



(10) **DE 11 2021 004 620 T5** 2023.06.15

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/050362**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 004 620.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/032350**
(86) PCT-Anmeldetag: **02.09.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **10.03.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **15.06.2023**

(51) Int Cl.: **B29C 69/00** (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2020-149150 04.09.2020 JP

(71) Anmelder:
AGC Inc., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Müller-Boré & Partner Patentanwälte PartG mbB,
80639 München, DE**

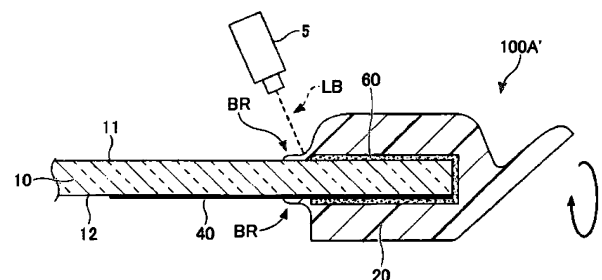
(72) Erfinder:
**Takahashi, Kazuhiro, Tokyo, JP; Kawaguchi,
Kazuya, Tokyo, JP; Ito, Jun, Tokyo, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER GLASPLATTE MIT EINEM HARZRAHMEN FÜR
EINFahrzeugFenster UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER GLASPLATTE MIT
EINEM HARZRAHMEN FÜR EIN FAhRZEUGFENSTER**

(57) Zusammenfassung: Es soll eine Glasplatte mit einem Harzrahmen in einer kurzen Zeit bei niedrigen Kosten hergestellt werden und Kratzer auf dem Glas und dem Harzrahmen sollen vermindert werden.

Ein Verfahren zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen, welches das Bilden eines Harzrahmens auf einem Randabschnitt einer Glasplatte durch Spritzgießen und Entfernen eines Grats, der an einer Innenumfangskante des Harzrahmens ausgebildet ist, durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl umfasst.



Beschreibung**LÖSUNG DES PROBLEMS****TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen für ein Fahrzeugfenster und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen für ein Fahrzeugfenster

STAND DER TECHNIK

[0002] Als ein Element für ein Fahrzeugfenster ist eine Struktur bekannt, bei der eine Glasplatte und ein Rahmen, der auf deren Randabschnitt bereitgestellt ist, integriert sind. Viele solcher Glasplatten mit einem Rahmen werden durch Anordnen einer Glasplatte in dem Hohlraum eines Formwerkzeugs und Spritzgießen eines Harzes auf den Randabschnitt der Glasplatte hergestellt (vgl. z.B. das nachstehende Patentdokument 1).

DOKUMENTE DES STANDES DER TECHNIK**PATENTDOKUMENTE**

[0003] Patentdokument 1: JP H07-223847 A

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG**TECHNISCHES PROBLEM**

[0004] Bei dem Spritzgießen, wie es im Patentdokument 1 offenbart ist, wird tendenziell insbesondere an einer Innenumfangskante des Harzrahmens (an der Trennposition zwischen dem Harzrahmen und der Glasplatte) ein Grat gebildet. Der Grat ist ein Abschnitt, der für ein Produkt unnötig ist und das Aussehen des Produkts beeinträchtigen kann, und folglich ist es bevorzugt, einen Endbearbeitungsschritt des Entfernens des Grats nach dem Spritzgießen des Harzrahmens durchzuführen. Bisher wird jedoch ein solcher Grat manuell mit Schneidwerkzeugen entfernt und folglich ist die Entfernung des Grats kompliziert und erfordert Zeit und verursacht Kosten. Ferner kann das Glas oder der Harzrahmen z.B. durch die Schneidwerkzeuge während des Vorgangs zum Entfernen des Grats verkratzt werden.

[0005] Unter diesen Umständen ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung gemäß einer Ausführungsform, ein Verfahren bereitzustellen, das eine Glasplatte mit einem Harzrahmen in einer kurzen Zeit bei niedrigen Kosten erzeugen kann und Kratzer auf dem Glas und dem Harzrahmen vermindern kann.

[0006] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen für ein Fahrzeugfenster bereitgestellt, welches das Bilden eines Harzrahmens auf einem Randabschnitt einer Glasplatte durch Spritzgießen, und das Entfernen eines Grats, der an einer Innenumfangskante des Harzrahmens ausgebildet ist, durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl umfasst.

[0007] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen für ein Fahrzeugfenster bereitgestellt, die eine Harz-Formgebungseinheit zur Bildung eines Harzrahmens auf einem Randabschnitt einer Glasplatte durch Spritzgießen, und eine Endbearbeitungseinheit zur Entfernung eines Grats, der an einer Innenumfangskante des Harzrahmens ausgebildet ist, durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl umfasst.

VORTEILHAFTE EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0008] Gemäß solcher Ausführungsformen kann eine Glasplatte mit einem Harzrahmen in einer kurzen Zeit bei niedrigen Kosten erzeugt werden und Kratzer auf dem Glas und dem Harzrahmen können vermindert werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Draufsicht, die eine Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt, die gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erhalten worden ist.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht an der Linie II-II in der **Fig. 1**.

Fig. 3 ist eine Draufsicht, die eine Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt, die durch ein modifiziertes Beispiel der Ausführungsform erhalten worden ist, und zwar betrachtet von der Fahrzeugaußenseite.

Fig. 4 ist eine Draufsicht, die eine Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt, die durch das modifizierte Beispiel erhalten worden ist, und zwar betrachtet von der Fahrzeuginnenseite.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht an der Linie V-V in der **Fig. 3**.

Fig. 6A ist ein Diagramm, das die Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 6B ist ein Diagramm, das die Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt.

Fig. 6C ist ein Diagramm, das die Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt.

Fig. 6D ist ein Diagramm, das die Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt.

Fig. 6E ist ein Diagramm, das die Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt.

Fig. 6F ist ein Diagramm, das die Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt.

Fig. 7 ist eine Draufsicht, die eine Glasplatte mit einem Harzrahmen vor einer Endbearbeitung zeigt.

Fig. 8 ist eine Draufsicht, die eine Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt, die gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erhalten worden ist.

Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht an der Linie IX-IX in der **Fig. 8**.

Fig. 10 ist eine schematische Ansicht, die eine Vorrichtung zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0009] Nachstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Zeichnungen detailliert beschrieben. In den folgenden Zeichnungen sind, falls nichts anderes angegeben ist, die identischen oder entsprechenden Elemente durch die gleichen Symbole dargestellt und eine Wiederholung der Beschreibung kann manchmal weggelassen werden. Ferner sind die Zeichnungen schematisch, um beim Verständnis der Erfindung zu unterstützen, und die Maßstäbe in den Zeichnungen können manchmal von den tatsächlichen Maßstäben abweichen.

[0010] In der **Fig. 1** ist eine Draufsicht gezeigt, die eine Glasplatte 100 mit einem Harzrahmen zeigt, die gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erhalten worden ist. Die so ausgebildete Glasplatte 100 mit einem Harzrahmen für ein Fahrzeug oder für ein Fahrzeugfenster wird als ein Beispiel erläutert, und die Draufsicht in der **Fig. 1** ist eine Ansicht, welche die Glasplatte 100 mit einem Harzrahmen bei einer Betrachtung von der Fahrzeugaußenseite zeigt. Ferner ist in der **Fig. 2** eine Querschnittsansicht an der Linie II-II in der **Fig. 1** gezeigt.

[0011] Wie es in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, kann die Glasplatte 100 mit einem Harzrahmen als ein „Module Assy Window“ (MAW) (eingetragene Marke) ausgebildet sein, bei dem eine Glasplatte 10 und ein Harzrahmen 20, der auf dem Randabschnitt der Glasplatte 10 ausgebildet ist, integriert sind. Durch die Verwendung eines „Module Assy Window“ als Fahrzeugfenstermaterial kann die Fenster-

scheibe zusammen mit dem Rahmen an dem Fensterrahmen eines Fahrzeugs angebracht werden, wodurch der Fahrzeug-Zusammenbauvorgang vereinfacht werden kann und eine Struktur mit einer hohen Luftdichtigkeit und Wasserdichtigkeit erhalten werden kann. In dieser Beschreibung steht „integriert“ oder „integral“ für einen Zustand, bei dem die jeweiligen Elemente während eines herkömmlichen Vorgangs zum Anbringen des Fenstermaterials an der Fahrzeugkarosserie nicht zerlegt werden.

[0012] Die Glasplatte mit einem Harzrahmen (MAW), die gemäß der vorliegenden Ausführungsform erhalten wird, kann beispielsweise für eine Windschutzscheibe, eine Heckscheibe, eine Seitenscheibe, eine Dachscheibe, eine vordere Ausstellscheibe oder eine hintere Dreiecksscheibe verwendet werden. Von diesen wird die Glasplatte mit einem Harzrahmen, die gemäß der vorliegenden Ausführungsform erhalten wird, vorzugsweise für ein nicht zu öffnendes Fenstermaterial verwendet, insbesondere für eine vordere Ausstellscheibe und eine hintere Dreiecksscheibe.

[0013] Die Glasplatte 10, die in der Glasplatte 100 mit einem Harzrahmen verwendet wird, kann jedwede Glasplatte für ein Fahrzeugfenster sein und ist nicht speziell beschränkt. Das Glas, das für die Glasplatte 10 verwendet wird, kann ein anorganisches Glas sein und kann insbesondere beispielsweise ein Natronkalksilikatglas, ein Aluminosilikatglas, ein Boratglas, ein Lithiumaluminosilikatglas oder ein Borosilikatglas sein. Das Verfahren zur Bildung der Glasplatte 10 ist ebenfalls nicht speziell beschränkt und es handelt sich vorzugsweise um ein Glas, das durch ein Floatverfahren gebildet worden ist. Ferner kann die Glasplatte 10 ein ungehärtetes Glas sein oder kann ein gehärtetes Glas sein, bei dem eine Luftkühlungs-Härtungsbehandlung oder eine chemische Härtungsbehandlung angewandt worden ist. Ein ungehärtetes Glas ist ein Glas, das durch Ausbilden eines geschmolzenen Glases zu einer Platte und dann Tempern gebildet worden ist. Ein gehärtetes Glas ist ein Glas mit einer Druckspannungsschicht, die auf der Oberfläche eines ungehärteten Glases ausgebildet worden ist, und es kann ein physikalisch gehärtetes Glas (beispielsweise ein luftgehartetes Glas) sein oder es kann ein chemisch gehärtetes Glas sein. In dem Fall eines luftgehärteten Glases kann die Glasoberfläche durch Bilden einer Druckspannung auf der Glasoberfläche durch eine Temperaturdifferenz zwischen der Glasoberfläche und dem Inneren des Glases durch Abschrecken einer einheitlich erwärmten Glasplatte von einer Temperatur in der Nähe des Erweichungspunkts gehärtet werden. In dem Fall eines chemisch gehärteten Glases kann die Glasoberfläche durch Bilden einer Druckspannung auf der Glasoberfläche z.B. durch ein Ionenaustauschverfahren gehärtet werden.

[0014] Die Glasplatte 10 kann eine Glasplatte sein, die Ultraviolettlicht oder Infrarotlicht absorbiert. Die Glasplatte 10 ist vorzugsweise transparent, kann jedoch ein Glas sein, das in einem Ausmaß farbig bzw. gefärbt ist, dass dessen Transparenz nicht beeinträchtigt wird. Ferner kann eine oder können beide der Hauptoberflächen der Glasplatte 10 mit einer Beschichtungsschicht bedeckt sein, um eine Ultraviolettabschirmung, eine Infrarotabschirmung, einen Beschlagschutz oder eine andere Funktion zu verleihen.

[0015] Die Form der Glasplatte 10 bei einer zweidimensionalen Betrachtung ist ebenfalls nicht beschränkt und kann beispielsweise dreieckig, viereckig oder polygonal, kreisförmig oder elliptisch sein. Die Scheitel der Glasplatte 10 können gerundet sein oder nicht. Die Dicke der Glasplatte 10 kann von 0,2 bis 5 mm, vorzugsweise von 1,6 bis 2,3 mm betragen.

[0016] Die Glasplatte 10, die in der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird, kann ein laminiertes Glas bzw. Verbundglas sein, bei dem zwei oder mehr Glasplatten, die aus jedwedem der vorstehenden Materialien ausgebildet sind, laminiert sind. Das laminierte Glas kann ein Glas sein, bei dem zwei oder mehr Glasplatten, die aus jedwedem der vorstehenden Materialien ausgebildet sind, über eine Zwischenschicht verbunden sind, die ein thermoplastisches Harz enthält. Für die Zwischenschicht für ein laminiertes Glas kann ein thermoplastisches Harz verwendet werden, und beispielsweise kann ein weichgemachtes Polyvinylacetalharz, ein weichgemachtes Polyvinylchloridharz, ein gesättigtes Polyesterharz, ein weichgemachtes gesättigtes Polyesterharz, ein Polyurethanharz, ein weichgemachtes Polyurethanharz, ein Ethylen/Vinylacetat-Copolymerharz, ein Ethylen/Ethylacrylat-Copolymerharz, ein Cycloolefinpolymerharz oder ein Ionomerharz genannt werden. Ferner kann auch eine Harzzusammensetzung zweckmäßig verwendet werden, die ein modifiziertes Blockcopolymerhydrid enthält, das im japanischen Patent Nr. 6065221 offenbart ist, und insbesondere wird im Hinblick auf eine hervorragende Ausgewogenheit von verschiedenen Leistungseigenschaften, wie z.B. Transparenz, Witterungsbeständigkeit, Festigkeit, Haftung, Durchdringungsbeständigkeit, Schlagenergieabsorptionseigenschaften, Feuchtigkeitsbeständigkeit, Wärmeabschirmungseigenschaften und Schallsolierseigenschaften, ein weichgemachtes Polyvinylacetalharz zweckmäßig verwendet. Ein solches thermoplastisches Harz kann allein oder in einer Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. „Weichgemacht“ bezogen auf das weichgemachte Polyvinylacetalharz steht für weichgemacht durch Zusetzen eines Weichmachers. Das Gleiche gilt für die anderen weichgemachten Harze. Die Zwischenschicht kann aus einem Harz ausgebildet sein, das

keinen Weichmacher enthält, wie z.B. ein Ethylen/Vinylacetat-Copolymerharz. Das Polyvinylacetalharz kann ein Polyvinylformalharz, das durch Umsetzen eines Polyvinylalkohols (PVA) und von Formaldehyd erhalten wird, ein eng definiertes Polyvinylacetalharz, das durch Umsetzen von PVA und Acetaldehyd erhalten wird, ein Polyvinylbutyralharz (PVB), das durch Umsetzen von PVA und n-Butyraldehyd erhalten wird, oder dergleichen sein. Insbesondere wird im Hinblick auf eine hervorragende Ausgewogenheit von verschiedenen Leistungseigenschaften, wie z.B. Transparenz, Witterungsbeständigkeit, Festigkeit, Haftung, Durchdringungsbeständigkeit, Schlagenergieabsorptionseigenschaften, Feuchtigkeitsbeständigkeit, Wärmeabschirmungseigenschaften und Schallsolierseigenschaften, PVB als bevorzugtes Polyvinylacetalharz genannt. Ein solches Polyvinylacetalharz kann allein oder in einer Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0017] In einem Fall, bei dem die Glasplatte 10 als laminiertes Glas ausgebildet ist, beträgt die Dicke der Glasplatte, die auf der Fahrzeugaußenseite angeordnet werden soll, am dünnsten Abschnitt vorzugsweise von 1,1 bis 3 mm. Wenn die Dicke der Glasplatte, die auf der Fahrzeugaußenseite angeordnet ist, 1,1 mm oder mehr beträgt, wird die Festigkeit, wie z.B. die Beständigkeit gegen anfliegende Steine, ausreichend sein, und wenn sie 3 mm oder weniger beträgt, wird die Masse des laminierten Glases nicht zu groß sein, was im Hinblick auf den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs bevorzugt ist. Die Dicke der Glasplatte, die auf der Fahrzeugaußenseite angeordnet ist, beträgt am dünnsten Abschnitt mehr bevorzugt von 1,6 bis 2,8 mm, noch mehr bevorzugt von 1,6 bis 2,6 mm, noch mehr bevorzugt von 1,6 bis 2,3 mm, noch mehr bevorzugt von 1,6 bis 2,0 mm. Die Dicke der Glasplatte, die auf der Fahrzeuginnenseite angeordnet werden soll, beträgt vorzugsweise von 0,3 bis 2,3 mm. Wenn die Plattendicke der Glasplatte, die auf der Fahrzeuginnenseite angeordnet ist, 0,3 mm oder mehr beträgt, wird die Handhabungseffizienz gut sein, und wenn sie 2,3 mm oder weniger beträgt, wird die Masse nicht zu groß sein.

[0018] Die Glasplatte 10 kann einfach gekrümmt sein, so dass sie nur in einer Richtung gebogen ist, oder sie kann komplex gekrümmt sein, so dass sie in zwei Richtungen gebogen ist (beispielsweise in einer vorgegebenen Richtung und in einer Richtung orthogonal zu der vorgegebenen Richtung). Das Biegen kann z.B. durch ein Schwerkraftformen oder ein Formpressen durchgeführt werden. In einem Fall, bei dem die Glasplatte in einer vorgegebenen Krümmung gebogen und gekrümmt ist, kann der Krümmungsradius der Glasplatte 10 von 1000 bis 100000 mm betragen.

[0019] Wie es in der **Fig. 1** gezeigt ist, ist der Harzrahmen 20 auf dem Randabschnitt der Glasplatte 10

ausgebildet. Der Harzrahmen 20 kann, wie es in der **Fig. 1** gezeigt ist, auf dem gesamten Randabschnitt der Glasplatte 10 bereitgestellt sein oder kann nur auf einem Teil des Randabschnitts bereitgestellt sein. Ferner kann der Harzrahmen 20 in der Umfangsrichtung kontinuierlich oder diskontinuierlich sein. Ferner ist in dem Beispiel, das in der **Fig. 2** gezeigt ist, der Harzrahmen 20 so bereitgestellt, dass er den Randabschnitt bedeckt. D.h., er ist so bereitgestellt, dass er mit beiden Hauptoberflächen (der Fahrzeugaußenseitenoberfläche 11 und/oder der Fahrzeuginnenseitenoberfläche 12) und der Kantenoberfläche 13 der Glasplatte 10 in Kontakt ist. Der Harzrahmen 20 kann jedoch so bereitgestellt sein, dass er nur mit einer Hauptoberfläche (der Fahrzeugaußenseitenoberfläche 11 oder der Fahrzeuginnenseitenoberfläche 12) und der Kantenoberfläche 13 in Kontakt ist. Der Bereich, bei dem der Harzrahmen 20 auf der Hauptoberfläche der Glasplatte 10 bereitgestellt ist, kann auf der Fahrzeugaußenseitenoberfläche 11 3,0 mm einwärts (zu der Mitte der Glasplatte 10) oder mehr von der Kante (oder der Position der Kantenoberfläche 13) der Glasplatte 10 vorliegen, und kann auch auf der Fahrzeuginnenseitenoberfläche 12 3,0 mm einwärts oder mehr von der Kante (oder der Position der Kantenoberfläche 13) der Glasplatte 10 vorliegen.

[0020] Das Harz, das für den Harzrahmen 20 verwendet werden soll, ist nicht speziell beschränkt, solange es ein Produkt bilden kann, das mit der Glasplatte 10 integriert ist, und ist vorzugsweise ein Harz, das spritzgegossen werden kann, wobei es sich um ein Harz handelt, das durch Erwärmen geschmolzen und durch Abkühlen nach dem Erwärmen erstarren gelassen werden kann. Das Harz, das für den Harzrahmen 20 verwendet werden soll, kann ein thermoplastisches Harz sein und beispielsweise können ein Polyvinylchloridharz und auch Polyolefin-, Polyester-, Polystyrol-, Polyamid- und Polyurethanharze verwendet werden.

[0021] Ferner kann an dem Randabschnitt der Glasplatte 10 mindestens entlang der Fahrzeuginnenseitenoberfläche eine Abschirmungsschicht (auch als schwarze Keramik bezeichnet) bereitgestellt sein. Die Abschirmungsschicht ist eine Schicht mit einer Funktion zum Schützen z.B. eines Abdichtungsmittels zum Verbinden und Halten der Glasplatte für ein Fahrzeug mit bzw. an der Fahrzeugkarosserie, und sie kann durch Aufbringen einer farbigen bzw. gefärbten Keramikpaste (Glaspaste) gefolgt von einem Brennen gebildet werden. Die Farbe der Abschirmungsschicht kann schwarz oder auch grau, braun oder dergleichen sein. Die Farbe der Abschirmungsschicht kann durch Auswählen der Farbe des Pigments, das in der Keramikpaste enthalten ist, verliehen werden.

[0022] In der **Fig. 3** ist eine Draufsicht, die eine Glasplatte 100A mit einem Harzrahmen zeigt, die mit einer Abschirmungsschicht 40 versehen ist, als ein modifiziertes Beispiel der vorliegenden Ausführungsform betrachtet von der Fahrzeugaußenseite gezeigt. Ferner sind in der **Fig. 4** eine Draufsicht, welche die Glasplatte 100A mit einem Harzrahmen zeigt, die mit einer Abschirmungsschicht 40 versehen ist, betrachtet von der Fahrzeuginnenseite, und in der **Fig. 5** eine Querschnittsansicht an der Linie V-V in der **Fig. 3** gezeigt. Wie es in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt ist, kann die Abschirmungsschicht 40 auf dem gesamten Rand der Glasplatte 10 ausgebildet sein oder sie kann nur auf einem Teil des Randabschnitts ausgebildet sein. Ferner kann die Abschirmungsschicht 40 kontinuierlich oder diskontinuierlich in einer Umfangsrichtung bereitgestellt sein. Die Abschirmungsschicht 40 kann kontinuierlich oder diskontinuierlich 6,0 mm oder mehr einwärts von der Kante (oder der Position der Kantenoberfläche 13) der Glasplatte 10 bereitgestellt sein. Die Innenumfangskante 42 der Abschirmungsschicht 40 kann einen Umriss aufweisen, welcher der Umfangskante der Glasplatte 10 folgt, oder kann einen optionalen Umriss aufweisen. Ferner ist, wie es in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt ist, die Glasplatte 100A mit einem Harzrahmen so ausgebildet, dass der Harzrahmen 20 die Abschirmungsschicht 40 mindestens teilweise bedeckt. Insbesondere ragt bei einer zweidimensionalen Betrachtung die Abschirmungsschicht 40 von der Innenumfangskante 22 des Harzrahmens 20 vor und liegt frei. In einem Fall, bei dem die Glasplatte 100A mit einem Harzrahmen mit der Abschirmungsschicht 40 versehen ist, liegt die Abschirmungsschicht 40 vorzugsweise 6,0 mm oder mehr einwärts von der Innenumfangskante 22 des Harzrahmens 20 frei. Wenn die Abschirmungsschicht 40 6,0 mm oder mehr einwärts von der Innenumfangskante 22 des Harzrahmens 20 freiliegt, kann ein Haftmittel, wie z.B. ein Urethan-Abdichtungsmittel, zum Verbinden der Glasplatte 10 und eines Fahrzeugkarosserierands, der nicht gezeigt ist, aufgebracht werden.

[0023] Die Glasplatte mit einem Harzrahmen kann durch Spritzgießen gebildet werden. Dabei wird im Prinzip die Glasplatte 10 an einer vorgegebenen Position in dem Hohlraum eines Formwerkzeugs angeordnet, ein durch Wärme geschmolzenes Harz wird in den Hohlraum gespritzt, worauf das Harz durch Abkühlen erstarren gelassen wird und das Formwerkzeug entfernt wird.

[0024] Nachstehend wird das Verfahren zur Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die **Fig. 6A** bis **Fig. 6F** und **Fig. 7** beschrieben. Dabei wird ein Beispiel zur Herstellung der Glasplatte 100A mit einem Harzrahmen, die mit der Abschirmungsschicht 40 versehen ist, die in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt ist,

beschrieben. Das Verfahren zur Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen umfasst vorwiegend einen Harz-Formgebungsschritt und einen Endbearbeitungsschritt.

[0025] Zuerst wird der Harz-Formgebungsschritt beschrieben. Wie es in der **Fig. 6A** gezeigt ist, wird eine Glasplatte 10 vorbereitet bzw. hergestellt. In diesem Beispiel weist die Glasplatte 10 eine Abschirmungsschicht 40 auf, die auf einer Hauptoberfläche an dem Randabschnitt ausgebildet ist. Ferner ist es bevorzugt, dass ein Haftvermittler 60 im Vorhinein an einem Abschnitt, auf dem der Harzrahmen gebildet werden soll (einem Abschnitt, mit dem der Harzrahmen in Kontakt sein soll), der Glasplatte 10 aufgebracht wird, um die Haftung zwischen dem Harz und der Glasplatte zu verbessern. In dem Beispiel, das in der **Fig. 6A** gezeigt ist, entspricht der Abschnitt, auf dem der Harzrahmen gebildet werden soll, der Fahrzeugaußenseitenoberfläche 11 und der Fahrzeuginnenseitenoberfläche 12 an dem Randabschnitt und der Kantenoberfläche 13, und folglich wird der Haftvermittler 60 auf diese drei Oberflächen aufgebracht.

[0026] Die vorbereitete bzw. hergestellte Glasplatte 10 wird so in dem Formwerkzeug angeordnet, wie es in der **Fig. 6B** gezeigt ist. Das Formwerkzeug kann jedwedes Formwerkzeug sein, das einen Hohlraum CV bilden kann, in den das Harz gespritzt wird, und es kann beispielsweise ein Formwerkzeug sein, das ein erstes Formwerkzeug M1 und ein zweites Formwerkzeug M2 umfasst, die auf- und abwärts kombiniert werden, wie es in der **Fig. 6B** gezeigt ist. Ferner können abhängig von der Form eines Endprodukts der Glasplatte mit einem Rahmen drei oder mehr Formwerkzeuge verwendet werden oder ein Kern (Einsatz) kann verwendet werden.

[0027] Dann wird in den Hohlraum CV, der zwischen dem ersten Formwerkzeug M1 und dem zweiten Formwerkzeug M2 ausgebildet ist, ein Harz 20a gespritzt, das der Harzrahmen 20 sein soll. Das Harz 20a wird im Vorhinein durch Erwärmen geschmolzen oder erweicht, so dass es in einem fluidisierten Zustand vorliegt, und das fluidisierte Harz 20a wird durch Ausüben eines vorgegebenen Drucks in den Hohlraum CV gespritzt. Die **Fig. 6C** zeigt einen Zustand, bei dem der Hohlraum CV (**Fig. 6B**) mit dem Harz 20a gefüllt ist. Wie es in der **Fig. 6C** gezeigt ist, ist das Harz 20a mit der Fahrzeugaußenseitenoberfläche 11, der Fahrzeuginnenseitenoberfläche 12 und der Kantenoberfläche 13 der Glasplatte 10 in Kontakt und ist derart zu einer Rahmenform ausgebildet, dass sie den Randabschnitt der Glasplatte umgibt. In den **Fig. 6B** und **Fig. 6C** ist die Darstellung eines Angusses (Durchgang zum Einspritzen des Harzes von außen) weggelassen.

[0028] Das Harz 20a wird in dem Zustand von **Fig. 6C** in einem bestimmten Ausmaß abgekühlt und erstarren gelassen und dann wird das Formwerkzeug entfernt. In der **Fig. 6D** ist die Glasplatte 100A' mit einem Harzrahmen nach der Entfernung des Formwerkzeugs und vor der Durchführung des Endbearbeitungsschritts gezeigt. Wie es in der **Fig. 6D** gezeigt ist, kann die Glasplatte 100A' mit einem Harzrahmen vor dem Endbearbeitungsschritt einen ausgebildeten Harzgrat BR aufweisen. Der Grat kann durch Austreten eines Harzes zwischen Formwerkzeugen oder zwischen einem Formwerkzeug und einem Element, das von dem Harz verschieden ist, in dem Formgebungsschritt gebildet werden. Folglich kann der Grat durch das Harz, das zwischen dem Formwerkzeug und der Glasplatte 10 austritt, gebildet werden und ragt von der Innenumfangskante in der Ebenenrichtung auf der Innenumfangskante 21 oder 22 des Harzrahmens 20 einwärts (zur Mitte der Glasplatte 10) vor. In einem Fall, bei dem der Harzrahmen 20 so ausgebildet ist, dass er den Randabschnitt der Glasplatte 10 umgibt, kann der Grat BR, wie es in der **Fig. 6D** gezeigt ist, auf der Innenumfangskante 21 auf der Fahrzeugaußenseite und auf der Innenumfangskante 22 auf der Fahrzeuginnenseite ausgebildet sein.

[0029] In der **Fig. 7** ist eine Draufsicht gezeigt, welche die Glasplatte 100A' mit einem Harzrahmen vor dem Endbearbeitungsschritt (vor dem Grat-Entfernungsschritt) betrachtet von der Fahrzeugaußenseitenoberfläche 11 zeigt. Der Grat BR kann in manchen Fällen entlang der gesamten Innenumfangskante 21 ausgebildet sein, oder wie es in der **Fig. 7** gezeigt ist, ein oder mehr Grat(e) BR kann bzw. können teilweise auf der Innenumfangskante 21 ausgebildet sein. Der Grat BR ist ein unnötiger Abschnitt, der durch Verarbeiten des Harzes ausgebildet wird, und folglich kann der Grat BR, wenn er in dem Produkt verbleibt, Nachteile bei der Handhabung des Produkts verursachen oder das Aussehen des Produkts beeinträchtigen. Demgemäß ist es bevorzugt, den Grat BR zu entfernen. Die Glasplatte 100A' mit einem Harzrahmen kann vor dem Endbearbeitungsschritt einen Grat nicht nur auf der Fahrzeugaußenseitenoberfläche 11 aufweisen, sondern auch auf der Fahrzeuginnenseitenoberfläche 12, wie es vorstehend beschrieben ist.

[0030] In der vorliegenden Ausführungsform wird in dem Endbearbeitungsschritt der Grat BR, der durch Spritzgießen gebildet worden ist, durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl entfernt. In der **Fig. 6E** ist erneut die Glasplatte 100A' mit einem Harzrahmen (**Fig. 6D**) vor dem Endbearbeitungsschritt gezeigt. Wie es in der **Fig. 6E** gezeigt ist, wird ein Abschnitt, bei dem der Grat BR ausgebildet ist, mit einem Laserstrahl LB bestrahlt, der von einer Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 emittiert wird. Das Abtasten mit dem Laserstrahl LB wird z.B. vorzugsweise ent-

lang der Schnittlinie CL (die vergrößerte Ansicht oben rechts in der **Fig. 7**) durchgeführt, welche die Grenze zwischen der Innumfangskante 21 des Harzrahmens 20 (der Innumfangskante des Endprodukts) und dem Grat BR ist.

[0031] Durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl, wie es in der **Fig. 6E** gezeigt ist, kann der Grat BR, der auf der Fahrzeugaußenseite ausgebildet ist, abgeschnitten werden. Dann wird, wie es in der **Fig. 6F** gezeigt ist, die Glasplatte 100A' mit einem Harzrahmen umgedreht, so dass die Fahrzeuginnenseite auf die Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 gerichtet ist, und der Grat BR, der auf der Fahrzeuginnenseite ausgebildet ist, kann abgeschnitten werden. Der abgeschnittene Grat BR kann in natürlicher Weise fallen gelassen werden oder durch Blasen eines Gases, wie z.B. Luft, entfernt werden. Schließlich kann eine Glasplatte 100A mit einem Harzrahmen (**Fig. 3** und **Fig. 4**) erhalten werden, die keinen oder im Wesentlichen keinen Grat BR aufweist.

[0032] Bisher wurde die Entfernung des Grats, der auf einer Glasplatte mit einem Harzrahmen ausgebildet war, manuell mit den Händen durchgeführt. Dagegen wird in der vorliegenden Ausführungsform der Grat durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl entfernt, und folglich kann der Vorgang verglichen mit einem herkömmlichen Verfahren in einer kurzen Zeit bei niedrigen Kosten durchgeführt werden, und Kratzer auf dem Glas und dem Harzrahmen können vermindert werden. Ferner weist ein Laserstrahl eine hohe Richtwirkung oder Konvergenz auf und kann folglich mit einer geringen Fleckgröße (der Größe eines konzentrierten Abschnitts auf der Oberfläche des Harzrahmens) angewandt werden. Demgemäß kann der Laserstrahl das Harz mit einer dünnen Schnittlinie schneiden und kann den Grat genauer entfernen. Beispielsweise kann eine übermäßige Entfernung des Grats (d.h., der Grat kann entfernt werden, jedoch wird auch ein Teil des Produkts entfernt) oder eine unzureichende Entfernung (der Grat verbleibt nicht entfernt) verhindert werden.

[0033] Wie es in der **Fig. 6E** gezeigt ist, wird der Laserstrahl LB zur Entfernung des Grats BR auf einen Abschnitt angewandt, bei dem die Glasplatte 10 und der Harzrahmen 20 in der Dickenrichtung miteinander überlappen. Ein Abtasten wird vorzugsweise entlang der Innumfangskante 21 des Harzrahmens 20 in der Umfangsrichtung der Glasplatte 10 durchgeführt. Dabei ist es bevorzugt, die Energiedichte E des Laserstrahls LB so einzustellen, dass sie mit der Verarbeitungsschwelle Er für den Harzrahmen 20 identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle Eg für die Glasplatte 10 ($E_g > E \geq E_r$). Die „Verarbeitungsschwelle“ ist die niedrigste Energiedichte, mit der ein vorgegebenes Material verarbeitet werden kann. Durch Einstellen der Energiedichte in der vorstehend

beschriebenen Weise wird nur der Harzrahmen 20 durch den Laserstrahl LB geschnitten und es kann verhindert werden, dass die Glasplatte 10, die unter dem Harzrahmen 20 angeordnet ist, geschnitten wird, und die Bildung von Vertiefungen und Kratzern auf der Oberfläche der Glasplatte 10 in Kontakt mit dem Harzrahmen 20 kann vermindert oder verhindert werden.

[0034] Ferner wird in einem Fall, bei dem der Grat BR, der auf der Fahrzeuginnenseite ausgebildet ist, auf der die Abschirmungsschicht 40 ausgebildet ist (**Fig. 6F**), abgeschnitten werden soll, in der gleichen Weise wie in dem Fall der Fahrzeugaußenseite der Laserstrahl auf einen Abschnitt angewandt, bei dem die Glasplatte 10 und der Harzrahmen 20 in der Dickenrichtung miteinander überlappen. Wie es in der **Fig. 6F** gezeigt ist, ist es jedoch in einem Fall, bei dem die Abschirmungsschicht 40 zwischen dem Grat BR und der Glasplatte 10 vorliegt, d.h., in einem Fall, bei dem die Abschirmungsschicht 40 unterhalb des Grats BR angeordnet ist, bevorzugt, die Energiedichte E des Laserstrahls LB so einzustellen, dass sie mit der Verarbeitungsschwelle Er für den Harzrahmen 20 identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle Eg für die Glasplatte 10 und die Verarbeitungsschwelle Eb für die Abschirmungsschicht 40 ($E_g > E \geq E_r$ und $E_b > E \geq E_r$), wodurch nur der Harzrahmen 20 durch den Laserstrahl LB geschnitten werden kann, und die Entfernung eines Teils der Abschirmungsschicht 40, die unter dem Harzrahmen 20 angeordnet ist, kann vermindert oder verhindert werden und die Bildung von Vertiefungen und Kratzern auf der Oberfläche der Glasplatte 10 kann vermindert oder verhindert werden.

[0035] Wie es vorstehend beschrieben ist, kann durch Einstellen der Energiedichte des Laserstrahls LB, so dass sie mit der Verarbeitungsschwelle für den Harzrahmen 20 identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle für die Glasplatte 10 und die Verarbeitungsschwelle für die Abschirmungsschicht 40, ein Laserstrahl mit einer einzelnen Energiedichte zur Entfernung der Grate sowohl auf der Fahrzeugaußenseite als auch auf der Fahrzeuginnenseite verwendet werden, wie es in den **Fig. 6E** und **Fig. 6F** gezeigt ist. Folglich kann die Entfernung der Grate bei einer einzelnen Bestrahlungsbedingung durchgeführt werden, ohne die Laserstrahl-Bestrahlungsbedingungen zwischen auf der Fahrzeugaußenseite und auf der Fahrzeuginnenseite zu ändern. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die Verarbeitung bei den gleichen Bedingungen zwischen auf der Fahrzeugaußenseite und auf der Fahrzeuginnenseite beschränkt.

[0036] Das Laserstrahl-Erzeugungsverfahren ist nicht speziell beschränkt und jedweder eines Festkörperlaser, eines Gaslaser und eines Flüssig-

keitslasers kann eingesetzt werden. Als spezifische Beispiele können ein Festkörperlaser, wie z.B. ein Nd:YVO₄-Laser, ein Nd:YAG-Laser, ein Faserlaser und ein LD-Laser, und ein Gaslaser, wie z.B. ein CO₂-Laser, ein He-Ne-Laser, ein Excimerlaser und ein Argonlaser, genannt werden. Bei dem Laserstrahl kann es sich um Wellen mit der Grundwellenlänge handeln oder es kann sich um höhere harmonische Wellen handeln, die durch eine Wellenlängenumwandlung von Wellen mit der Grundwellenlänge erhalten werden.

[0037] Die vorliegenden Erfinder haben gefunden, dass dann, wenn ein Laserstrahl eingesetzt wird, die Verarbeitungsschwelle E_g für die Glasplatte 10 tendenziell höher ist als die Verarbeitungsschwelle E_r für den Harzrahmen 20. Demgemäß kann durch Einsetzen eines Laserstrahls die Energiedichte E einfach so eingestellt werden, dass sie mit der Verarbeitungsschwelle E_r für den Harzrahmen 20 identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle E_g für die Glasplatte 10 ($E_g > E \geq E_r$), und dadurch kann der Grat ohne Beeinträchtigung der Qualität der Glasplatte 10 entfernt werden.

[0038] Die Wellenlänge des Laserstrahls ist ebenfalls nicht speziell beschränkt und im Hinblick auf einen einfachen Aufbau der Laserstrahl-Erzeugungsvorrichtung, die Kosten, usw., beträgt sie vorzugsweise von 200 bis 20000 nm, mehr bevorzugt von 300 bis 11000 nm. Ferner ist der Laserstrahl vorzugsweise ein UV-Laserstrahl, d.h., die Wellenlänge des Laserstrahls liegt vorzugsweise innerhalb eines Ultraviolettbereichs (10 bis 400 nm). Insbesondere beträgt die Wellenlänge des Laserstrahls vorzugsweise 380 nm oder weniger, mehr bevorzugt 360 nm oder weniger. Der Laserstrahl kann ein grüner Laserstrahl mit einer Wellenlänge von 500 bis 600 nm sein.

[0039] Die vorliegenden Erfinder haben auch gefunden, dass dann, wenn ein UV-Laserstrahl verwendet wird, nicht nur die Verarbeitungsschwelle E_g für die Glasplatte 10 tendenziell höher ist als die Verarbeitungsschwelle E_r für den Harzrahmen 20, wie es vorstehend erwähnt worden ist, sondern dass auch die Verarbeitungsschwelle E_b für die Abschirmungsschicht 40 tendenziell höher ist als die Verarbeitungsschwelle E_r für den Harzrahmen 20. Demgemäß kann durch Bestrahlen mit dem UV-Laserstrahl die Energiedichte E des Laserstrahls einfach so eingestellt werden, dass sie höher ist als die Verarbeitungsschwelle E_r für den Harzrahmen 20 und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle E_g für die Glasplatte 10 und die Verarbeitungsschwelle E_b für die Abschirmungsschicht 40 ($E_g > E \geq E_r$ und $E_b > E \geq E_r$). Folglich kann der Grat in dem Endbearbeitungsschritt durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl entfernt werden, ohne dass Kratzer auf der Abschir-

mungsschicht und der unter dem Grat angeordneten Glasplatte erzeugt werden.

[0040] Ferner haben die vorliegenden Erfinder auch gefunden, dass dann, wenn ein UV-Laserstrahl verwendet wird, die Verarbeitungsschwelle E_g für die Glasplatte 10 tendenziell höher ist als die Verarbeitungsschwelle E_b für die Abschirmungsschicht 40. Demgemäß kann selbst dann, wenn die Glasplatte 100A mit einem Harzrahmen, die mit der Abschirmungsschicht 40 versehen ist, hergestellt werden soll, durch Einstellen der Energiedichte E des Laserstrahls, so dass sie mit der Verarbeitungsschwelle E_r für den Harzrahmen 20 identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle E_b für die Abschirmungsschicht 40 ($E_b > E \geq E_r$), der Grat entfernt werden, ohne die Qualität der Abschirmungsschicht und der Glasplatte zu beeinträchtigen.

[0041] Ferner wird, wenn der Laserstrahl ein UV-Laserstrahl ist, der thermische Effekt bei der Verarbeitung vermindert und dadurch kann eine Verformung der Glasplatte 10 verhindert werden und eine Verformung oder Veränderung der Innenumfangskante des Harzrahmens 20 beim Schneiden des Grats BR kann minimiert werden. Ferner kann, wenn der Laserstrahl ein UV-Laserstrahl ist, da Glas ein hohes Absorptionsvermögen für eine UV-Wellenlänge aufweist, der Einfluss auf die Zwischenschichtfolie, die für ein laminiertes Glas verwendet werden soll, den Abschirmungsfilm, der auf der Laseremissionsseite ausgebildet ist, und den Harzrahmen vermindert werden.

[0042] Der Laserstrahl kann eine kontinuierliche Welle (CW) oder eine Pulswelle sein. Die Pulswelle ist bevorzugt, da der thermische Effekt bei der Verarbeitung vermindert wird. In einem Fall, bei dem der Laserstrahl ein Puls laser ist, beträgt die Pulsbreite des Laserstrahls vorzugsweise 100 Femtosekunden oder mehr und 100 Nanosekunden oder weniger. Die Energiedichte des Laserstrahls beträgt vorzugsweise 10 mJ/cm² oder mehr, mehr bevorzugt 100 mJ/cm² oder mehr. Wenn die Energiedichte des Laserstrahls 10 mJ/cm² oder mehr beträgt, kann der Grat BR mit einer größeren Sicherheit geschnitten werden. Die Energiedichte des Laserstrahls beträgt vorzugsweise 10 J/cm² oder weniger, mehr bevorzugt 5 J/cm² oder weniger. Wenn die Energiedichte des Laserstrahls 10 J/cm² oder weniger beträgt, können eine Veränderung der Glasplatte 10 und der Abschirmungsschicht 40 und eine Verformung oder Veränderung des Harzrahmens 20 vermindert oder verhindert werden. Das Verarbeitungsintervall des Laserstrahls beträgt vorzugsweise 0,1 µm oder mehr und 100 µm oder weniger, mehr bevorzugt 1 µm oder mehr und 50 µm oder weniger. Wenn das Verarbeitungsintervall des Laserstrahls 0,1 µm oder mehr beträgt, kann der Grat BR sicher geschnit-

ten werden und ferner wird die Energie, die zum Schneiden des Grats BR angewandt wird, nicht übermäßig sein, und folglich können eine Verschlechterung der Schneidqualität des Grats BR (eine Vergrößerung des Bereichs, bei dem die Abschirmungsschicht 40 verändert wird) und eine Beeinträchtigung der Qualität der Glasplatte 10 verhindert werden. Wenn das Verarbeitungsintervall des Laserstrahls 100 µm oder weniger beträgt, können eine Veränderung der Glasplatte 10 und der Abschirmungsschicht 40 und eine Veränderung oder Verformung des Harzrahmens 20 vermindert oder verhindert werden.

[0043] Wie es vorstehend beschrieben ist, wird das Abtasten mit dem Laserstrahl vorzugsweise entlang der Schnittlinie CL (die vergrößerte Ansicht oben rechts in der **Fig. 7**) durchgeführt, welche die Grenze zwischen der Innenumfangskante 21 des Harzrahmens 20 (der Innenumfangskante des Endprodukts) und dem Grat BR ist. Das Abtasten mit dem Laserstrahl kann durch Bewegen der Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 relativ zu der Glasplatte mit einem Harzrahmen vor dem Endbearbeitungsschritt durchgeführt werden oder kann durch Festlegen der Position der Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 und Bewegen der Glasplatte mit einem Harzrahmen vor dem Endbearbeitungsschritt relativ zu der Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 durchgeführt werden. Folglich sind bzw. ist die Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 und/oder ein Tisch oder eine Trägereinheit, auf dem oder der die Glasplatte mit einem Harzrahmen vor dem Endbearbeitungsschritt angeordnet ist, vorzugsweise mindestens entlang der Hauptoberfläche der Glasplatte 10 beweglich (mindestens zu einem 2-Achsen-Abtasten fähig). Ferner kann das Abtasten mit dem Laserstrahl durch einen Galvanoscanner durchgeführt werden. Ferner kann zum Bewegen der Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 und des Tisches, auf dem die Glasplatte mit einem Harzrahmen vor dem Endbearbeitungsschritt angeordnet werden soll, ein Roboter verwendet werden. Als Roboter können ein vertikal gelenkiger Roboter, ein horizontal gelenkiger Roboter, ein Parallelverknüpfungsroboter und dergleichen verwendet werden. Durch die Verwendung eines Roboters kann der Grat BR selbst dann genau abgeschnitten werden, wenn die Schnittlinie zum Abschneiden des Grats BR (der Umriss der Innenumfangskante) nicht linear ist oder einem vorgegebenen Muster folgt.

[0044] Die Richtung der Bestrahlung mit dem Laserstrahl LB ist nicht speziell beschränkt, ist jedoch vorzugsweise keine Richtung orthogonal zu der Glasplatte 100A' mit einem Harzrahmen vor dem Endbearbeitungsschritt (die Richtung senkrecht zu der Glasplatte 10), sondern, wie es in der schematischen Ansicht von **Fig. 6E** und **Fig. 6F** gezeigt ist, eine Richtung, die ausgehend von der vorstehend genannten orthogonalen Richtung von dem Randab-

schnitt einwärts geneigt ist. Der Neigungswinkel kann 15° oder weniger betragen. Wenn die Bestrahlungsrichtung des Laserstrahls LB geneigt ist, kann der Laserstrahl mit einer größeren Sicherheit auf den Grat BR und die Innenumfangskante 21 oder 22 angewandt werden, und eine Verformung oder Veränderung des Hauptkörpers des Harzrahmens 20 (des Abschnitts des Harzrahmens 20, der den Grat BR nicht aufweist) kann vermindert werden.

[0045] Ferner beträgt der Werkstückabstand (der Abstand von der Laseremissionsoberfläche zu der Glasplattenhautoberfläche) beim Bestrahlen mit dem Laserstrahl LB vorzugsweise 50 mm oder mehr und 1000 mm oder weniger, mehr bevorzugt 150 mm oder mehr und 1000 mm oder weniger. Die Fleckgröße des Laserstrahls LB beträgt vorzugsweise 1 µm oder mehr und 200 µm oder weniger, mehr bevorzugt 1 µm oder mehr und 100 µm oder weniger. Ferner ist die Brennfleckform nicht auf kreisförmig beschränkt und kann elliptisch oder donutförmig sein.

[0046] Die Energieverteilung an dem konzentrierten Abschnitt des Laserstrahls LB ist nicht auf eine Gauss-Verteilung beschränkt. Beispielsweise kann die Energieverteilung mit einem optischen Beugungselement (DOE) auf eine Zylinder-Verteilung oder eine Donut-Verteilung eingestellt werden.

[0047] Wie es vorstehend erwähnt worden ist, umfasst das Verfahren zur Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen gemäß der vorliegenden Ausführungsform einen Harz-Formgebungsschritt und einen Endbearbeitungsschritt. Der Harz-Formgebungsschritt kann das Vorbereiten bzw. Herstellen der Glasplatte, das Anordnen der Glasplatte in einem Formwerkzeug, das Spritzgießen eines Harzes, das Entfernen des Formwerkzeugs und das Erstarrenlassen des Harzes zum Erhalten der Glasplatte mit einem Harzrahmen vor der Behandlung umfassen. Ferner ist der Endbearbeitungsschritt ein Schritt zum Entfernen des Grats und kann das Erfassen des Grats auf der Innenumfangskante des Harzrahmens, das Schneiden des Grats durch einen Laserstrahl und das Entfernen des geschnittenen Grats von der Glasplatte umfassen.

[0048] Ferner kann die Glasplatte mit einem Harzrahmen, die gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hergestellt wird, ein Dekorelement aufweisen (auch als Dekorationselement oder Dekorformteil bezeichnet), das auf dem Harzrahmen bereitgestellt ist. In der **Fig. 8** ist eine Draufsicht gezeigt, die eine Glasplatte 200 mit einem Harzrahmen zeigt, die eine Glasplatte 10, einen Harzrahmen 20, der auf dem Randabschnitt der Glasplatte 10 ausgebildet ist, und ein Dekorelement 30, das integriert auf dem Harzrahmen 20 bereitgestellt ist, aufweist. Die **Fig. 8** ist eine Ansicht,

welche die Glasplatte 200 mit einem Harzrahmen bei einer Betrachtung von der Fahrzeugaußenseite zeigt. Die **Fig. 9** ist eine Querschnittsansicht an der Linie IX-IX in der **Fig. 8**.

[0049] Das Dekorelement 30 kann ein langes plattenförmiges Außenelement sein, das auf der Fahrzeugaußenseite der Glasplatte 200 mit einem Harzrahmen ausgebildet ist und das vorwiegend zum Dekorieren von Fahrzeugfenstern ausgebildet ist. Die Plattendicke des Dekorelements 30 kann von 0,1 mm bis 0,7 mm betragen. Ferner kann auf der Oberfläche (Fahrzeugaußenseitenoberfläche) des Dekorelements 30 ein(e) Oxidschicht oder -film zum Schützen der Oberfläche ausgebildet sein.

[0050] Das Material, das für das Dekorelement 30 verwendet wird, kann ein steifes Material sein, wie z.B. ein Metall oder ein steifes Harz, und es ist vorzugsweise ein Metall, insbesondere rostfreier Stahl, der eine hohe Steifigkeit aufweist und tendenziell einen Glanz verleiht. Der rostfreie Stahl kann ein austenitischer oder ferritischer Stahl sein und als spezifische Beispiele können NK-430MA, NK-436L-NB, SUS430, SUS304, usw., genannt werden. Durch die Verwendung eines aus Metall hergestellten Dekorelements 30 kann der Glasplatte 200 mit einem Harzrahmen eine Anmutung mit sehr guten Gestaltungseigenschaften verliehen werden und auch der Harzrahmen 20 kann entlang des Rands verstärkt werden.

[0051] Das Dekorelement 30 kann derart auf der Oberfläche des Harzrahmens 20 ausgebildet sein, dass es bei einer zweidimensionalen Betrachtung mit dem Bereich überlappt, bei dem der Harzrahmen 20 bereitgestellt ist. In der Ausführungsform, die in der **Fig. 8** gezeigt ist, ist das Dekorelement 30 entlang zwei Seiten der Glasplatte 200 mit einem Harzrahmen angeordnet, der bei einer zweidimensionalen Betrachtung etwa dreieckig ist, wobei es jedoch kontinuierlich entlang des gesamten Randabschnitts der Glasplatte 200 mit einem Harzrahmen angeordnet sein kann. Ferner ist das Dekorelement 30, wie es in der **Fig. 9** gezeigt ist, teilweise in dem Harzrahmen 20 eingebettet und ist integriert mit dem Harzrahmen 20 verbunden. D.h., das Dekorelement 30 weist einen freiliegenden Abschnitt 32, der mindestens teilweise von dem Harzrahmen 20 freiliegt, und einen eingebetteten Abschnitt 34 auf, der in dem Harzrahmen 20 eingebettet ist. In dem Beispiel, das in der **Fig. 9** gezeigt ist, ist der eingebettete Abschnitt 34 auf einer Seite näher an und einer Seite weiter entfernt von der Glasplatte 10 des Dekorelements 30 angeordnet.

[0052] Zur Herstellung der Glasplatte 200 mit einem Harzrahmen, der mit dem Dekorelement 30 versehen ist, in dem Harz-Formgebungsschritt, wird, wenn die Glasplatte 10 in dem Formwerkzeug ange-

ordnet wird (**Fig. 5B**), das Dekorelement 30 ebenfalls in dem Formwerkzeug angeordnet und dann wird das Harz eingespritzt. Die Möglichkeit eines Austretens des Harzes in einen Raum zwischen dem Formwerkzeug und einem Element, das von dem Harz verschieden ist, ist derart, wie es vorstehend beschrieben ist. Das Austreten des Harzes findet tendenziell auch in einem Raum zwischen dem Formwerkzeug und dem Dekorelement 30 statt. Demgemäß wird der Grat tendenziell an der Trennposition zwischen dem Dekorelement 30 und dem Harzrahmen 20 gebildet, d.h., an einer Grenze zwischen dem freiliegenden Abschnitt 32 des Dekorelements 30 und dem Harzrahmen 20. Wenn ein solcher Grat vorliegt, kann er Nachteile bei der Handhabung des Produkts verursachen oder kann das Aussehen des Produkts beeinträchtigen und wird folglich vorzugsweise entfernt.

[0053] Gemäß dem Verfahren zur Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen der vorliegenden Ausführungsform kann der Grat, der an der Grenze zwischen dem Dekorelement 30 und dem Harzrahmen 20 ausgebildet ist, auch durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl entfernt werden. In einem solchen Fall kann der Laserstrahl auf eine Umgebung einer Position angewandt werden, die durch den Pfeil LB angegeben ist, der in der **Fig. 8** gezeigt ist. Auch in einem Fall, bei dem der Grat an der Grenze zwischen dem Dekorelement 30 und dem Harzrahmen 20 ausgebildet ist, können die Laserstrahl-Bestrahlungsbedingungen mit den Laserstrahl-Bestrahlungsbedingungen zur Entfernung des Grats, der auf der Innenumfangskante 21 des Harzrahmens 20 ausgebildet ist, identisch sein.

[0054] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann der Grat in einer kurzen Zeit bei niedrigen Kosten nicht nur an der Trennposition zwischen der Glasplatte 10 (der Abschirmungsschicht, falls diese bereitgestellt ist) und dem Harzrahmen 20, sondern auch an der Trennposition zwischen dem Dekorelement 30 und dem Harzrahmen 20 entfernt werden, und ferner können Kratzer auf dem Glas und dem Harzrahmen vermindert werden, und folglich kann eine Glasplatte 200 mit einem Harzrahmen erhalten werden, die als Ganzes ein schönes Aussehen aufweist.

[0055] Zum Entfernen des Grats, der an der Grenze zwischen dem Dekorelement 30 und dem Harzrahmen 20 ausgebildet ist, wird die Energiedichte E des Laserstrahls vorzugsweise so eingestellt, dass sie mit der Verarbeitungsschwelle Er für den Harzrahmen identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle Em für das Dekorelement ($E_m > E \geq E_r$). Durch Einstellen der Energiedichte E des Laserstrahls derart, dass sie mit der Verarbeitungsschwelle Er für den Harzrahmen identisch oder höher als diese ist und niedriger

ist als die Verarbeitungsschwelle E_g für die Glasplatte und die Verarbeitungsschwelle E_m für das Dekorelement ($E_g > E \geq E_r$ und $E_m > E \geq E_r$), können sowohl der Grat, der auf der Innenumfangskante 21 oder 22 des Harzrahmens 20 ausgebildet ist, als auch der Grat, der an der Grenze zwischen dem Harzrahmen 20 und dem Dekorelement 30 ausgebildet ist, entfernt werden, ohne die Laser-Bestrahlungsbedingungen zu ändern. Ferner kann durch Einstellen der Energiedichte E des Laserstrahls derart, dass sie mit der Verarbeitungsschwelle E_r für den Harzrahmen identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle E_g für die Glasplatte, die Verarbeitungsschwelle E_b für die Abschirmungsschicht und die Verarbeitungsschwelle E_m für das Dekorelement ($E_g > E \geq E_r$, $E_b > E \geq E_r$ und $E_m > E \geq E_r$), selbst bei einem Aufbau, der mit der Abschirmungsschicht versehen ist, der Grat entfernt werden, während Schädigungen der Glasplatte, der Abschirmungsschicht und des Dekorelements minimiert werden. Die vorstehend erwähnte Einstellung der Energiedichte des Laserstrahls kann durch die Verwendung eines UV-Laserstrahls als Laserstrahl einfach durchgeführt werden.

[0056] Nachstehend wird eine Vorrichtung zur Herstellung der vorstehend beschriebenen Glasplatte mit einem Harzrahmen beschrieben. In der **Fig. 10** ist eine schematische Ansicht gezeigt, die eine Vorrichtung 1 zur Herstellung der Glasplatte mit einem Harzrahmen zeigt. Wie es in der **Fig. 10** gezeigt ist, kann die Herstellungsvorrichtung 1 vorwiegend eine Spritzgussereinheit 2, eine Grat-Erfassungseinheit 3 und eine Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 aufweisen. In der Spritzgussereinheit 2, wie sie unter Bezugnahme auf die **Fig. 6A** bis **Fig. 6F** beschrieben worden ist, wird ein Harz spritzgegossen, wodurch eine Glasplatte 100' mit einem Harzrahmen vor der Endbearbeitung, welche die Glasplatte 10 und den Harzrahmen 20 aufweist, erhalten wird. Die Glasplatte 100' mit einem Harzrahmen vor der Endbearbeitung wird durch eine Trägereinheit 8 gestützt.

[0057] Dann wird der Grat, der auf der gestützten Glasplatte 100' mit einem Harzrahmen vor der Endbearbeitung ausgebildet ist, durch die Grat-Erfassungseinheit 3 erfasst. Der erfasste Grat wird durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl LB durch die Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 abgeschnitten. Die Grat-Erfassungseinheit 3 und die Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 können mit einer Steuereinheit 4 verbunden sein. Die Steuereinheit 4 kann die Bestrahlungsbedingungen der Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5, des Laserstrahl-Abtastwegs und dergleichen auf der Basis von Information über die Form, die Position, usw., des Grats, der durch die Grat-Erfassungseinheit 3 erfasst wird, einstellen und die Bewegung der Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 auf der Basis der Einstellung steuern. Die Steuereinheit 4 kann eine Steuerung durch einen Roboter

durchführen und die Laserstrahl-Erzeugungseinheit 5 ist z.B. mit einem Roboterarm verbunden. Ansonsten kann die Glasplatte 100' mit einem Harzrahmen vor der Endbearbeitung zu einem vorgegebenen Tisch gefördert werden und die Bewegung des Tisches wird durch einen Roboter gesteuert.

[0058] Gemäß der Herstellungsvorrichtung der vorliegenden Ausführungsform kann der Vorgang des Spritzgießens für den Harzrahmen bis zu dem Grat-Entfernungsschritt (Endbearbeitungsschritt) innerhalb einer Anlage durchgeführt werden. Folglich kann eine Glasplatte mit einem Harzrahmen, die ein schönes Aussehen aufweist, in einer kurzen Zeit bei niedrigen Kosten hergestellt werden, wobei Kratzer auf dem Glas und dem Harzrahmen vermindert sind.

[0059] Die gesamte Offenbarung der japanischen Patentanmeldung Nr. 2020-149150, die am 4. September 2020 eingereicht worden ist, einschließlich die Beschreibung, die Ansprüche, die Zeichnungen und die Zusammenfassung, ist vollständig unter Bezugnahme hierin einbezogen.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen
2	Spritzgussereinheit
3	Grat-Erfassungseinheit
4	Steuereinheit
5	Laserstrahl-Erzeugungseinheit
8	Trägereinheit
10	Glasplatte
11	Fahrzeugaußenseitenoberfläche
12	Fahrzeuginnenseitenoberfläche
13	Kantenoberfläche
20	Harzrahmen
21	Innenumfangskante auf der Fahrzeugaußenseite
22	Innenumfangskante auf der Fahrzeuginnenseite
30	Dekorelement
32	Freiliegender Abschnitt
34	Eingebetteter Abschnitt
40	Abschirmungsschicht
42	Innenumfangskante der Abschirmungsschicht
60	Haftvermittler
100	Glasplatte mit einem Harzrahmen

BR	Grat
CV	Hohlraum
CL	Schnittlinie
LB	Laserstrahl

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2020149150 [0059]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen für ein Fahrzeugfenster, welches umfasst:

Bilden eines Harzrahmens auf einem Randabschnitt einer Glasplatte durch Spritzgießen, und Entfernen eines Grats, der an einer Innenumfangskante des Harzrahmens ausgebildet ist, durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl.

2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, wobei der Laserstrahl bei einer Energiedichte angewandt wird, die mit der Verarbeitungsschwelle für den Harzrahmen identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle für die Glasplatte.

3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Glasplatte eine Abschirmungsschicht auf mindestens einer Hauptoberfläche an dem Randabschnitt der Glasplatte aufweist, und der Harzrahmen so ausgebildet ist, dass er die Abschirmungsschicht teilweise bedeckt.

4. Herstellungsverfahren nach Anspruch 3, wobei der Laserstrahl bei einer Energiedichte angewandt wird, die mit der Verarbeitungsschwelle für den Harzrahmen identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle für die Glasplatte und die Verarbeitungsschwelle für die Abschirmungsschicht.

5. Herstellungsverfahren nach Anspruch 4, wobei der Laserstrahl ein Puls laser ist und die Pulsbreite des Laserstrahls 100 Femtosekunden oder mehr und 100 Nanosekunden oder weniger beträgt.

6. Herstellungsverfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Laserstrahl ein UV-Laserstrahl oder ein grüner Laserstrahl ist.

7. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Harzrahmen so ausgebildet ist, dass ein Dekorelement teilweise in dem Harzrahmen eingebettet ist, und das Verfahren ferner das Entfernen eines Grats, der an der Grenze in Kontakt mit dem Dekorelement ausgebildet ist, durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl umfasst.

8. Herstellungsverfahren nach Anspruch 7, wobei der Laserstrahl bei einer Energiedichte angewandt wird, die mit der Verarbeitungsschwelle für den Harzrahmen identisch oder höher als diese ist und niedriger ist als die Verarbeitungsschwelle für das Dekorelement.

9. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Energiedichte des

Laserstrahls 10 mJ/cm^2 oder mehr und 10 J/cm^2 oder weniger beträgt.

10. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Fleckgröße des Laserstrahls $1 \text{ }\mu\text{m}$ oder mehr und $100 \text{ }\mu\text{m}$ oder weniger beträgt.

11. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei zur Entfernung des Grats die Glasplatte, die den Harzrahmen aufweist, der auf deren Randabschnitt ausgebildet ist, und/oder eine Laserstrahl-Bestrahlungseinheit mittels eines Roboters bewegt werden oder wird.

12. Vorrichtung zur Herstellung einer Glasplatte mit einem Harzrahmen für ein Fahrzeugfenster, die eine Harz-Formgebungseinheit zur Bildung eines Harzrahmens auf einem Randabschnitt einer Glasplatte durch Spritzgießen, und eine Endbearbeitungseinheit zur Entfernung eines Grats, der an einer Innenumfangskante des Harzrahmens ausgebildet ist, durch Bestrahlen mit einem Laserstrahl umfasst.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

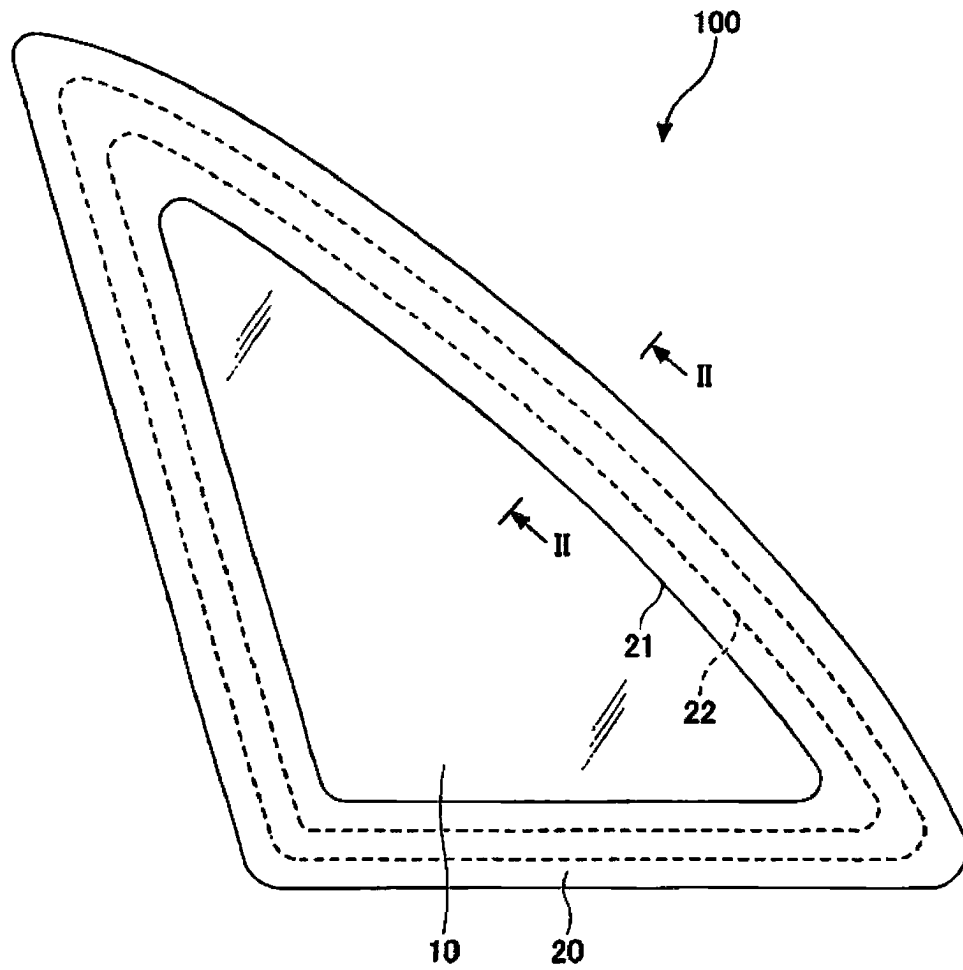


Fig. 2

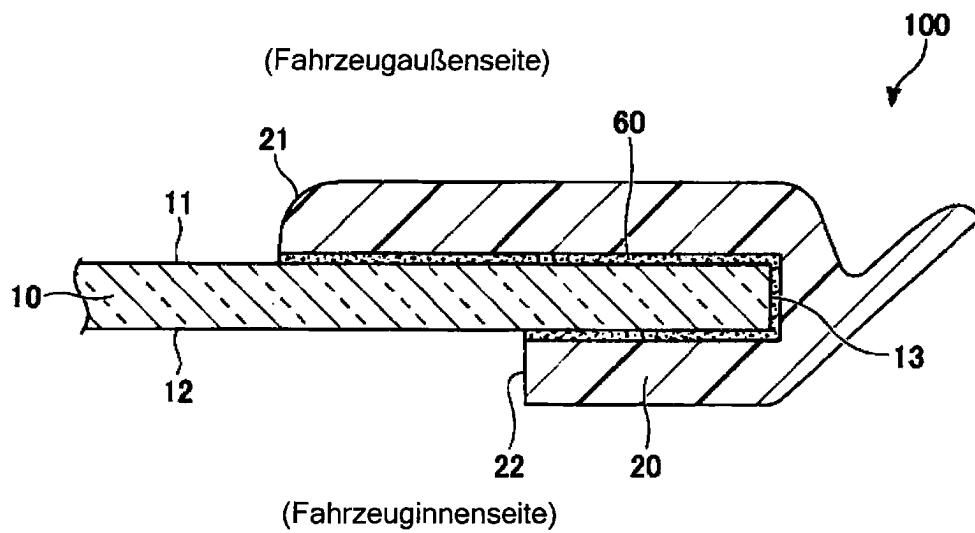


Fig. 3

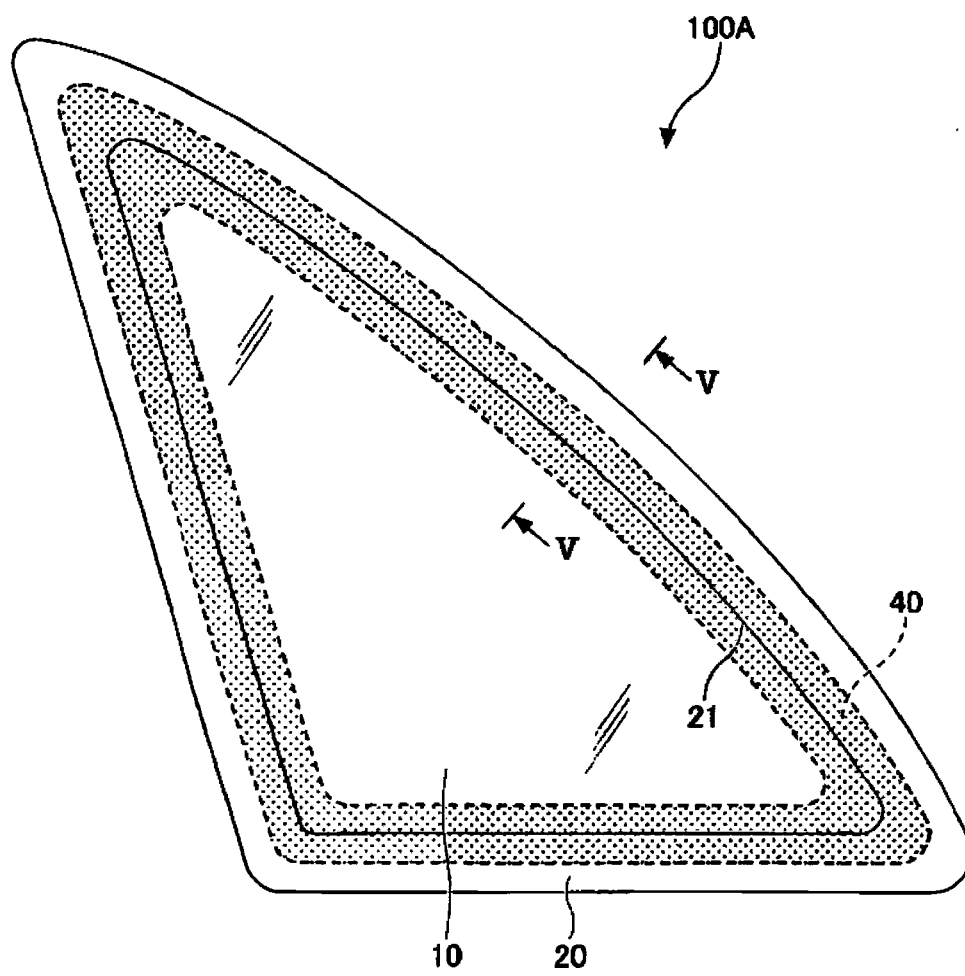


Fig. 4

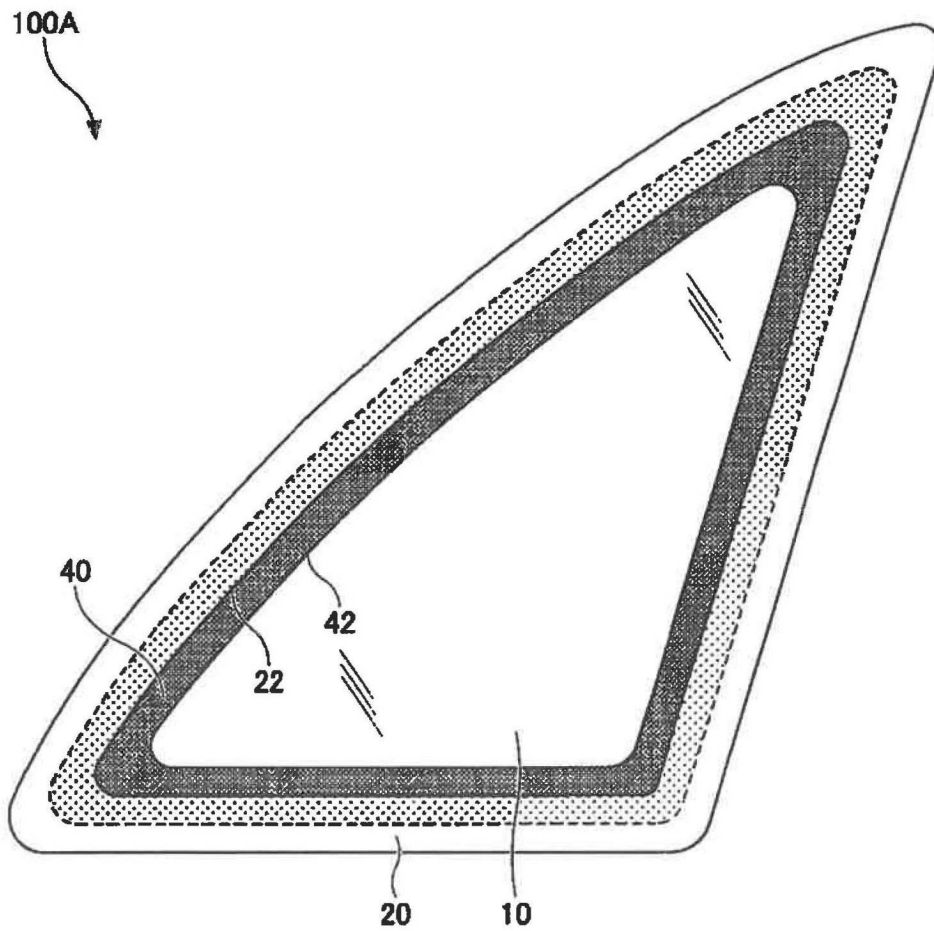


Fig. 5

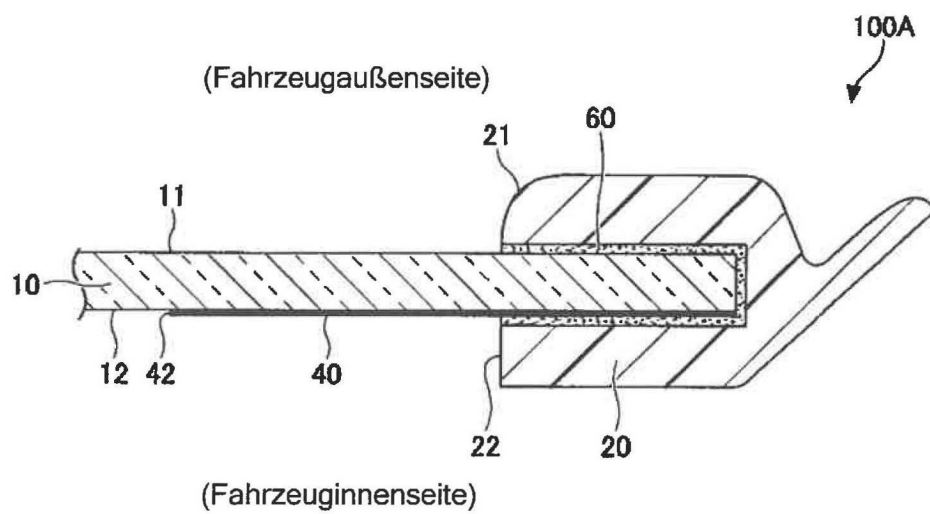


Fig. 6A

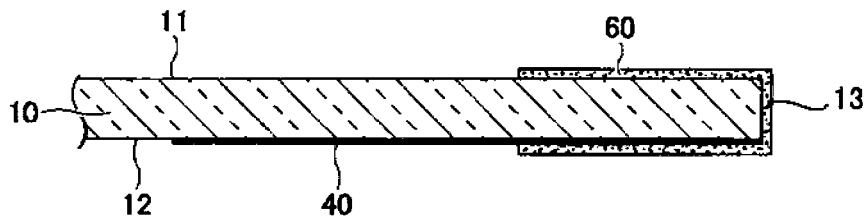


Fig. 6B

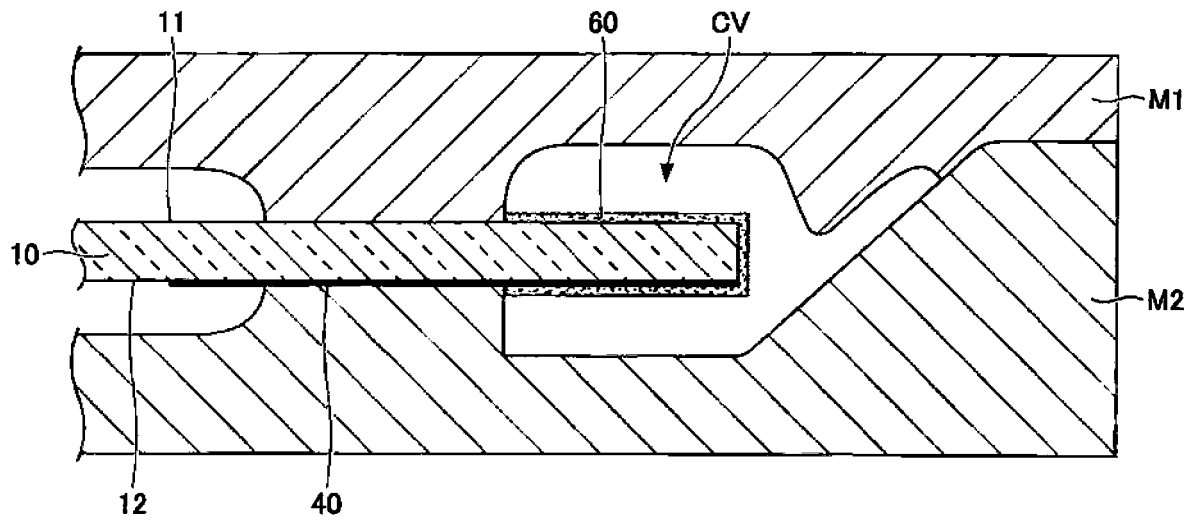


Fig. 6C

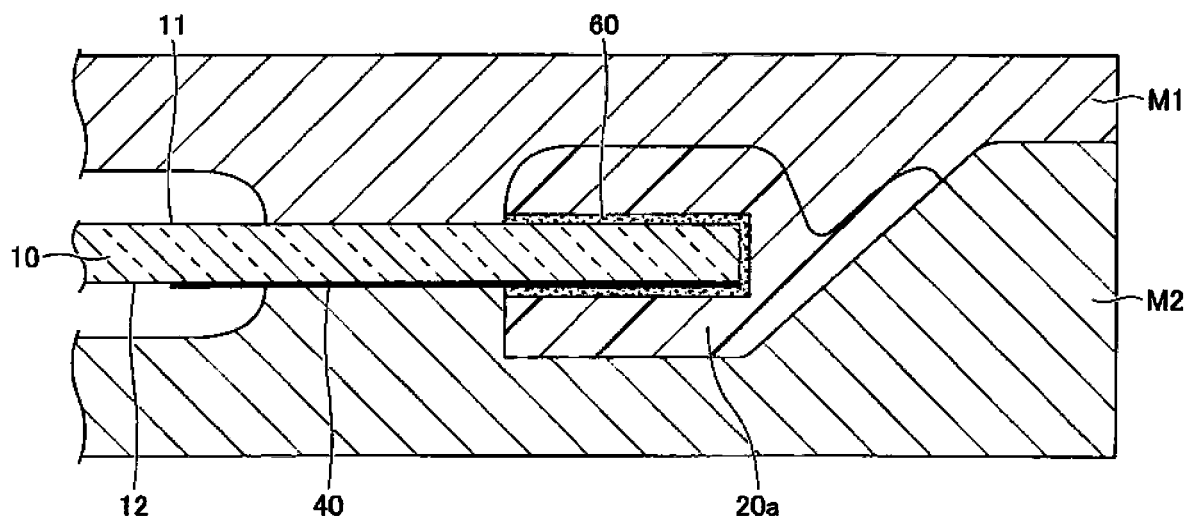


Fig. 6D

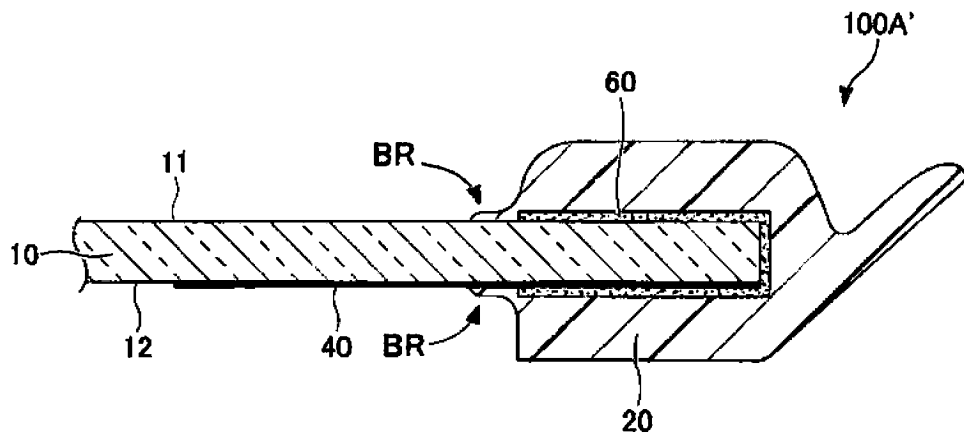


Fig. 6E

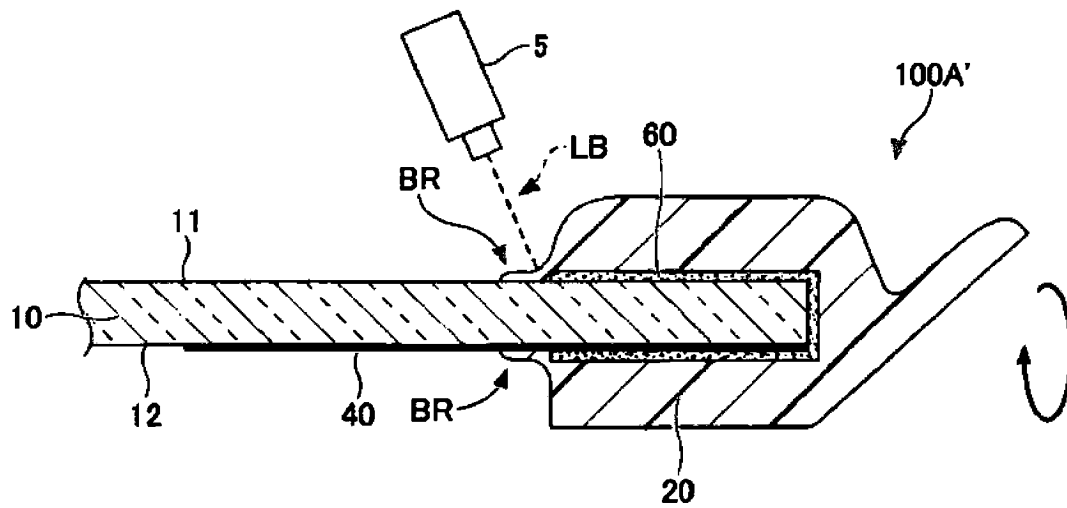


Fig. 6F

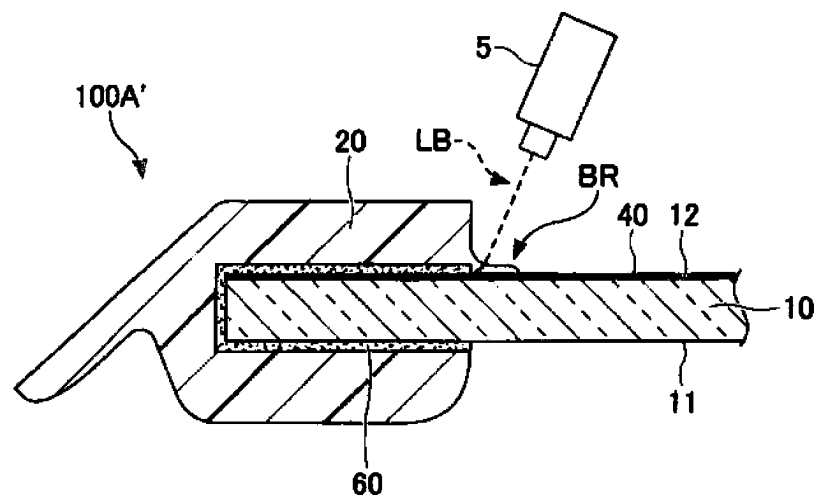


Fig. 7

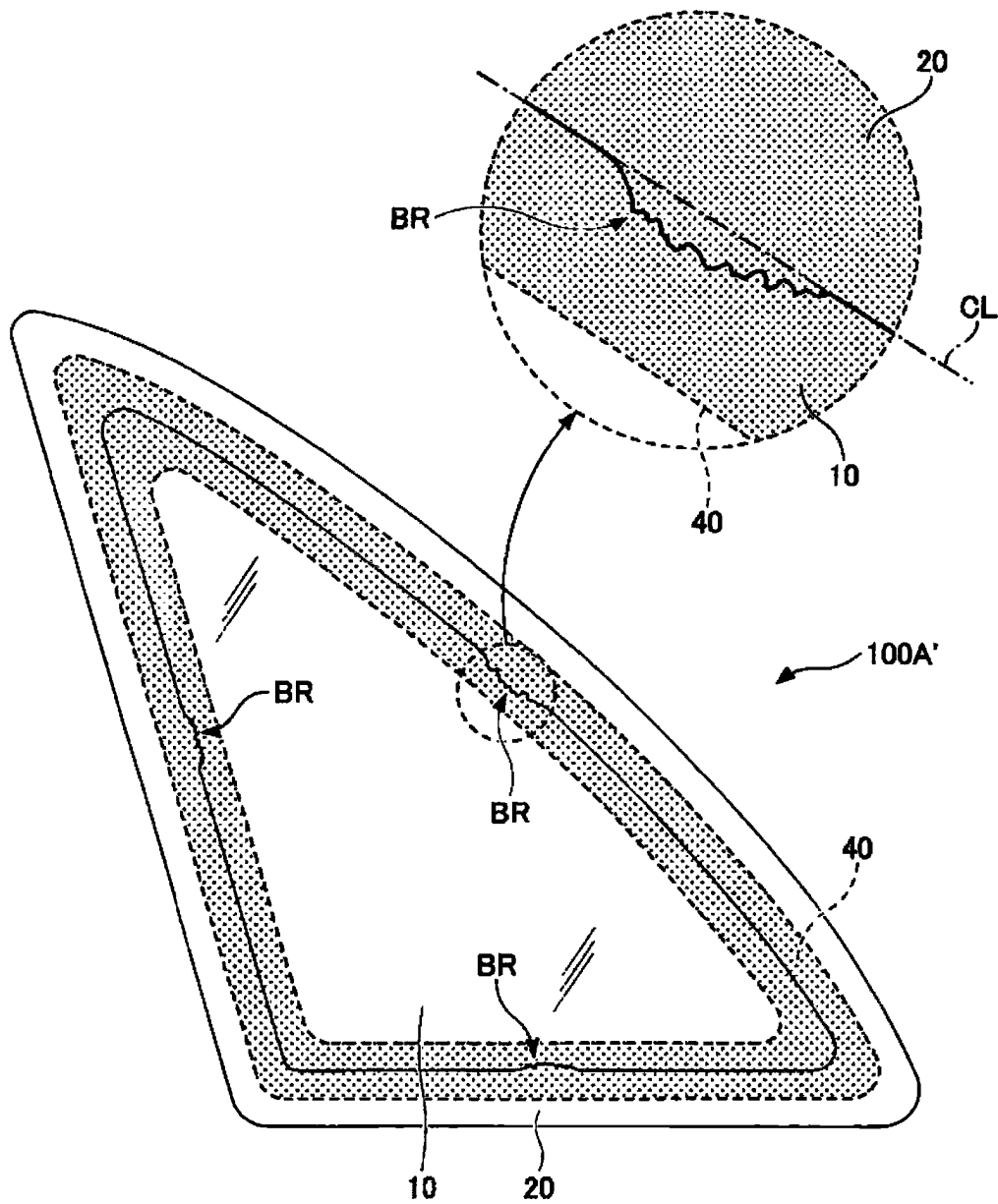


Fig. 8

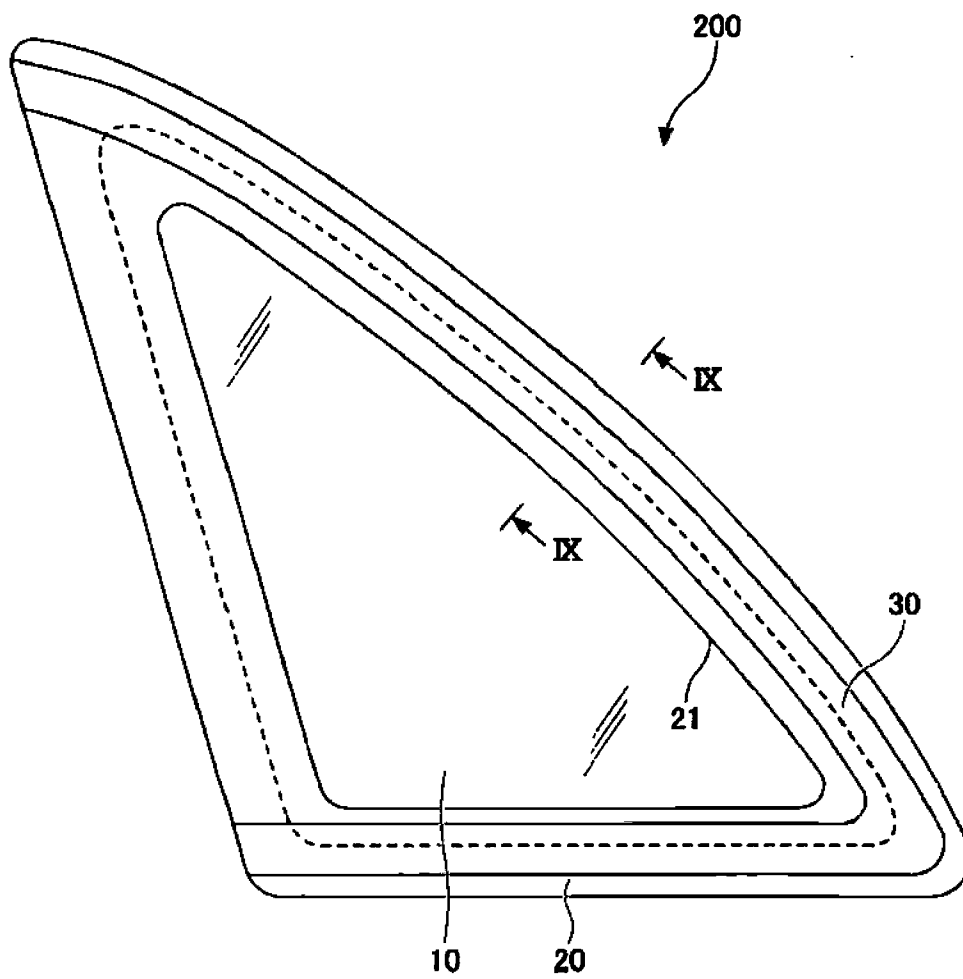


Fig. 9

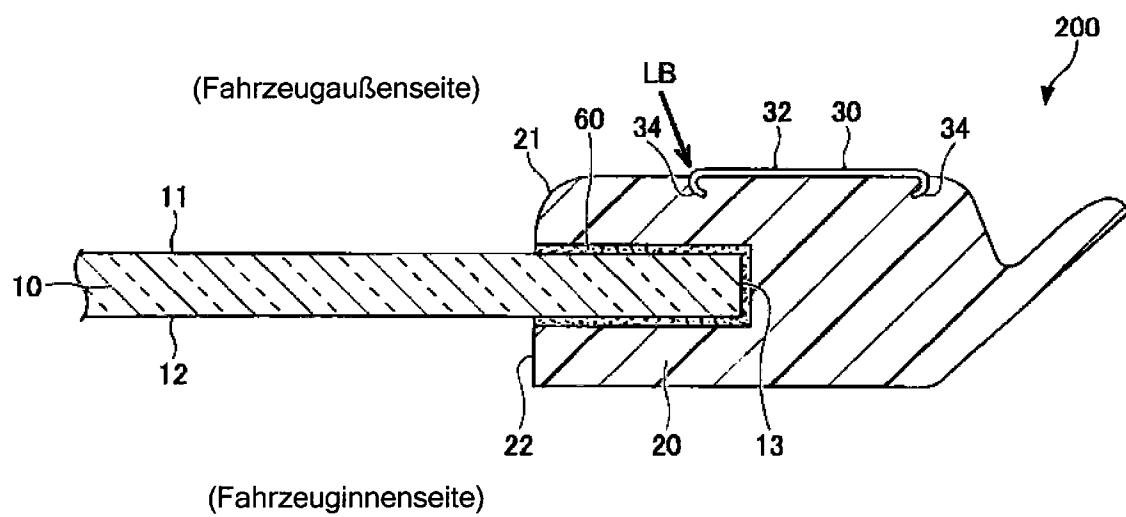


Fig. 10

