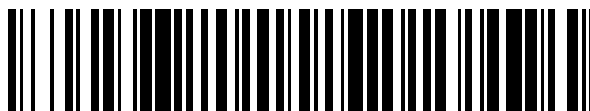


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 249**

51 Int. Cl.:

C03C 27/12 (2006.01)

H01L 31/042 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2010 E 10777684 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2433916**

54 Título: **Película de copolímero de etileno-éster insaturado para formar material laminado**

30 Prioridad:

21.05.2009 JP 2009123516

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

05.02.2015

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
10-1, Kyobashi 1-chome Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

**INOUE YOSHIHIKO y
IKEDA TETSURO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 528 249 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

Película de copolímero de etileno-éster insaturado para formar material laminado.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una película de copolímero de etileno-éster insaturado, que se usa para formar un material laminado, tal como una película de sellado de célula solar o una película intermedia para un cristal laminado, particularmente una película, que está provista de estampado en relieve que tiene efecto en la prevención de la adherencia o similar durante el almacenaje de la película, y que tiene buena pegajosidad (es decir, fuerza para adherirse a un adherente en un corto tiempo mediante fuerza débil) que se necesita para la ajuste en un procedimiento de laminado.

10 Antecedentes de la técnica

De forma convencional, una película formada a partir de una composición que comprende un copolímero de etileno-éster insaturado (en adelante abreviado a una película de copolímero de etileno-éster insaturado) tal como un copolímero de etileno-acetato de vinilo (en adelante abreviado a EVA) se usa para formar un material laminado en forma de una película de sellado de célula solar y una película intermedia para un cristal laminado. Cuando una película de copolímero de etileno-éster insaturado se usa en una película intermedia para un cristal laminado por interposición entre placas de cristal, la película muestra funciones tales como resistencia de penetración (resistencia de paso a través) y prevención de dispersión de cristal roto. Además, cuando la película se usa en una película de sellado de célula solar por disposición en el lado frontal y la parte trasera de elementos fotovoltaicos, la película muestra funciones tales como garantizar una propiedad de aislamiento eléctrico y una durabilidad mecánica.

20 Un cristal laminado está, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 3, preparado interponiendo una película intermedia 5 entre placas de cristal 7A y 7B para dar un material laminado, y presionando de forma preliminar el material laminado a presión reducida para desgasificar el aire restante en cada capa, y posteriormente presionándolo bajo calentamiento por el que el material laminado se combina de forma adhesiva.

25 Además, una célula solar se prepara generalmente, como se muestra en la Fig. 4, superponiendo un material de protección del lado frontal transparente 11 (por ejemplo, placa de cristal), una película de sellado del lado frontal 13A, múltiples elementos fotovoltaicos 14 (por ejemplo, elementos fotovoltaicos hechos de silicio), una película de sellado de la parte trasera 13B y un material de protección de la parte trasera 12 (miembro de cobertura de la parte trasera) en este orden para dar un material laminado, y presionando de forma preliminar el material laminado a presión reducida para desgasificar el aire restante en cada capa, y posteriormente presionándolo bajo calentamiento por lo cual el material laminado se combina de forma adhesiva por reticulado o curado de una película de sellado del lado frontal 13A y una película de sellado de la parte trasera 13B.

35 Las películas de copolímero de etileno-éster insaturado necesitan estar libres de ocurrencia del fenómeno de que las películas se adhieren unas a otras para formar un bloque durante el almacenaje de las películas (en adelante denominado como adherencia). Además, las películas necesitan tener una buena aptitud para el moldeado en la etapa de laminado en el procedimiento para preparar los materiales laminados tal como un cristal laminado y una célula solar, y una buena propiedad de desgasificado en la etapa de presión preliminar. En caso de que la desgasificación sea insuficiente, pueden darse transparencia reducida del cristal laminado resultante, y eficiencia de generación reducida de la célula solar resultante. Además, la célula solar resultante es propensa a ser insuficiente en durabilidad, y a ampollarse en el uso a largo plazo.

40 Una película intermedia para un cristal laminado y una película de sellado de célula solar que tiene un diseño fino de forma cóncavo-convexa (denominado como estampado en relieve) en una superficie o ambas superficies de la película se ha desarrollado (Documentos de Patente 1 y 2). Las películas corresponden a una película de copolímero de etileno-éster insaturado que satisfacen las necesidades mencionadas anteriormente. Además, por ejemplo, como un procedimiento para preparar una película provista de estampado en relieve en ambas superficies de la película, se ha desarrollado un procedimiento para preparar una película, en donde se definen las relaciones entre una rugosidad superficial de una superficie de cilindro y otra superficie de cilindro de un par de cilindros de estampado en relieve (es decir, cilindros para proporcionar estampado en relieve a la película), una temperatura de cilindro y una presión ejercida por cilindros (Documento de Patente 3).

Documentos de la técnica anterior

50 Documentos de Patente

Documento de Patente 1: JP(TOKKAI) 2001-130931 A

Documento de Patente 2: JP(TOKKAI) 2002-185027 A

Documento de Patente 3: JP(TOKKAI) 7(1995)-178812 A

Compendio de la invención

Problema a resolver por la invención

5 Las películas de copolímero de etileno-éster insaturado provistas de estampado en relieve son efectivas en la prevención de adherencia durante el almacenaje de las películas, y mejora de la propiedad de desgasificación de los materiales laminados en la preparación de los mismos. Sin embargo, las películas no son necesariamente buenas con respecto a la aptitud para el moldeo en la etapa de laminado en el procedimiento de preparación. En más detalle, para mejorar la aptitud para el moldeo en la etapa de laminado, es necesario que las películas tengan pegajosidad (es decir, fuerza para adherirse a un adherente en un corto tiempo mediante fuerza débil). La pegajosidad permite a la película laminarse en una placa de cristal, etc., con ajuste preciso. Sin embargo, el 10 estampado en relieve formado en ambos lados de la película reduce la pegajosidad, y hace que la película se deslice fácilmente, por lo que es difícil ajustar la película de forma precisa.

15 Para abordar el problema, se piensa usar una película provista de estampado en relieve solo en una superficie, y ajustar la película con la superficie contraria a la superficie provista de estampado en relieve (en adelante abreviada a superficie sin estampado en relieve). Sin embargo, los estudios de los inventores de la invención revelaron que la superficie sin estampado en relieve que tiene buena pegajosidad no puede obtenerse necesariamente preparando una película provista de estampado en relieve solo en una superficie.

20 Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar una película de copolímero de etileno-éster insaturado usado para formar un material laminado, que está provisto de estampado en relieve que tiene efecto en la prevención de la adherencia durante el almacenaje de la película, y que tiene buena pegajosidad que es necesaria para el ajuste en una etapa de laminado.

Medios para resolver el problema

El objeto anterior se alcanza mediante una película para formar un material laminado, que se forma a partir de una composición que comprende un copolímero de etileno-éster insaturado y que tiene estampado en relieve solo en una superficie de la película,

25 en donde una superficie contraria a la superficie que tiene estampado en relieve (es decir, superficie sin estampado en relieve) está provista de una aspereza fina, teniendo la superficie provista de la aspereza fina un perfil de rugosidad superficial con una espaciado medio entre picos (S_m) de 600 a 1600 μm y una rugosidad media aritmética (R_a) de 1,2 a 2,2 μm .

30 En el caso de proporcionar estampado en relieve solo en una superficie de una película de resina, el procedimiento de enrollado hecho entre un cilindro de estampado en relieve para transferir el estampado en relieve y un cilindro de presión enfrentado al lado contrario del cilindro de estampado en relieve se adopta generalmente. El cilindro de presión se hace normalmente de caucho que tiene una elasticidad específica para transferir suficientemente un diseño de forma cóncavo-convexa del cilindro de estampado en relieve a la película de resina. Hasta ahora, se han hecho muchos estudios con respecto a métodos para regular la condición superficial de una superficie provista de 35 estampado en relieve (en adelante abreviada a superficie estampada en relieve), que incluye un método para proporcionar estampado en relieve en ambas superficies de la película, como se describe en el Documento de Patente 3. Sin embargo, hubo pocos estudios en cuanto a la condición superficial de una superficie sin estampado en relieve, que se forma cuando el estampado en relieve se proporciona solo en una superficie de una película.

40 Normalmente, un cilindro de presión de caucho no tiene una superficie suave como una superficie metálica, sino que tiene una fina aspereza por las propiedades inherentes del material. Como resultado, la fina aspereza del cilindro puede transferirse a una denominada superficie sin estampado en relieve de una película. Los inventores de la invención encontraron que una película para formar un material laminado, que está equipada con una superficie sin estampado en relieve que tiene buena pegajosidad, puede obtenerse ajustando un perfil de rugosidad superficial de la superficie sin estampado en relieve que consiste en un espaciado medio entre picos (S_m) y una rugosidad media 45 aritmética (R_a) a los intervalos especificados.

Las realizaciones preferidas de la película para formar un material laminado según la presente invención se describen como sigue:

(1) El espaciado medio entre picos (S_m) de la fina aspereza de la superficie contraria a la superficie que tiene estampado en relieve es 600 a 1200 μm .

50 (2) La rugosidad media aritmética (R_a) de la superficie contraria a la superficie que tiene estampado en relieve es 1,7 a 2,2 μm .

(3) La película para formar un material laminado como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el copolímero de etileno-éster insaturado es copolímero de etileno-acetato de vinilo.

(4) La película para formar un material laminado como se define en la reivindicación 4, en donde el contenido de unidad recurrente de acetato de vinilo en el copolímero de etileno-acetato de vinilo es 20 a 35 partes en peso en base a 100 partes en peso del copolímero de etileno-acetato de vinilo.

5 (5) La película para formar un material laminado como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la película es una película intermedia para un cristal laminado o una película de sellado de célula solar. La película para formar un material laminado según la invención tiene buena pegajosidad en la superficie sin estampado en relieve, y así la película es especialmente efectiva como una película intermedia para un cristal laminado o una película de sellado de célula solar que necesita ajuste preciso en una etapa de laminado.

Efectos ventajosos de la invención

10 La película de copolímero de etileno-éster insaturado para formar un material laminado según la presente invención está provista de estampado en relieve que tiene efecto en la prevención de la adherencia durante el almacenaje de la película y mejora de la propiedad de desgasificación del material laminado en la preparación del mismo. Además, la película tiene buena pegajosidad que es necesaria para el ajuste en una etapa de laminado. Por lo tanto la invención proporciona una película intermedia para un cristal laminado o una película de sellado de célula solar, que
15 tiene buena adhesión y buena aptitud de moldeo en el procedimiento para la preparación.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista de sección esquemática de un ejemplo típico de una película de copolímero de etileno-éster insaturado para formar un material laminado de la invención.

20 La Fig. 2 es una vista que muestra un ejemplo típico de un procedimiento para preparar una película de copolímero de etileno-éster insaturado para formar un material laminado de la invención. La Fig. 2 (A) es una vista de sección esquemática completa. La Fig. 2 (B) es una vista de sección esquemática aumentada de una parte de contacto entre cilindros y una película (parte rodeada por línea discontinua en la Fig. 2 (A)).

La Fig. 3 es una vista de sección esquemática para explicar un cristal laminado convencional.

La Fig. 4 es una vista de sección esquemática para explicar una célula solar convencional.

25 Descripción de realizaciones

Las películas insaturadas de etileno para formar un material laminado de la invención se explican con referencia a los dibujos posteriores. La Fig. 1 es una vista de sección esquemática de un ejemplo típico de una película de copolímero de etileno-éster insaturado para formar un material laminado de la invención.

30 Como se muestra en la Fig. 1, una película 40 para la formación de un material laminado de la invención tiene estampado en relieve solo en una superficie (superficie estampada en relieve 41) de la película, y una superficie contraria (superficie sin estampado en relieve 42) de la superficie 41 está provista de una fina aspereza 43. Además, la superficie sin estampado en relieve 42 provista de la fina aspereza 43 tiene un perfil de rugosidad superficial con un espaciado medio entre picos (S_m) de 600 a 1600 μm y una rugosidad media aritmética (R_a) de 1,2 a 2,2 μm . Las condiciones superficiales permiten que la superficie sin estampado en relieve 42 tenga buena pegajosidad. Un
35 espesor promedio de la película 40 para formar un material laminado está generalmente en el intervalo de 50 μm a 2 mm, aunque depende del uso pretendido. Especialmente, está preferiblemente en el intervalo de 100 μm a 1,5 mm.

La Fig. 2 (A) es una vista de sección esquemática que muestra un ejemplo típico de un procedimiento para preparar una película para formar un material laminado de la invención. La Fig. 2 (B) es una vista de sección esquemática aumentada de una parte de contacto entre los cilindros y una película. Como se muestra en la Fig. 2 (A), para
40 obtener una película para formar un material laminado de la invención, primero, una película 30 formada a partir de una composición que comprende un copolímero de etileno-éster insaturado se inserta entre un cilindro estampado en relieve 21 y un cilindro de presión 22 colocado en el lado contrario del cilindro estampado en relieve 21. El cilindro estampado en relieve 21 está hecho de metal tal como acero inoxidable, y tiene un fino diseño de forma cóncavo-convexa. El cilindro de presión 22 es está hecho de caucho tal como caucho de silicona o caucho de cloropreno.
45 Entonces la película 30 se transporta en la dirección de una flecha en la Fig. 2 (A), y se hace marchar aplicando calor y presión entre el cilindro estampado en relieve 21 y el cilindro de presión 22, por lo que el fino diseño de forma cóncavo-convexa del cilindro estampado en relieve 21 se transfiere a la película 30. Una temperatura del cilindro estampado en relieve 21 es, por ejemplo, preferiblemente 20 a 40°C, especialmente 20 a 30°C, aunque depende de una composición de la película 30.

50 Posteriormente, la película 30 se transporta bajo una condición tensionada por un segundo cilindro guía 23b y un tercer cilindro guía 23c, por medio de un primer cilindro guía 23a, y se enfría, por lo que se obtiene una película 40 para formar un material laminado. Generalmente, la película 40 resultante para formar un material laminado se enrolla en forma de un cilindro (no se muestra en la figura), y se almacena hasta el uso.

Por ejemplo, la película 30 puede prepararse como se describe a continuación. Una composición que comprende un copolímero de etileno-éster insaturado y un agente de reticulado, etc. se introduce en un cilindro de mezcla o similar, y se amasa hasta fusión, y después la composición amasada se conforma en la forma de película para dar una película. Hasta ahora los procedimientos conocidos pueden usarse como el método para la formación de película.

5 Ejemplos de los procedimientos conocidos incluyen moldeo por calandria (calandrado), moldeo por extrusión, moldeo por inyección, presión en caliente. El moldeo por calandria es especialmente útil porque una película que tiene espesor uniforme puede producirse con rapidez. El moldeo por calandria es un método para formar película que comprende mezclar una composición, por ejemplo, amasando bajo fusión, y después introduciendo la
10 composición mezclada en cilindros de calentamiento y enrollando la composición caliente. Una temperatura de mezcla de la composición es, por ejemplo, preferiblemente 40 a 90°C, especialmente 60 a 80°C, aunque depende de una composición. Además, donde la composición comprende un agente de reticulado, una temperatura de cilindros de calentamiento es preferiblemente una temperatura en que el agente de reticulado no provoque reacción o pequeñas reacciones. Por ejemplo, es preferiblemente 40 a 90°C, especialmente 50 a 80°C. Para preparar la
15 película 30, puede adoptarse un aparato que realiza las etapas principales para preparar la película y formar el estampado en relieve de una manera continua o un aparato que lleva a cabo solo la etapa para preparar la película 30 de forma preliminar.

Una etapa de enrollado que usa el cilindro de estampado en relieve 21 se explica en detalle a continuación. Como se muestra en la Fig. 2 (B), el diseño de forma cóncavo-convexa 24 del cilindro de estampado en relieve 21 se presiona en una superficie 31 a estampar en relieve de la película 30. Consecuentemente, el diseño de forma
20 cóncavo-convexa 24 se transfiere suficientemente a la superficie 31 a estampar en relieve debido a una elasticidad del cilindro de presión 22 hecho de caucho para formar una superficie estampada en relieve. En este caso, la superficie sin estampado en relieve 32 de la película 30 se presiona en una superficie de cilindro 25 del cilindro de presión 22 hecho de caucho. Generalmente, la superficie del cilindro 25 no es suave como la superficie metálica sino que tiene una fina aspereza, porque el cilindro de presión 22 está hecho de caucho. Por lo tanto, la fina aspereza en
25 la superficie del cilindro 25 del cilindro de presión 22 hecho de caucho se transfiere parcialmente a la superficie sin estampado en relieve 32 de la película 30. La superficie sin estampado en relieve 32 no tiene ocasionalmente buena pegajosidad debido a la fina aspereza transferida.

En la invención, la superficie sin estampado en relieve de la película 40 para formar un material laminado está provista de una fina aspereza formada por la superficie del cilindro 25 del cilindro de presión 22 hecho de caucho.
30 Una condición superficial de la superficie sin estampado en relieve de la película 40 para formar un material laminado se afecta por una presión del cilindro de estampado en relieve 21, una condición de la superficie del cilindro 25 del cilindro de presión 22 hecho de caucho, y una tensión que actúa en la película 30 durante el transporte. En la invención, estas condiciones se controlan de manera que la superficie sin estampado en relieve provista de una fina aspereza tiene un perfil de rugosidad superficial con un espaciado medio entre picos (Sm) de
35 600 a 1600 μm y una rugosidad media aritmética (Ra) de 1,2 a 2,2 μm . Esta condición superficial permite a la superficie sin estampado en relieve tener buena pegajosidad. Considerando una propiedad de transferencia de estampado en relieve de la superficie estampada en relieve de la película, y una propiedad de relajación de la contracción de la película, un espaciado medio entre picos (Sm) de la fina aspereza de la superficie sin estampado en relieve es preferiblemente 600 a 1200 μm . Además, una rugosidad media aritmética (Ra) de la superficie sin
40 estampado en relieve es preferiblemente 1,7 a 2,2 μm .

Una rugosidad media aritmética (Ra) de la superficie del cilindro 25 del cilindro de presión 22 es generalmente 0,1 a 15 μm , preferiblemente 0,5 a 2,5 μm , más preferiblemente 0,5 a 1,5 μm , especialmente 1,0 a 1,5 μm . Además, una presión del cilindro estampado en relieve 21 es generalmente 0,1 a 3,0 MPa, preferiblemente 0,1 a 1,0 MPa, más preferiblemente 0,1 a 0,5 MPa, especialmente 0,1 a 0,3 MPa.

45 Adicionalmente, la forma de un diseño de forma cóncavo-convexa y una rugosidad medida aritmética (Ra) de la superficie estampada en relieve de la película 40 para formar un material laminado no está particularmente restringida, mientras que el estampado en relieve se forme para prevenir la adherencia durante el almacenaje de la película, y para mejorar la propiedad de desgasificación en la preparación. Por ejemplo, el estampado en relieve puede formarse como una forma convexa en forma de un círculo, semicírculo o polígono, a intervalos de espacio
50 regulares. Además, el estampado en relieve puede formarse para tener un diseño de rayas o un diseño de red. Especialmente, se prefiere que un diseño de forma cóncavo-convexa tenga un diseño de rayas en vista de la productividad. Además, una rugosidad media aritmética (Ra) de la superficie estampada en relieve es generalmente 3 a 50 μm , preferiblemente 5 a 10 μm .

En la invención, una rugosidad media aritmética (Ra) se mide según la norma JIS-B0601 (1994), como sigue. Una
55 longitud de referencia en la dirección de una línea media se muestrea a partir de la tabla de rugosidad. Se calcula el valor absoluto promedio de la desviación de la línea media a la curva medida de la longitud de referencia.

Además, un espaciado medio entre picos (Sm) se mide según la norma JIS-B0601 (1994), como sigue. Una longitud de referencia en la dirección de una línea media se muestrea a partir de la tabla de rugosidad. Se calcula la longitud promedio de una línea media que corresponde a un pico y un valle contiguo de la longitud de referencia.

Adicionalmente, "buena pegajosidad" en la invención preferiblemente satisface una fuerza de adherencia (medida por un medidor de pegajosidad (MODELO: DPX-SOT, fabricado por IMADA Co., LTD) de 0,4 N o más, que se determina poniendo en contacto una superficie sin estampado en relieve de una película con una placa de cristal, y aplicando carga de 500 g durante 90 seg en la película, y después despegando la película a una velocidad de 300 mm/min.

Copolímero de etileno-éster insaturado

En la invención, un copolímero de etileno-éster insaturado no está particularmente restringido, y puede emplearse dependiendo del uso pretendido. Ejemplos del monómero de éster insaturado del copolímero de etileno-éster insaturado incluyen tal como ésteres de vinilo tales como acetato de vinilo y propionato de vinilo y ésteres de ácidos carboxílicos insaturados, tales como acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de isobutilo, acrilato de n-butilo, acrilato de isooctilo, metacrilato de metilo, metacrilato de isobutilo, maleato de dimetilo y maleato de dietilo.

Ejemplos del copolímero de etileno-éster insaturado incluyen copolímero de etileno-éster vinílico tales como copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) y copolímeros de etileno-éster de ácido carboxílico insaturado tales como copolímero de etileno-acrilato de etilo (EEA), copolímero de etileno-metacrilato de metilo. En particular, el copolímero de etileno-acetato de vinilo se prefiere porque una película resultante para formar un material laminado muestra excelente adhesión y transparencia.

El contenido de unidad recurrente de acetato de vinilo en el EVA no está particularmente restringido, y puede seleccionarse dependiendo del uso pretendido. El contenido de unidad recurrente de acetato de vinilo está preferiblemente en el intervalo de 20 a 35 partes en peso, más preferiblemente 20 a 30 partes en peso, especialmente 24 a 28 partes en peso en base a 100 partes en peso de EVA. Cuanto menor es el contenido de acetato de vinilo, más dura es la composición EVA que se obtiene. Por otro lado, cuando el contenido es menor que 20 partes en peso, la composición de EVA no es propensa a mostrar transparencia suficientemente alta. Además, cuando el contenido es más que 35 partes en peso, una película de resina formada a partir de la composición EVA tiende a tener insuficiente dureza.

En la invención, la composición que forma la película puede prepararse añadiendo, si es necesario, agente de reticulado, agente auxiliar de reticulado, mejorador de la adhesión, un plastificador, etc., a un copolímero de etileno-éster insaturado.

Agente de reticulado

Un peróxido orgánico que puede descomponerse a una temperatura de no menos que 100°C para generar radical(es) puede emplearse como el agente de reticulado. El peróxido orgánico se selecciona en atención a la temperatura de formación de película, condiciones para preparar la composición, temperatura de curado (reticulado), resistencia al calor del cuerpo al que se une, estabilidad de almacenaje. Particularmente, se prefieren aquellos que tienen una temperatura de descomposición de no menos que 70°C en una vida media de 10 horas. Desde el punto de vista de la temperatura de procesado de resina y estabilidad de almacenaje, los ejemplos de los peróxidos orgánicos incluyen compuestos que tienen una estructura de peroximonocarbonato bifuncional, tal como 1,4-bis(terc-butilperoxicarbonilo)hexano, 1,5-bis(terc-butilperoxicarbonilo)hexano, 1,6-bis(terc-butilperoxicarbonilo)hexano, 2,2-dimetil-1,3-bis(terc-butilperoxicarbonilo)propano, agente de curado tipo peróxido de benzoilo, tal como peróxido de benzoilo, 2,5-dimetilhexil-2,5-bisperoxibenzoato, terc-butilperoxi-2-etilhexilmonocarbonato, 1,1-bis(terc-hexilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, peroxipivalato de terc-hexilo, peroxipivalato de terc-butilo, peróxido de 3,5,5-trimetilhexanoilo, peróxido de di-n-octanoilo, peróxido de lauroilo, peróxido de estearoilo, hexanoato de 1,1,3,3-tetrametilbutilperoxi-2-etilo, peróxido de ácido succínico, 2,5-dimetil-2,5-di(2-etilhexanoilperoxi)hexano, 1-ciclohexil-1-metiletilperoxi-2-etilhexanoato, terc-hexilperoxi-2-etilhexanoato, peróxido de 4-metilbenzoilo, hexanoato de terc-butilperoxi-2-etilo, peróxido de m-toluoil-benzoilo, peróxido de benzoilo, 1,1-bis(terc-butilperoxi)-2-metilciclohexano, 1,1-bis(terc-hexilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, 1,1-bis(terc-hexilperoxi)ciclohexano, 1,1-bis(terc-butilperoxi)ciclohexano, 2,2-bis(4,4-di-terc-butilperoxiciclohexil)propano, 1,1-bis(terc-butilperoxi)ciclododecano, monocarbonato de terc-hexilperoxiisopropilo, ácido terc-butilperoximaleico, hexanoato de terc-butilperoxi-3,3,5-trimetilo, peroxilaurato de terc-butilo, 2,5-dimetil-2,5-di(metilbenzoilperoxi)hexano, monocarbonato de terc-butilperoxiisopropilo, peroxibenzoato de terc-hexilo y 2,5-dimetil-2,5-di(benzoilperoxi)hexano. Los agentes de reticulado pueden usarse de forma individual, o en combinación de dos o más clases. El contenido del agente de reticulado en la composición está preferiblemente en el intervalo de 0,05 a 5 partes en peso, más preferiblemente 0,1 a 3 partes en peso, en particular 0,5 a 2,5 partes en peso en base a 100 partes en peso de copolímero de etileno-éster insaturado.

Otros

El agente auxiliar de reticulado permite el aumento de fracción en gel de copolímero de etileno-éster insaturado y la mejora de la propiedad adhesiva y durabilidad de la película para la formación de un material laminado. Ejemplos de los agentes auxiliares de reticulado (los compuestos que tienen un grupo polimerizable radical como grupo funcional) incluyen agentes auxiliares de reticulado tri-funcionales tales como cianurato de trialilo e isocianurato de trialilo, agentes auxiliares de reticulado mono o di-funcionales de ésteres de (met)acrilato (por ejemplo, éster NK, etc.). Entre

estos compuestos, se prefieren cianurato de trialilo e isocianurato de trialilo, y se prefiere particularmente el isocianurato de trialilo. El agente auxiliar de reticulado se usa generalmente en una cantidad de 10 partes en peso o menos, preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 5,0 partes en peso, en base a 100 partes en peso de copolímero de etileno-éster insaturado.

5 Un agente de acoplamiento de silano puede emplearse como mejorador de la adhesión. Ejemplos de los agentes de acoplamiento de silano incluyen γ -cloropropilmetoxisilano, viniletoxisilano, vinil-tris(β -metoxietoxi)silano, γ -metacriloxipropiltrimetoxisilano, viniltriacetoxisilano, γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano, γ -glicidoxipropiltriethoxisilano, β -(3,4-epoxiciclohexil)etiltrimetoxisilano, vinitriclorosilano, γ -mercaptopropiltrimetoxisilano, γ -aminopropiltriethoxisilano y N- β -(aminoetil)- γ -aminopropiltrimetoxisilano. Los agentes de acoplamiento de silano pueden usarse de forma individual, o en combinación de dos o más clases. Además, el contenido del mejorador de adhesión es preferiblemente 5 partes en peso o menos en base a 100 partes en peso de copolímero de etileno-éster insaturado.

10 Como los plastificadores, por ejemplo, pueden emplearse compuestos que contienen fósforo, tal como fosfitos que incluyen fosfito de triisodécilo, tris(nonilfenil)fosfito, etc. y ésteres de fosfato, etc., ésteres de ácido polibásico, tal como éster de éter de ácido adípico, trimelitato de n-octilo, ftalato de dioctilo, adipato de dihexilo, sebacato de dibutilo, etc., ésteres de alcohol polihídrico, tales como 2,2,4-trimetil-1,3-pentandioldiisobutirato, glicol-di-2-etilbutirato de trietileno, diheptanoato de tetraetilenglicol y dipelargonato de trietilenglicol, etc., y alquiléster de ácido graso epoxidado.

15 Además, en la composición de la presente invención, aditivos distintos de los mencionados anteriormente pueden emplearse adicionalmente, dependiendo del uso pretendido de la película para formar un material laminado. Por ejemplo, cuando se usa la película como una película intermedia para un cristal laminado o una película de sellado de célula solar, la composición puede contener además varios aditivos tales como compuestos que contienen grupo acriloxi, compuestos que contienen un grupo metacriloxi, compuestos que contienen grupo epoxi, absorbente ultravioleta, estabilizador de la luz, y/o antioxidante para la mejora o ajuste de varias propiedades de la película (por ejemplo, resistencia mecánica, propiedad de adhesión, características ópticas tales como transparencia, resistencia al calor, resistencia a la luz, o tasa de reticulado, etc.), si fuera necesario.

Uso pretendido

20 La película para formar un material laminado de la invención está provista de estampado en relieve en una superficie de la película, por lo cual la prevención de la adherencia durante el almacenaje de las películas y la propiedad de desgasificación de los materiales laminados en la preparación están aseguradas, y además está provista de la superficie no estampada en relieve de la película que tiene buena pegajosidad. Por lo tanto, la película puede usarse preferiblemente como una película intermedia para un cristal laminado o una película de sellado de célula solar, que necesita ajuste preciso en una etapa de laminado.

30 Cuando se usa la película como una película intermedia para un cristal laminado, la película para formar un material laminado (una película intermedia) de la invención se interpone generalmente entre dos sustratos transparentes para dar un material laminado, y el material laminado se combina de forma adhesiva, preparando así un cristal laminado. Las placas de cristal tales como placa de cristal de silicato, placa de cristal inorgánico y placa de cristal transparente libre de color, además de sustratos de película de plástico pueden usarse como el sustrato transparente. Ejemplos de los sustratos de película de plástico incluyen película de poli(tereftalato de etileno) (PET), película de poli(naftalato de etileno) (PEN) o película de poli(butirato de etileno). Se prefiere la película PET. El espesor del sustrato transparente está generalmente en el intervalo de 0,05 a 20 mm.

35 Para preparar el cristal laminado, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 3, una película intermedia 5 se interpone entre dos sustratos transparentes 7A y 7B para dar un material laminado, y el material laminado se desgasifica bajo presión reducida, y después se presiona bajo calentamiento (etapa de laminado a alta temperatura). La presión bajo calentamiento ocasiona reticulado o curado de un copolímero de etileno-éster insaturado en la película intermedia por lo que el material laminado se combina de forma adhesiva. La etapa de reticulado o curado se realiza generalmente calentando el material laminado a una temperatura de 100 a 150°C, especialmente aproximadamente 130°C, durante 10 a 120 minutos, preferiblemente 10 a 60 minutos. El reticulado o curado puede realizarse, por ejemplo, después de presionar de forma preliminar bajo calentamiento el material laminado a una temperatura de 80 a 120°C. El tratamiento de calentamiento se representa preferiblemente particularmente, por ejemplo, a una temperatura de 130°C (temperatura atmosférica) para 10 a 30 minutos. Además, el tratamiento de calentamiento se representa preferiblemente en conjunto con presión del material laminado bajo una presión de 0 a 800 kPa. El material laminado reticulado se enfría generalmente a temperatura ambiente. El enfriamiento preferiblemente se realiza rápidamente.

45 Además, cuando la película se usa como una película de sellado de célula solar, generalmente, la película para formar un material laminado (una película de sellado de célula solar) de la invención se interpone entre un material de protección del lado frontal transparente y una película de sellado trasero para dar un material laminado, y el material laminado se combina de forma adhesiva para sellar elementos fotovoltaicos entre ellos, preparando así una célula solar. Para sellar de forma suficiente elementos fotovoltaicos, un material de protección del lado frontal transparente, una película de sellado del lado frontal, elementos fotovoltaicos, una película de sellado trasero y un

material de protección trasera se superponen en este orden para obtener un material laminado. Entonces el material laminado se presiona de forma preliminar bajo presión reducida para desgasificar el aire restante en cada capa, se presiona posteriormente bajo calentamiento por lo que el material laminado se combina de forma adhesiva reticulando o curando una película de sellado del lado frontal.

- 5 En la invención, "lado frontal" corresponde a un lado irradiado por la luz del elemento fotovoltaico (lado que recibe la luz), mientras "lado trasero" corresponde al lado opuesto del lado que recibe la luz.

10 Para sellar suficientemente los elementos fotovoltaicos en la célula solar, por ejemplo, un material de protección del lado frontal transparente 11, una película de sellado del lado frontal 13A, elementos fotovoltaicos 14, y un material de protección trasera 12 se laminan en este orden, y a partir de ahí, la película de sellado se reticula o se cura según un procedimiento convencional tal como la aplicación de calentamiento y presión, como se muestra en la Fig. 4.

15 Para la realización de la aplicación de calentamiento y presión, el material laminado puede introducirse en un laminador al vacío y presionarse bajo calentamiento en las condiciones de temperatura de 135 a 180°C, preferiblemente 140 a 180°C, especialmente 155 a 180°C, periodo de tiempo de desgasificación de 0,1 a 5 minutos, presión de presionado de 0,1 a 1,5 kg/cm² y periodo de tiempo de presión de 5 a 15 min. Este calentamiento permite que el copolímero de etileno-acetato de vinilo contenido en la película de sellado del lado frontal 13A y la película de sellado trasera 13B se reticule, por lo que los elementos fotovoltaicos 14, el material de protección del lado frontal transparente 11 y el material de protección trasera 12 se combinan a través de la película de sellado del lado frontal 13A y la película de sellado trasera 13B para sellar los elementos fotovoltaicos 14.

20 Adicionalmente, la película para formar un material laminado (una película de sellado de célula solar) de la invención puede usarse no solo para una célula solar que usa elementos fotovoltaicos de tipo cristal de silicio cristalino individual o policristalino como se muestra en la Fig. 4, sino también para células solares de película fina, tal como célula solar de tipo silicio de película fina, una célula solar de tipo de película de silicio amorfa, y una célula solar tipo seleniuro de cobre e indio (CIS). Ejemplos de una estructura de célula solar de película fina incluyen;

25 una estructura en que un elemento fotovoltaico de película fina formado en la superficie de un material de protección del lado frontal transparente, por ejemplo un sustrato transparente tal como un sustrato de cristal, un sustrato de poliimida y un sustrato transparente de tipo resina de flúor mediante el método de pulverización catódica o método de deposición de vapor química, y un material de protección trasero se combinan de forma adhesiva el uno con el otro mediante una película de sellado de célula solar de la parte trasera interpuesta entre ellos,

30 una estructura en que un elemento fotovoltaico de película fina formado en una superficie de un material de protección trasero y un material de protección del lado frontal transparente se combinan de forma adhesiva el uno con el otro mediante una película de sellado de célula solar del lado frontal interpuesta entre ellos, y

35 una estructura en que un elemento fotovoltaico de película fina entre un material de protección del lado frontal transparente y un material de protección trasero se combinan de forma adhesiva el uno con el otro mediante una película de sellado de célula solar del lado frontal y una película de sellado de célula solar trasera interpuesta entre ellos.

El material de protección del lado frontal transparente 11 para usar en la célula solar de la invención es generalmente un sustrato de cristal tal como cristal de silicato. El espesor del sustrato de cristal está generalmente en el intervalo de 0,1 a 10 mm, preferiblemente 0,3 a 5 mm. El sustrato de cristal puede templarse química o térmicamente.

40 El material de protección trasero 12 usado en la invención es preferiblemente una película de plástico tal como poli(tereftalato de etileno) (PET). Desde el punto de vista de resistencia al calor y resistencia a la humedad, la película de polietileno fluorado (película de polifluoretileno), especialmente una película laminada de película de polietileno fluorado/Al/película de polietileno fluorado en este orden puede emplearse.

Ejemplos

45 La invención se ilustra en detalle usando los siguientes Ejemplos.

Preparación de una película para formar un material laminado

Ejemplos 1 a 8 y Ejemplos comparativos 1 a 3

Materiales mostrados en la siguiente formulación:

EVA (contenido de acetato de vinilo en base a 100 partes en peso de EVA: 26 partes en peso); 100 partes en peso,

50 Agente de reticulado (2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano); 1 parte en peso

Auxiliar de reticulado (isocianurato de trialilo); 2 partes en peso, y

Agente de acoplamiento de silano (γ -metacriloxipropil-trimetoxi-silano); 0,5 partes en peso,

5 Se suministraron a un molino de cilindros, y se amasaron a 70°C para preparar una composición EVA. La composición EVA se moldeó por calandrado a temperatura de 70°C para preparar una película. Posteriormente, se formó estampado en relieve en una superficie a estampar en relieve de la película usando un cilindro de estampado en relieve que tiene un diseño de forma cóncavo-convexa provisto con una forma convexa de un diseño de rayas (una rugosidad media aritmética (Ra); 10 μ m), y un cilindro de presión hecho de caucho cuya superficie tiene una rugosidad media aritmética (Ra) mostrada en la Tabla 1, bajo una presión mostrada en la Tabla 1, a temperatura de cilindro de 30°C. A partir de ahí, las películas se enfriaron durante el transporte con cilindros guía, y después se enrollaron en forma de un cilindro, por lo que se prepararon películas (espesor: 0,6 mm) para formar un material laminado. Además, una tensión que actúa en la película durante el transporte se controló también para obtener la película para la formación de un material laminado. La película resultante tiene superficie sin estampado en relieve provista de un perfil de rugosidad superficial que tiene un espaciado medio entre picos (Sm), y una rugosidad media aritmética (Ra) mostrada en la Tabla 1.

Métodos de evaluación

15 (1) Medida de pegajosidad

Como la pegajosidad, una fuerza de adherencia se midió mediante un medidor de pegajosidad (MODELO: DPX-SOT (fabricado por IMADA Co., LTD)), que se determina poniendo en contacto la superficie sin estampado en relieve de cada película para formar un material laminado preparado anteriormente con la placa de cristal, y aplicando carga de 500 g durante 90 seg en la película, y después despegando la película a una velocidad de 300 mm/min. Una pegajosidad de 0,4 N o más se ajusta como el nivel aceptable.

(2) Capacidad de transferencia del estampado en relieve

Una condición de la superficie estampada en relieve de cada película que forma un material laminado preparado anteriormente se observa de forma visual para evaluar la capacidad de transferencia del estampado en relieve como sigue.

25 O: el estampado en relieve de la superficie estampada en relieve se forma claramente.

Δ : la superficie estampada en relieve tiene ligeramente una parte estampada en relieve poco clara.

X: la parte estampada en relieve poco clara es notable.

(3) Capacidad de manejo en una etapa de laminado en módulo

30 Cada película que forma un material laminado preparada anteriormente se lamina para producir un módulo de célula solar. Una capacidad de manejo se evalúa como sigue.

O: la película es fácil de ajustar en la etapa de laminado.

Δ : la película es un poco más difícil de ajustar en la etapa de laminado.

X: la película es difícil de ajustar en la etapa de laminado.

35 (4) Medida de un perfil de rugosidad superficial con un espaciado medio entre picos (Sm) y una rugosidad media aritmética (Ra)

Un perfil de rugosidad superficial se mide mediante un medidor de rugosidad superficial (Surtronic 3+ (Rank Taylor Hobson Co., LTD)) según la norma JIS-B0601 (1994).

Tabla 1

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. Comp. 1	Ej. Comp. 2	Ej. Comp. 3
Rugosidad media aritmética (Ra) de la superficie del cilindro de presión hecho de caucho [µm]	1,5	1,3	1,1	0,5	2,3	0,8	2,3	2,3	2,3	1,8	2,3
Presión del cilindro de estampado en relieve [MPa]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,1	0,6	0,2	0,5	0,6	0,6	0
Espaciado medio entre picos (Sm) de la superficie sin estampado en relieve de la película [µm]	600	800	1200	1600	1600	1400	1200	600	400	550	350
Rugosidad media aritmética (Ra) del cilindro de la superficie sin estampado en relieve de la película [µm]	2,2	1,8	1,6	1,2	1,5	1,4	1,7	2,2	2,6	2,5	3,0
Pegajosidad de la superficie sin estampado en relieve de la película [N]	0,4	0,6	0,8	1,5	0,8	1,2	1,6	0,4	0,3	0,3	0,3
Capacidad de transferencia del estampado en relieve de la superficie estampada en relieve de la película	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
Capacidad de manejo en la etapa de laminado en módulo	0	0	0	△	0	0	0	0	X	X	X

Resultado de la evaluación

5 Los resultados se muestran en la Tabla 1. En los Ejemplos 1 a 8, las películas para formar un material laminado, en que la superficie sin estampado en relieve tiene un perfil de rugosidad superficial con un espaciado medio entre picos (Sm) de 600 a 1600 μm y una rugosidad media aritmética (Ra) de 1,2 a 2,2 μm , tiene una pegajosidad de 0,4 a 1,6 N, que es un nivel aceptable. Además, la capacidad de transferencia del estampado en relieve, y la capacidad de manejo en una etapa de laminado en módulo de las películas también son aceptables. Sin embargo, con respecto a la capacidad de manejo en una etapa de laminado en módulo, la película (Ejemplo 4), en que la superficie sin estampado en relieve tiene un perfil de rugosidad superficial con un espaciado medio entre picos (Sm) de 1600 μm y una rugosidad media aritmética (Ra) de 1,2 μm , es ligeramente inferior. En contraste, en los Ejemplos comparativos 10 1 a 3, las películas para formar un material laminado, en que la superficie sin estampado en relieve tiene un perfil de rugosidad superficial con un espaciado medio entre picos (Sm) y una rugosidad media aritmética (Ra) de fuera del intervalo mencionado anteriormente, tiene una pegajosidad de 0,3 N o menos, que se rechaza, y las películas tampoco lograron la capacidad de manejo en una etapa de laminado en módulo.

15 Como se afirma anteriormente, se muestra que una película para formar un material laminado, que se equipa con una superficie sin estampado en relieve que tiene buena pegajosidad, puede obtenerse controlando la superficie sin estampado en relieve de una película provista de estampado en relieve solo en una superficie que tiene un perfil de rugosidad superficial con un espaciado medio entre picos (Sm) de la aspereza de 600 a 1600 μm y una rugosidad media aritmética (Ra) de 1,2 a 2,2 μm .

20 La invención no está restringida por las Realizaciones y Ejemplos mencionados anteriormente. Además, es posible hacer varios cambios en el alcance de la invención.

Aplicabilidad industrial

El uso de la película de copolímero de etileno-éster insaturado para formar un material laminado de la invención como una película intermedia para un cristal laminado y una película de sellado de célula solar permite la fabricación de un cristal laminado de alto rendimiento y una célula solar con alta tasa de rendimiento.

25 **Descripción de los números de referencia**

- 5: película intermedia para un cristal laminado
- 7A, 7B: sustrato transparente (placa de cristal)
- 11: material de protección del lado frontal transparente
- 12: material de protección del lado trasero
- 30 13A: película de sellado del lado frontal
- 13B: película de sellado del lado trasero
- 14: elemento fotovoltaico
- 21: cilindro de estampado en relieve
- 22: cilindro de presión hecho de caucho
- 35 23a: primer cilindro guía
- 23b: segundo cilindro guía
- 23c: tercer cilindro guía
- 24: diseño de forma cóncavo-convexa
- 25: superficie del cilindro
- 40 30: película (película formada)
- 31: superficie a estampar en relieve
- 32: superficie sin estampado en relieve
- 40: película para formar un material laminado

REIVINDICACIONES

1. Una película para formar un material laminado, que está formada a partir de una composición que comprende un copolímero de etileno-éster insaturado y que tiene estampado en relieve solo en una superficie de la película,
5 en donde una superficie contraria a la superficie que tiene estampado en relieve está provista de una fina aspereza, teniendo la superficie provista de la fina aspereza un perfil de rugosidad superficial con un espaciado medio entre picos (S_m) de 600 a 1600 μm y una rugosidad media aritmética (R_a) de 1,2 a 2,2 μm .
2. La película para formar un material laminado como se define en la reivindicación 1, en donde el espaciado medio entre picos (S_m) de la fina aspereza de la superficie contraria a la superficie que tiene estampado en relieve es 600 a 1200 μm .
- 10 3. La película para formar un material laminado como se define en la reivindicación 1 o 2, en donde la rugosidad media aritmética (R_a) de la superficie contraria a la superficie que tiene estampado en relieve es 1,7 a 2,2 μm .
4. La película para formar un material laminado como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el copolímero de etileno-éster insaturado es copolímero de etileno-acetato de vinilo.
- 15 5. La película para formar un material laminado como se define en la reivindicación 4, en donde el contenido de unidad recurrente de acetato de vinilo en el copolímero de etileno-acetato de vinilo es 20 a 35 partes en peso en base a 100 partes en peso del copolímero de etileno-acetato de vinilo.
6. La película para formar un material laminado como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la película es una película intermedia para un cristal laminado o una película de sellado de célula solar.

Fig. 1

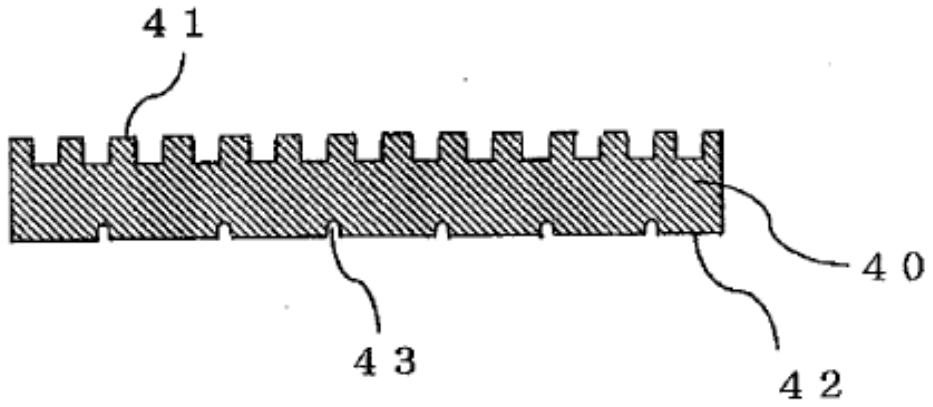


Fig. 2

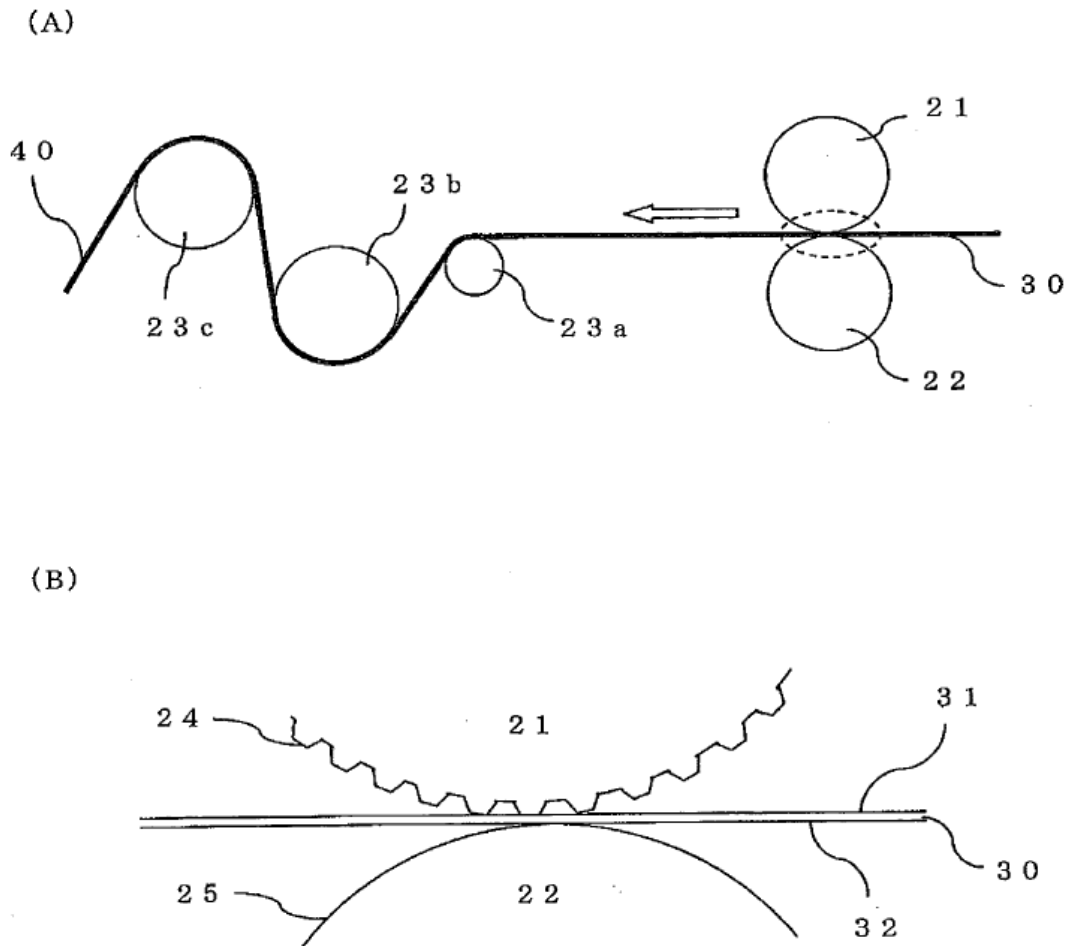


Fig. 3

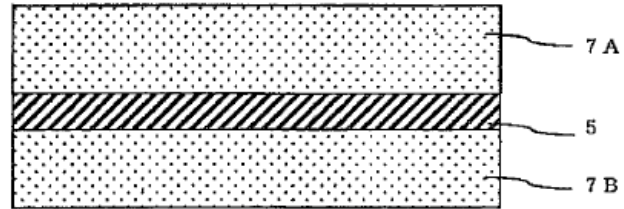


Fig. 4

