

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 530**

51 Int. Cl.:

G02B 27/01 (2006.01)

B60J 1/00 (2006.01)

G02B 1/11 (2015.01)

G02B 27/00 (2006.01)

B32B 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2009 E 09161948 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 2131227**

54 Título: **Parabrisas para su uso con una pantalla de visualización frontal y/o método para fabricar el mismo**

30 Prioridad:

04.06.2008 US 155472

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

05.05.2020

73 Titular/es:

**GUARDIAN GLASS, LLC (100.0%)
2300 Harmon Road
Auburn Hills MI 48326, US**

72 Inventor/es:

MARTIN, DANNY

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 758 530 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

Parabrisas para su uso con una pantalla de visualización frontal y/o método para fabricar el mismo

5 Campo de la invención

Ciertas realizaciones ilustrativas de esta invención se refieren a un parabrisas para su uso con una pantalla de visualización frontal y/o a métodos para fabricar el mismo. De manera más particular, ciertas realizaciones ilustrativas se refieren a un parabrisas para su uso con una pantalla de visualización frontal que incluye un recubrimiento antirreflectante que elimina o bloquea ópticamente una segunda imagen o imagen fantasma creada por el reflejo de una imagen, procedente de una fuente de imágenes, lo que de lo contrario reduciría la calidad de la imagen que se debe ver. En ciertas realizaciones ilustrativas, el revestimiento antirreflectante se puede aplicar en cualquiera de las superficies 1 o 4 del parabrisas y el índice de refracción de tal revestimiento antirreflectante se puede ajustar para lograr la eliminación o bloqueo óptico selectivo de la imagen no deseada.

15 Antecedentes y resumen de las realizaciones ilustrativas de la invención

Para transmitir información a un observador, se han usado sistemas de head-up display (pantalla de visualización frontal - HUD) que presentan información en el parabrisas del vehículo, reduciendo así la necesidad de que un conductor o piloto desvíe la atención de la carretera por la que está conduciendo o el espacio aéreo por el que está volando. Los sistemas de pantalla de visualización frontal con frecuencia están incorporados en las cabinas de aeronaves para que los pilotos monitoricen la información de vuelo. Más recientemente, los sistemas HUD se han usado en vehículos automóviles tales como coches, camiones y similares. La HUD se coloca, por lo general, para reducir la necesidad del observador de mirar hacia abajo, al panel de instrumentos del vehículo, y/o lejos del área de visión enfrente del vehículo. Por lo tanto, un sistema de head-up display (pantalla de visualización frontal - HUD) para su uso con un vehículo automóvil es una disposición de presentación visual que muestra información a un observador en forma de imagen virtual, normalmente situada en un espacio por encima del capó del coche, de modo que el observador pueda ver la carretera y los objetos que hay fuera del vehículo, alrededor y a través de la pantalla, junto con la propia pantalla.

En algunas configuraciones actuales, una pantalla de proyección está situada detrás del volante y crea la imagen que proyecta luz sobre el parabrisas, que luego refleja la luz hacia el conductor. De manera más particular, un sistema de pantalla de visualización frontal generalmente incluye un sistema de pantalla de proyección, un colimador y un combinador. El sistema de proyección incluye una fuente de luz que proyecta información operativa a través del colimador, que generalmente alinea los rayos de luz proyectados. La luz colimada se refleja entonces fuera del combinador, que está en el campo de visión del conductor del vehículo. Al hacerlo, la información sobre el vehículo tal como, por ejemplo, información del combustible, velocidad del vehículo y/o similares, puede mostrarse dentro del campo de visión del observador a través del parabrisas y puede permitir que el conductor mantenga, de manera más segura, contacto visual con la carretera y con otros objetos que hay fuera del vehículo, a la vez que también visualiza la información mostrada. Las imágenes reflejadas de la pantalla pueden centrarse en una posición cualquiera desde inmediatamente enfrente del vehículo hasta el infinito óptico.

Lamentablemente, los sistemas actuales de pantallas de visualización frontal presentan ciertas desventajas. Por ejemplo, para crear una sola imagen sustancialmente sin imágenes fantasma, el parabrisas puede reflejar una imagen o rayos de luz en una única superficie con un reflejo reducido (o nulo) de todas las demás superficies. Se han utilizado parabrisas laminados a modo de combinador en sistemas convencionales de pantalla de visualización frontal para reflejar las imágenes de la pantalla principal. Sin embargo, se refleja una imagen secundaria desde la superficie exterior del parabrisas (superficie 1). Esta imagen secundaria está superpuesta, aunque desplazada, sobre la imagen primaria y, por lo tanto, reduce la claridad global de la imagen, creando una imagen fantasma. En otras palabras, los parabrisas convencionales adolecen del inconveniente de que reflejan tanto la superficie frontal como la posterior sustancialmente con la misma eficacia.

Un método para intentar evitar múltiples imágenes implica crear una cuña en el parabrisas, superponiéndose de ese modo las dos imágenes formadas por los dos reflejos. Este enfoque se describe en la patente de EE. UU. n.º US6636370.

Aunque este enfoque puede ser efectivo con imágenes de baja resolución, lamentablemente, no mantiene un registro de imagen suficiente sobre toda la pupila de visión para imágenes de mayor resolución.

Un enfoque similar implica desplazar angularmente las superficies principales exteriores del laminado dentro de una primera parte, de manera que una imagen procedente de la fuente de proyección de la imagen, proyectada sobre una primera superficie principal del laminado dentro de la primera parte, se refleje de manera que reduzca la formación de imágenes dobles de la imagen reflejada. Este enfoque se describe en la patente de EE. UU. n.º US7060343.

Para obtener el desplazamiento, se utiliza una capa intermedia a base de polímeros especiales. En particular, la capa intermedia a base de polímeros es un butiral de polivinilo conocido como vinilo en cuña. El grosor del vinilo en cuña varía a lo largo de una sección transversal vertical del parabrisas, de manera que las superficies de los sustratos de

vidrio ya no sean paralelas o sustancialmente paralelas entre sí. Utilizando un ángulo apropiado, es posible volver a alinear las dos imágenes que proceden de la primera y la cuarta superficie del parabrisas y la imagen se aclara.

5 Lamentablemente, este enfoque es problemático por varias razones. Por ejemplo, los vehículos tienen, con frecuencia, diferentes parabrisas con diferentes ángulos de inclinación y, por tanto, se requieren distintos ángulos de desplazamiento. Como tal, son necesarios el correspondiente modelado óptico y un diseño personalizados para cada diseño en particular. Además, el PVB en cuña es mucho más caro que el PVB estándar. De hecho, se ha descubierto que el PVB en cuña, de media, es aproximadamente 6-7 veces más caro que el PVB estándar.

10 En el documento US 6.259.559 B1 se conoce otro concepto para proporcionar una pantalla de visualización frontal. Según esta técnica anterior, se proporciona una película colocada entre la primera y la segunda placa de vidrio, que cambia la dirección de polarización. Esta película cambia la dirección de polarización de la luz polarizada emitida desde una fuente de imágenes. El cambio de polarización provoca que la onda S emitida desde la fuente de luz torne a una onda, de manera que apenas se refleje en la superficie externa del parabrisas y no forme imágenes fantasma. En algunas realizaciones, se proporciona una película antirreflectante sobre la superficie interior del parabrisas. Este concepto es bastante complejo.

15 Por lo tanto, se apreciará que existe la necesidad en la técnica de disponer de una pantalla de visualización frontal y/o parabrisas mejorados para su uso combinado, que supere una o más de estas y/u otras desventajas.

20 La presente invención proporciona una solución de acuerdo con las reivindicaciones independientes.

25 En ciertas realizaciones ilustrativas se proporciona un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo. Un parabrisas incluye un primer y un segundo sustrato separados, sustancialmente paralelos, entre los que se intercala una capa intermedia que incluye un polímero y un revestimiento antirreflectante provisto en una superficie de uno del primer y segundo sustratos. Una fuente de imágenes está configurada para dirigir rayos de luz correspondientes a una imagen que se formará en el parabrisas. Al menos algunos de los rayos de luz se eliminan o bloquean ópticamente mediante el revestimiento antirreflectante. El primer sustrato está más cerca del exterior del vehículo y el segundo sustrato está más cerca del interior del vehículo.

30 En ciertas realizaciones ilustrativas se proporciona un parabrisas para un vehículo para su uso con un sistema de pantalla de visualización frontal. Entre el primer y el segundo sustrato separados, sustancialmente paralelos, se intercala una capa intermedia que incluye un polímero. Se proporciona un revestimiento antirreflectante en una superficie de uno de los sustratos primero y segundo. El revestimiento antirreflectante se dispone para eliminar o bloquear ópticamente al menos algunos rayos de luz generados por una fuente de imágenes del sistema de pantalla de visualización frontal, para así reducir la aparición de múltiples imágenes generadas por la fuente de imágenes. El revestimiento antirreflectante está provisto en una superficie del primer o segundo sustrato opuesta a la capa intermedia que incluye un polímero.

35 En ciertas realizaciones ilustrativas se proporciona un método para fabricar un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo que tiene un parabrisas. Se proporciona un primer y un segundo sustrato de vidrio separados, sustancialmente paralelos. El primer sustrato está más cerca del exterior del vehículo y el segundo sustrato está más cerca del interior del vehículo. Entre el primer y segundo sustrato de vidrio se proporciona una capa intermedia que incluye un polímero. Se proporciona un revestimiento antirreflectante en una superficie del primer o segundo sustrato de vidrio opuesta a la capa intermedia que incluye un polímero. El primer y segundo sustrato de vidrio se laminan juntos usando la capa intermedia que incluye un polímero al formar el parabrisas del vehículo. Se configura una fuente de imágenes para dirigir rayos de luz hacia el parabrisas. El revestimiento antirreflectante se dispone para eliminar o bloquear ópticamente al menos algunos de los rayos de luz de la fuente de imágenes.

40 En determinadas realizaciones ilustrativas se proporciona un método para formar una imagen en relación con un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo que tiene un parabrisas. El parabrisas comprende un primer y un segundo sustrato separados, sustancialmente paralelos, entre los que se intercala una capa intermedia que incluye un polímero y un revestimiento antirreflectante proporcionado en una superficie de uno de los sustratos primero y segundo. Se configura una fuente de imágenes para dirigir rayos de luz hacia el parabrisas. Los rayos de luz se dirigen hacia el parabrisas desde la fuente de imágenes para formar la imagen. El revestimiento antirreflectante se dispone para eliminar o bloquear ópticamente al menos algunos rayos de luz generados por la fuente de imágenes, para así reducir la aparición de múltiples imágenes generadas por la fuente de imágenes. El revestimiento antirreflectante está provisto en una superficie del primer o segundo sustrato opuesta a la capa intermedia que incluye un polímero.

45 Las características, aspectos, ventajas y realizaciones ilustrativas descritas en la presente memoria pueden combinarse para realizar otras realizaciones adicionales.

60 Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas pueden comprenderse mejor y de forma más completa haciendo referencia a la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas junto con los dibujos, en los cuales:

la figura 1 es una vista despiezada en sección transversal de un parabrisas convencional para vehículos;

la figura 2 es una vista ampliada, parcial y en sección transversal que ilustra los principios operativos de una pantalla de visualización frontal convencional que usa un parabrisas que incorpora una capa intermedia que tiene un grosor uniforme;

la figura 3a es una vista en sección transversal del parabrisas de un vehículo de conformidad con una realización ilustrativa;

la figura 3b es una vista en sección transversal de otro parabrisas de un vehículo de conformidad con una realización ilustrativa;

la figura 4a es una vista ampliada, parcial y en sección transversal de una pantalla de visualización frontal que utiliza el parabrisas de la Fig. 3a de conformidad con una realización ilustrativa;

la figura 4b es una vista ampliada, parcial y en sección transversal de una pantalla de visualización frontal que utiliza el parabrisas de la Fig. 3b de conformidad con una realización ilustrativa; y

la figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un proceso ilustrativo que permite la utilización de una pantalla de visualización frontal con un parabrisas en un vehículo de conformidad con una realización ilustrativa.

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas de la invención

A continuación, haciendo referencia de manera más particular a los dibujos en los que las mismas referencias numéricas indican componentes similares en las distintas vistas, la Fig. 1 es una vista despiezada, en sección transversal, de un parabrisas 10 convencional de un vehículo. Se proporciona un primer sustrato 2 de vidrio y un segundo sustrato 4 de vidrio, separados entre sí, en una relación sustancialmente paralela. Inicialmente, estos sustratos 2 y 4 de vidrio son planos. Los sustratos 2 y 4 de vidrio pueden tratarse con calor (p. ej., templarse térmicamente, curvarse con calor y/o reforzarse térmicamente). Este tratamiento térmico normalmente se produce a temperaturas de al menos 500 °C, y más preferiblemente de al menos aproximadamente 600 °C. Durante este tratamiento térmico, en determinadas aplicaciones ilustrativas de un parabrisas, los sustratos 2 y 4 de vidrio pueden incurvarse hasta adoptar la forma curva deseada para la aplicación deseada del parabrisas.

Se proporciona una capa intermedia laminada 6 que incluye un polímero de o que incluye butiral de polivinilo (PVB) o cualquier otro material de laminado adecuado a base de polímero (tal como, por ejemplo, de acetato de etilvinilo o EVA) para laminar los sustratos 2 y 4 de vidrio entre sí, como se muestra en la Fig. 1. En el proceso de laminación, que normalmente implica un tratamiento en autoclave, los dos sustratos 2 y 4 de vidrio con la capa intermedia 6 entre los mismos se calientan a la(s) temperatura(s) de laminación habitual(es) para laminar los sustratos de vidrio entre sí y formar además el parabrisas 10 del vehículo u otro producto laminado para una ventana. Por lo tanto, en el parabrisas montado 10, entre el primer y el segundo sustrato 2 y 4 separados y paralelos se intercala la capa intermedia 6, que incluye un polímero y que tiene un grosor sustancialmente uniforme.

Opcionalmente, se puede depositar un revestimiento resistente al calor y/o de baja emisividad (baja E) entre los sustratos 2 y 4 de vidrio mediante pulverización catódica o similar. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 1, en la superficie 3 del parabrisas 10 se aplica un revestimiento 8 de baja E. El revestimiento calentable puede ser sustancialmente transparente a la luz visible y puede incluir una capa conductora transparente de un material, tal como óxido de indio y estaño (ITO) o plata (Ag), o puede ser un revestimiento de múltiples capas, incluyendo una o más capas conductoras de ITO, Ag, o similares, que pueden estar separadas entre sí por una o más capas dieléctricas.

Por ejemplo, y sin limitación, puede utilizarse cualquiera de los revestimientos de cualquiera de las siguientes patentes de EE. UU. como revestimiento 8 de baja E: 6.461.731; 6.447.891; 6.602.608; 6.576.349; 6.514.620; 6.524.714; 5.688.585; 5.563.734; 5.229.194; 4.413.877 y 3.682.528.

La Fig. 2 es una vista ampliada, parcial y en sección transversal que ilustra los principios operativos de una pantalla de visualización frontal convencional que usa un parabrisas 10 que incorpora una capa intermedia 6 de un grosor uniforme. El revestimiento 8 opcional de baja E mostrado en la Fig. 1 se ha omitido en la Fig. 2 a efectos de simplificación y mayor claridad en la siguiente explicación.

Se dirige un rayo de luz A de una fuente 20 de imágenes a lo largo de la línea A2, y una parte del rayo de luz A se refleja en la superficie 4 del segundo sustrato 4 a lo largo de la línea A4 hasta el ojo del conductor del vehículo. Se dirigen rayos de luz adicionales desde la fuente 20 a lo largo de líneas adicionales. Por ejemplo, se dirige un rayo de luz B a lo largo de la línea B2, y una parte del rayo de luz B se refleja en la superficie 4 a lo largo de la línea B4 hacia el ojo del conductor del vehículo. No obstante, el rayo B a lo largo de la línea B4 no se dirige hacia un ojo, como se muestra en la Fig. 2, de modo que el observador no lo detectará.

Una parte del rayo de luz B que se dirige a lo largo de la línea B2 entrará en el conjunto 10 de parabrisas y se refractará a lo largo de la línea B6. La diferencia angular entre las líneas B2 y B6 depende, al menos en parte, del ángulo de

refracción, a medida que el rayo de luz atraviesa el aire y el segundo sustrato 4 de vidrio. El ángulo de refracción, a su vez, depende en parte del ángulo en el que incide el rayo B sobre la superficie 4, y de las densidades relativas del aire y el vidrio. El rayo B atraviesa el conjunto 10 de parabrisas y una parte del rayo de luz B se refleja en la superficie 1 del primer sustrato 2 de vidrio a lo largo de la línea B8. Se asume que el índice de refracción de la capa intermedia 6 que incluye un polímero es esencialmente el mismo que el del primer y el segundo sustrato 2 y 4 de vidrio, de modo que los rayos de luz no se redireccionen a medida que pasan a través del conjunto 10 de parabrisas a lo largo de las líneas B6 y B8. Sin embargo, este podría no ser el caso en todos los conjuntos de parabrisas.

Una parte del rayo de luz B sale del conjunto 10 de parabrisas a la superficie 4 del segundo sustrato 4 de vidrio, donde la dirección de la luz cambia de nuevo, debido a la diferencia en el índice de refracción entre el conjunto 10 de parabrisas y el aire, como se ha expuesto anteriormente, y se dirige a lo largo de la línea B10 hasta el ojo del conductor. Debido a que los rayos de luz A y B que recibe el ojo desde la fuente 20 de imágenes se desplazan hacia el ojo del observador a lo largo de dos líneas diferentes (líneas A4 y B10 en este ejemplo ilustrativo), que son convergentes entre sí, (por ejemplo, en lugar de ser paralelos), el observador percibirá dos imágenes desplazadas, incluso aunque solo haya una fuente 20 de imágenes. La primera imagen I1, o imagen virtual, es la imagen que ve el observador de la parte del rayo de luz A dirigido a lo largo de la línea A4. La segunda imagen I2 es la imagen que ve el observador desde la parte del rayo de luz B dirigido a lo largo de la línea B10.

Cuando se observan ambas imágenes I1 y I2, la imagen virtual I1 aparecerá más brillante que la segunda imagen I2 debido a que una mayor parte de la luz procedente de la fuente 20 de imágenes que se dirigió inicialmente a lo largo de la línea A2 se dirigirá a lo largo de la línea A4, en comparación con la cantidad de luz inicialmente dirigida a lo largo de la línea B2 que, en última instancia, se dirige a lo largo de la línea B10 hasta el observador. A la situación en la que se ven dos imágenes desplazadas se la denomina, por lo general, imagen doble o imagen fantasma y tiende a producirse cuando las superficies exteriores del conjunto 10 de parabrisas (superficies 1 y 4), son paralelas entre sí. Dicho de otra manera, la formación de imágenes dobles se produce cuando los rayos de luz A y B que se proyectan desde la fuente 20 de imágenes sobre las superficies paralelas 1 y 4 del conjunto 10 de parabrisas, se dirigen hacia el ojo del observador a lo largo de líneas no paralelas (líneas A4 y B10, en este ejemplo ilustrativo), que convergen la una hacia la otra hasta el ojo del conductor.

En ciertas realizaciones ilustrativas, sin embargo, se aplica un revestimiento antirreflectante en cualquiera de las superficies 4 o 1 del parabrisas. Este revestimiento ayuda sustancialmente a eliminar o bloquear ópticamente, por completo, una de las imágenes creadas por el reflejo de la imagen de cualquiera de las superficies 1 o 4 del parabrisas. Como se ha demostrado anteriormente, la segunda imagen reduciría de lo contrario la calidad de la imagen que se debe ver. Sin embargo, dado que una de las dos imágenes es sustancialmente eliminada o bloqueada ópticamente por completo, en ciertas realizaciones ilustrativas, no es necesario alinear las dos imágenes. En ciertas realizaciones ilustrativas, el índice de refracción del revestimiento antirreflectante se puede ajustar para lograr la eliminación o bloqueo óptico selectivo de una imagen no deseada para reducir (y, algunas veces, incluso eliminar) imágenes fantasma y/u otros artefactos o efectos indeseables de la imagen asociados con pantallas de visualización frontal convencionales.

Con este fin, la Fig. 3a es una vista en sección transversal del parabrisas 30a de un vehículo de conformidad con una realización ilustrativa. El parabrisas 30a de la Fig. 3a es similar al parabrisas 10 de la Fig. 1. De este modo, hay un primer y un segundo sustrato 2, y 4 separados, sustancialmente paralelos, entre los que se intercala una capa intermedia 6 sustancialmente uniforme que incluye un polímero. A diferencia del parabrisas 10 mostrado en la Fig. 1, el parabrisas 30a que se muestra en la Fig. 3a incluye, sin embargo, un revestimiento antirreflectante 32 en la superficie 4 del mismo. Es decir, un revestimiento antirreflectante 32 está formado sobre la superficie del segundo sustrato 4 de vidrio que está más cerca del interior del vehículo. Como se muestra con más detalle a continuación (con referencia a la Fig. 4a, por ejemplo), una de las dos imágenes generadas por la reflexión de la primera y cuarta superficies del parabrisas 30a es sustancialmente eliminada o bloqueada ópticamente por completo por el revestimiento antirreflectante 32.

La Fig. 3b es una vista despiezada en sección transversal de otro parabrisas 30b de un vehículo de acuerdo con una realización ilustrativa. La Fig. 3b es similar a la Fig. 3a, salvo que el revestimiento antirreflectante 32 está provisto en la superficie 1 del mismo. Es decir, se forma un revestimiento antirreflectante 32 en la superficie del primer sustrato 2 de vidrio más próximo al exterior del vehículo. Como se muestra con más detalle a continuación (con referencia a la Fig. 4b, por ejemplo), una de las dos imágenes generadas por la reflexión de la primera y cuarta superficies del parabrisas 30a es sustancialmente eliminada o bloqueada ópticamente por completo por el revestimiento antirreflectante 32.

La Fig. 4a es una vista ampliada, parcial y en sección transversal de una pantalla de visualización frontal que utiliza el parabrisas 30a de la Fig. 3a de conformidad con una realización ilustrativa. La Fig. 4a es similar a la Fig. 2. Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, el parabrisas 30a incluye un revestimiento antirreflectante 32 en la superficie 4 del mismo, mientras que el parabrisas 10 no incluye un revestimiento de este tipo. Al igual que antes, una fuente 20 de imágenes genera una pluralidad de rayos de luz incluyendo, por ejemplo, rayos de luz A y B. Un rayo de luz se desplaza a lo largo de la línea A2 hasta que alcanza el revestimiento 32 aplicado en la superficie 4 del parabrisas 30a. El revestimiento 32 aplicado en la superficie 4 del parabrisas 30a está dispuesto, sin embargo, (por ejemplo, tiene un índice de refracción particular) de manera que parte o la totalidad del rayo de luz A sea absorbida en su interior o bloqueada por el mismo. Por lo tanto, a diferencia de la disposición mostrada

en la Fig. 2, parte o toda la luz del rayo de luz A no se refleja en la superficie 4 y, por lo tanto, no alcanza el ojo del conductor. En consecuencia, la imagen I1 no se forma o se forma solo parcialmente.

5 Por el contrario, la luz del rayo de luz B se transmite como se ha descrito anteriormente. Por consiguiente, se forma la imagen I2, mientras que la imagen I1 no lo hace. De este modo, una de las dos imágenes se elimina o bloquea sustancialmente de forma óptica por completo. Dado que solo hay una imagen, se reduce la formación de imágenes fantasma, de artefactos y/u otros problemas de degradación de imágenes asociados con las técnicas convencionales de pantalla de visualización frontal.

10 La Fig. 4b es una vista ampliada, parcial y en sección transversal de una pantalla de visualización frontal que utiliza el parabrisas 30b de Fig. 3b de conformidad con una realización ilustrativa. La Fig. 4b es similar a la Fig. 4a y, por tanto, también es similar a la Fig. 2. Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, el parabrisas 30b incluye un revestimiento antirreflectante 32 en la superficie 1 del mismo, mientras que el parabrisas 10 no incluye un revestimiento de este tipo y a su vez, el parabrisas 30a incluye este revestimiento en la superficie 4 del mismo. Al igual que antes, una fuente 20 de imágenes genera una pluralidad de rayos de luz incluyendo, por ejemplo, rayos de luz A y B. El rayo de luz A se desplaza a lo largo de la línea A2 hasta que alcanza la superficie 4 del parabrisas 30a. A continuación, se refleja a lo largo de la línea A4 hasta el ojo del observador. En consecuencia, se forma una primera imagen I1. El rayo de luz B se desplaza a lo largo de la línea B2. Parte de la luz puede reflejarse de vuelta a lo largo de la línea B4. Otra luz del rayo de luz B pasa a través del segundo sustrato 4, la capa intermedia 6 que incluye un polímero y el primer sustrato 2, hasta que alcanza el revestimiento 32 aplicado en la superficie 1 del parabrisas 30b. Al igual que antes, se puede producir una refracción a medida que el rayo de luz B pasa a través de uno o más del segundo sustrato 4, de la capa intermedia 6 que incluye un polímero y del primer sustrato 2. No obstante, el revestimiento 32 aplicado en la superficie 1 del parabrisas 30b está dispuesto (por ejemplo, tiene un índice de refracción particular) de manera que parte o la totalidad del rayo de luz B sea absorbida en su interior o bloqueada por el mismo. Por lo tanto, a diferencia de la disposición mostrada en la Fig. 2, parte o toda la luz del rayo de luz B no se refleja en la superficie 1 y, por lo tanto, no alcanza el ojo del conductor. Por consiguiente, no se forma la imagen I2.

25 Por el contrario, como ya se ha indicado, la luz del rayo de luz A se transmite como se ha descrito anteriormente. Por consiguiente, se forma la imagen I1, mientras que la imagen I2 no lo hace. De este modo, una de las dos imágenes se elimina o bloquea sustancialmente de forma óptica por completo. Dado que solo hay una imagen, se reduce la formación de imágenes fantasma, de artefactos y/u otros problemas de degradación de imágenes asociados con las técnicas convencionales de pantalla de visualización frontal.

30 Se apreciará que en las Figs. 4a, el revestimiento 32 también puede eliminar o bloquear sustancialmente por completo el reflejo de los rayos de luz A y B en otras partes no deseables (por ejemplo, a lo largo de la línea B4). De manera similar, se apreciará que en la Fig. 4b, el revestimiento 32 también puede eliminar o bloquear sustancialmente por completo el reflejo de los rayos de luz A y B en otras partes no deseables (por ejemplo, eliminando o bloqueando el reflejo del rayo de luz A de la superficie 1 del parabrisas 30b).

35 Es posible proporcionar en el parabrisas un revestimiento de baja E, además del revestimiento antirreflectante 32, en determinadas realizaciones ilustrativas. Sin embargo, se apreciará que el revestimiento de baja E puede seleccionarse (por ejemplo, tener un índice de refracción) de tal manera que no interfiera con el funcionamiento de la fuente 20 de imágenes y/o del revestimiento antirreflectante 32. Por ejemplo, en determinadas realizaciones ilustrativas, podría ser aceptable un revestimiento de baja E que bloquee total o parcialmente los rayos de luz que, en última instancia, serán eliminados o bloqueados por el revestimiento antirreflectante 32, mientras que no es tan deseable un revestimiento de baja E que bloquee total o parcialmente los rayos de luz a los que, en última instancia, no se permitirá que formen una imagen (por ejemplo, y no serán eliminados y bloqueados por el revestimiento antirreflectante 32).

40 La Fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra un proceso ilustrativo que permite la utilización de una pantalla de visualización frontal con un parabrisas en un vehículo de acuerdo con una realización ilustrativa. En la etapa S51, se proporcionan un primer y un segundo sustrato de vidrio, separados y sustancialmente paralelos. El primer sustrato está más cerca del exterior del vehículo y el segundo sustrato está más cerca del interior del vehículo. En la etapa S53, se proporciona una capa intermedia que incluye un polímero entre el primer y el segundo sustrato de vidrio. En la etapa S55, se proporciona un revestimiento antirreflectante en una superficie del primer o segundo sustrato de vidrio, opuesta a la capa intermedia que incluye un polímero. El revestimiento antirreflectante puede aplicarse en la superficie, de cualquier manera adecuada, incluyendo, por ejemplo, por pulverización catódica, CVD, recubrimiento por pulverización, etc. En la etapa S57, el primer y el segundo sustrato de vidrio se laminan juntos usando la capa intermedia que incluye un polímero al formar el parabrisas del vehículo. En ciertas realizaciones ilustrativas, después de la laminación, la capa intermedia que incluye un polímero tiene un grosor sustancialmente uniforme, por ejemplo, cuando se observa en sección transversal. En la etapa S59, se proporciona una fuente de imágenes configurada para dirigir los rayos de luz correspondientes a una imagen que se formará en el parabrisas. Al menos algunos de los rayos de luz se eliminan o bloquean ópticamente mediante el revestimiento antirreflectante.

65 En ciertas realizaciones ilustrativas, la fuente de imágenes puede proyectar los rayos de luz para formar diversas imágenes. Estas imágenes pueden estar relacionadas con el funcionamiento del vehículo. Por ejemplo, estas imágenes pueden indicar la velocidad del vehículo, los niveles de combustible o aceite, la temperatura del motor,

la estación de radio sintonizada, el estado de activación de las luces, etc. No obstante, se pueden proporcionar otras imágenes no relacionadas con el funcionamiento del vehículo. Por ejemplo, se pueden mostrar condiciones meteorológicas (por ejemplo, temperatura, humedad, etc.), vídeos, mensajes de correo electrónico, etc., de acuerdo con ciertas realizaciones ilustrativas.

5 En una o más etapas opcionales, uno o ambos sustratos de vidrio pueden tratarse térmicamente o atemperarse, p. ej., para reforzar el vidrio. Además, opcionalmente, un parabrisas ensamblado puede incurvarse, por ejemplo, con una curvatura deseada. En ciertas realizaciones ilustrativas, se puede aplicar un revestimiento de baja E en una superficie del parabrisas (por ejemplo, en la superficie 2 o la superficie 3) siempre y cuando el revestimiento de baja E no interfiera sustancialmente con el funcionamiento de la fuente de imágenes y del revestimiento antirreflectante.

10 En general, la inclusión de un revestimiento antirreflectante en la cara interna del parabrisas delantero (por ejemplo, la superficie 2 o 3) presenta una serie de ventajas. Por ejemplo, se reduce la reflexión interna (por ejemplo, del panel de instrumentos), que se ha convertido en un problema cada vez mayor debido a la tendencia reciente a seguir disminuyendo los ángulos de instalación del parabrisas frontal. También es posible aumentar la transmisión de luz visible. También se presentan otras posibilidades de control solar. Con una mayor transmisión de luz, es posible fabricar productos de control solar más eficientes, por ejemplo, aumentando la transmisión o reflexión, mientras se sigue manteniendo la transmisión de al menos aproximadamente un 70 % de luz visible que normalmente existe en los EE. UU. (y la transmisión de al menos aproximadamente un 75 % de luz visible que normalmente existe en Europa). Estas ventajas se mantienen gracias a las disposiciones de determinadas realizaciones ilustrativas, que también permiten utilizar PVB estándar en los parabrisas, incluso cuando se implementan pantallas de visualización frontal. Se apreciará que los revestimientos antirreflectantes de ciertas realizaciones ilustrativas pueden proporcionar y/o servir como complemento a estas y/u otras ventajas ilustrativas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo, que comprende:

5 un parabrisas (30a, 30b) que incluye un primer y un segundo sustrato (2, 4) separados sustancialmente
 paralelos entre los que se intercala una capa intermedia (6) que incluye un polímero, y un revestimiento
 antirreflectante (32) dispuesto en una superficie de uno del primer y segundo sustratos (2, 4); y
 una fuente de imágenes configurada para dirigir rayos de luz correspondientes a una imagen que
 10 se formará en el parabrisas (30a, 30b), eliminándose o bloqueándose ópticamente al menos
 algunos de los rayos de luz mediante el revestimiento antirreflectante (32),
 en donde el primer sustrato (2) está más cerca del exterior del vehículo y el segundo sustrato
 (4) está más cerca del interior del vehículo,
 15 caracterizado por que el índice de refracción de la capa intermedia (6) que incluye un polímero
 es esencialmente el mismo que el del primer y segundo sustratos (2, 4),
 y por que la imagen se genera por reflexión desde una de las superficies exteriores del primer y
 segundo sustratos (2, 4) de vidrio mientras que una imagen generada por la reflexión desde la
 superficie exterior del otro sustrato de vidrio es eliminada o bloqueada ópticamente por el
 20 revestimiento antirreflectante (32) provisto en una superficie del otro sustrato opuesta a la capa
 intermedia (6) que incluye un polímero.

2. El sistema de pantalla de visualización frontal según la reivindicación 1, en donde el revestimiento
 antirreflectante (32) está provisto en una superficie del segundo sustrato (4) opuesta a la capa intermedia
 (6) que incluye un polímero.

3. El sistema de pantalla de visualización frontal según la reivindicación 1, en donde el revestimiento
 antirreflectante (32) está provisto en una superficie del primer sustrato (2) opuesta a la capa intermedia
 (6) que incluye un polímero.

4. El sistema de pantalla de visualización frontal de la reivindicación 1, en donde el parabrisas (30a, 30b)
 además comprende un revestimiento de baja E, estando el revestimiento de baja E separado del
 30 revestimiento antirreflectante (32).

5. El sistema de pantalla de visualización frontal de la reivindicación 1, en donde la capa intermedia (6) que
 incluye un polímero comprende butiral de polivinilo.

6. El sistema de pantalla de visualización frontal de la reivindicación 1, en donde el parabrisas (30a, 30b) tiene
 una transmisión visible de al menos aproximadamente un 70 %, en particular de al menos
 35 aproximadamente un 75 %.

7. Un parabrisas (30a, 30b) para su uso en un vehículo con un sistema de pantalla de visualización frontal,
 que comprende:

45 un primer y un segundo sustrato (2, 4) separados sustancialmente paralelos entre los que se
 intercala una capa intermedia (6) que incluye un polímero; y
 un revestimiento antirreflectante (32) provisto en una superficie de uno del primer y segundo sustratos
 (2, 4);
 en donde el revestimiento antirreflectante (32) está dispuesto para eliminar o bloquear ópticamente
 al menos algunos rayos de luz generados por una fuente de imágenes del sistema de pantalla de
 50 visualización frontal para reducir la aparición de múltiples imágenes generadas por la fuente de
 imágenes, y
 en donde el revestimiento antirreflectante (32) está provisto en una superficie del primer o
 segundo sustrato (2, 4) opuesta a la capa intermedia (6) que incluye un polímero,
 caracterizado por que el índice de refracción de la capa intermedia (6) que incluye un polímero es
 esencialmente el mismo que el del primer y segundo sustratos (2, 4),
 55 y por que el parabrisas (30a, 30b) genera una imagen por reflexión desde una de la superficies
 exteriores del primer y segundo sustratos (2, 4) de vidrio cuando se ilumina con una fuente de
 imágenes configurada para dirigir rayos de luz correspondientes a una imagen que se formará
 en el parabrisas (30a, 30b) mientras que el revestimiento antirreflectante (32) provisto en una
 superficie del otro sustrato opuesta a la capa intermedia (6) que incluye un polímero elimina o
 60 bloquea ópticamente una imagen generada por el reflejo de la superficie exterior del otro
 sustrato de vidrio.

8. El parabrisas (30a, 30b) de la reivindicación 7, que además comprende un revestimiento de baja E que
 está separado del revestimiento antirreflectante (32).

65

9. El parabrisas (30a, 30b) de la reivindicación 7, en donde la capa intermedia (6) que incluye un polímero comprende butiral de polivinilo.
- 5 10. El parabrisas (30a, 30b) de la reivindicación 7, en donde el parabrisas (30a, 30b) tiene una transmisión visible de al menos aproximadamente un 70 %, en particular de al menos aproximadamente un 75 %.
11. Un método para fabricar un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo que tiene un parabrisas (30a, 30b), comprendiendo el método:
- 10 proporcionar un primer y un segundo sustrato (2, 4) de vidrio separados sustancialmente paralelos estando el primer sustrato (2) más cerca del exterior del vehículo y estando el segundo sustrato (4) más cerca del interior del vehículo;
- proporcionar una capa intermedia (6) que incluye un polímero entre el primer y el segundo sustratos (2, 4) de vidrio, en donde el índice de refracción de la capa intermedia (6) que incluye un polímero es prácticamente el mismo que el del primer y segundo sustratos (2, 4);
- 15 proporcionar un revestimiento antirreflectante (32) en una superficie del primer o el segundo sustrato (2, 4) de vidrio opuesta a la capa intermedia (6) que incluye un polímero;
- laminar juntos el primer y el segundo sustrato (2, 4) de vidrio utilizando la capa intermedia (6) que incluye un polímero al formar el parabrisas (30a, 30b) del vehículo; y
- 20 proporcionar una fuente de imágenes configurada para dirigir rayos de luz hacia el parabrisas (30a, 30b), en donde el revestimiento antirreflectante (32) está dispuesto para eliminar o bloquear ópticamente al menos algunos de los rayos de luz de la fuente de imágenes en donde el parabrisas (30a, 30b) genera una imagen por reflexión desde una de la superficies exteriores del primer y segundo sustratos (2, 4) de vidrio cuando se ilumina con una fuente de imágenes configurada para dirigir rayos de luz correspondientes a una imagen que se formará en el parabrisas (30a, 30b), mientras que el revestimiento antirreflectante (32) provisto en una superficie del otro sustrato opuesta a la capa intermedia (6) que incluye un polímero elimina o bloquea ópticamente una imagen generada por el reflejo desde la superficie exterior del otro sustrato de vidrio.
- 25
- 30 12. El método de la reivindicación 11, que además comprende proporcionar un revestimiento de baja E en una superficie del primer o segundo sustrato (2, 4), estando el revestimiento de baja E separado del revestimiento antirreflectante (32).
- 35 13. El método de la reivindicación 11, en donde la capa intermedia (6) que incluye un polímero comprende butiral de polivinilo.
14. El método de la reivindicación 11, en donde el parabrisas (30a, 30b) tiene una transmisión visible de al menos aproximadamente un 70 % en particular, de al menos aproximadamente un 75 %.
- 40 15. Un método de formación de una imagen en relación con un sistema de pantalla de visualización frontal para un vehículo que tiene un parabrisas (30a, 30b), comprendiendo el método:
- 45 proporcionar el parabrisas (30a, 30b), comprendiendo el parabrisas un primer y un segundo sustrato (2, 4) separados, sustancialmente paralelos entre los que se intercala una capa intermedia (6) que incluye un polímero y un revestimiento antirreflectante (32) provisto en una superficie de uno del primer y segundo sustratos (2, 4);
- en donde el índice de refracción de la capa intermedia (6) que incluye un polímero es prácticamente el mismo que el del primer y segundo sustratos (2, 4);
- 50 proporcionar una fuente de imágenes configurada para dirigir rayos de luz hacia el parabrisas (30a, 30b); y
- dirigir los rayos de luz hacia el parabrisas (30a, 30b) desde la fuente de imágenes para formar la imagen,
- 55 en donde el revestimiento antirreflectante (32) está dispuesto para eliminar o bloquear ópticamente al menos algunos rayos de luz generados por la fuente de imágenes para reducir la aparición de múltiples imágenes generadas por la fuente de imágenes, y
- en donde el parabrisas (30a, 30b) genera una imagen por reflexión de una de la superficies exteriores del primer y segundo sustratos (2, 4) de vidrio cuando se ilumina con una fuente de imágenes configurada para dirigir rayos de luz correspondientes a una imagen que se formará en el parabrisas (30a, 30b), mientras que el revestimiento antirreflectante (32) provisto en una superficie del otro sustrato opuesta a la capa intermedia (6) que incluye un polímero elimina o bloquea ópticamente una imagen generada por el reflejo de la superficie exterior del otro sustrato de vidrio.
- 60

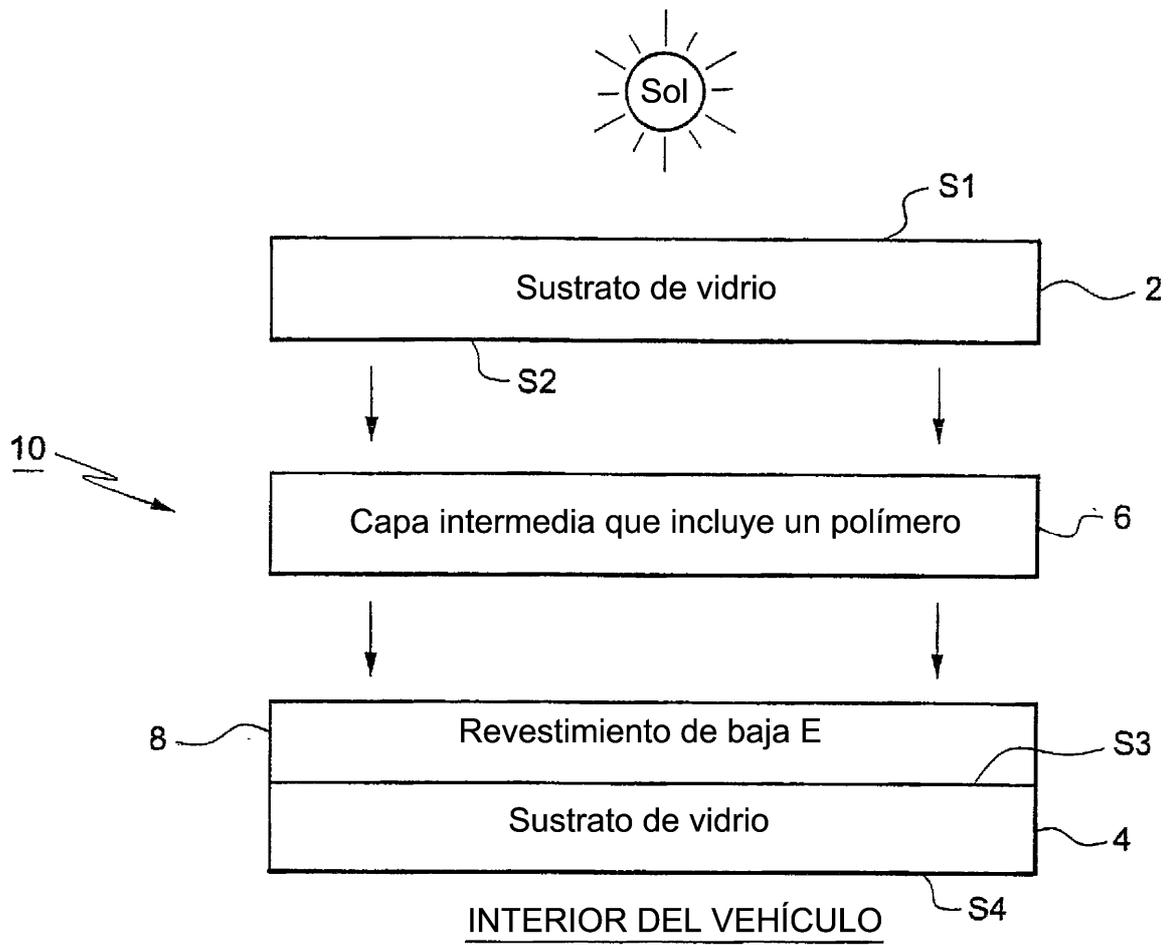


Fig. 1

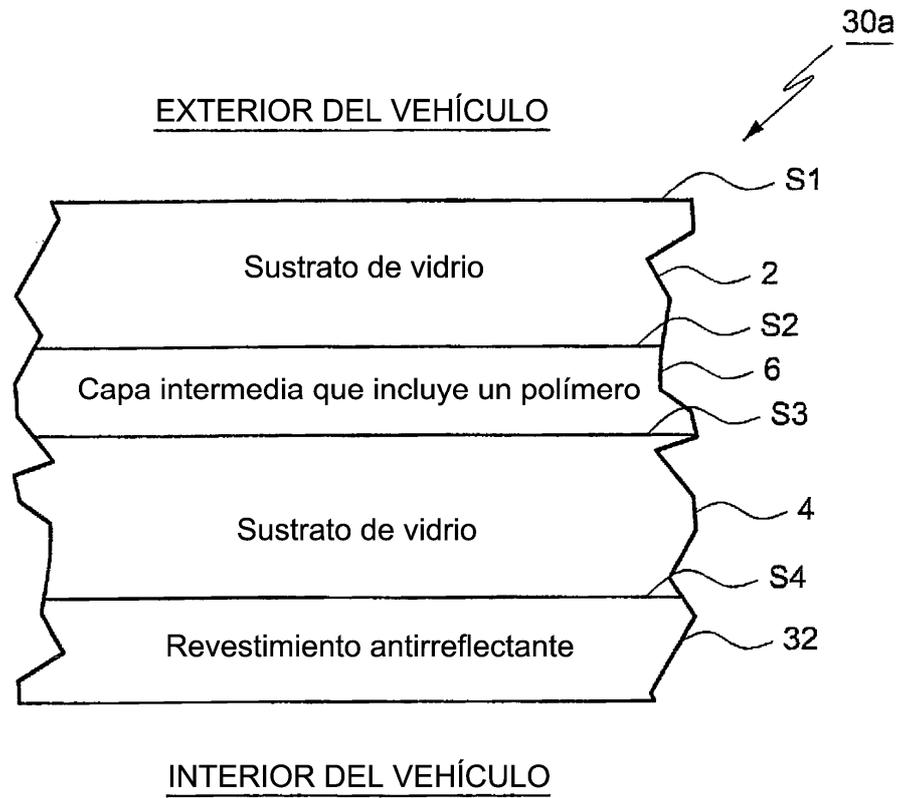


Fig. 3a

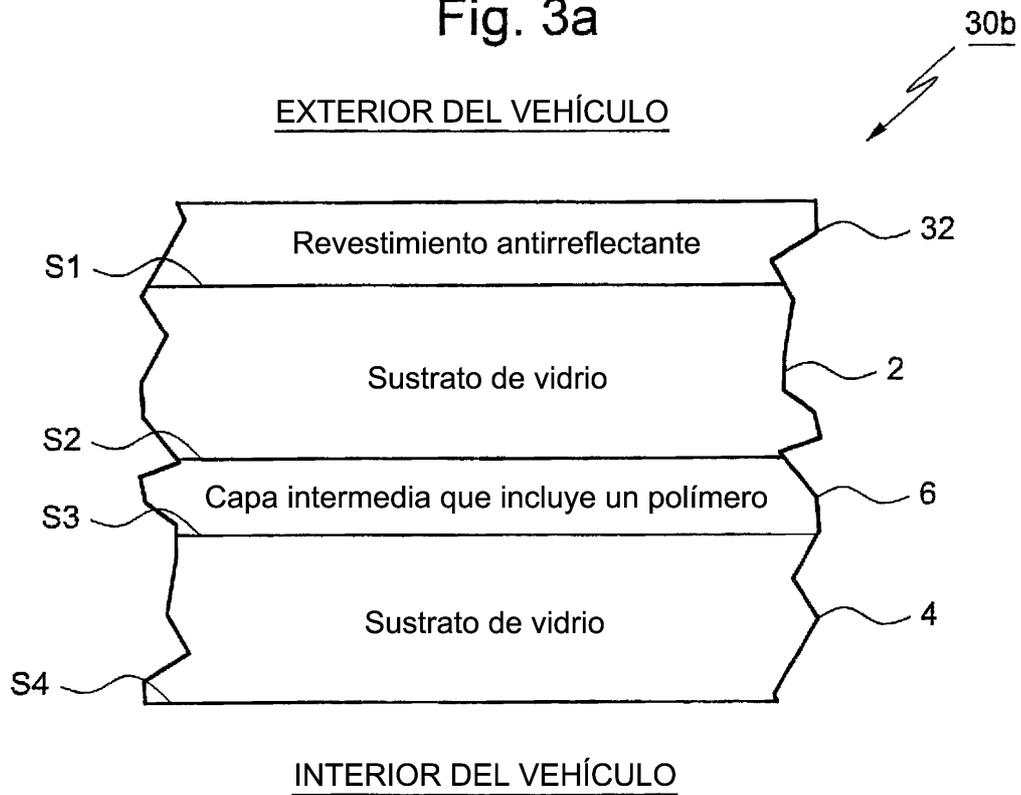


Fig. 3b

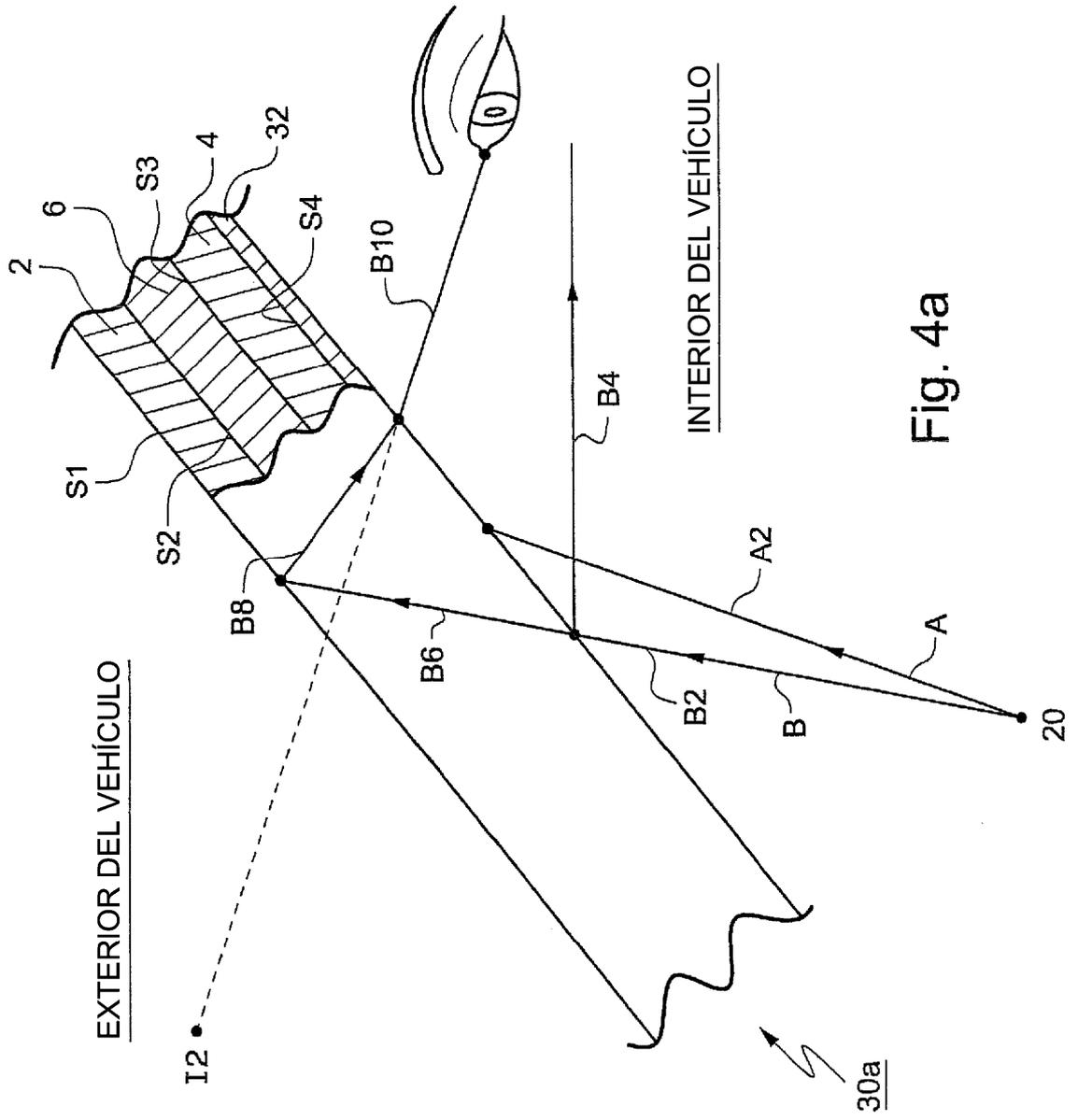


Fig. 4a

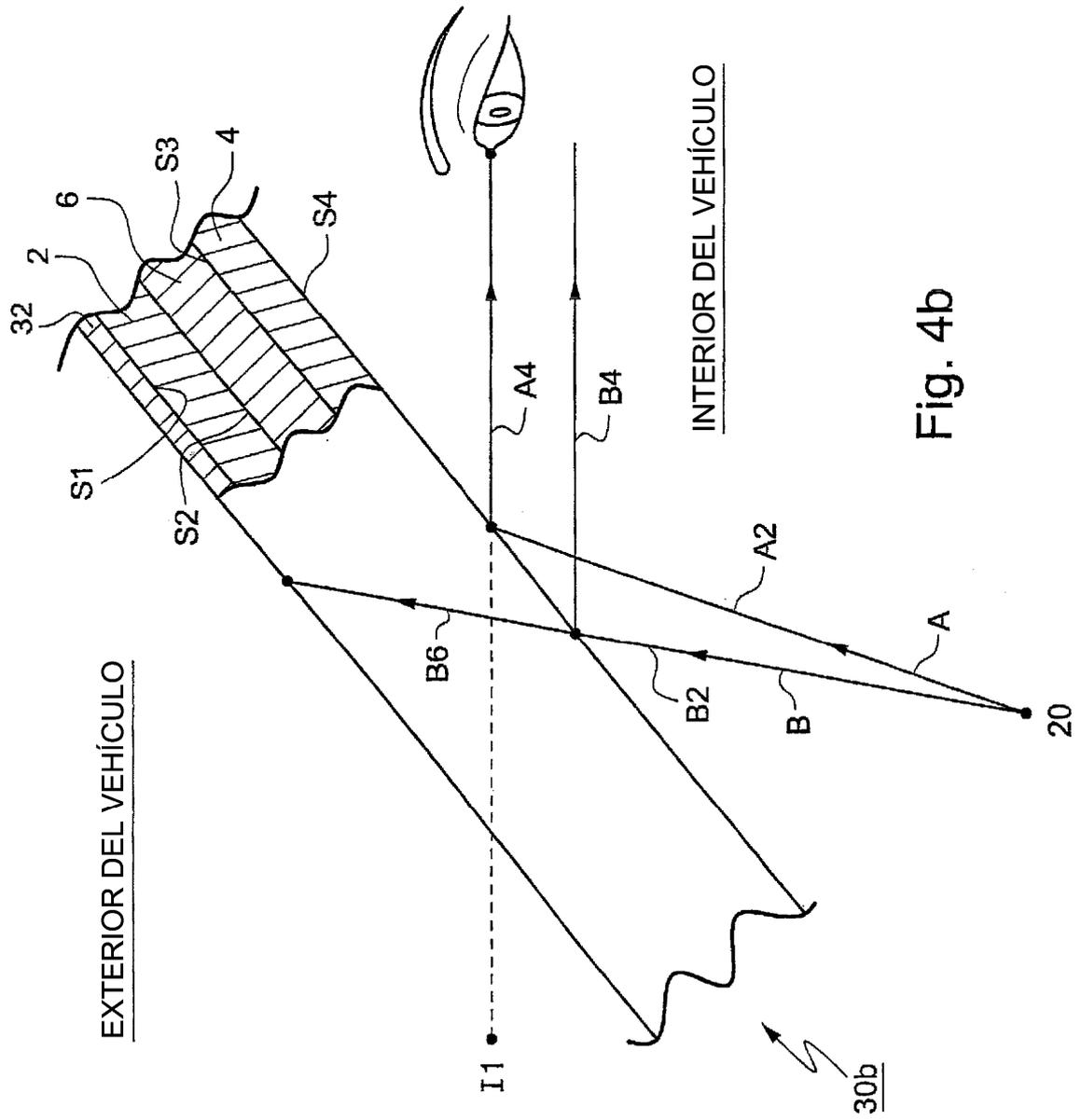


Fig. 4b

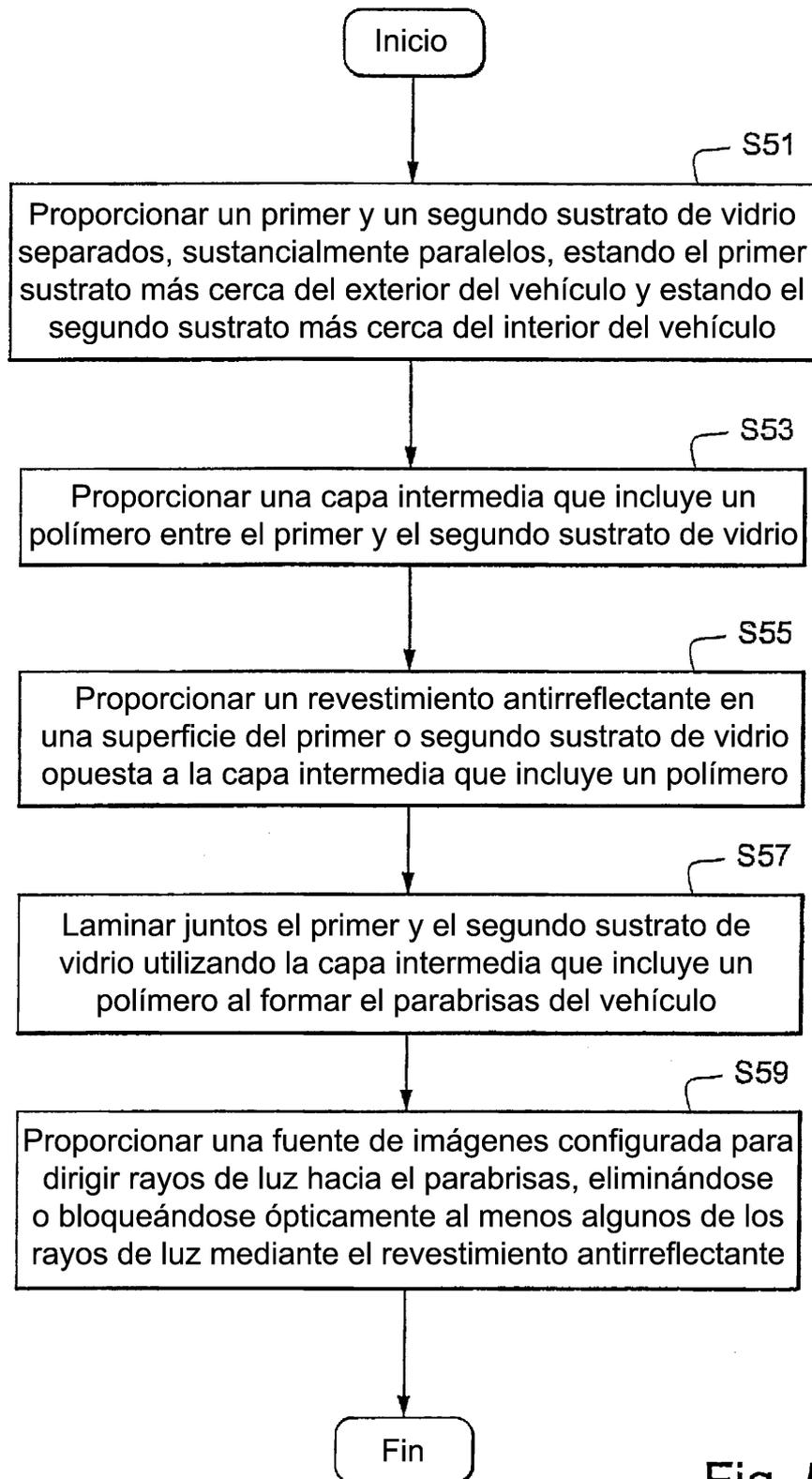


Fig. 5