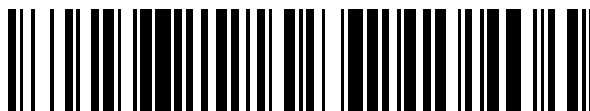


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 693**

51 Int. Cl.:

<b>C03C 17/34</b>	(2006.01)	<b>G02B 1/111</b>	(2015.01)
<b>C03C 17/36</b>	(2006.01)	<b>G02B 5/20</b>	(2006.01)
<b>C23C 14/08</b>	(2006.01)		
<b>B32B 17/00</b>	(2006.01)		
<b>C03C 17/42</b>	(2006.01)		
<b>G02B 5/08</b>	(2006.01)		
<b>B32B 17/10</b>	(2006.01)		
<b>C03C 17/38</b>	(2006.01)		
<b>C23C 14/34</b>	(2006.01)		
<b>C23C 14/58</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2004 PCT/US2004/008707**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.10.2004 WO04087415**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2004 E 04758180 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 1608600**

54 Título: **Artículos revestidos**

30 Prioridad:

**25.03.2003 US 397001**

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

**23.03.2020**

73 Titular/es:

**VITRO, S.A.B. DE C.V. (100.0%)  
Av. Ricardo Margain Zozaya No. 400, Col. Valle del Campestre, San Pedro Garza Garcia  
Nuevo León, México 66265, MX**

72 Inventor/es:

**FINLEY, JAMES J. y  
THIEL, JAMES P.**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 749 693 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

Artículos revestidos

5 **Antecedentes de la invención**

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere en términos generales a artículos revestidos, por ejemplo, transparencias de automóvil revestidas.

2. Descripción de la tecnología disponible en la actualidad

15 Se sabe que para reducir la acumulación de calor en el interior de un vehículo se puede proporcionar un parabrisas laminado que tiene dos capas de vidrio con un revestimiento de control solar atenuador del infrarrojo (IR) o ultravioleta (UV) colocado entre las capas para proteger el revestimiento de control solar de daño mecánico y/o químico. Estos parabrisas convencionales se fabrican por conformado y recocido de dos "bloques en blanco" de vidrio plano (uno de los cuales tiene un revestimiento de control solar depositado sobre el mismo) para formar dos capas de vidrio recocidas conformadas y a continuación asegurando las capas de vidrio junto con una capa intermedia de plástico. Debido a que los revestimientos de control solar convencionales incluyen capas de metal que reflejan el calor, los bloques en blanco de vidrio se calientan y se forman por lo general en forma de "dobletes", es decir, los bloques en blanco se colocan uno encima de otro durante el calentamiento y la conformación con el revestimiento funcional intercalado entre los bloques en blanco para evitar un calentamiento y enfriamiento desiguales, que pueda afectar a la forma final de las capas. Algunos ejemplos de parabrisas de automóviles laminados y de métodos para la fabricación de los mismos se describen en los documentos de Patente de Estados Unidos con números 4.820.902; 5.028.759; y 5.653.903.

30 La capacidad de calentamiento del doblete por lo general está limitada por la capacidad del revestimiento funcional para resistir al tratamiento térmico sin que se degrade de forma negativa. Por "capacidad de calentamiento" se entiende la temperatura máxima y/o el tiempo máximo a una temperatura particular a la que se puede calentar el doblete sin degradación del revestimiento funcional. Tal degradación puede tomar la forma de oxidación de varias capas metálicas en el revestimiento, lo que puede afectar a las propiedades ópticas del revestimiento, tales como la reflexión y/o transmisión de energía solar.

35 También podría ser ventajoso proporcionar un revestimiento de control solar en otras transparencias de automóvil, tales como luces laterales, luces traseras, techos solares, techos de luna, etc. Sin embargo, los procesos de fabricación de parabrisas laminados no se adaptan con facilidad a la fabricación de otros tipos de laminados y/o transparencias de automóvil no laminadas. Por ejemplo, las luces laterales de automóvil convencionales están hechas por lo general de una sola pieza de vidrio que se calienta, se forma y se temple de forma individual a una curvatura deseada que está dictada por las dimensiones de la abertura del vehículo en la que se va a instalar la luz lateral. Un problema que se plantea al fabricar luces laterales que no se encuentran al fabricar parabrisas es el problema de calentar de forma individual los paneles de vidrio que tienen un revestimiento de control solar que refleja el calor.

45 Además, si la luz lateral está colocada de un modo tal que el revestimiento esté en la superficie de la luz lateral alejada del vehículo (la superficie exterior), el revestimiento es susceptible al daño mecánico de los objetos que golpean el revestimiento y al daño químico de la lluvia ácida o de los detergentes para el lavado del automóvil. Si el revestimiento está en la superficie de la luz lateral que mira hacia el interior del vehículo (la superficie interior), el revestimiento es susceptible a daños mecánicos al tocarse por los ocupantes del vehículo o al enrollarse hacia arriba y hacia abajo en el canal de la ventana, y al daño químico por contacto con limpiadores de cristales convencionales. Además, si el revestimiento es de baja emisividad, puede promover un efecto invernadero que atrapa el calor dentro del vehículo.

55 Aunque se sabe que reduce el daño químico o la corrosión de un revestimiento mediante el revestimiento superior con un material químicamente resistente, estos revestimientos superiores se aplican por lo general de la forma más delgada posible para no afectar de forma negativa a las características ópticas (por ejemplo, color, reflectancia y transmitancia) del revestimiento subyacente y para no aumentar de forma significativa la emisividad del revestimiento subyacente. Por lo general, tales revestimientos superiores delgados no cumplen con los requisitos de durabilidad para el transporte, el procesamiento o el uso final de transparencias de automóvil con revestimiento convencional, dado que se dañan con facilidad y se exponen de forma continua al medio ambiente. Además, tales capas finas no aliviarían el problema del efecto invernadero que se ha discutido anteriormente. Se dan a conocer ejemplos de revestimientos superiores convencionales en los documentos de Patente de Estados Unidos con números 4.716.086; 4.786.563; 5.425.861; 5.344.718; 5.376.455; 5.584.902; y 5.532.180.

65 El documento de Patente WO 02/40418 desvela un método para la fabricación de un sustrato revestido que incluye proporcionar un sustrato que tenga un revestimiento funcional con un primer valor de emisividad, la deposición de un

material de revestimiento que tenga un segundo valor de emisividad sobre al menos una parte del revestimiento funcional antes del calentamiento para proporcionar un apilamiento de revestimientos que tiene un valor de emisividad mayor que el valor de emisividad del revestimiento funcional y el calentamiento del sustrato revestido.

5 El documento de Patente JP 10101825 se refiere a una película obtenida por formación de una película de óxido de aluminio depositada sobre un metal utilizando, por ejemplo, una deposición al vacío y posteriormente la formación de una película de óxido de silicio depositada sobre metal sobre la película de óxido de aluminio.

10 El documento de Patente US 5.776.603 se refiere a un producto que comprende un sustrato de vidrio transparente revestido con al menos una película delgada basada en un óxido que comprende silicio, aluminio y al menos un tercer elemento M que facilita la formación de una estructura homogénea de óxido mixto de silicio y aluminio.

15 Por lo tanto, sería ventajoso proporcionar un método para la fabricación de un artículo, por ejemplo, una transparencia de automóvil laminada o no laminada, que tenga un revestimiento funcional que reduzca o elimine al menos algunos de los problemas que se han discutido anteriormente.

### Sumario de la invención

20 Un artículo de la invención comprende al menos un sustrato, un revestimiento funcional formado sobre al menos una parte del sustrato y un revestimiento protector formado sobre al menos una parte del revestimiento funcional. El revestimiento funcional y el revestimiento protector definen un apilamiento de revestimientos. Se puede formar al menos un material polimérico sobre el revestimiento protector. El revestimiento protector puede tener un índice de refracción que es sustancialmente el mismo que el índice de refracción del material polimérico. Por lo tanto, la presencia del revestimiento protector causa poco o ningún efecto óptico indeseable, tal como cambios indeseables de color, reflectancia y/o transmitancia con respecto al sustrato revestido. El artículo puede ser un artículo laminado que comprende dos o más sustratos, siendo el material polimérico un material de capa intermedia que asegura al menos dos de los sustratos entre sí.

La presente invención se refiere a un artículo laminado que comprende:

- 30 - un primer sustrato que tiene una primera superficie principal;
- un revestimiento funcional formado sobre al menos una parte de la primera superficie principal, en el que el revestimiento funcional comprende al menos una película de revestimiento que contiene óxido de metal y al menos una película de metal reflectante de infrarrojo;
- 35 - un revestimiento protector formado sobre al menos una parte del revestimiento funcional que comprende una primera capa formada sobre el revestimiento funcional y una segunda capa formada sobre la primera capa, en el que la primera capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de alúmina y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de sílice, y la segunda capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de sílice y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de alúmina en el que el revestimiento protector tiene un espesor en el intervalo de 10 nm (100 Å) a 5 µm, y en el que el revestimiento funcional y el revestimiento protector definen un apilamiento de revestimientos;
- 40 - un segundo sustrato; y
- un material polimérico situado entre el revestimiento protector y el segundo sustrato, en el que el revestimiento protector tiene un índice de refracción en el intervalo de  $\pm 0,2$  con respecto al índice de refracción del material polimérico.

45

Además, la presente invención se refiere a un artículo monolítico, que comprende:

- 50 - un sustrato;
- un revestimiento funcional formado sobre al menos una parte del sustrato;
- un revestimiento protector formado sobre al menos una parte del revestimiento funcional que comprende una primera capa formada sobre el revestimiento funcional y una segunda capa formada sobre la primera capa, en el que la primera capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de alúmina y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de sílice, y la segunda capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de sílice y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de alúmina, en donde el revestimiento funcional y el revestimiento protector definen un apilamiento de revestimientos, y en el que el revestimiento protector tiene un espesor en el intervalo de 10 nm (100 Å) a 5 µm; y
- 55 - un material polimérico formado sobre al menos una parte del revestimiento protector,

60 en el que el revestimiento protector tiene un índice de refracción en el intervalo de  $\pm 0,2$  con respecto al índice de refracción del material polimérico.

### Breve descripción de las figuras

65 La Figura 1 es una vista lateral, en sección (no a escala) de una parte de borde de una transparencia laminada para automóviles, por ejemplo, una luz lateral, que incorpora las características de la invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva, parcialmente rota, de un aparato (con partes retiradas para mayor

claridad) para producir bloques en blanco de vidrio G (revestidos o no revestidos) en la práctica de la invención;  
La Figura 3 es una vista lateral en sección (no a escala) de una parte de un artículo monolítico que incorpora las características de la invención;

## 5 Descripción de las realizaciones preferentes

Como se usa en el presente documento, los términos espaciales o direccionales, tales como "izquierda", "derecha", "interior", "exterior", "arriba", "debajo", "arriba", "abajo" y similares, se refieren a invención tal como se muestra en las figuras de un dibujo. Sin embargo, se ha de entender que la invención puede asumir diversas orientaciones alternativas y, en consecuencia, dichos términos no se deben considerar como limitantes. Por lo tanto, a menos que se indique de otro modo, los valores numéricos que se establecen en la siguiente memoria descriptiva y las reivindicaciones pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se pretenden obtener mediante la presente invención. Como mínimo, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de los equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada valor numérico se debe interpretar al menos a la luz del número de cifras significativas que se informan y mediante la aplicación de las técnicas de redondeo ordinarias. Además, se ha de entender que todos los intervalos que se describen en el presente documento abarcan los valores inicial y final de intervalo y todos y cada uno de los subintervalos incluidos en el mismo. Por ejemplo, se ha de entender que un intervalo establecido de "1 a 10" incluye todos y cada uno de los subintervalos entre (e inclusive) el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10; es decir, todos los subintervalos que comienzan con un valor mínimo de 1 o más y terminan con un valor máximo de 10 o menos, por ejemplo, de 5,5 a 10. Los términos sustrato "plano" o "sustancialmente plano" se refieren a un sustrato que es sustancialmente plano en forma; es decir, un sustrato que se encuentra principalmente en un solo plano geométrico, cuyo sustrato, como entendería un experto en la técnica, puede incluir curvas ligeras, proyecciones o depresiones en el mismo. Además, como se usa en el presente documento, los términos "formado sobre", "depositado sobre" o "provisto sobre" significan formado, depositado o provisto pero no necesariamente en contacto con la superficie. Por ejemplo, una capa de revestimiento "formada" sobre un sustrato no impide la presencia de una o más capas o películas de revestimiento de la misma o diferente composición situadas entre la capa de revestimiento formada y el sustrato. Todos los documentos a los que se hace referencia en el presente documento se han de entender como incorporados por referencia en su totalidad. Como se usa en el presente documento, los términos "polímero" o "polímero" se refieren a oligómeros, homopolímeros, copolímeros y terpolímeros, por ejemplo, polímeros formados a partir de dos o más tipos de monómeros o polímeros.

Como se ha de entender en la siguiente discusión, el revestimiento protector de la invención se puede utilizar para fabricar artículos tanto laminados como no laminados, por ejemplo, un sustrato único. Para su uso con artículos laminados, el revestimiento protector por lo general puede ser más delgado que para los artículos no laminados. En primer lugar se describirán los componentes estructurales y un método para la fabricación de un artículo laminado a modo de ejemplo de la invención y a continuación se describirá un artículo monolítico a modo de ejemplo de la invención. Por "monolítico" se entiende que tiene un único soporte estructural o miembro estructural, por ejemplo, que tiene un solo sustrato. En la siguiente discusión, el artículo a modo de ejemplo (ya sea laminado o monolítico) se describe como una luz lateral de automóvil. Sin embargo, la invención no se limita a las luces laterales de automóviles, sino que se puede usar con cualquier artículo, tales como, entre otros, unidades de vidrio aislante, ventanas laminadas residenciales o comerciales (por ejemplo, tragaluces) o transparencias para terrenos, aire, espacio, vehículos acuáticos y submarinos, por ejemplo parabrisas, retroiluminación, techos solares o lunares, solo por nombrar algunos artículos.

La Figura 1 ilustra un artículo laminado en forma de una luz lateral 10 que incorpora las características de la invención. La luz lateral laminada 10 incluye un primer sustrato o capa 12 que tiene una superficie principal externa 13 y una superficie principal interna 14. Por "capa" se entiende un sustrato que se ha doblado a una forma o curvatura deseada y/o se ha tratado térmicamente, tal como recocido o templado. Se forma un revestimiento funcional 16 encima, por ejemplo, sobre, al menos, una parte, preferentemente la totalidad, de la superficie principal interna 14 de cualquier manera convencional, tal como, pero sin limitación, deposición química de vapor, deposición de vapor de pulverizador de magnetrón, pulverización por pirólisis, solo para nombrar unos pocos. Como se describirá con más detalle, se forma un revestimiento protector 17 de la invención encima, por ejemplo, sobre al menos una parte, preferentemente la totalidad, del revestimiento funcional 16 y ayuda no solo a aumentar la durabilidad mecánica y química, sino que también proporciona una mejora de las características de calentamiento para doblar y/o dar forma al bloque en blanco en el que se deposita. Una capa polimérica 18 está situada entre la primera capa 12 y un segundo sustrato o capa 20 que tiene una superficie principal interna 22 y una superficie principal externa 23. En una realización no limitante, la superficie principal externa 23 puede mirar hacia el exterior del vehículo y la superficie principal externa 13 puede mirar hacia el interior del vehículo. Se puede aplicar un sellador de borde convencional 26 al perímetro de la luz lateral laminada 10 durante y/o después de la laminación de cualquier manera convencional. Se puede proporcionar una banda decorativa 90, por ejemplo, una banda opaca, translúcida o de color, tal como una banda cerámica, en una superficie de al menos una de las capas 12 y 20, por ejemplo, alrededor del perímetro de una de las superficies principales externas.

En la práctica general de la invención, los sustratos que se utilizan para la primera capa 12 y la segunda capa 20 pueden ser de cualquier material deseado que tenga las características deseadas, tales como opaco, translúcido o

- transparente a la luz visible. Por "transparente" se entiende tener una transmitancia a través del sustrato de más de un 0 % hasta un 100 %. Por "luz visible" o "región visible" se entiende energía electromagnética en el intervalo de 395 nanómetros (nm) a 800 nm. De forma alternativa, el sustrato puede ser translúcido u opaco. Por "translúcido" se entiende permitir que la energía electromagnética (por ejemplo, luz visible) pase a través del sustrato pero difunda esta energía de manera que los objetos en el lado del sustrato opuesto al espectador no se vean de forma clara. Por "opaco" se entiende que tiene una transmitancia de luz visible de un 0 %. Algunos ejemplos de sustratos adecuados incluyen, pero no se limitan a, sustratos de plástico (tales como polímeros acrílicos, tales como poliacrilatos; polimetacrilatos de alquilo, tales como polimetacrilatos de metilo, polimetacrilatos de etilo, polimetacrilatos de propilo y similares; poliuretanos; policarbonatos; tereftalatos de polialquilo, tales como tereftalato de polietileno (PET), tereftalatos de polipropileno, tereftalatos de polibutileno y similares; polímeros que contienen polisiloxano; o copolímeros de cualquier monómero para preparar estos, o cualquier mezcla de los mismos); sustratos de metal, tales como, entre otros, acero galvanizado, acero inoxidable y aluminio; sustratos cerámicos; sustratos de baldosa; sustratos de vidrio; o las mezclas o combinaciones de cualquiera de los anteriores. Por ejemplo, el sustrato puede ser vidrio de sosa-cal-silíce sin teñir convencional, es decir, "vidrio transparente", o puede ser vidrio teñido o coloreado, vidrio de borosilicato, vidrio con plomo, vidrio templado, no templado, recocido o reforzado térmicamente. El vidrio puede ser de cualquier tipo, tal como vidrio flotado convencional o vidrio plano, y puede ser de cualquier composición que tenga propiedades ópticas, por ejemplo, cualquier valor de transmisión de radiación visible, transmisión de radiación ultravioleta, transmisión de radiación infrarroja y/o transmisión de energía solar total. Se describen tipos de vidrio adecuados para la práctica de la invención, por ejemplo, pero no se deben considerar como limitantes, en las los documentos de Patente de Estados Unidos con números 4.746.347; 4.792.536; 5.240.886; 5.385.872; y 5.393.593. La invención no está limitada por el grosor del sustrato. El sustrato puede ser por lo general más grueso para aplicaciones arquitectónicas habituales que para las aplicaciones habituales de vehículos. En una realización, el sustrato puede ser vidrio que tiene un grosor en el intervalo de 1 mm a 20 mm, tal como aproximadamente de 1 mm a 10 mm, tal como de 2 mm a 6 mm, tal como de 3 mm a 5 mm. Para formar una luz lateral de automóvil laminada, la primera y la segunda capas 12, 20 pueden tener menos de aproximadamente 3,0 mm de espesor, tal como menos de aproximadamente 2,5 mm de espesor, tal como en el intervalo de espesor de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 2,1 mm. Como se describe a continuación, para los artículos monolíticos, el sustrato puede ser más grueso.
- El revestimiento funcional 16 puede ser de cualquier tipo deseado. Como se usa en el presente documento, el término "revestimiento funcional" se refiere a un revestimiento que modifica una o más propiedades físicas del sustrato sobre el que se deposita, por ejemplo, propiedades ópticas, térmicas, químicas o mecánicas, y no está destinado a que se elimine por completo del sustrato durante el procesamiento posterior. El revestimiento funcional 16 tiene más de una película de composición o funcionalidad diferentes. Como se usa en el presente documento, el término "película" se refiere a una región de revestimiento de una composición de revestimiento deseada o seleccionada. Una "capa" puede comprender una o más "películas" y un "revestimiento" puede comprender una o más "capas".
- El revestimiento funcional 16 es un revestimiento de control solar. Como se usa en el presente documento, el término "revestimiento de control solar" se refiere a un revestimiento compuesto por una o más capas o películas que afectan a las propiedades solares del artículo revestido, tales como, pero no limitadas a, la cantidad de radiación solar, por ejemplo, visible, radiación infrarroja o ultravioleta que incide y/o atraviesa el artículo revestido, absorción o reflexión infrarroja o ultravioleta, coeficiente de sombra, emisividad, etc. El revestimiento de control solar puede bloquear, absorber o filtrar partes seleccionadas del espectro solar, tales como, pero no limitadas a, los espectros IR, UV y/o visible. Algunos ejemplos de revestimientos de control solar que se pueden usar en la práctica de la invención se encuentran, por ejemplo, pero no se deben considerar como limitantes, en los documentos de Patente de Estados Unidos con números 4.898.789; 5.821.001; 4.716.086; 4.610.771; 4.902.580; 4.716.086; 4.806.220; 4.898.790; 4.834.857; 4.948.677; 5.059.295; y 5.028.759, y también en el documento de Solicitud de Patente de Estados Unidos con n.º de Serie 09/058.440.
- El revestimiento funcional 16 también puede ser un revestimiento de baja emisividad que permite que la energía de longitud de onda visible, por ejemplo, de 395 nm a 800 nm, se transmita a través del revestimiento, pero que refleja la energía infrarroja solar de longitud de onda más larga. Por "baja emisividad" se entiende emisividad inferior a 0,4, tal como inferior a 0,3, como inferior a 0,2, como inferior a 0,1, por ejemplo, menor o igual a 0,05. Se encuentran ejemplos de revestimientos de baja emisividad, por ejemplo, en los documentos de Patente de Estados Unidos con números 4.952.423 y 4.504.109 y en la referencia Británica GB 2.302.102. El revestimiento funcional 16 es un revestimiento de múltiples capas e incluye al menos una película que contiene óxido de metal y al menos una película de metal reflectante de infrarrojos.
- Los ejemplos de revestimientos funcionales adecuados para su uso con la invención están disponibles en el mercado en PPG Industries, Inc. de Pittsburgh, Pennsylvania, en las familias de revestimientos SUNGATE® y SOLARBAN®. Tales revestimientos funcionales incluyen una o más películas de revestimiento antirreflectantes que comprenden materiales dieléctricos o antirreflectantes, seleccionados de óxidos metálicos u óxidos de aleaciones metálicas, que son transparentes a la luz visible. El revestimiento funcional también incluye una o más películas reflectantes de infrarrojo que comprenden un metal reflectante, por ejemplo, un metal noble tal como oro, cobre o plata, o las combinaciones o aleaciones de los mismos, y puede comprender además una película de imprimación o

película de barrera, tal como titanio, como se conoce en la técnica, situada sobre y/o debajo de la capa reflectante de metal. El revestimiento funcional puede tener cualquier cantidad deseada de películas reflectantes de infrarrojos, tal como 1 o más capas de plata, por ejemplo, 2 o más capas de plata, por ejemplo, 3 o más capas de plata.

5 Aunque no se limita a la invención, el revestimiento funcional 16 se puede situar en una de las superficies principales internas 14, 22 del laminado para hacer que el revestimiento 16 sea menos susceptible al desgaste ambiental y mecánico que si el revestimiento funcional 16 estuviera en una superficie externa del laminado. Sin embargo, el revestimiento funcional 16 también se podría proporcionar en una o ambas de las superficies principales externas 13 o 23. Como se muestra en la Figura 1, una parte del revestimiento 16, por ejemplo, aproximadamente de 1 mm a 20  
10 mm, tal como una área amplia de 2 mm a 4 mm de ancho alrededor del perímetro exterior de la región revestida, se puede retirar o eliminar de cualquier manera convencional, por ejemplo, por molienda antes del laminado o por enmascarado durante el revestimiento, para minimizar el daño al revestimiento funcional 16 en el borde del laminado por desgaste por condiciones climatológicas o acción ambiental durante el uso. Además, la eliminación se podría llevar a cabo para rendimiento funcional, por ejemplo, para antenas, parabrisas calefactados o para mejorar la transmisión de ondas de radio, y la parte eliminada puede ser de cualquier tamaño. Con fines estéticos, se puede proporcionar una banda 90 coloreada, opaca o translúcida sobre cualquier superficie de las capas o los revestimientos, por ejemplo, sobre una o ambas superficies de una o ambas capas, por ejemplo, alrededor del perímetro de la superficie principal exterior 13, para ocultar la parte eliminada. La banda 90 puede estar hecha de un material cerámico y se puede calentar sobre la superficie principal externa 13 de cualquier manera convencional.

20 El revestimiento protector 17 de la invención se forma, por ejemplo, sobre, al menos, una parte, preferentemente la totalidad, de la superficie externa del revestimiento funcional 16. El revestimiento protector 17, entre otras cosas, puede aumentar la emisividad del apilamiento de revestimientos (por ejemplo, el revestimiento funcional más el revestimiento protector) para que sea mayor que la emisividad del revestimiento funcional 16 solo. A modo de ejemplo, si el revestimiento funcional 16 tiene un valor de emisividad de 0,2, la adición del revestimiento protector 17 puede elevar el valor de emisividad de la pila de revestimiento resultante a una emisividad mayor que 0,2. En una realización, el revestimiento protector puede aumentar la emisividad del apilamiento de revestimientos resultante en un factor de dos o más con respecto a la emisividad del revestimiento funcional solo (por ejemplo, si la emisividad del revestimiento funcional es 0,05, la adición de la capa protectora puede aumentar la emisividad del apilamiento de revestimientos resultante a 0,1 o más), tal como por un factor de cinco o más, por ejemplo, en un factor de diez o más, por ejemplo, en un factor de veinte o más. En otra realización de la invención, el revestimiento protector 17 puede elevar la emisividad del apilamiento de revestimientos resultante para que sea sustancialmente la misma que la emisividad del sustrato sobre el que se deposita el revestimiento, por ejemplo, dentro de 0,2 de la emisividad del sustrato. Por ejemplo, si el sustrato es de vidrio con una emisividad de aproximadamente 0,84, el revestimiento protector 17 puede proporcionar al apilamiento de revestimientos una emisividad en el intervalo de 0,3 a 0,9, tal como mayor que 0,3, por ejemplo, mayor que 0,5, por ejemplo, mayor que 0,6, por ejemplo, en el intervalo de 0,5 a 0,9. Como se describirá a continuación, el aumento de la emisividad del revestimiento funcional 16 mediante la deposición del revestimiento protector 17 mejora las características de calentamiento y enfriamiento de la capa revestida 12 durante el procesamiento. El revestimiento protector 17 también protege el revestimiento funcional 16 del ataque mecánico y químico durante la manipulación, el almacenamiento, el transporte y el procesamiento.

35 En una realización, el revestimiento protector 17 puede tener un índice de refracción (es decir, índice de refracción) que es sustancialmente el mismo que el de la capa 12 a la que está laminado. Por ejemplo, si la capa 12 es de vidrio con un índice de refracción de 1,5, el revestimiento protector 17 puede tener un índice de refracción de menos de 2, tal como de 1,3 a 1,8, por ejemplo,  $1,5 \pm 0,2$ .

45 El revestimiento protector 17 tiene un espesor en el intervalo de 10 nm (100 Å) a 5 µm. Además, el revestimiento protector 17 puede ser de espesor no uniforme a través de la superficie del revestimiento funcional 17. Por "espesor no uniforme" se entiende que el espesor del revestimiento protector 17 puede variar con respecto a un área unitaria dada, por ejemplo, el revestimiento protector 17 puede tener puntos o áreas altos y bajos.

50 El revestimiento protector 17 comprende una primera capa formada sobre el revestimiento funcional y una segunda capa formada sobre la primera capa. La primera capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de alúmina y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de sílice. Por ejemplo, la primera capa puede comprender una mezcla de sílice/alúmina que tiene de un 50 % en peso a un 70 % en peso de alúmina, tal como en el intervalo de un 70 % en peso a un 100 % en peso de alúmina y de un 30 % en peso a un 0 % en peso de sílice. En una realización no limitante, la primera capa puede tener un espesor en el rango de más de 0 nm (Å) a 1 µm, tal como 5 nm (50 Å) a 10 nm (100 Å), tal como de 10 nm (100 Å) a 25 nm (250 Å), tal como de 10,1 nm (101 Å) a 25 nm (250 Å), tal como de 10 nm (100 Å) a 15 nm (150 Å), como más de 10 nm (100 Å) a 12,5 nm (125 Å). La segunda comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de sílice y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de alúmina tal como más de un 50 % en peso de sílice, tal como más de un 60 % en peso de sílice, tal como más de un 70 % en peso de sílice, tal como más de un 80 % en peso de sílice, tal como en el intervalo de un 80 % en peso a un 90 % en peso de sílice y de un 10 % en peso a un 20 % en peso de alúmina, por ejemplo, un 85 % en peso de sílice y un 15 % en peso de alúmina. En una realización no limitante, la segunda capa puede tener un grosor en el intervalo de más de 0 nm (Å) a 2 µm (2 micrómetros), tal como de 5 nm (50 Å) a 500 nm (5.000 Å), tal como de 5 nm (50 Å) a 200 nm (2.000 Å), tal como de 10 nm (100 Å) a 100 nm (1.000 Å), tal como de 30 nm (300 Å) a 50 nm (500 Å), tal como de 35 nm (350

Å) a 40 nm (400 Å). Como se describe a continuación, la presencia del revestimiento protector 17 puede mejorar la capacidad de calentamiento del sustrato revestido funcionalmente.

5 La capa polimérica 18 puede incluir cualquier material polimérico como se define en la reivindicación 1. El "material polimérico" puede comprender un componente polimérico o puede comprender una mezcla de diferentes componentes poliméricos, tales como, pero no limitados a, uno o más materiales de plástico, tales como pero no limitados a uno o más materiales termoestables o termoplásticos. La capa polimérica 18 puede adherir las capas conjuntamente. Los componentes termoestables útiles incluyen poliésteres, epóxidos, fenólicos y poliuretanos, tales como materiales termoestables de uretano moldeado por inyección (RIM) y las mezclas de los mismos. Los materiales termoplásticos útiles incluyen poliolefinas termoplásticas tales como polietileno y polipropileno, poliamidas como nailon, poliuretanos termoplásticos, poliésteres termoplásticos, polímeros acrílicos, polímeros de vinilo, policarbonatos, copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), caucho EPDM, copolímeros y las mezclas de los mismos.

15 Los polímeros acrílicos adecuados incluyen copolímeros de uno o más de ácido acrílico, ácido metacrílico y sus ésteres de alquilo, tales como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de hidroxietilo, metacrilato de butilo, acrilato de etilo, acrilato de hidroxietilo, acrilato de butilo y acrilato de 2-etilhexilo. Otros compuestos acrílicos y los métodos adecuados para la preparación de los mismos se describen en el documento de Patente de Estados Unidos n.º 5.196.485.

20 Los poliésteres y compuestos alquídicos útiles se pueden preparar de manera conocida por condensación de alcoholes polihídricos, tales como etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, 1,6-hexilenglicol, neopentilglicol, trimetilolpropano y pentaeritritol, con ácidos policarboxílicos tales como ácido adípico, ácido maleico, ácido fumárico, ácidos ftálicos, ácido trimelítico o ácidos grasos de aceites desecantes. Algunos ejemplos de materiales de poliéster adecuados se describen en los documentos de Patente de Estados Unidos con números 5.739.213 y 5.811.198.

30 Los poliuretanos útiles incluyen los productos de reacción de polioles poliméricos tales como polioles de poliéster o polioles acrílicos con un poliisocianato, incluyendo diisocianatos aromáticos tales como diisocianato de 4,4'-difenilmetano, diisocianatos alifáticos como diisocianato de 1,6-hexametileno y diisocianatos cicloalifáticos tales como diisocianato de isoforona y 4,4'-metileno-bis(isocianato de ciclohexilo). El término "poliuretano" como se usa en el presente documento pretende incluir poliuretanos así como poliureas y poli(uretano-ureas).

Se describen materiales adecuados con función epoxi en el documento de Patente de Estados Unidos n.º 5.820.987.

35 Las resinas de vinilo útiles incluyen polivinil acetal, polivinil formal y polivinil butiral.

40 La capa polimérica 18 puede tener cualquier grosor deseado, por ejemplo, en una realización no limitante para polivinil butiral, el grosor puede estar en el intervalo de 0,50 mm a aproximadamente 0,80 mm, tal como 0,76 mm. El material polimérico puede tener cualquier índice de refracción deseado. En una realización, el material polimérico tiene un índice de refracción en el intervalo de 1,4 a 1,7, tal como de 1,5 a 1,6.

45 El revestimiento protector 17 tiene un índice de refracción que es sustancialmente el mismo que el índice de refracción del material de la capa polimérica 18. Por "sustancialmente el mismo" índice de refracción se entiende que el índice de refracción del material de revestimiento protector y el material de la capa polimérica son iguales o lo suficientemente cercanos como para que se produzca poco o ningún efecto óptico indeseable, tal como cambios indeseables de color, reflectancia o transmitancia causado por la presencia del revestimiento protector 17. En efecto, el revestimiento protector 17 se comporta ópticamente como si fuera una continuación del material de la capa polimérica. La presencia del revestimiento protector 17 no provoca de forma preferente la introducción de una interfase ópticamente indeseable entre el revestimiento protector 17 y la capa polimérica 18. El revestimiento protector 17 y la capa polimérica 18 tienen índices de refracción que están dentro de  $\pm 0,2$  el uno del otro, tal como dentro de  $\pm 0,1$ , tal como dentro de  $\pm 0,05$ . Al proporcionar que el índice de refracción del material de revestimiento protector sea igual o sustancialmente igual al índice de refracción del material de la capa polimérica, la presencia del revestimiento protector 17 no afecta de forma negativa a las propiedades ópticas del artículo laminado en comparación con las propiedades ópticas del artículo laminado sin el revestimiento protector 17. Por ejemplo, si la capa polimérica 18 comprende polivinil butiral que tiene un índice de refracción de 1,5, el revestimiento protector 17 se puede seleccionar o se puede formar para que tenga un índice de refracción de menos de 2, tal como de 1,3 a 1,8, por ejemplo,  $1,5 \pm 0,2$ .

60 A continuación se analizará un método a modo de ejemplo para fabricar una luz lateral laminada 10 de acuerdo con la invención.

65 Se proporcionan un primer sustrato y un segundo sustrato. El primer y segundo sustrato pueden ser bloques en blanco de vidrio plano con un espesor de aproximadamente 1,0 mm a 6,0 mm, por lo general de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 3,0 mm, tal como de aproximadamente 1,5 mm a aproximadamente 2,3 mm. Se puede formar un revestimiento funcional 16 sobre al menos una parte de una superficie principal del primer sustrato de vidrio, por ejemplo, la superficie principal 14. El revestimiento funcional 16 se puede formar de cualquier manera

convencional, tal como por ejemplo, deposición por vapor de pulverización catódica de magnetrón (MSVD), deposición pirolítica tal como deposición química de vapor (CVD), pulverización por pirólisis, CVD a presión atmosférica (APCVD), CVD a baja presión (LPCVD), CVD potenciada por plasma (PEVCD), CVD asistida por plasma (PACVD) o evaporación térmica por calentamiento resistivo o por haz de electrones, deposición de arco catódico, deposición por pulverización de plasma, deposición química húmeda (por ejemplo, sol-gel, plateado en espejo, etc.), o cualquier otra forma deseada. Por ejemplo, el revestimiento funcional 16 se puede formar sobre el primer sustrato después de cortar el primer sustrato a una dimensión deseada. De forma alternativa, el revestimiento funcional 16 se puede formar sobre una lámina de vidrio antes de procesarse y/o sobre una cinta de vidrio flotado soportada en un baño de metal fundido, por ejemplo, estaño, en una cámara de flotador convencional mediante uno o más revestimientos de CVD convencionales colocados en la cámara del flotador. Al salir de la cámara del flotador, la cinta se puede cortar para formar el primer sustrato revestido.

De forma alternativa, el revestimiento funcional 16 se puede formar sobre la cinta de vidrio flotado después de que la cinta salga de la cámara del flotador. Por ejemplo, los documentos de Patente de Estados Unidos con números 4.584.206, 4.900.110 y 5.714.199 describen métodos y aparatos para la deposición de una película que contiene metal en la superficie inferior de una cinta de vidrio. Tal aparato conocido se puede situar corriente abajo de un baño de estaño fundido en el proceso de vidrio flotado para proporcionar un revestimiento funcional en el fondo de la cinta de vidrio, es decir, el lado de la cinta que estaba en contacto con el metal fundido. Además, el revestimiento funcional 16 se puede formar sobre el primer sustrato por MSVD después de que el sustrato se haya cortado a una dimensión deseada.

Se puede formar un revestimiento protector 17 de la invención sobre al menos una parte del revestimiento funcional 16. El revestimiento protector 17 proporciona varias ventajas de procesamiento al fabricar el artículo laminado. Por ejemplo, el revestimiento protector 17 puede proteger el revestimiento funcional 16 del ataque mecánico y/o químico durante la manipulación, transporte, almacenamiento y procesamiento. Además, como se describe a continuación, el revestimiento protector 17 puede facilitar el calentamiento y enfriamiento individual del bloque en blanco funcionalmente revestido al aumentar la emisividad del apilamiento de revestimientos resultante. Si bien en el pasado se han aplicado capas de acabado a los revestimientos funcionales para ayudar a proteger el revestimiento funcional del ataque químico y mecánico durante el procesamiento, estas capas de acabado se hicieron lo más delgadas posibles para no afectar las propiedades estéticas o de control solar del revestimiento funcional, tal como la emisividad del revestimiento. Por el contrario, en la presente invención, el revestimiento protector 17 puede hacerse lo suficientemente grueso como para aumentar la emisividad del apilamiento de revestimientos. Además, al hacer coincidir sustancialmente el índice de refracción del revestimiento protector 17 con el del material de la capa polimérica 18 (y/o el sustrato al que está laminado), hay poco o ningún impacto adverso debido a la presencia del revestimiento protector 17 sobre las características estéticas y/u ópticas del artículo laminado.

Si el revestimiento funcional 16 es un revestimiento de baja emisividad que tiene una o más capas de metal reflectante de infrarrojos, la adición del revestimiento protector 17 para aumentar la emisividad del apilamiento de revestimientos reduce las características de reflejo térmico de infrarrojos del revestimiento funcional 16. Sin embargo, el apilamiento de revestimientos sigue siendo reflectante de infrarrojos solares.

El revestimiento protector 17 se puede formar de cualquier manera convencional, tal como por ejemplo, pero sin limitarse a las que se han descrito anteriormente, para aplicar el revestimiento funcional, por ejemplo, CVD, MSVD o sol-gel dentro o fuera del baño, solo por nombrar algunas. Por ejemplo, el sustrato con el revestimiento funcional puede dirigirse a un aparato de revestimiento de MSVD convencional que tiene uno o más electrodos de metal, por ejemplo, cátodos, que se pueden pulverizar en una atmósfera que contiene oxígeno para formar un revestimiento protector de óxido de metal. En una realización no limitante, el aparato MSVD puede incluir uno o más cátodos de aluminio, silicio, o las mezclas o aleaciones de aluminio o silicio. Los cátodos pueden tener, por ejemplo, de un 5 % en peso a un 100 % en peso de aluminio y de un 95 % en peso a un 0 % en peso de silicio, tal como de un 10 % en peso a un 100 % en peso de aluminio y de un 90 % en peso a un 0 % en peso de silicio, tal como de un 35 % en peso a un 100 % en peso de aluminio y de un 0 % en peso a un 65 % en peso de silicio, por ejemplo, de un 50 % en peso a un 80 % en peso de aluminio y de un 20 % en peso a un 50 % en peso de silicio, por ejemplo, un 70 % en peso de aluminio y un 30 % en peso de silicio. Además, otros materiales o dopantes, tales como aluminio, cromo, hafnio, itrio, níquel, boro, fósforo, titanio o circonio, también pueden estar presentes para facilitar la pulverización catódica y/o para afectar el índice de refracción o la durabilidad del revestimiento resultante. El revestimiento protector 17 se puede aplicar en una cantidad suficiente o con un espesor suficiente para que aumente la emisividad del apilamiento de revestimientos con respecto a la del revestimiento funcional solo. En una realización, el revestimiento protector se puede aplicar a un espesor en el intervalo de 10 nm (100 Å) a 5 µm (50.000 Å) y/o elevar la emisividad del apilamiento de revestimientos a mayor o igual que aproximadamente 0,3, por ejemplo, mayor o igual que 0,4, por ejemplo, mayor o igual que 0,5.

El revestimiento funcional 16 y/o el revestimiento protector 17 se pueden aplicar al sustrato plano o al sustrato después de que el sustrato se haya doblado y moldeado a un contorno deseado.

El primer sustrato revestido y el segundo sustrato no revestido se pueden cortar para proporcionar una primera capa revestida y una segunda capa no revestida, respectivamente, cada una con una forma y dimensiones deseadas. Las



capas revestidas y no revestidas se pueden coser, lavar, doblar y conformar a un contorno deseado para formar las capas primera y segunda 12 y 20, respectivamente, para que se laminen. Como puede entender un experto en la materia, las formas generales de las piezas y capas revestidas no revestidas dependen del vehículo particular al que se incorporarán, ya que la forma final de una luz lateral difiere entre los diferentes fabricantes de automóviles.

5 Los bloques en blanco revestidos no revestidos se pueden moldear usando cualquier proceso deseado. Por ejemplo, los bloques en blanco se pueden conformar usando el proceso "RPR" que se describe en el documento de Patente de Estados Unidos n.º 5.286.271 o el proceso RPR modificado que se desvela en el documento de Solicitud de Patente de Estados Unidos con n.º de serie 09/512.852. La Figura 2 muestra un aparato de RPR adecuado adicional  
10 30 e incluye un horno 32, por ejemplo, un horno de calor radiante o túnel de Lehr, que tiene un transportador de horno 34 compuesto por una pluralidad de rodillos transportadores de horno espaciados 36. Se pueden situar calentadores, tales como bobinas de calentador radiante, encima y/o debajo del transportador del horno 34 a lo largo de la longitud del horno 32 y se pueden controlar para formar zonas de calentamiento de diferente temperatura a lo largo de la longitud del horno 32.

15 Se puede situar una estación de conformación 50 adyacente al extremo de descarga del horno 32 y puede incluir un molde inferior 51 que tiene un anillo flexible verticalmente móvil 52 y un transportador de estación de conformación 54 que tiene una pluralidad de rodillos 56. Se puede situar un molde de vacío superior 58 que tiene un molde extraíble o la superficie de conformación reconfigurable 60 de una forma predeterminada por encima del molde inferior 51. El molde de vacío 58 se puede mover a través de una disposición de lanzadera 61.  
20

Se puede situar una estación de transferencia 62 que tiene una pluralidad de rodillos de transferencia conformados 64 adyacente a un extremo de descarga de la estación de conformación 50. Los rodillos de transferencia 64 pueden tener una curvatura de elevación transversal que corresponde sustancialmente a la curvatura transversal de la  
25 superficie de conformación 60.

Se puede situar una estación de templado o enfriamiento 70 adyacente a un extremo de descarga de la estación de transferencia 62 y puede incluir una pluralidad de rodillos 72 para mover los bloques en blanco a través de la estación 70 para enfriar, templar y/o aumentar la resistencia térmica. Los rodillos 72 pueden tener una curvatura de elevación transversal sustancialmente igual a la de los rodillos de transferencia 64.  
30

En el pasado, el calentamiento de bloques en blanco (sustratos) revestidos funcionalmente presentaba dificultades debido a la reflectancia térmica del revestimiento funcional 16, que causaba un calentamiento desigual del lados revestidos no revestidos del bloque en blanco. El documento de solicitud de Patente de Estados Unidos con número  
35 de serie 09/512.852 describe un método para superar este problema mediante la modificación del proceso de calentamiento RPR para suministrar calor principalmente hacia la superficie del bloque en blanco sin revestimiento funcional. En la presente invención, este problema se aborda mediante la deposición del revestimiento protector 17 que aumenta la emisividad, lo que permite que se use el mismo o sustancialmente el mismo proceso de calentamiento tanto para los bloques en blanco revestidos funcionalmente como para los revestidos sin  
40 revestimiento funcional.

Como se muestra en la Figura 2, el primer bloque en blanco 80 con el apilamiento de revestimientos (por ejemplo, el revestimiento funcional 16 y el revestimiento protector 17) y el segundo bloque en blanco 82 no revestido funcionalmente se pueden calentar, conformar y enfriar de forma individual antes de la laminación. Por  
45 "calentamiento individual" se entiende que los bloques en blanco no se apilan uno encima del otro durante el calentamiento. En una realización, el primer bloque en blanco 80 se coloca en el transportador del horno 34 con el revestimiento protector 17 mirando hacia abajo, es decir, en contacto con los rodillos transportadores del horno 36, durante el proceso de calentamiento. La presencia del revestimiento protector de mayor emisividad 17 reduce el problema de la reflectancia del calor por parte de las capas metálicas del revestimiento funcional 16 y promueve un  
50 calentamiento más uniforme de los lados revestidos y no revestidos del primer bloque en blanco 80. Esto ayuda a evitar el rizado del primer blanco 80 común en procesos de calentamiento anteriores. En una realización a modo de ejemplo, los bloques en blanco se calientan a una temperatura de aproximadamente 640 °C a 704 °C durante un período de aproximadamente 10 minutos a 30 minutos.

55 En el extremo del horno 32, los bloques en blanco de vidrio ablandados, ya sea revestidos 80 o no revestidos 82, se transportan del horno 32 a la estación de conformación 50 y al molde inferior 51. El molde inferior 51 se mueve hacia arriba, levantando el bloque en blanco de vidrio para presionar el bloque en blanco de vidrio ablandado por el calor contra la superficie de conformación 60 del molde superior 58 para adaptar el bloque en blanco de vidrio a la forma, por ejemplo, la curvatura, de la superficie de conformación 60. La superficie superior del bloque en blanco de vidrio  
60 está en contacto con la superficie de conformación 60 del molde superior 58 y se mantiene a su lugar por vacío.

La disposición de lanzadera 61 se acciona para mover el molde de vacío superior 58 desde la estación de conformación 50 a la estación de transferencia 62, en la que se interrumpe el vacío para liberar el troquel de vidrio conformado sobre los rodillos de transferencia curvados 64. Los rodillos de transferencia 64 mueven el bloque de  
65 vidrio en blanco conformado a los rodillos 72 y a la estación de enfriamiento 70 para templar o fortalecer térmicamente de cualquier manera conveniente. En la estación de enfriamiento 70, el aire se dirige desde arriba y

debajo de las piezas de vidrio conformadas para templar o calentar térmicamente las piezas de vidrio para formar la primera y la segunda capas 12 y 20. La presencia del revestimiento protector de alta emisividad 17 también promueve un enfriamiento más uniforme del bloque en blanco revestido 80 en la estación de enfriamiento 70.

5 Los bloques en blanco revestidos y no revestidos se pueden calentar y/o conformar en forma de dobletes. Los bloques en blanco revestidos y no revestidos se pueden colocar de un modo tal que el revestimiento funcional 16 con el revestimiento protector 17 se sitúe entre los dos bloques en blanco. Los bloques en blanco se pueden calentar y/o conformar de cualquier modo convencional. Se cree que el revestimiento protector 17 actúa como una barrera de oxígeno para reducir o evitar que el oxígeno pase al revestimiento funcional 16 en el que el oxígeno podría reaccionar con los componentes del revestimiento funcional 16, tal como por ejemplo, pero sin limitarse a metales (por ejemplo, plata), para degradar el revestimiento funcional 16. En un método convencional, el doblete se puede colocar sobre un soporte y se puede calentar a una temperatura suficiente para doblar o dar forma a los bloques en blanco hasta un contorno final deseado. En ausencia del revestimiento protector 17, los bloques en blanco revestidos funcionalmente típicos no pueden soportar un ciclo de calentamiento que tiene un calentamiento superior a aproximadamente 1100 °F (593 °C) durante más de aproximadamente dos minutos (con un calentamiento superior a 900 °F (482 °C) durante más de aproximadamente seis minutos durante el ciclo de calentamiento) sin degradación del revestimiento funcional 16. Dicha degradación puede tomar la forma de una apariencia turbia o amarillenta con una disminución en la transmisión de luz visible de un 10 % o más. Las capas de metal en el revestimiento funcional 16, tales como las capas de plata, pueden reaccionar con el oxígeno que se difunde en el revestimiento funcional 16 o con el oxígeno presente en el revestimiento funcional 16. Sin embargo, se cree que la utilización del revestimiento protector 17 permitirá que el bloque en blanco funcionalmente revestido pueda soportar un ciclo de calentamiento con calentamiento a una temperatura de 1100 °F (593 °C) o más durante un período de cinco a quince minutos, tal como de cinco a diez minutos, tal como de cinco a seis minutos (con calentamiento por encima de 900 °F) (482 °C) durante diez a veinte minutos, tal como de diez a quince minutos, tal como de diez a doce minutos durante el ciclo de calentamiento), sin degradación significativa del revestimiento funcional 16, por ejemplo, con menos de un 5 % de pérdida de transmisión de luz visible, tal como una pérdida de menos de un 3 %, tal como una pérdida de menos de un 2 %, tal como una pérdida de menos de un 1 %, tal como ninguna pérdida de transmisión de luz visible.

30 Para formar el artículo laminado 10 de la invención, la capa de vidrio revestida 12 se coloca con la superficie principal interna revestida 14 de frente a la superficie principal interna sustancialmente complementaria 22 de la capa no revestida 20 y separada de la misma por la capa polimérica 18. Una parte, por ejemplo una banda de aproximadamente 2 mm de ancho, del revestimiento 16 y/o el revestimiento protector 17 se puede retirar de alrededor del perímetro de la primera capa 12 antes de la laminación. La banda cerámica 90 se puede proporcionar en una o las dos capas 12 o 20, por ejemplo, en la superficie externa 13 de la primera capa 12, para ocultar la región del borde periférico no revestido de la luz lateral laminada y/o proporcionar sombra para los pasajeros del interior del vehículo. La primera capa 12, la capa polimérica 18 y la segunda capa 20 se pueden laminar juntas de cualquier manera conveniente, por ejemplo, pero no se deben considerar como limitantes, tal como se describe en los documentos de Patente de Estados Unidos con números 3.281.296; 3.769.133; y 5.250.146 para formar la luz lateral laminada 10 de la invención. Se puede aplicar un sellador de borde 26 al borde de la luz lateral 10, como se muestra en la Figura 1.

Aunque el método anterior para la formación de la luz lateral laminada 10 de la invención utiliza un aparato y método de RPR, la luz lateral 10 de la presente invención se puede formar con otros métodos, tales como los métodos de plegado a presión horizontal que se describen, por ejemplo, en los documentos de Patente de Estados Unidos con números 4.661.139; 4.197.108; 4.272.274; 4.265.650; 4.508.556; 4.830.650; 3.459.526; 3.476.540; 3.527.589; y 4.579.577.

50 La Figura 3 ilustra un artículo 100 monolítico, en particular una transparencia de automóvil monolítica, que incorpora las características de la invención. El artículo 100 incluye un sustrato o la capa 102 que tiene una primera superficie principal 104 y una segunda superficie principal 106. Se forma un revestimiento funcional 108 sobre al menos una parte, tal como la mayoría, por ejemplo, la totalidad, del área de la superficie de la primera superficie principal 104. Se forma un revestimiento protector 110 de la invención sobre al menos una parte, tal como la mayoría, por ejemplo, la totalidad, del área de la superficie del revestimiento funcional 108. El revestimiento funcional 108 y el revestimiento protector 110 se pueden formar mediante cualquier método deseado, tales como los que se han descrito anteriormente. El revestimiento funcional 108 y el revestimiento protector 110 definen un apilamiento de revestimientos 112. El apilamiento de revestimientos 112 puede incluir otras capas o películas de revestimiento, tales como, entre otras, una capa de supresión de color convencional o una capa de barrera de difusión de iones de sodio, solo por nombrar algunas. Una capa polimérica 113, que comprende uno o más materiales poliméricos tales como los que se han descrito anteriormente, se puede depositar sobre el revestimiento protector 110 de cualquier manera deseada.

65 La capa 102 puede ser de cualquier material deseado, tales como los que se han descrito anteriormente para las capas 12, 20 y puede ser de cualquier grosor deseado. En una realización no limitante para su uso como luz lateral monolítica de automoción, la capa 102 puede tener un grosor inferior o igual a 20 mm, por ejemplo, inferior a aproximadamente 10 mm, tal como de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 8 mm, por ejemplo, de aproximadamente 2,6 mm a aproximadamente 6 mm.

El revestimiento funcional 108 puede ser de cualquier tipo o espesor deseado, tales como los que se han descrito anteriormente para el revestimiento funcional 16. En una realización, el revestimiento funcional 108 es un revestimiento de control solar que tiene un espesor de 60 nm (600 Å) a 240 nm (2400 Å).

5 El revestimiento protector 110 tiene la estructura que se ha descrito anteriormente para el revestimiento protector 17. El revestimiento protector 110 de la invención se puede formar en una cantidad suficiente para aumentar, por ejemplo, aumentar significativamente, la emisividad del apilamiento de revestimientos 112 con respecto a la emisividad del revestimiento funcional 108 solo. Para un artículo monolítico a modo de ejemplo, el revestimiento protector 110 puede tener un grosor mayor o igual a 1 µm, tal como en el intervalo de 1 µm a 5 µm. En una realización, el revestimiento protector 110 aumenta la emisividad del apilamiento de revestimientos 112 en al menos un factor de 2 con respecto a la emisividad del revestimiento funcional 108 solo (es decir, si la emisividad del revestimiento funcional 108 fuera de 0,05, la adición del revestimiento protector 110 aumentaría la emisividad del apilamiento de revestimientos 112 resultante en al menos 0,1). En otra realización, el revestimiento protector 110 aumenta la emisividad en al menos un factor de 5, tal como en un factor de 10 o más. En una realización adicional, el revestimiento protector 110 aumenta la emisividad del apilamiento de revestimientos 112 en 0,5 o más, tal como mayor que 0,6, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 0,8.

20 El aumento de la emisividad del apilamiento de revestimientos 112 mantiene la reflectancia de energía solar del revestimiento funcional 108 (por ejemplo, la reflectancia de energía electromagnética en el intervalo de 700 nm a 2100 nm) pero disminuye la capacidad de reflectancia de energía térmica del revestimiento funcional 108 (por ejemplo, reflectancia de energía electromagnética en el intervalo de 5000 nm a 25.000 nm). El aumento de la emisividad del revestimiento funcional 108 mediante la formación del revestimiento protector 110 también mejora las características de calentamiento y enfriamiento del sustrato revestido durante el procesamiento, tal como se ha descrito anteriormente al analizar el artículo laminado. El revestimiento protector 110 también protege el revestimiento funcional 108 de los ataques mecánico y químico durante la manipulación, almacenamiento, transporte y procesamiento.

30 El revestimiento protector 110 puede tener un índice de refracción que sea igual o sustancialmente igual al de la capa 102 sobre la que se deposita. Por ejemplo, si la capa 102 es de vidrio con un índice de refracción de 1,5, el revestimiento protector 110 puede tener un índice de refracción de menos de 2, tal como de 1,3 a 1,8, por ejemplo,  $1,5 \pm 0,2$ . Además, o alternativamente, el revestimiento protector 110 tiene un índice de refracción que es sustancialmente el mismo que el índice de refracción de la capa polimérica 113.

35 En una realización monolítica, el revestimiento protector 110 puede tener un grosor de 1 µm o más para reducir o evitar una variación de color en el aspecto del artículo 100. El revestimiento protector 110 puede tener un grosor inferior a 5 µm, tal como en el intervalo de 1 a 3 µm. En una realización, el revestimiento protector 110 puede ser lo suficientemente grueso como para pasar el ensayo de la norma ANSI/SAE 26,1-1996 convencional con menos de un 2 % de pérdida de brillo con respecto a 1000 revoluciones para que se pueda utilizar como transparencia de automóvil. El revestimiento protector 110 no necesita ser de espesor uniforme a través de la superficie del revestimiento funcional 108, sino que puede tener puntos o áreas altos y bajos.

El revestimiento protector 110 es un revestimiento de múltiples capas tal como se ha descrito anteriormente.

45 El sustrato con el apilamiento de revestimientos 112 se puede calentar y/o se puede conformar de cualquier manera deseada, tal como la que se ha descrito anteriormente para calentar el bloque en blanco revestido del artículo laminado.

50 La capa polimérica 113 puede incluir uno o más componentes poliméricos, tales como los que se han descrito anteriormente para la capa polimérica 18. La capa polimérica 113 puede ser de cualquier espesor deseado. En una realización no limitante, la capa polimérica 113 puede tener un espesor mayor que 10 nm (100 Å), tal como mayor que 50 nm (500 Å), tal como mayor que 100 nm (1000 Å), tal como mayor que 1 mm, tal como mayor que 10 mm, tal como en el intervalo de 10 nm (100 Å) a 10 mm. La capa polimérica 113 puede ser una capa permanente (es decir, no está destinada a que se retire) o puede ser una capa temporal. Por "capa temporal" se entiende una capa destinada a que ese retire, tal como por ejemplo, pero sin limitarse a, retirada por combustión o lavado con un disolvente, en una etapa de procesamiento posterior. La capa polimérica 113 se puede formar mediante cualquier método convencional.

60 El artículo monolítico 100 es particularmente útil como transparencia de automóvil. Como se usa en el presente documento, el término "transparencia de automóvil" se refiere a una luz lateral de automóvil, luz de fondo, techo lunar, techo solar y similares. La "transparencia" puede tener una transmisión de luz visible de cualquier cantidad deseada, por ejemplo, de un 0 % a un 100 %. Para las áreas de visión, la transmisión de luz visible es preferentemente superior a un 70 %. Para áreas sin visión, la transmisión de luz visible puede ser inferior a un 70 %.

65 Si la capa 102 con solo el revestimiento funcional 108 se usara como transparencia de automóvil, tal como una luz lateral, el revestimiento funcional de baja emisividad 108 podría reducir la energía solar que pasa al automóvil pero

también podría promover un efecto invernadero que atrapa la energía térmica dentro del automóvil. El revestimiento protector 110 de la invención supera este problema mediante la provisión de un apilamiento de revestimientos 112 que tiene un revestimiento funcional de baja emisividad 108 (por ejemplo, una emisividad de 0,1 o menos) en un lado del apilamiento de revestimientos 112 y un revestimiento protector de alta emisividad 110 (por ejemplo, una  
 5 emisividad de 0,5 o más) en el otro lado. Las capas metálicas reflectoras solares en el revestimiento funcional 108 reducen la energía solar que pasa al interior del automóvil y el revestimiento protector de alta emisividad 110 reduce el efecto invernadero y permite que se retire la energía térmica del interior del automóvil. Además, la capa 110 (o la capa 17) puede absorber energía solar en una o más de las regiones UV, IR y/o visible del espectro electromagnético.

10 Con respecto a la Figura 3, el artículo 100 se puede situar en un automóvil con el revestimiento protector 110 mirando hacia un primer lado 114 del automóvil y la capa 102 mirando hacia un segundo lado 116 del automóvil. Si el primer lado 114 mira hacia el exterior del vehículo, el apilamiento de revestimientos 112 reflejará la energía solar debido a las capas reflectantes presentes en el revestimiento funcional 108. Sin embargo, debido a la alta emisividad,  
 15 por ejemplo, mayor que 0,5, del apilamiento de revestimientos 112, se absorberá al menos parte de la energía térmica. Cuanto mayor sea la emisividad del apilamiento de revestimientos 112, más energía térmica se absorberá. El revestimiento protector 110, además de proporcionar una mayor emisividad al apilamiento de revestimientos 112, también protege el revestimiento funcional menos duradero 108 de los daños mecánico y químico. La capa polimérica 113 también puede proporcionar durabilidad mecánica y/o química.

20 Alternativamente, si el primer lado 114 mira hacia el interior del vehículo, el artículo 100 todavía proporciona reflectancia solar debido a las capas metálicas en el revestimiento funcional 108. Sin embargo, la presencia del revestimiento protector 110 reduce la reflectancia de la energía térmica por absorción de la energía térmica para evitar que la energía térmica caliente el interior del automóvil y eleve su temperatura y reduce el efecto invernadero.  
 25 La energía térmica del interior del vehículo se absorbe por parte del revestimiento protector 110 y no se refleja de nuevo en el interior del vehículo.

Aunque es particularmente útil para transparencias de automóvil, el apilamiento de revestimientos de la invención no se debe considerar limitado a las aplicaciones de automoción. Por ejemplo, el apilamiento de revestimientos se  
 30 puede incorporar a una unidad convencional de vidrio aislante (IG), por ejemplo, se puede proporcionar en una superficie, ya sea interior o exterior, de una de las láminas de vidrio que forman la unidad de IG. Si se encuentra en una superficie interna en el espacio de aire, el apilamiento de revestimientos no tendría que ser tan duradero mecánica y/o químicamente como tendría que serlo en una superficie exterior. Además, el apilamiento de revestimientos se podría usar en una ventana regulable según la estación, tal como se desvela en el documento de  
 35 Patente de Estados Unidos n.º 4.081.934. Si se encuentra en una superficie exterior de la ventana, el revestimiento protector debe ser lo suficientemente grueso para proteger el revestimiento funcional de daños mecánicos y/o químicos. La invención también se podría usar como ventana monolítica.

**REIVINDICACIONES**

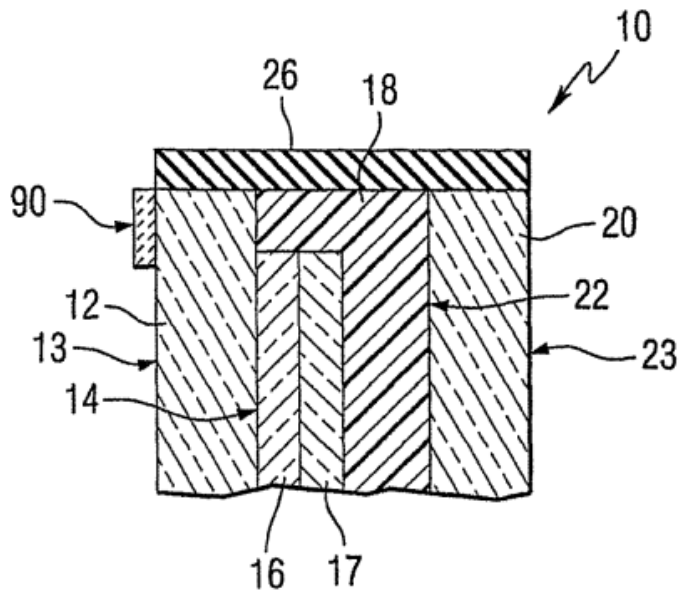
1. Un artículo laminado (10), que comprende:

- 5 - un primer sustrato (12) que tiene una primera superficie principal (14);
- un revestimiento funcional (16) formado sobre al menos una parte de la primera superficie principal (14), en el que el revestimiento funcional (16) comprende al menos una película de revestimiento que contiene óxido metálico y al menos una película metálica reflectante de infrarrojo;
- 10 - un revestimiento protector (17) formado sobre al menos una parte del revestimiento funcional (16) que comprende una primera capa formada sobre el revestimiento funcional (16) y una segunda capa formada sobre la primera capa, en el que la primera capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de alúmina y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de sílice, y la segunda capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de sílice y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de alúmina en el que el revestimiento protector (17) tiene un espesor en el intervalo de 100 nm (100 Å) a 5 µm, y en el que el revestimiento funcional (16) y el
- 15 revestimiento protector (17) definen un apilamiento de revestimientos;
- un segundo sustrato (20); y
- un material polimérico (18) situado entre el revestimiento protector (17) y el segundo sustrato (20), en el que el revestimiento protector (17) tiene un índice de refracción en el intervalo de  $\pm 0,2$  con respecto al índice de refracción del material polimérico (18).
- 20

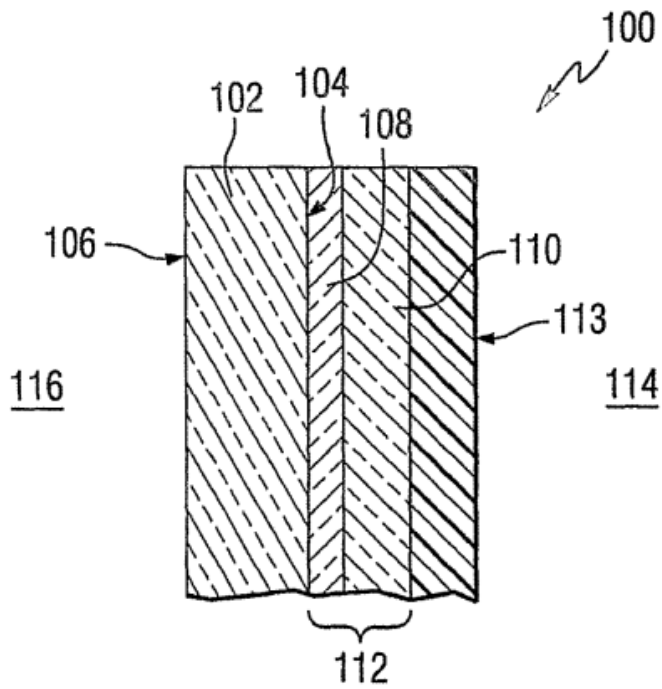
2. Un artículo monolítico (100), que comprende:

- un sustrato (102);
- un revestimiento funcional (108) formado sobre al menos una parte del sustrato (102);
- 25 - un revestimiento protector (110) formado sobre al menos una parte del revestimiento funcional (108) que comprende una primera capa formada sobre el revestimiento funcional (108) y una segunda capa formada sobre la primera capa, en el que la primera capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de alúmina y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de sílice, y la segunda capa comprende de un 50 % en peso a un 100 % en peso de sílice y de un 50 % en peso a un 0 % en peso de alúmina, en el que el revestimiento funcional (108) y la
- 30 capa protectora (110) definen un apilamiento (113) de revestimientos, y en el que la capa protectora (110) tiene un espesor en el intervalo de 10 nm (100 Å) a 5 µm; y
- un material polimérico (113) formado sobre al menos una parte del revestimiento protector (110),

35 en el que el revestimiento protector (110) tiene un índice de refracción en el intervalo de  $\pm 0,2$  con respecto al índice de refracción del material polimérico (113).



**FIG. 1**



**FIG. 3**

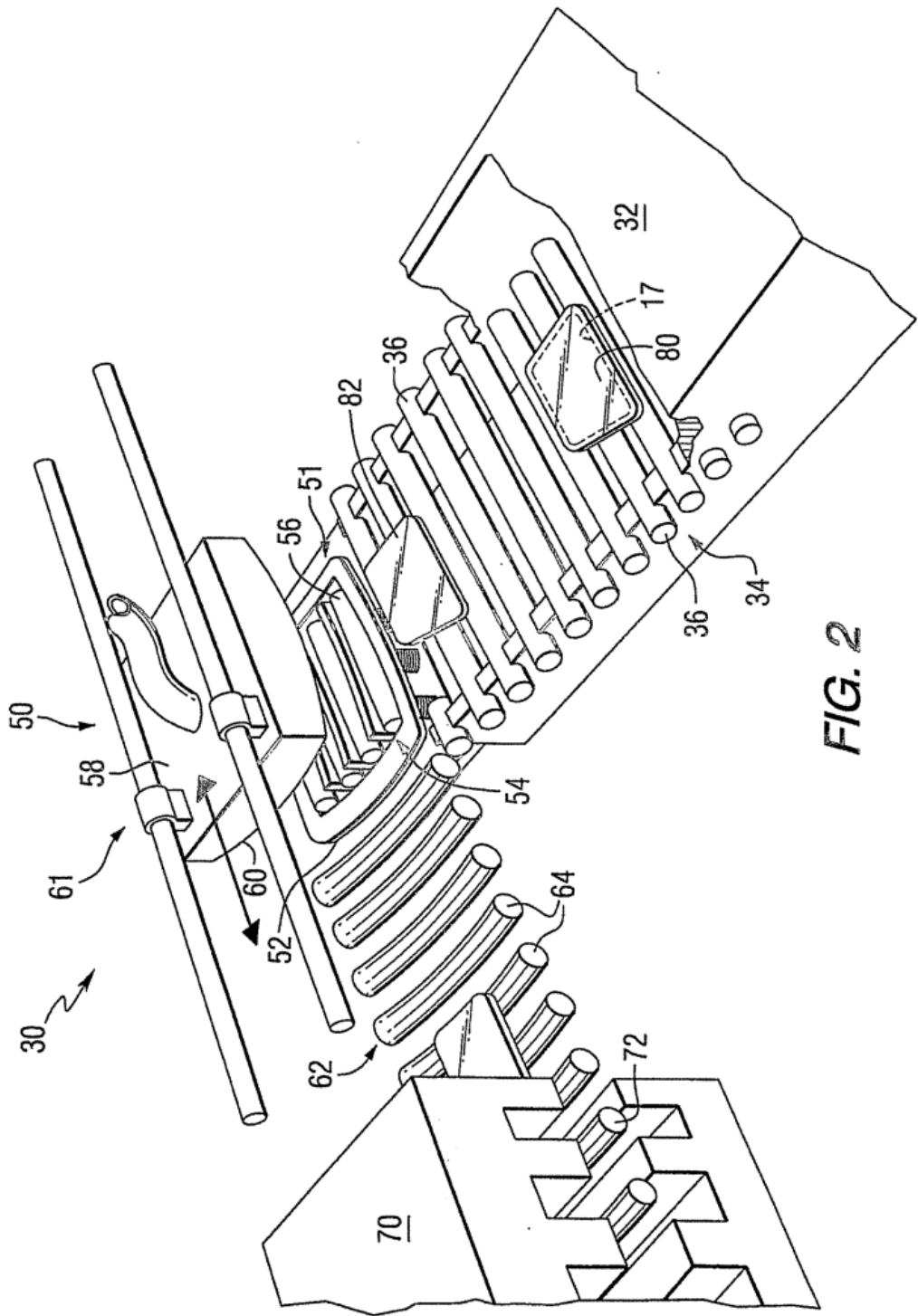


FIG. 2