al menos un tipo de elemento seleccionado de los elementos del grupo 2 y dos o más tipos de elementos seleccionados de los elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras, y/o un hidruro de la aleación.

10 La Figura 1 ilustra un ejemplo de configuración de un elemento de control de luz de tipo reflexión como una realización de la presente invención. Como se ilustra en la Figura, un elemento de control de luz de tipo reflexión como una primera realización está provisto de una capa 10 de control de luz y una capa 20 de catalizador.

15 La capa 10 de control de luz tiene una característica crómica de tal manera que un estado de la misma cambia de manera reversible entre un estado transparente debido a la hidrogenación y un estado de reflexión (estado metálico) debido a una deshidrogenación. Es decir, la capa 10 de control de luz tiene una función de ajuste de una transmitancia de luz. La capa 10 de control de luz se compone de una aleación que incluye al menos un tipo de elemento seleccionado de los elementos del grupo 2 y dos o más tipos de elementos seleccionados de los elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras y/o un hidruro de la aleación, como una configuración característica de la misma.

20 Una aleación de este tipo ocluye hidrógeno para estar en un estado incoloro o transparente y libera hidrógeno para estar en un estado de reflexión de plata. Aquí, la capa 10 de control de luz puede incluir un elemento distinto de los de la aleación mencionada anteriormente como un componente traza (componente inevitable).

25 Existen tres tipos de procedimientos para la realización de una hidrogenación y/o una deshidrogenación de la capa 10 de control de luz. Un primer procedimiento se denomina por lo general como procedimiento gasocrómico y es un procedimiento que expone la capa 10 de control de luz a un gas que incluye hidrógeno para realizar una hidrogenación y expone la capa 10 de control de luz a un gas que incluye oxígeno (aire) para realizar una deshidrogenación. Un segundo procedimiento se conoce por lo general como un procedimiento electrocrómico y es un procedimiento que realiza una hidrogenación y/o una deshidrogenación de la capa 10 de control de luz mediante el uso de un electrolito líquido (fluido electrolito). Un tercer procedimiento se conoce por lo general como un procedimiento electrocrómico y es un procedimiento que realiza una hidrogenación y/o una deshidrogenación de la capa 10 de control de luz mediante el uso de un electrolito sólido.

30 Se describirá una aleación que se incluye en la capa 10 de control de luz. Un elemento del grupo 2 y/o un elemento de tierras raras que constituye o constituyen de una aleación no están particularmente limitados, siempre y cuando al menos un tipo de elemento del grupo 2 y dos o más tipos de elementos seleccionados de los elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras se incluyan.

35 En particular, para un elemento del grupo 2, es preferible uno o ambos de Mg y Ca debido a la disponibilidad, el coste, y/o estabilidad en aire de la atmósfera, y es más preferible que sea Mg.

40 Además, un elemento del grupo 3 y un elemento de tierras raras tampoco están limitados, y es preferible que sean, por ejemplo, dos o más tipos seleccionados entre Sc, Y, La, Gd, y Ce.

Para una aleación específica que constituye una capa de control de luz e incluye al menos un tipo de elemento seleccionado de los elementos del grupo 2 y dos o más tipos de elementos seleccionados de los elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras, es posible utilizar, por ejemplo, una aleación de magnesio - itrio - escandio (que también se describe como una "aleación magnesio - escandio - itrio" a continuación) preferentemente.

45 Debido a que una aleación de magnesio - itrio - escandio exhibe una buena característica crómica independientemente de su composición, la composición no está limitada. En particular, es preferible que una aleación de magnesio - itrio - escandio sea $Mg_{1-x-y}Y_xSc_y$ ($0,3 < x < 0,7$; $0 < y < 0,6$; y $x + y < 1$), debido a que se proporciona una alta transmitancia de luz en un estado transparente, una excelente durabilidad de repetición de conmutación, y/o una pequeña anchura de un cambio en una transmitancia. Además, $Mg_{1-x-y}Y_xSc_y$ ($0,3 < x < 0,65$; $0,02 < y < 0,4$; y $x + y < 1$) es más preferible.

50 Un espesor de la película de la capa 10 de control de luz se selecciona en vista de una transmitancia de luz, una durabilidad, y/o similares, y no está particularmente limitado, y es preferible que sea igual o superior a 10 nm e igual o inferior a 200 nm. Esto es porque, si se proporciona menos de 10 nm, una reflexión de la luz en un estado de reflexión no puede ser suficiente, mientras que, si se proporciona más de 200 nm, una transmitancia de luz en un estado transparente puede no ser suficiente.

Un procedimiento para la formación de la capa 10 de control de luz no está particularmente limitado y, por lo general, se utiliza un procedimiento de formación de películas. Por ejemplo, se utiliza un procedimiento de bombardeo iónico, un procedimiento de deposición en vacío, un procedimiento de deposición por haz de electrones, un procedimiento de deposición de vapor químico (CVD), o un procedimiento de chapado.

5 La capa 20 de catalizador se forma en la capa 10 de control de luz como se ilustra en la Figura 1 y tiene una función de acelerar una hidrogenación y/o una de deshidrogenación en la capa 10 de control de luz. Una tasa de conmutación suficiente de un estado transparente a un estado de reflexión y una tasa de conmutación suficiente del estado de reflexión y del estado transparente se garantizan por la capa 20 de catalizador.

10 Es suficiente que la capa 20 de catalizador tenga una función de aceleración de una hidrogenación y/o una deshidrogenación de la capa 10 de control de luz y ninguna limitación particular se proporciona a la misma, en la que es preferible que se componga de, por ejemplo, un paladio, un platino, una aleación de paladio, o una aleación de platino, es decir, que esté constituida por un metal seleccionado entre estos. En particular, un paladio con una alta permeabilidad a hidrógeno se utiliza preferentemente.

15 Un espesor de película de la capa 20 de catalizador se selecciona apropiadamente dependiendo de una reactividad de una capa de control de luz y/o un poder catalítico de la capa de catalizador y no se limita, y es preferible que sea igual o superior a 1 nm e igual o menor que 20 nm. Se debe a que, si se proporciona menos de 1 nm, una función de un catalizador puede no ejercerse suficientemente, mientras que, si se proporciona más de 20 nm, una transmitancia de luz puede no ser suficiente a pesar de ningún cambio en la mejora de una función de un catalizador.

20 Un procedimiento para la formación de la capa 20 de catalizador no está particularmente limitado y, por lo general, es posible aplicar un procedimiento de formación de películas para ello. Específicamente, como procedimiento para la formación de la capa 20 de catalizador, es posible utilizar, por ejemplo, un procedimiento de bombardeo iónico, un procedimiento de deposición en vacío, un procedimiento de deposición por haz de electrones, un procedimiento de deposición de vapor químico (CVD), un procedimiento de chapado, o similar.

25 Como se ha descrito anteriormente, es posible para un elemento de control de luz de tipo reflexión como una realización de la presente invención que utiliza un material o materiales predeterminados para la capa 10 de control de luz proporcionar una alta durabilidad de repetición de conmutación alta del mismo, en comparación con un caso en el que se utiliza una aleación de magnesio – níquel o de magnesio – calcio convencional. Además, es posible proporcionar un elemento de control de luz de tipo reflexión con una alta transmitancia de luz y una excelente característica de control de luz en un caso en que se proporciona un estado transparente por una hidrogenación.

30 [Segunda realización]

En la presente realización, se describirá un elemento de control de luz de tipo reflexión en el que una capa de protección se proporciona además del elemento de control de luz de tipo reflexión que se ha descrito en la primera realización.

35 La Figura 2 ilustra un ejemplo de configuración de un elemento de control de luz de tipo reflexión en la presente realización.

Un elemento de control de luz de tipo reflexión en la presente realización es tal que el elemento de control de luz de tipo reflexión que se describe en la primera realización está provisto además de una capa 30 de protección, en el que una configuración distinta de la capa 30 de protección es similar a la descrita en la primera realización y, por lo tanto, una descripción o descripciones de los mismos se omitirá en la presente memoria.

40 La capa 30 de protección se forma en un lado opuesto de una capa 10 de control de luz con referencia a una capa 20 de catalizador, es decir, sobre una cara de la capa 20 de catalizador en un lado opuesto de la capa 10 de control de luz, se encuentra una capa que tiene una permeabilidad a hidrógeno y una repelencia al agua, y tiene una función de evitar una oxidación de la capa 10 de control de luz como la causada por agua u oxígeno, mediante la cooperación con la capa 20 de catalizador.

45 Debido a que la capa 20 de catalizador tiene también una función de prevención de la oxidación de la capa 10 de control de luz, pero una función de prevención de la oxidación de solo la capa 20 de catalizador puede no ser suficiente, la capa 30 de protección se forma de manera que es posible mejorar una función de prevención de la oxidación de la capa 10 de control de luz.

50 La capa 30 de protección tiene una permeabilidad a hidrógeno (ion hidrógeno) (permeabilidad a hidrógeno) como se ha descrito anteriormente y tiene una no permeabilidad a agua (repelencia al agua), y uno que tiene una característica de este tipo se utiliza como un material para constituir una capa de protección.

55 Siempre que un material de la capa 30 de protección tenga una permeabilidad a hidrógeno y una repelencia al agua en combinación, un material de este tipo no se limita, y por ejemplo, un polímero tal como un poli (acetato de vinilo), un poli (vinil cloruro), un poli (estireno), o acetato de celulosa o una película fina inorgánica tal como una película fina de óxido de titanio se utiliza.

5 Para un procedimiento para la formación de la capa 30 de protección, es posible utilizar por lo general un procedimiento de formación de películas. Por ejemplo, un procedimiento para aplicar y secar un fluido de dispersión con un polímero dispersado en su interior o un procedimiento para realizar la formación de una película de un material inorgánico mediante un procedimiento de bombardeo iónico se utiliza para un procedimiento para la formación de la capa 30 de protección.

Es posible evitar la oxidación de la capa 10 de control de luz como la causada por agua u oxígeno, proporcionando la capa 30 de protección. Por consiguiente, es posible evitar la degradación de la capa 10 de control de luz y mejorar la durabilidad de la misma.

[Tercera realización]

10 En la presente realización, se describirá un miembro de control de luz de tipo reflexión en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión que se ha descrito en la primera realización o en la segunda realización está provisto de un miembro transparente.

La Figura 3 muestra un ejemplo de configuración de un miembro de control de luz de tipo reflexión en la presente realización.

15 Un miembro de control de luz de tipo reflexión en la presente realización es tal que el elemento de control de luz de tipo reflexión que se ha descrito en la primera realización está provisto de un miembro 40 transparente (sustrato transparente) en un lado opuesto de una capa 20 de catalizador con referencia a una capa 10 de control de luz.

20 El miembro 40 transparente tiene una función de una base para un elemento de control de luz de tipo reflexión. Además, es preferible que el miembro 40 transparente tenga la función de prevenir la oxidación de la capa 10 de control de luz como la causada por agua u oxígeno. El miembro 40 transparente se puede proporcionar en forma de lámina o película, en el que una forma de la misma no está limitada, y puede tener flexibilidad.

Es suficiente que el miembro 40 transparente transmita la luz visible y un material del mismo no se limita, en el que es preferible utilizar un vidrio o un plástico.

25 En la presente memoria, por un plástico, un poli (tereftalato de etileno) (PET), un poli (naftalato de etileno) (PEN), un nylon, o un acrílico se utiliza preferentemente.

30 Es posible obtener un miembro de control de luz de tipo reflexión que tenga una función de control de luz, proporcionando el miembro 40 transparente sobre una superficie de la capa 10 de control de luz. Es posible aplicar este miembro de control de luz de tipo reflexión ampliamente a varios tipos de artículos, así como a una ventana de vidrio de un edificio o casa o vehículo. Por ejemplo, es posible añadir una función especular de control de luz a un escudo con la finalidad de proteger la privacidad, un adorno que utiliza conmutación entre un estado de reflexión y un estado transparente, un juguete, y similares.

35 En este caso, si bien se ha descrito un miembro de control de luz de tipo reflexión en la presente realización en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión que se ha descrito en la primera realización está provisto de un miembro transparente, es posible proporcionar un miembro de control de luz de tipo reflexión en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión que se ha descrito en la segunda realización está provisto de un miembro transparente. Es decir, una capa de protección que tiene una permeabilidad a hidrógeno y una repelencia al agua se proporciona en un lado opuesto de una capa 10 de control de luz con referencia a una capa 20 de catalizador en la configuración de la Figura 3. En este caso, es posible, y, por tanto, preferible, evitar la degradación de la capa 10 de control de luz y mejorar la durabilidad de la misma, como se describe en la segunda realización.

40 [Cuarta realización]

En la presente realización, se describirá un vidrio de múltiples capas que se proporciona con el elemento de control de luz de tipo reflexión en la primera realización o la segunda realización.

45 En concreto, un vidrio de múltiples capas en una realización de la presente invención es un vidrio de múltiples capas que se proporciona con dos o más placas de vidrio, y que se proporciona con el elemento de control de luz de tipo reflexión que se describe en la primera realización o la segunda realización en una cara de al menos una placa de vidrio que se opone a una o a otra placa o placas de vidrio.

A continuación, es preferible que esté provista de una máquina de control de atmósfera que suministra y/o agota hidrógeno y un átomo de oxígeno o aire a un espacio o espacios formados por una placa de vidrio con un elemento de control de luz de tipo reflexión y la una u otra placa o placas de vidrio.

50 La Figura 4 ilustra un ejemplo de configuración de un vidrio de múltiples capas en una realización de la presente invención.

La Figura 4 ilustra una vista en sección transversal de un vidrio de múltiples capas en la presente realización. Como se describe su configuración, un vidrio de múltiples capas está provisto de dos placas 4 y 6 de vidrio, en el que una

placa 4 de vidrio se proporciona con el elemento de control de luz de tipo reflexión que se ilustra en la Figura 1 en una cara interior, es decir, una cara en un lado que se opone a ambas placas de vidrio. Es decir, una capa 10 de control de luz y una capa 20 de catalizador se forman secuencialmente (depositan) en una cara interior de una placa 4 de vidrio. Aquí, como se describe en la segunda realización, una capa 30 de protección se puede formar en un lado opuesto de la capa 10 de control de luz con referencia a la capa 20 de catalizador. Además, la capa 10 de control de luz y la capa 20 de catalizador pueden formar secuencialmente una cara interior de cada una de las dos placas 4 y 6 de vidrio.

Como se ilustra en la Figura 4, un vidrio de múltiples capas está provisto de una cámara S de carga de gas en un espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio y una abertura del mismo se sella con un miembro 50 de junta. Un gas de argón está encerrado de forma preliminar en la cámara S de carga de gas. Un controlador 60 de atmósfera es para suministrar y/o agotar hidrógeno, y oxígeno o aire a/de la cámara S de carga de gas. Por ejemplo, el controlador 60 de atmósfera electroliza agua para suministrar un gas de hidrógeno y/o un gas de oxígeno y agota un gas en la cámara S de carga de gas a un exterior de la misma mediante el uso de una bomba de vacío.

Puesto que se suministra hidrógeno a la cámara S de carga de gas, la capa 10 de control de luz se hidrogena a través de la capa 20 de catalizador para estar en un estado transparente de la misma. Además, puesto que se suministra oxígeno o aire a la cámara S de carga de gas, la capa 10 de control de luz se deshidrogena a través de la capa 20 de catalizador para estar en un estado de reflexión de la misma. Por lo tanto, una atmósfera en la cámara S de carga de gas se controla por el controlador 60 de atmósfera, de modo que es posible controlar un estado de la misma de manera reversible entre un estado transparente y un estado de reflexión. Además, debido a que se detiene el suministro o agotamiento de gas, es posible mantener el estado tal como está. De esta manera, es posible obtener un vidrio de múltiples capas para la realización de un control de luz basándose en un procedimiento gasocrómico.

En la actualidad, un vidrio de múltiples capas es popular en una vivienda y el uso de un vidrio de múltiples capas se está convirtiendo en la corriente principal en una vivienda de nueva construcción. Es posible utilizar un espacio interno como la cámara S de carga de gas para la conmutación proporcionando un lado interno de un vidrio de múltiples capas con un elemento de control de luz de tipo reflexión.

Aquí, aunque un ejemplo de un vidrio de múltiples capas con dos placas de vidrio se ha descrito en la presente realización, el número de placas de vidrio no se limita a dos e incluso más placas de vidrio pueden incluirse.

A continuación, es posible proporcionar el estado transparente casi incoloro debido a una hidrogenación y/o es posible proporcionar un vidrio de múltiples capas con una durabilidad de repetición de conmutación alta, debido a que un elemento de control de luz de tipo reflexión con la capa 10 de control de luz que se compone de un material o materiales predeterminados se utiliza, como ya se ha descrito.

Ejemplos prácticos

Aunque las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle mediante ejemplos prácticos a continuación, la presente invención no está limitada a tales ejemplos prácticos.

[Ejemplo práctico 1]

En el presente ejemplo práctico, se ha fabricado una capa de control de luz de tipo reflexión en la que una capa 10 de control de luz que se ha compuesto de una aleación de magnesio - escandio - itrio y una capa 20 de catalizador se depositaron secuencialmente sobre un sustrato de vidrio que era un miembro transparente, y una evaluación del mismo se realizó.

En concreto, una película fina de aleación de magnesio - escandio - itrio con un espesor de 48 nm (capa 10 de control de luz) y una película fina de paladio con un espesor de 7 nm (capa 20 de catalizador) se formaron secuencialmente como una película sobre un sustrato 4 de vidrio con un espesor de 1 mm (miembro transparente).

A continuación se describirán las condiciones de formación de película específicas de la capa 10 de control de luz y de la capa 20 de catalizador.

Una formación de película de la película fina de aleación de magnesio - escandio - itrio como la capa 10 de control de luz y de la película fina de paladio como la capa 20 de catalizador se realizó mediante el uso de un dispositivo de bombardeo iónico capaz de una formación de película de múltiples elementos.

Un magnesio metálico, escandio metálico - itrio metálico, y un paladio metálico como dianas se establecieron en tres pistolas de bombardeo iónico, respectivamente. Aquí, una diana del escandio metálico - itrio metálico era una diana que contenía ambos metales de escandio metálico e itrio metálico.

En primer lugar, la placa de vidrio se lavó, y posteriormente, se colocó en un dispositivo de vacío y la evacuación se realizó en una cámara del mismo.

A continuación, se aplicó una tensión simultánea a las dianas de magnesio metálico y escandio metálico - itrio

metálico para fabricar un película fina de aleación de magnesio - escandio - itrio.

5 La presión de gas de argón durante la pulverización iónica fue de 0,3 Pa y el bombardeo iónico se realizó mediante la aplicación de una potencia predeterminada para cada diana a través de un procedimiento de bombardeo iónico de corriente continua. Aquí, en este momento, fue posible seleccionar y/o controlar una composición de una película obtenida (capa de control de luz) en función de una potencia (potencia eléctrica) a aplicarse a cada diana.

En el presente ejemplo práctico, cuando se proporciona una representación de $Mg_{1-x}(Sc_{1-y}Y_y)_x$, las muestras 1-5 fueron fabricadas de tal manera que x e y fueron (x, y) = (0,4; 0,52), (0,57; 0,56), (0,62; 0,57), (0,66; 0,58) y (0,77; 0,58), respectivamente.

10 Aquí, cuando una composición de este tipo se representa por una fórmula química de $Mg_{1-xy}Y_xSc_y$ utilizada en el ejemplo práctico 2 descrito a continuación, x e y se representan por (x, y) = (0,21; 0,19), (0,32; 0,25), (0,35; 0,27), (0,38; 0,28) y (0,45; 0,32) (que se han redondeado a dos decimales).

Una curva de calibración de una composición obtenida se estimó a partir de una relación de potencias aplicadas a la diana de magnesio metálico y la diana de escandio metálico - itrio metálico y por una espectrometría de retrodispersión Rutherford, y una composición de una muestra fabricada se estimó a partir de esta curva.

15 La Tabla 1 indica una potencia aplicada a una diana de bombardeo iónico en un caso en el que se fabricó cada muestra.

[Tabla 1]

		Potencia eléctrica aplicada (W)	
	Composición	Diana de magnesio metálico	Diana de itrio metálico - escandio metálico
Muestra 1	$Mg_{0,60}(Sc_{0,48}Y_{0,52})_{0,40}$	30	60
Muestra 2	$Mg_{0,43}(Sc_{0,44}Y_{0,56})_{0,57}$	20	60
Muestra 3	$Mg_{0,38}(Sc_{0,43}Y_{0,57})_{0,62}$	17	59,5
Muestra 4	$Mo_{0,34}(Sc_{0,42}Y_{0,58})_{0,66}$	15	60
Muestra 5	$Mo_{0,23}(Sc_{0,42}Y_{0,58})_{0,77}$	10	60

20 Posteriormente, una potencia de 30 W se aplicó a una diana de paladio metálico en la misma condición de vacío para realizar la deposición de una película fina de paladio.

25 Un miembro de control de luz de tipo reflexión fabricado de acuerdo con la secuencia anteriormente mencionada estaba en un estado de reflexión de brillo metálico, y cuando una superficie de la película fina de paladio se expuso a un gas de hidrógeno a 1 atmósfera que se diluyó con argón al 4 % en volumen (lo que se referirá como un "gas con contenido de hidrógeno", a continuación), todas las muestras cambiaron a un estado transparente debido a la hidrogenación del película fina de aleación de magnesio - escandio - itrio. En esta condición, cuando la superficie de la película fina de paladio se expuso al aire atmosférico, se produjo un retorno al estado de reflexión debido a la deshidrogenación de la película fina de aleación de magnesio - escandio - itrio. De este modo, fue posible confirmar que el estado del miembro de control de luz de tipo reflexión fabricado cambió de forma reversible entre el estado transparente debido a la hidrogenación y el estado de reflexión debido a la deshidrogenación.

30 A continuación, una transmitancia de luz láser se midió para realizar la evaluación del miembro de control de luz de tipo reflexión obtenido. Para la medición de la transmitancia de luz de láser, una más placas 6 de vidrio (con un espesor de 1 mm) que se han unido a la película 20 fina de paladio de cada una de las muestras 1 - 5 descritas anteriormente a través de un separador se utilizaron como se ilustra en la Figura 5. Una cantidad predeterminada del gas con contenido de hidrógeno se hizo fluir en un espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio durante 35 segundos por un controlador de flujo de masa y, a continuación, un flujo del gas con contenido de hidrógeno se detuvo durante 35 minutos. Mientras se detuvo un flujo del gas con contenido de hidrógeno, el aire se hizo fluir a través de una abertura en el espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio. Si bien esto es un ciclo, se realizó un número predeterminado de un control de flujo del gas con contenido de hidrógeno varias veces y se midió la transmitancia de luz láser por cada 1 segundo en el ínterin. Un láser semiconductor con una longitud de onda de 670 nm se utilizó para una fuente de luz y se utilizó un fotodiodo de silicio para un elemento de recepción de luz.

(Para las muestras 1-4)

La Figura 6 ilustra los resultados de medición realizados para las muestras 1 - 4. En la Figura, los resultados de medición para las muestras 1 - 4 se ilustran en orden descendente.

5 La Figura 6 es tal que el número de repetición de un ciclo de suministro y detención de hidrógeno, y una transmitancia de luz de láser se indican en un eje transversal y un eje longitudinal. Un valor límite inferior y un valor límite superior de una transmitancia de luz láser indican un estado de reflexión antes de la absorción de hidrógeno y un estado transparente después de la absorción de hidrógeno. De acuerdo con ello, es preferible que una anchura en un lado del eje longitudinal sea grande de forma estable independientemente del número de la repetición.

10 De este modo, fue posible encontrar que cualquier muestra tenía una durabilidad de repetición de conmutación estable hasta al menos aproximadamente 1000 repeticiones, a pesar de que no se proporciona una capa intermedia o una capa anti-oxidación. Por otra parte, también fue posible encontrar que un estado casi incoloro, es decir, una alta transmitancia de luz se proporciona en el caso de un estado transparente causado por hidrogenación.

15 Después, fue posible encontrar que el valor de x en una fórmula expresada por $Mg_{1-x}(Sc_{1-y}Y_y)_x$ había aumentado, es decir, la adición de escandio e itrio aumentó, con el orden de las muestras 1-4, y un cambio (degradación) del rendimiento como el causado por la repetición disminuyó a medida que el valor de x aumentaba.

Es decir, era posible encontrar a partir de este resultado que era posible mejorar la durabilidad mediante el aumento de una cantidad de escandio e itrio a añadir.

En particular, fue posible confirmar que era posible para las muestras 3 y 4 mantener los niveles en un momento de inicio de la medición hasta que el número de repetición de conmutación fue de al menos aproximadamente 3.000.

20 Aquí, para las muestras 2-4, la recuperación de una muestra fue lenta en el número de repetición que era 2.000-3.000 durante una medición (puntos indicados por "A" en la Figura), y por lo tanto, una medición se realizó cambiando un ciclo para fluir durante 65 segundos y deteniendo durante 1200 segundos el gas con contenido de hidrógeno.

25 Después de un cambio del ciclo, fue posible confirmar que el valor de la transmitancia de luz de láser se mejoró después de la absorción y liberación de hidrógeno e incluso cuando se redujo la tasa de liberación de hidrógeno, fue posible mantener un rendimiento original mediante el ajuste de un ciclo de suministro y detención de un gas de hidrógeno.

(Para la muestra 5)

30 A continuación, se evaluó una durabilidad de repetición de conmutación para la muestra 5 ($Mg_{0,23}(Sc_{0,42}Y_{0,58})_{0,77}$) con una cantidad de escandio e itrio a añadir que era más alta que las de las muestras 1 - 4.

Un procedimiento para la evaluación fue realizado por un dispositivo que se ilustra en la Figura 5 de manera similar a los casos de las muestras 1 - 4.

35 A continuación, se proporcionó una condición de medición de tal manera que un ciclo en el que se hizo fluir el gas con contenido de hidrógeno durante 35 segundos y luego se detuvo un flujo del gas con contenido de hidrógeno durante 5 minutos se realizó varias veces, y era diferente de aquellos de las muestras 2 - 4 en que el ciclo no se ha modificado en el ínterin. La Figura 7 ilustra un resultado de la misma.

De este modo, fue posible encontrar que un cambio significativo en una transmitancia de luz de láser no se encontró incluso cuando la conmutación se realizó repetidamente 10.000 o más veces, y un rendimiento estable se exhibió de manera que el rendimiento fue particularmente superior al de las muestras 1 - 4.

40 Por otra parte, fue posible encontrar que un estado casi incoloro, es decir, una alta transmitancia de luz se proporcionó en el caso de un estado transparente causado por hidrogenación, y fue estable, incluso en el caso en el que se realizó la repetición.

45 Como se ha descrito anteriormente, fue posible encontrar que un elemento de tipo reflexión control de luz en una realización de la presente invención, y un miembro de control de luz de tipo reflexión y un vidrio de múltiples capas que lo utilizó, tenían una duración de repetición de conmutación alta a pesar de no tener ninguna capa intermedia o una capa anti-oxidación, como también es evidente a partir del resultado del presente ejemplo práctico.

[Ejemplo práctico 2]

50 En el presente ejemplo práctico, se fabricó un miembro de control de luz de tipo reflexión en el que una capa 10 de control de luz compuesta de una aleación de magnesio - itrio - escandio y una capa 20 de catalizador se depositaron secuencialmente sobre un sustrato de vidrio que era un miembro transparente, de manera similar a la del Ejemplo práctico 1, excepto que una diana de itrio metálico y una diana de escandio metálico se utilizaron en lugar de una diana de escandio metálico - itrio metálico cuando se formó a modo de película una película fina de aleación de

magnesio – itrio - escandio. Por otra parte, una misma evaluación fue realizada en la secuencia descrita a continuación.

5 En concreto, película fina de aleación de magnesio – itrio - escandio con un espesor de 48 nm (capa 10 de control de luz) y una película fina de paladio con un espesor de 7 nm (capa 20 de catalizador) se formaron a modo de película secuencialmente en un sustrato 4 de vidrio con un espesor de 1 mm (miembro transparente).

A continuación se describirán las condiciones de formación de película específicas de la capa 10 de control de luz y de la capa 20 de catalizador en la presente realización.

10 Una formación de película de la película fina de aleación de magnesio - itrio - escandio como la capa 10 de control de luz y de la película fina de paladio como la capa 20 de catalizador se realizó mediante el uso de un dispositivo de bombardeo iónico capaz de una formación de película de múltiples elementos.

Un magnesio metálico, itrio metálico, escandio metálico y paladio metálico como dianas se establecieron en cuatro pistolas de bombardeo iónico, respectivamente.

En primer lugar, la placa de vidrio se lavó, y posteriormente, se colocó en un dispositivo de vacío y la evacuación se realizó en una cámara del mismo.

15 A continuación, se aplicó una tensión simultánea a las dianas de magnesio metálico, itrio metálico, y escandio metálico para fabricar una película fina de aleación de magnesio – itrio - escandio.

20 Una presión de gas de argón durante la pulverización iónica fue de 0,3 Pa y el bombardeo iónico se realizó mediante la aplicación de una potencia predeterminada para cada diana a través de un procedimiento de bombardeo iónico de corriente continua. Aquí, en este momento, fue posible seleccionar y/o controlar una composición de una película obtenida (capa de control de luz) en función de una potencia (potencia eléctrica) a aplicarse a cada diana.

En el presente ejemplo práctico, cuando una representación de $Mg_{1-x-y}Y_xSc_y$ se proporciona, las muestras 6-10 se fabricaron de tal manera que x e y fueron (x, y) = (0,63; 0,02), (0,51; 0,06), (0,60; 0,07), (0,56; 0,13) y (0,48; 0,15), respectivamente.

25 Una curva de calibración de una composición obtenida se estimó a partir de una relación de potencias aplicadas a la diana de magnesio metálico, la diana de itrio metálico y la diana de escandio metálico mediante el uso de un espesor de película y una densidad de metal, y una composición de una muestra fabricada se estimó a partir de esta curva.

La Tabla 2 indica una potencia aplicada a una diana de bombardeo iónico en un caso en el que se fabricó cada muestra.

30 [Tabla 2]

		Potencia eléctrica aplicada (W)		
	Composición	Diana de magnesio metálico	Diana de itrio metálico	Diana de escandio metálico
Muestra 6	$Mg_{0,35}Y_{0,63}Sc_{0,02}$	15	60	7.5
Muestra 7	$Mg_{0,43}Y_{0,51}Sc_{0,06}$	15	40	10
Muestra 8	$Mg_{0,33}Y_{0,60}Sc_{0,07}$	10	40	10
Muestra 9	$Mg_{0,31}Y_{0,56}Sc_{0,13}$	10	40	20
Muestra 10	$Mg_{0,37}Y_{0,48}Sc_{0,15}$	10	30	20

Posteriormente, una potencia de 30 W se aplicó a una diana de un paladio metálico en la misma condición de vacío para realizar la deposición de una película fina de paladio.

35 Un miembro de control de luz de tipo reflexión fabricado de acuerdo con la secuencia anteriormente mencionada estaba en un estado de reflexión de brillo metálico, y cuando una superficie de la película fina de paladio se expuso a un gas de hidrógeno a 1 atmósfera que se diluyó con argón al 4 % en volumen (lo que se referirá como un "gas con contenido de hidrógeno", a continuación), todas las muestras cambiaron a un estado transparente debido a la hidrogenación del película fina de aleación de magnesio - itrio - escandio. En esta condición, cuando la superficie de la película fina de paladio se expuso al aire atmosférico, se produjo un retorno al estado de reflexión debido a la deshidrogenación de la película fina de aleación de magnesio - itrio - escandio. De este modo, fue posible confirmar

40

que el estado del miembro de control de luz de tipo reflexión fabricado cambió de forma reversible entre el estado transparente debido a la hidrogenación y el estado de reflexión debido a la deshidrogenación.

5 A continuación, una transmitancia de luz láser se midió para realizar la evaluación del miembro de control de luz de tipo reflexión obtenido. Para la medición de la transmitancia de luz de láser, un dispositivo que se ilustra en la Figura 5 se utilizó de manera similar al caso del Ejemplo práctico 1, excepto que se utilizó un diodo emisor de luz en lugar de un láser como sigue. Una cantidad predeterminada del gas con contenido de hidrógeno se hizo fluir en un espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio durante 95 segundos por un controlador de flujo de masa y, a continuación, un flujo del gas con contenido de hidrógeno se detuvo durante 900 segundos. Mientras se detuvo un flujo del gas con contenido de hidrógeno, el aire se hizo fluir a través de una abertura en el espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio. Si bien esto es un ciclo, se realizó un número predeterminado de un control de flujo del gas con contenido de hidrógeno varias veces y se midió la transmitancia de luz láser por cada 1 segundo en el ínterin. Un diodo emisor de luz con una longitud de onda de 940 nm se utilizó para una fuente de luz y se utilizó un fotodiodo para un elemento de recepción de luz.

15 La Figura 8 ilustra los resultados de medición realizados para las muestras 6 – 10. En la Figura, los resultados de medición para las muestras 6 - 10 se ilustran en orden descendente.

20 La Figura 8 es tal que el número de repetición de un ciclo de suministro y detención de hidrógeno y una transmitancia de luz se indican en un eje transversal y un eje longitudinal, de manera similar a la Figura 6 para el Ejemplo práctico 1. Un valor límite inferior y un valor límite superior de una transmitancia de luz indican un estado de reflexión antes de la absorción de hidrógeno y un estado transparente después de la absorción de hidrógeno. De acuerdo con ello, es preferible que una anchura en un lado del eje longitudinal sea grande de forma estable independientemente del número de la repetición.

25 De este modo, fue posible encontrar que cualquier muestra tenía una durabilidad de repetición de conmutación estable, a pesar de que no se proporciona una capa intermedia o una capa anti-oxidación, ya que el valor límite superior y el valor límite inferior de la transmitancia de luz presentaron pocos cambios, incluso cuando las operaciones de conmutación realizaron repetidamente 3500 veces. Por otra parte, también fue posible encontrar que un estado casi incoloro, es decir, una alta transmitancia de luz se proporcionó en el caso de un estado transparente causado por hidrogenación.

[Ejemplo práctico 3]

30 A continuación, se fabricó un miembro de control de luz de tipo reflexión en el que una capa 10 de control de luz compuesta de una aleación de magnesio - itrio – lantano y una capa 20 de catalizador se depositaron secuencialmente sobre un sustrato de vidrio que era un miembro transparente, de acuerdo con una secuencia y una condición similar a las del Ejemplo práctico 2, excepto que una diana de lantano metálico se utilizó en lugar de la diana de escandio metálico, y una evaluación de la misma se realizó.

35 Para un sustrato 4 de vidrio que se utilizó (miembro transparente), uno con un espesor de 1 mm se utilizó también de manera similar, y una película fina de aleación de magnesio - itrio- lantano con un espesor de 48 nm (capa 10 de control de luz) y una película fina de paladio con un espesor de 7 nm (capa 20 de catalizador) se formaron a modo de película.

40 Para una potencia (energía eléctrica) aplicada a las dianas de magnesio metálico, itrio metálico, y lantano metálico al momento de la formación de la película, 10 W, 40 W y 15 W fueron proporcionadas a la diana de magnesio metálico, diana de itrio metálico, y diana de lantano metálico, para realizar la formación de la película.

Cuando una curva de calibración de una composición obtenida se estimó a partir de una relación de las potencias aplicadas a las dianas respectivas mediante el uso de un espesor de la película y una densidad de metal, y una composición de una muestra fabricada se estimó a partir de esta curva, $Mg_{0.32}Y_{0.56}La_{0.12}$ se proporcionó.

Posteriormente, la deposición de una película fina de paladio se realizó similarmente a la del Ejemplo práctico 2.

45 En el presente Ejemplo práctico, un miembro de control de luz de tipo reflexión obtenido por el procedimiento antes mencionado se encontraba también en un estado de reflexión de brillo metálico, y cuando una superficie de la película fina de paladio se expuso a un gas de hidrógeno a 1 atmósfera que se diluyó con argón al 4 % en volumen (lo que se referirá como un "gas con contenido de hidrógeno"), se produjo el cambio a un estado transparente debido a la hidrogenación del película fina de aleación de magnesio - itrio - lantano. En esta condición, cuando la superficie de la película fina de paladio se expuso al aire atmosférico, se produjo un retorno al estado de reflexión debido a la deshidrogenación de la película fina de aleación de magnesio - itrio - lantano. De este modo, fue posible confirmar que el estado del miembro de control de luz de tipo reflexión fabricado cambió de forma reversible entre el estado transparente debido a la hidrogenación y el estado de reflexión debido a la deshidrogenación.

55 A continuación, una transmitancia de luz láser se midió para realizar la evaluación del miembro de control de luz de tipo reflexión obtenido. Para la medición de la transmitancia de luz de láser, el dispositivo que se ilustra en la Figura 5 se utilizó de manera similar al caso del Ejemplo práctico 1. Una cantidad predeterminada del gas con contenido de

5 hidrógeno se hizo fluir en un espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio durante 35 segundos por un controlador de flujo de masa y, a continuación, un flujo del gas con contenido de hidrógeno se detuvo durante 5 minutos. Mientras se detuvo un flujo del gas con contenido de hidrógeno, el aire se hizo fluir a través de una abertura en el espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio. Si bien esto es un ciclo, se realizó un número predeterminado de un control de flujo del gas con contenido de hidrógeno varias veces y se midió la transmitancia de luz láser por cada 1 segundo en el interin. Un láser semiconductor con una longitud de onda de 670 nm se utilizó para una fuente de luz y se utilizó un fotodiodo de silicio para un elemento de recepción de luz.

10 La Figura 9 ilustra un resultado de medición de la misma. De este modo, en un caso en el que se utilizó una película fina de aleación de magnesio - trio- lantano, también fue posible confirmar una durabilidad de repetición de conmutación estable a pesar de que una capa intermedia o una capa anti-oxidación no se proporcionó, de manera similar a la película fina de aleación de magnesio - escandio - itrio (aleación de magnesio – itrio - escandio) que se ilustra en el Ejemplo práctico 1 o 2.

15 En particular, fue posible encontrar que hubo un pequeño cambio en la actuación de las mismas a pesar de que se realizaron hasta 4000 repeticiones y una durabilidad de repetición de conmutación estable se poseía. Por otra parte, también fue posible encontrar que un estado casi incoloro, es decir, una alta transmitancia de luz se proporcionó en el caso de un estado transparente causado por hidrogenación.

[Ejemplo práctico 4]

20 A continuación, se fabricó un miembro de control de luz de tipo reflexión en el que una capa 10 de control de luz compuesta de una aleación de magnesio - itrio – cerio y una capa 20 de catalizador se depositaron secuencialmente sobre un sustrato de vidrio que era un miembro transparente, de acuerdo con una secuencia y una condición similar a las del Ejemplo práctico 2, excepto que una diana de cerio metálico se utilizó en lugar de la diana de escandio metálico, y una evaluación de la misma se realizó.

25 Para un sustrato 4 de vidrio que se utilizó (miembro transparente), uno con un espesor de 1 mm se utilizó también de manera similar, y una película fina de aleación de magnesio - trio- cerio con un espesor de 48 nm (capa 10 de control de luz) y una película fina de paladio con un espesor de 7 nm (capa 20 de catalizador) se formaron a modo de película.

Para una potencia (energía eléctrica) aplicada a las dianas de magnesio metálico, itrio metálico, y cerio metálico al momento de la formación de la película, 20 W, 60 W y 30 W fueron proporcionadas a la diana de magnesio metálico, diana de itrio metálico, y diana de cerio metálico, para realizar la formación de la película.

30 Cuando una curva de calibración de una composición obtenida se estimó a partir de una relación de las potencias aplicadas a las dianas respectivas mediante el uso de un espesor de la película y una densidad de metal, y una composición de una muestra fabricada se estimó a partir de esta curva, $Mg_{0,37}Y_{0,49}Ce_{0,14}$ se proporcionó.

Posteriormente, la deposición de una película fina de paladio se realizó similarmente a la del Ejemplo práctico 2.

35 En el presente Ejemplo práctico, un miembro de control de luz de tipo reflexión obtenido por el procedimiento antes mencionado se encontraba también en un estado de reflexión de brillo metálico, y cuando una superficie de la película fina de paladio se expuso a un gas de hidrógeno a 1 atmósfera que se diluyó con argón al 4 % en volumen (lo que se referirá como un "gas con contenido de hidrógeno"), se produjo el cambio a un estado transparente debido a la hidrogenación del película fina de aleación de magnesio - itrio - cerio. En esta condición, cuando la superficie de la película fina de paladio se expuso al aire atmosférico, se produjo un retorno al estado de reflexión debido a la deshidrogenación de la película fina de aleación de magnesio - itrio - cerio. De este modo, fue posible confirmar que el estado del miembro de control de luz de tipo reflexión fabricado cambió de forma reversible entre el estado transparente debido a la hidrogenación y el estado de reflexión debido a la deshidrogenación.

45 A continuación, una transmitancia de luz láser se midió para realizar la evaluación del miembro de control de luz de tipo reflexión obtenido. Para la medición de la transmitancia de luz de láser, el dispositivo que se ilustra en la Figura 5 se utilizó de manera similar al caso del Ejemplo práctico 1. Una cantidad predeterminada del gas con contenido de hidrógeno se hizo fluir en un espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio durante 35 segundos por un controlador de flujo de masa y, a continuación, un flujo del gas con contenido de hidrógeno se detuvo durante 5 minutos. Mientras se detuvo un flujo del gas con contenido de hidrógeno, el aire se hizo fluir a través de una abertura en el espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio. Si bien esto es un ciclo, se realizó un número predeterminado de un control de flujo del gas con contenido de hidrógeno varias veces y se midió la transmitancia de luz láser por cada 1 segundo en el interin. Un láser semiconductor con una longitud de onda de 670 nm se utilizó para una fuente de luz y se utilizó un fotodiodo de silicio para un elemento de recepción de luz.

55 La Figura 10 ilustra un resultado de medición de la misma. De este modo, en un caso en el que se utilizó una película fina de aleación de magnesio - trio- cerio, también fue posible confirmar ningún cambio en la anchura de una transmitancia de la luz y una durabilidad de repetición de conmutación estable a pesar de que una capa intermedia o una capa anti-oxidación no se proporcionó, de manera similar a la película fina de aleación de magnesio - escandio - itrio (aleación de magnesio – itrio - escandio) que se ilustra en el Ejemplo práctico 1 o 2.

En particular, fue posible encontrar que hubo un pequeño cambio en la actuación de las mismas a pesar de que se realizaron hasta 4000 repeticiones y una durabilidad de repetición de conmutación estable se poseía. Por otra parte, también fue posible encontrar que un estado casi incoloro, es decir, una alta transmitancia de luz se proporcionó en el caso de un estado transparente causado por hidrogenación.

5 [Ejemplo comparativo 1]

En el presente ejemplo comparativo, un miembro de control de luz de tipo reflexión que tiene una capa de control de luz compuesto por una aleación de magnesio - itrio sin escandio añadido se fabricó para confirmar el efecto de una aleación que contenía el escandio en la capa de control de luz en el Ejemplo práctico 1 o 2.

10 En concreto, un miembro de control de luz de tipo reflexión se fabricó de acuerdo con una secuencia y una condición similar a aquellas de la muestra 10 en el Ejemplo práctico 2, excepto que una diana de escandio metálico no se utilizó cuando una capa 10 de control de luz se formó a modo de película en un dispositivo de bombardeo iónico. Por lo tanto, se fabricó un miembro de control de luz de tipo reflexión en el que una capa 10 de control de luz compuesta por una aleación de magnesio - itrio y una capa 20 de catalizador compuesta por una película fina de paladio se depositaron secuencialmente sobre un sustrato de vidrio que era un miembro transparente.

15 Aquí, una película fina de aleación de magnesio - itrio se formó a modo de película mediante la aplicación de tensiones de 10 W y 30 W a una diana de magnesio metálico y a una diana de itrio metálico en un dispositivo de bombardeo iónico. En este momento, cuando una curva de calibración de una composición obtenida para una capa de control de luz se estimó a partir de una relación de las potencias aplicadas a las dianas respectivas mediante el uso de un espesor de la película y una densidad de metal, y una composición de una aleación de magnesio - itrio
20 fabricada se estimó a partir de esta curva, $Mg_{0,44}Y_{0,56}$ se proporcionó.

Además, se proporcionaron también espesores de película de la capa 10 de control de luz y de la capa 20 de catalizador para ser similares a los del Ejemplo práctico 2.

25 Se ha podido confirmar que un miembro de control de luz de tipo reflexión fabricado de acuerdo con la secuencia mencionada anteriormente se encontraba en un estado de reflexión de brillo metálico de manera similar a la muestra 10 del Ejemplo práctico 2. Por otra parte, cuando una superficie de la película fina de paladio fue expuesta a un gas de hidrógeno a 1 atmósfera que se diluyó con argón al 4 % en volumen (gas con contenido de hidrógeno), el cambio a un estado transparente fue causado debido a la hidrogenación de la película fina de aleación de magnesio - itrio. En esta condición, cuando la superficie de la película fina de paladio se expuso al aire atmosférico, un retorno al estado de reflexión fue causado por deshidrogenación del película fina de aleación de magnesio - itrio. Por lo tanto,
30 fue posible confirmar que un estado del miembro de control de luz de tipo reflexión fabricado en el presente ejemplo comparativo cambió de forma reversible entre el estado transparente debido a la hidrogenación y el estado de reflexión debido a la deshidrogenación.

A continuación, una transmitancia de luz láser se midió para realizar la evaluación del miembro de control de luz de tipo reflexión obtenido. Un procedimiento de evaluación se realizó mediante el uso de un dispositivo ilustrado en la
35 Figura 5 de manera similar al caso del Ejemplo práctico 2. Se hizo pasar una cantidad predeterminada del gas con contenido de hidrógeno en un espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio durante 95 segundos por un controlador de flujo de masa y, a continuación, un flujo del gas con contenido de hidrógeno fue detenido durante 900 segundos. Mientras se detuvo un flujo del gas con contenido de hidrógeno, el aire se hizo fluir desde una abertura en el espacio entre las dos placas 4 y 6 de vidrio. Si bien esto es un ciclo, se realizó un número predeterminado de un control de
40 flujo del gas con contenido de hidrógeno en varias ocasiones y la transmitancia de luz se midió en cada 1 segundo en el interin. Un diodo emisor de luz con una longitud de onda de 940 nm se utilizó para una fuente de luz y se utilizó un fotodiodo para un elemento de recepción de luz.

La Figura 11 ilustra un resultado de una medición realizada por una línea discontinua. Además, el resultado de la muestra 10 en el Ejemplo práctico 2 se indica mediante una línea continua para su comparación, en el que las
45 proporciones de magnesio contenido e itrio eran iguales.

La Figura 11 es tal que el número de repetición de un ciclo de suministro y detención de hidrógeno y una transmitancia de luz de detención se indican en un eje transversal y un eje longitudinal, en la que un cambio de la transmitancia se indica a partir de la 3000^a a la 3005^a conmutación entre el flujo y la detención del gas con contenido de hidrógeno.

50 De este modo, fue posible encontrar que cualquier máximo que indique un cambio de la transmitancia de luz al momento de la absorción o liberación de hidrógeno con respecto a la muestra 10 en el Ejemplo práctico 2 fue agudo durante el período de tiempo antes mencionado, mientras que una muestra en el presente ejemplo de comparación ha proporcionado uno amplio. Esto indicó que tomó tiempo con respecto a la muestra en el ejemplo comparativo cuando un cambio (retorno) desde el estado transparente a un estado metálico (estado especular) fue causado
55 debido a la deshidrogenación. Es decir, se pudo confirmar el efecto de acelerar el retorno de un estado transparente a un estado especular debido a la hidrogenación mediante la contención de escandio en una película fina metálica de una capa de control de luz.

[Apéndice]

(Una realización o realizaciones ilustrativas de un elemento de control de tipo reflexión de luz, un miembro de control de luz de tipo reflexión que utiliza el elemento de control de luz de tipo reflexión, y un vidrio de múltiples capas)

5 Al menos una realización ilustrativa de la presente invención puede referirse a un elemento de tipo reflexión control de luz, a un miembro de control de luz de tipo reflexión que utiliza el elemento de control de luz de tipo reflexión, y aun vidrio de múltiples capas.

10 Al menos una realización ilustrativa de la presente invención puede hacerse tomando el punto o puntos mencionados anteriormente en consideración y aspirar a proporcionar un elemento de control de luz de tipo reflexión con una excelente durabilidad para una repetición de conmutación entre un estado transparente y un estado de reflexión.

15 Al menos una realización ilustrativa de la presente invención puede aspirar a proporcionar un elemento de control de luz de tipo reflexión con una excelente durabilidad durante una repetición de conmutación entre un estado transparente y un estado de reflexión, y un miembro de control de luz de tipo reflexión y un vidrio de múltiples capas que utilizan el elemento de control de luz de tipo reflexión.

20 Al menos una realización ilustrativa de la presente invención puede proporcionar un elemento de control de luz de tipo reflexión que está provisto de una capa de control de luz con un estado que cambia de manera reversible entre un estado transparente debido a una hidrogenación y un estado de reflexión debido a una deshidrogenación y una capa de catalizador que acelera la hidrogenación y/o la deshidrogenación en la capa de control de luz, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que la capa de control de luz se compone de una aleación que incluye al menos un tipo de elemento seleccionado de los elementos del grupo 2 y dos o más tipos de elementos seleccionados de los elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras, y/o un hidruro de la aleación.

25 Al menos una realización ilustrativa de la presente invención puede proporcionar un elemento de control de luz de tipo reflexión que está provisto de una capa de control de luz un estado que cambia de manera reversible entre un estado transparente debido a una hidrogenación y un estado de reflexión debido a una deshidrogenación y una capa de catalizador que acelera la hidrogenación y/o la deshidrogenación en la capa de control de luz, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que la capa de control de luz se compone de una aleación que incluye al menos un elemento seleccionado de los elementos del grupo 2 y dos o más tipos de elementos seleccionados de los elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras, o un hidruro de la aleación, y un miembro de control de luz de tipo reflexión y un vidrio de múltiples capas que utilizan el elemento de control de luz de tipo reflexión.

35 La Realización Ilustrativa (1) es un elemento de control de luz de tipo reflexión que está provisto de una capa de control de luz de un estado que cambia de manera reversible entre un estado transparente debido a una hidrogenación y un estado de reflexión debido a una deshidrogenación y una capa de catalizador que acelera la hidrogenación y/o la deshidrogenación en la capa de control de luz, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que la capa de control de luz se compone de una aleación que incluye al menos un tipo de elemento seleccionado de los elementos del grupo 2 y dos o más tipos de elementos seleccionados de los elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras y/o un hidruro de la aleación.

40 La Realización Ilustrativa (2) es el elemento de control de luz de tipo reflexión como se describe en la Realización Ilustrativa (1), caracterizado porque la aleación que incluye al menos un tipo de elemento seleccionado de los elementos del grupo 2 y dos o más tipos de elementos seleccionado de los elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras es una de aleación de magnesio - itrio - escandio.

45 La Realización Ilustrativa (3) es el elemento de control de luz de tipo reflexión como se describe en la Realización Ilustrativa (2), caracterizado porque la aleación de magnesio - itrio - escandio viene representada por $Mg_{1-x}Y_xSc_y$ ($0,3 < x < 0,7$; $0 < y < 0,6$; $y + x < 1$).

La Realización Ilustrativa (4) es el elemento de control de luz de tipo reflexión como se describe en cualquiera de las Realizaciones Ilustrativas (1) - (3), caracterizado porque la capa de catalizador se compone de un paladio, un platino, una aleación de paladio, o una aleación de platino.

50 La Realización ilustrativa (5) es el elemento de control de luz de tipo reflexión como se describe en una cualquiera de las Realizaciones Ilustrativas (1) - (4), caracterizado por estar provisto de una capa de protección que tiene una permeabilidad a hidrógeno y una repelencia al agua a un lado opuesto de la capa de control de luz con referencia a la capa de catalizador.

55 La Realización ilustrativa (6) es el elemento de control de luz de tipo reflexión como se describe en cualquiera de las Realizaciones Ilustrativas (1) - (5), caracterizado porque un espesor de película de la capa de control de luz es igual o superior a 10 nm e igual a o menor que 200 nm.

La Realización ilustrativa (7) es el elemento de control de luz de tipo reflexión como se describe en cualquiera de las realizaciones ilustrativas (1) - (6), caracterizado porque un espesor de película de la capa de catalizador es igual o superior a 1 nm e igual o menos de 20 nm.

- 5 La Realización ilustrativa (8) es un miembro de control de luz de tipo reflexión que está provisto del elemento de control de luz de tipo reflexión como se describe en una cualquiera de las Realizaciones Ilustrativas (1) - (7), caracterizado porque el miembro de control de luz de tipo reflexión está provisto además de un miembro transparente en un lado opuesto de la capa de catalizador con referencia a la capa de control de luz.

La Realización ilustrativa (9) es el miembro de control de luz de tipo reflexión como se describe en la Realización Ilustrativa (8), caracterizado por el uso de un vidrio o un plástico para el miembro transparente.

- 10 La Realización ilustrativa (10) es un vidrio de múltiples capas que se proporciona con dos o más de las placas de vidrio, caracterizado porque el vidrio de múltiples capas está provisto del elemento de control de luz de tipo reflexión como se describe en una cualquiera de las realizaciones ilustrativas (1) - (7) en una cara de al menos una placa de vidrio que se opone a (una) otra placa o placas de vidrio.

- 15 La Realización ilustrativa (11) es el vidrio de múltiples capas como se describe en la Realización Ilustrativa (10), caracterizado por estar provisto de una placa de vidrio con el elemento de control de luz de tipo reflexión y un controlador de atmósfera que suministra y/o agota hidrógeno y oxígeno o aire en un espacio o espacios formados con la (una) otra placa o placas de vidrio.

- 20 De acuerdo con al menos una realización ilustrativa de la presente invención, puede ser posible proporcionar un elemento de control de luz de tipo reflexión con un estado casi incoloro en el caso de un estado transparente proporcionado por hidrogenación, es decir, una alta transmitancia de luz, y además una durabilidad de repetición de conmutación alta. Además, de acuerdo con al menos una realización ilustrativa de la presente invención, puede también ser posible obtener una acción o efecto de tal manera que la recuperación de un estado transparente a un estado especular (estado metálico) debido a la deshidrogenación se acelera al proporcionar una capa de control de luz de múltiples elementos.

- 25 Las realizaciones ilustrativas y ejemplos específicos de la presente invención se han descrito con referencia a los dibujos adjuntos.

La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad basándose en la Solicitud De Patente Japonesa nº. 2011-218134 presentada el 30 de septiembre de 2011 y la Solicitud De Patente Japonesa nº. 2012-055155 presentada el 12 de marzo de 2012.

- 30

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de control de luz de tipo reflexión, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión comprende una capa (10) de control de luz configurada para mostrar un cambio reversible entre un estado transparente y un estado de reflexión en una reacción reversible con hidrógeno y una capa (20) de catalizador configurada para acelerar la reacción reversible de la capa (10) de control de luz, y en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que la capa (10) de control de luz incluye una aleación que contiene al menos un tipo de elemento seleccionado del grupo que consiste en elementos del grupo 2 y al menos dos tipos de elementos seleccionados del grupo que consiste en elementos del grupo 3 y elementos de tierras raras o un hidruro de la aleación.
- 5
2. El elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que la aleación es una aleación de magnesio - itrio - escandio.
- 10
3. El elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que la aleación de magnesio - itrio - escandio viene representada por $Mg_{1-x-y}Y_xSc_y$ ($0,3 < x < 0,7$; $0 < y < 0,6$; $y + x < 1$).
- 15
4. El elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que la capa (20) de catalizador incluye un paladio, un platino, una aleación de paladio, o una aleación de platino.
- 20
5. El elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión comprende además una capa (30) de protección que tiene una permeabilidad a hidrógeno y una repelencia al agua en un lado opuesto de la capa (10) de control de luz en la capa (20) de catalizador.
- 25
6. El elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que un espesor de la capa (10) de control de luz es igual o superior a 10 nm e igual o inferior a 200 nm.
- 30
7. El elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de control de luz de tipo reflexión es tal que un espesor de la capa (20) de catalizador es igual o superior a 1 nm e igual o inferior a 20 nm.
- 35
8. Un miembro de control de luz de tipo reflexión que comprende el elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el miembro de control de luz de tipo reflexión comprende además un miembro (40) transparente en un lado opuesto de la capa (20) de catalizador en la capa (10) de control de luz.
9. El miembro de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el miembro de control de luz de tipo reflexión es tal que un material del miembro (40) transparente incluye un vidrio o un plástico.
10. Un vidrio de múltiples capas, en el que el vidrio de múltiples capas comprende una pluralidad de placas (4, 6) de vidrio, y el elemento de control de luz de tipo reflexión de acuerdo con la reivindicación 1 sobre una superficie de al menos una placa (4) de vidrio que se opone a otra placa (6) de vidrio.
11. El vidrio de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el vidrio de múltiples capas comprende además un controlador (60) de atmósfera configurado para suministrar hidrógeno y oxígeno o aire a un espacio entre la al menos una placa (4) de vidrio con el elemento de control de luz de tipo reflexión y la otra placa (6) de vidrio o agotar un hidrógeno y oxígeno o aire del espacio.

FIG.1

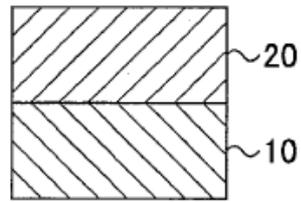


FIG.2

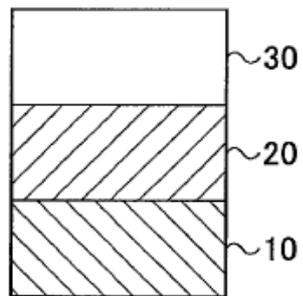


FIG.3

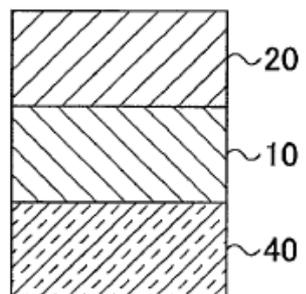


FIG.4

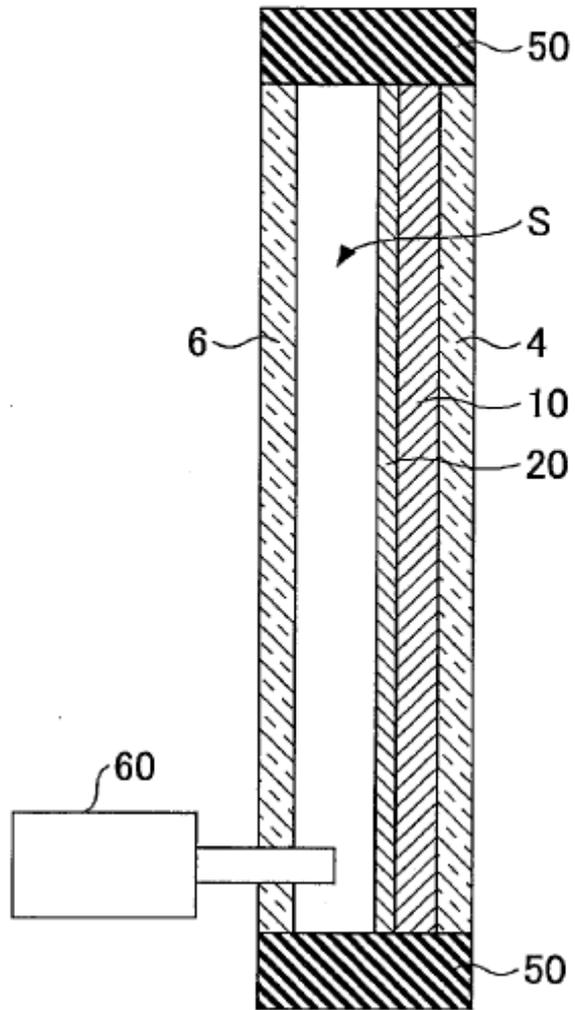


FIG.5

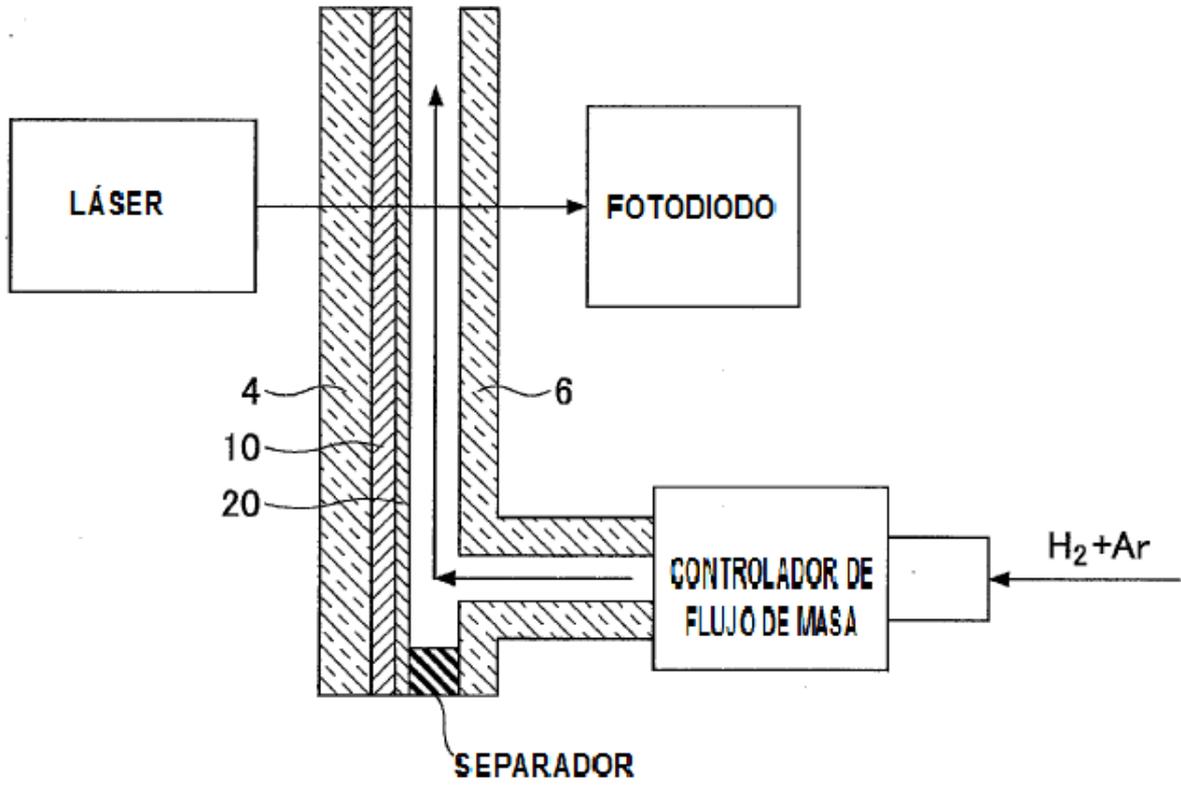


FIG.6

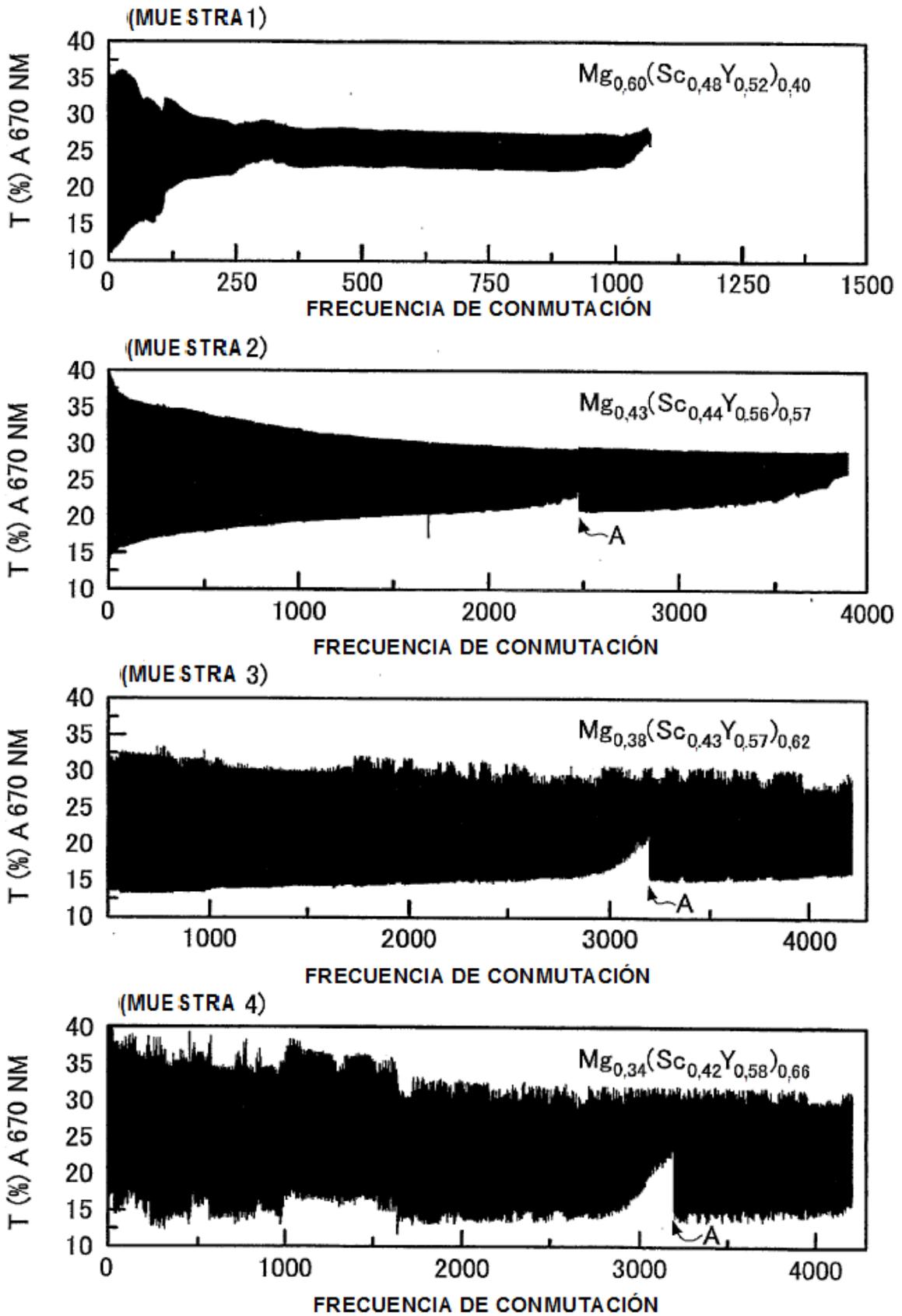
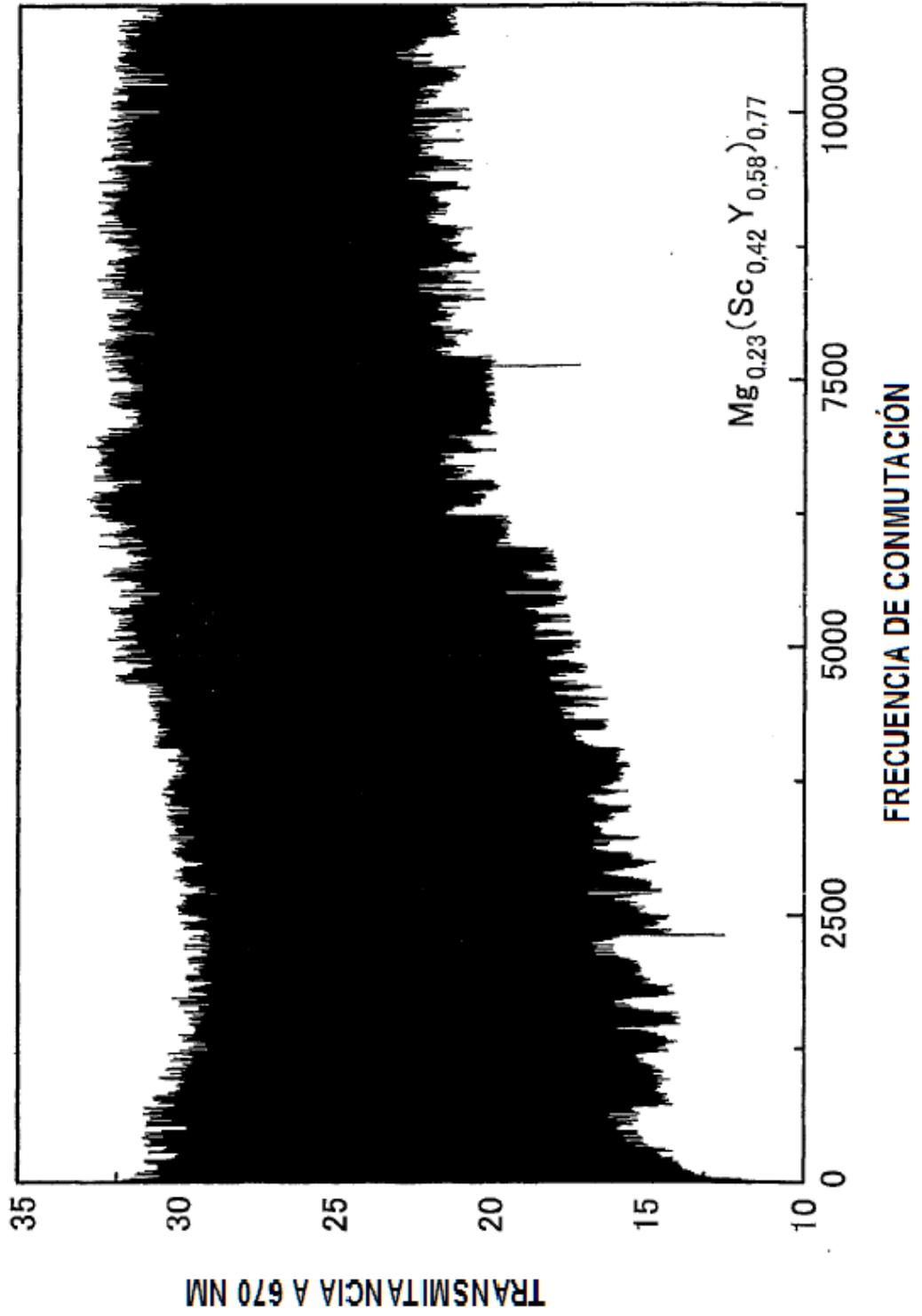


FIG.7



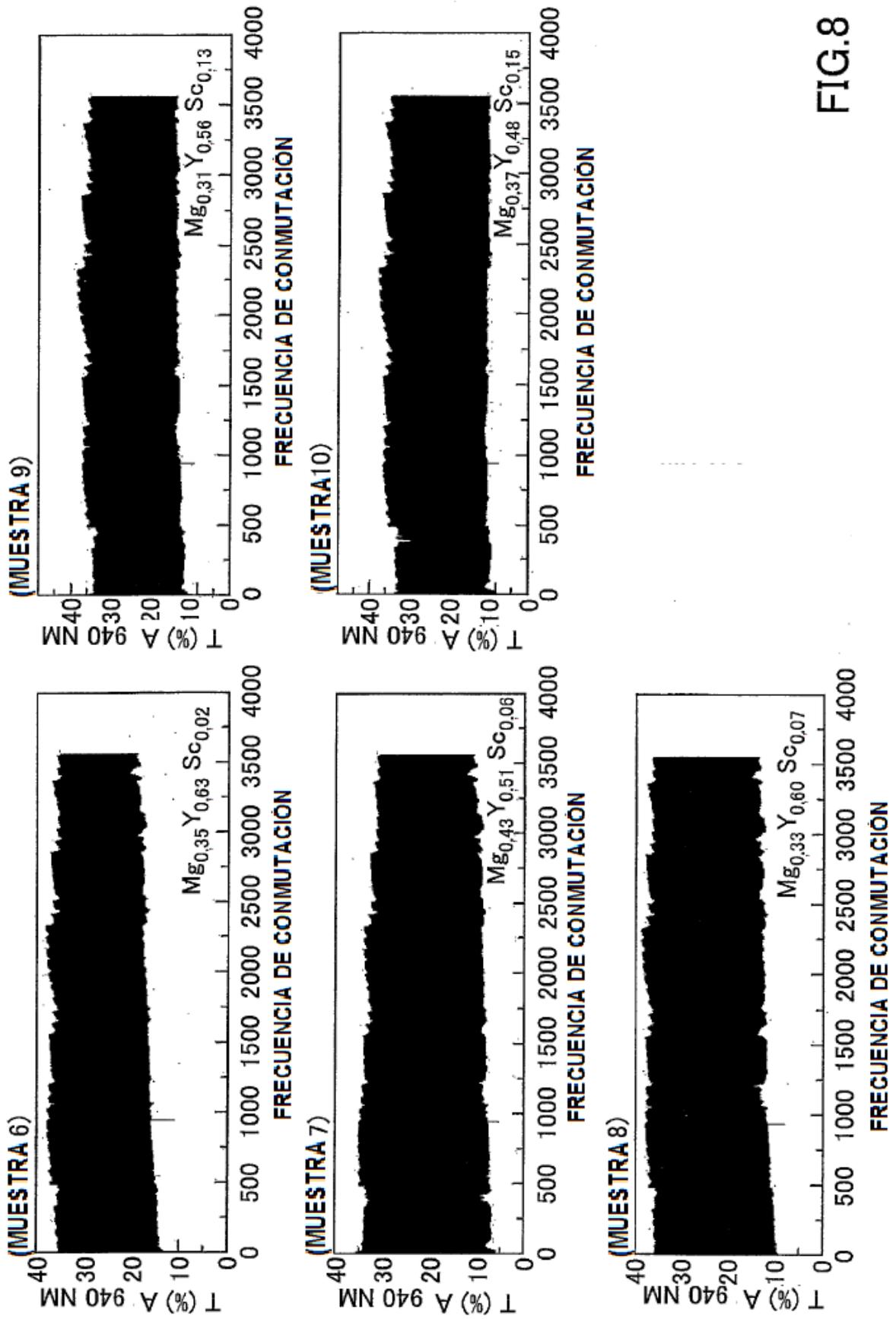


FIG.8

FIG.9

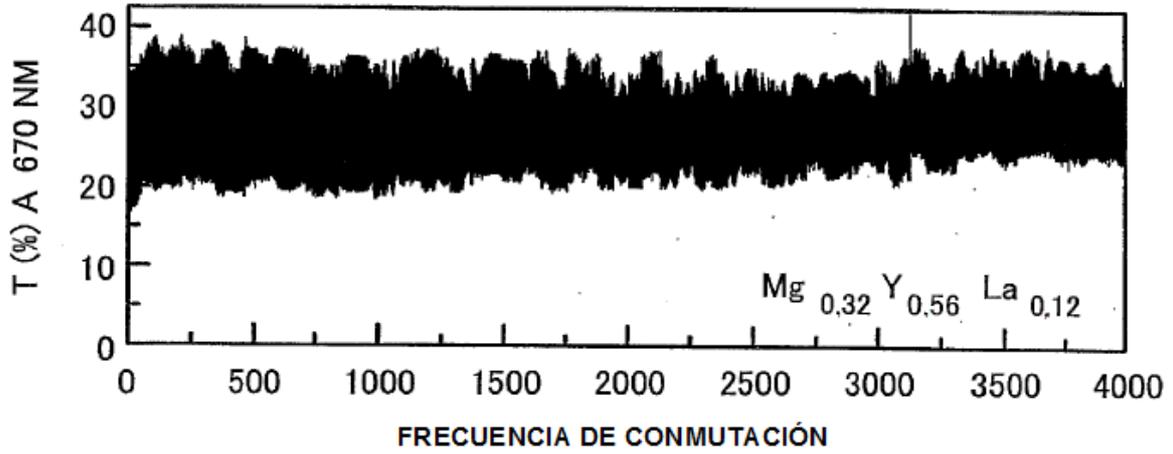


FIG.10

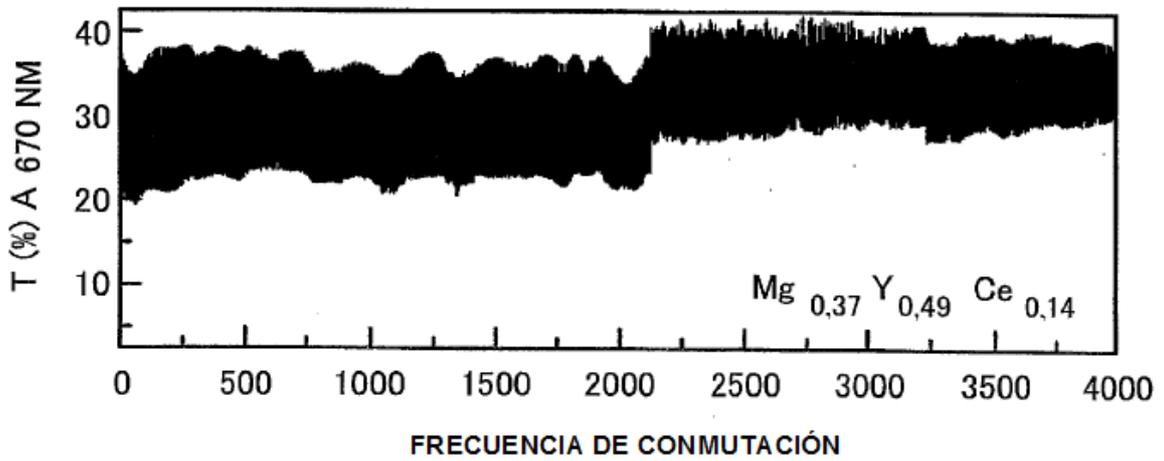


FIG.11

