(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2021 004 395 T5** 2023.06.29

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/039089**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 004 395.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/029664**
(86) PCT-Anmeldetag: **11.08.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **24.02.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **29.06.2023**

(51) Int Cl.: ***C03C 27/12*** (2006.01)
B32B 7/023 (2019.01)
B60J 1/00 (2006.01)
E06B 3/66 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2020-140208 21.08.2020 JP

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

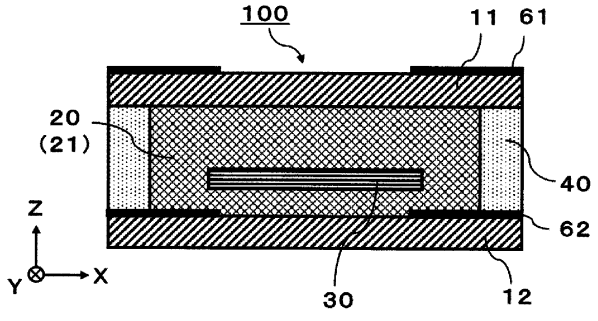
(74) Vertreter:
Müller-Boré & Partner Patentanwälte PartG mbB, 80639 München, DE

(72) Erfinder:
Kakuta, Junichi, Tokyo, JP; Shibuya, Takashi, Tokyo, JP; Kimura, Risa, Tokyo, JP; Gima, Yuhei, Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **LAMINIERTES GLAS UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES LAMINIERTEN GLASES**

(57) Zusammenfassung: Es sollen ein laminiertes Glas, in dem die Farbtönung eines optischen Elements vermindert ist, und ein Verfahren zu dessen Herstellung bereitgestellt werden.
Laminiertes Glas, das
eine erste Glasplatte,
eine zweite Glasplatte, die auf die erste Glasplatte gerichtet ist, und
ein Lichteinstellelement, mit dem eine Stromzuführungseinrichtung verbunden ist, einen Verbindungsabschnitt und ein Abdichtungselement zwischen der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte umfasst,
wobei das Abdichtungselement in einer Draufsicht mindestens einen Teil des Rands der ersten Glasplatte überlappt,
der Verbindungsabschnitt mit der ersten Glasplatte, der zweiten Glasplatte und einer ersten Hauptoberfläche, einer zweiten Hauptoberfläche und Seitenoberflächen des Lichteinstellelements in Kontakt ist, und
der Verbindungsabschnitt ein aushärtbares transparentes Harz enthält.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein laminiertes Glas bzw. Verbundglas und ein Verfahren zur Herstellung eines laminierten Glases.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bisher sind Lichteinstellelemente bekannt, welche die Lichtdurchlässigkeit einstellen können. Beispielsweise sind eine Vorrichtung mit suspendierten Teilchen (SPD), die suspendierte Teilchen nutzt, deren Anordnungszustand sich abhängig vom Vorliegen oder Fehlen des Anlegens eines elektrischen Felds ändert, und Lichteinstellelemente bekannt, die einen Polymer-dispergierten Flüssigkristall (PDLC) oder einen Gast-Wirt-Flüssigkristall (GHLC) nutzen.

[0003] Ferner wurde in den letzten Jahren die Herstellung eines laminierten Glases vorgeschlagen, das ein solches Lichteinstellelement aufweist, das zwischen Glasplatten angeordnet bzw. eingeschlossen ist (z.B. Patentdokument 1). Zum Verbinden der Glasplatten wurden ein Polyvinylbutyral (PVB)-Harz und ein Ethylen/-Vinylacetat-Copolymer (EVA)-Harz, die als Zwischenschicht bezeichnet werden, verbreitet verwendet. Ein Laminat, welches das Harz enthält, wird einer Hochtemperatur-Hochdruck-Behandlung z.B. in einem Autoklaven unterzogen, so dass die Glasplatten ausreichend verbunden werden. In einem solchen Fall fließt die Zwischenschicht aufgrund der hohen Temperatur, so dass die Lücke zwischen den Glasplatten gefüllt wird. Ferner ändert sich die Lücke zwischen den Glasplatten aufgrund des hohen Drucks und in manchen Fällen unterliegt die Glasplatte einer elastischen Verformung und das Ausmaß der Änderung der Lücke wird verteilt. Ferner verformt sich in Übereinstimmung mit einer solchen Änderung auch das Lichteinstellelement, wodurch eine lokale Farbänderung verursacht wird (nachstehend manchmal als Verfärbung bezeichnet), die aus einer Abweichung der Dicke des Lichteinstellelements resultiert.

[0004] Ferner wird in dem Lichteinstellelement, bei dem ein Flüssigkristall verwendet wird, der zu einer Dämpfung der Kraft (Belastung) zum Verformen der Lichteinstellvorrichtung, die auf die Lichteinstellvorrichtung ausgeübt wird, durch Bewirken eines Fließens des Flüssigkristalls führt, der Flüssigkristall leicht ungleichmäßig verteilt, und als Ergebnis ist es wahrscheinlich, dass das Problem einer Verfärbung auftritt. Eine Verfärbung des Lichteinstellelements ist dahingehend ungünstig, dass die Ästhetik beeinträchtigt wird und das Lichtdurchlässigkeits/Abschirmungsvermögen verschlechtert wird.

DOKUMENTE DES STANDES DER TECHNIK

PATENTDOKUMENTE

[0005] Patentdokument 1: JP 2016-164617 A

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHES PROBLEM

[0006] Unter diesen Umständen ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein laminiertes Glas bereitzustellen, durch das eine Verfärbung eines Lichteinstellelements vermindert wird.

LÖSUNG DES PROBLEMS

[0007] Gemäß einer Ausführungsform der Offenbarung wird ein laminiertes Glas bereitgestellt, das
eine erste Glasplatte,
eine zweite Glasplatte, die auf die erste Glasplatte gerichtet ist, und
ein Lichteinstellelement, mit dem eine Stromzuführungseinrichtung verbunden ist, einen Verbindungsabschnitt und ein Abdichtungselement zwischen der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte umfasst,
wobei das Abdichtungselement in einer Draufsicht mindestens einen Teil des Rands der ersten Glasplatte überlappt,
der Verbindungsabschnitt mit der ersten Glasplatte, der zweiten Glasplatte und einer ersten Hauptoberfläche, einer zweiten Hauptoberfläche und Seitenoberflächen des Lichteinstellelements in Kontakt ist, und
der Verbindungsabschnitt ein aushärtbares transparentes Harz enthält.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der Offenbarung wird ein Verfahren zur Herstellung eines laminierten Glases bereitgestellt, das eine erste Glasplatte,
eine zweite Glasplatte, die auf die erste Glasplatte gerichtet ist, und
ein Lichteinstellelement, mit dem eine Stromzuführungseinrichtung verbunden ist, einen Verbindungsabschnitt und ein Abdichtungselement zwischen der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte umfasst,
das einen Bildungsschritt des Bildens des Abdichtungselements auf mindestens einem Teil des Rands von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte in einer Draufsicht und des Bildens des Verbindungsabschnitts, der ein aushärtbares transparentes Harz enthält, auf einer Hauptoberfläche von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte,
einen Laminierschritt des Bildens eines Laminats, in dem die erste Glasplatte, der Verbindungsabschnitt und die zweite Glasplatte in dieser Reihenfolge laminiert werden und der Verbindungsabschnitt mit der ersten Glasplatte, der zweiten Glasplatte und einer ersten Hauptoberfläche, einer zweiten Hauptoberfläche und Seitenoberflächen des Lichteinstellelements, mit dem die Stromzuführungseinrichtung verbunden ist, in Kontakt ist, und
einen Verbindungsschritt des Verbindens der ersten Glasplatte, des Verbindungsabschnitts, der zweiten Glasplatte und des Abdichtungselements miteinander in dem Laminat umfasst.

VORTEILHAFTE EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0009] Gemäß einer Ausführungsform der Offenbarung kann ein laminiertes Glas bereitgestellt werden, durch das eine Verfärbung des Lichteinstellelements vermindert wird.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 3(a) und **Fig. 3(b)** sind eine Draufsicht und eine Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer ersten Ausführungsform zeigen.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel eines Aufbaus eines Lichteinstellelements zeigt.

Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt.

Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt.

Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer vierten Ausführungsform zeigt.

Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer vierten Ausführungsform zeigt.

Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas gemäß einer fünften Ausführungsform zeigt.

Fig. 11 ist ein Flussdiagramm, das ein Verfahren zur Herstellung eines laminierten Glases gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0010] In dieser Beschreibung steht „Querschnitt“ für eine Schnittfläche, die durch Schneiden des laminierten Glases in einer Dickenrichtung erhalten wird. „Umfang“ bzw. „Rand“ steht für eine äußerste Kante eines vorgegebenen Elements und „Umfangsabschnitt“ bzw. „Randabschnitt“ steht für einen Bereich in der Nähe des „Umfangs“ bzw. „Rands“. In einem Fall, bei dem das vorgegebene Element in einer Rahmenform mit einer Breite vorliegt, wird der „Umfang“ auch als „Außenumfang“ bezeichnet, und zwar zur Unterscheidung von einem „Innenumfang“, der die Innenumfangskante ist. Die „gleiche Form“ und die „gleichen Abmessungen“ stehen für die gleiche Form und die gleichen Abmessungen, die durch menschliche Augen betrachtet werden. Falls nichts anderes angegeben ist, steht „im Wesentlichen“ für identisch bei einer Betrachtung durch menschliche Augen. „Bis“, das zum Angeben eines Bereichs von Zahlenwerten verwendet wird, soll den oberen und den unteren Grenzwert umfassen.

[0011] Das laminierte Glas der vorliegenden Erfindung wird beispielsweise für eine Fensterscheibe eines Gebäudes, ein Schaufenster, eine transparente Trennwand, ein Element, durch das externes Licht eintritt,

wie z.B. ein Fahrzeugfenster (beispielsweise eine Windschutzscheibe, ein Seitenfenster, ein Dreiecksfenster, ein Dachfenster, ein Heckfenster oder ein hinteres Zusatzfenster, das bezogen auf ein Fahrzeug weiter hinten angeordnet ist als das Heckfenster), angeordnet und kann die Menge von Licht, das in das Innere eines Gebäudes, eines Fahrzeugs oder dergleichen einfällt, einstellen.

[0012] Nachstehend ist ein Beispiel gezeigt, in dem das laminierte Glas der vorliegenden Erfindung für ein Seitenfenster bzw. eine Seitenscheibe eines Fahrzeugs verwendet wird, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt. Fahrzeuge stehen typischerweise für Kraftfahrzeuge, stehen jedoch für bewegliche Gegenstände, die ein laminiertes Glas aufweisen, einschließlich Züge bzw. Schienenfahrzeuge, Schiffe bzw. Wasserfahrzeuge, Flugzeuge bzw. Luftfahrzeuge, usw. Ferner sind die Ausführungsformen in den Zeichnungen schematisch gezeigt, so dass die vorliegende Erfindung deutlich beschrieben wird, und die Zeichnungen geben die tatsächliche Produktgröße und den tatsächlichen Produktmaßstab nicht genau wieder.

(Erste Ausführungsform)

[0013] Nachstehend wird die erste Ausführungsform unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 4** beschrieben. Die **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht, die ein laminiertes Glas gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt und auch die später beschriebene zweite bis fünfte Ausführungsform zeigt.

[0014] Die **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht, die ein laminiertes Glas gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. In der **Fig. 1** ist, wenn das laminierte Glas 100 an einem Fahrzeug angebracht ist, die Längsrichtung des Fahrzeugs als die X-Achsenrichtung festgelegt, die vertikale Richtung des Fahrzeugs ist als die Y-Achsenrichtung festgelegt und eine Richtung senkrecht zu der XY-Ebene ist als die Z-Achsenrichtung festgelegt (das Gleiche gilt für die anderen Zeichnungen). Wenn das laminierte Glas 100 beispielsweise für eine Windschutzscheibe verwendet wird, ist jedoch eine andere Interpretation innerhalb eines Bereichs möglich, der die Effekte der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt, so dass die Links-Rechts-Richtung eines Fahrzeugs, an dem das laminierte Glas 100 montiert ist, als die X-Achsenrichtung festgelegt ist, die vertikale Richtung des Fahrzeugs als die Y-Achsenrichtung festgelegt ist und eine Richtung senkrecht zu der XY-Ebene als die Z-Achsenrichtung festgelegt ist.

[0015] Das laminierte Glas 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst eine erste Glasplatte 11 und eine zweite Glasplatte 12, die Hauptoberflächen mit im Wesentlichen der gleichen Form aufweisen, einen Verbindungsabschnitt 20, der zwischen diesen angeordnet ist, und ein Abdichtungselement 40 am Umfang des Verbindungsabschnitts 20. Ferner sind die erste Glasplatte 11, der Verbindungsabschnitt 20 und die zweite Glasplatte 12 in dieser Reihenfolge laminiert. Ferner wird die Mittelachse (nicht gezeigt) des laminierten Glases 100 als vertikale Linie in einer Dickenrichtung festgelegt, die durch den Schwerpunkt G des laminierten Glases 10 verläuft. In der **Fig. 1** ist das laminierte Glas 100 nur in der Y - Achsenrichtung gekrümmt, kann jedoch in der X-Achsenrichtung gekrümmt sein, oder es kann in der X-Achsenrichtung und in der Y-Achsenrichtung gekrümmt sein. Ferner sind in der **Fig. 1** die konvexe Oberfläche der ersten Glasplatte 11 und die konkave Oberfläche der zweiten Glasplatte 12 aufeinander zu gerichtet, jedoch ist auch eine gegensätzliche Kombination möglich, d.h., eine konvexe Oberfläche einer Glasplatte ist auf eine konkave Oberfläche der anderen Glasplatte gerichtet.

[0016] Wie es in der **Fig. 1** gezeigt ist, ist das laminierte Glas 100 in einer Draufsicht im Wesentlichen trapezförmig, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Das laminierte Glas 100 kann abhängig von dem Gegenstand oder dem Abschnitt, auf dem das laminierte Glas montiert werden soll, beispielsweise im Wesentlichen ein Dreieck oder im Wesentlichen rechteckig sein. „Im Wesentlichen“ bedeutet hier, dass die Unterscheidung zwischen einer Geraden und einer gekrümmten Linie, ob die Seiten parallel zueinander sind oder nicht, der Winkel des Scheitelpunkts, usw., nicht streng festgelegt sind. „In einer Draufsicht“ bedeutet, dass ein vorgegebener Bereich des laminierten Glases 100 von der senkrechten Richtung (der positiven Richtung der X-Achse) einer Oberfläche der ersten Glasplatte 11 auf der gegenüberliegenden Seite bezogen auf die zweite Glasplatte betrachtet wird. Ferner bedeutet „im Querschnitt betrachtet“ eine Betrachtung in einer Richtung vertikal zu einem vorgegebenen Querschnitt des laminierten Glases.

[0017] Ferner kann mindestens ein Teil des Querschnitts des laminierten Glases 100 in der vertikalen Richtung (der Y-Achsenrichtung) eine Keilform aufweisen, so dass die Dicke allmählich abnimmt. Ein laminiertes Glas, dessen Querschnittsform in der vertikalen Richtung eine Keilform ist, so dass sich mindestens ein Teil von der unteren Seite zu der oberen Seite verdickt, ist für eine „Head-up“-Anzeige (HUD) geeignet, und ist besonders gut als Windschutzscheibe geeignet. Um zu bewirken, dass das laminierte Glas 10 eine solche

Querschnittsform aufweist, weist mindestens eine(r) der ersten Glasplatte 11, der zweiten Glasplatte 12 und des Verbindungsabschnitts 20 mindestens an einem Teil in der vertikalen Richtung eine Keilform auf.

[0018] Das laminierte Glas 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist ein Lichteinstellelement 30 innerhalb des Verbindungsabschnitts 20 auf. Ferner ist das Lichteinstellelement 30 mit einer Stromzuführungseinrichtung 50 verbunden. In einer Draufsicht ist das Lichteinstellelement 30 näher an der Innenseite angeordnet als das Abdichtungselement 40 und der Umfang des Lichteinstellelements 30 grenzt an den Innenumfang des Abdichtungselements 40 an. Das Lichteinstellelement 30 weist zwei Hauptoberflächen auf und die Hauptoberfläche auf der Seite der ersten Glasplatte 11 ist als die erste Hauptoberfläche festgelegt und die Hauptoberfläche auf der Seite der zweiten Glasplatte 12 ist als die zweite Hauptoberfläche festgelegt. Eine einfach als solche genannte Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 steht für mindestens eine der ersten Hauptoberfläche und der zweiten Hauptoberfläche.

[0019] Der Verbindungsabschnitt 20 enthält mindestens eines von einem aushärtbaren transparenten Harz, das auch als optisch transparentes Harz (OCR) bezeichnet wird, und einer transparenten Haftklebstofflage, die auch als optisch transparentes Haftmittel (OCA) bezeichnet wird. Das aushärtbare transparente Harz und die transparente Haftklebstofflage sind Elemente mit einer Haftung, die einer 90°-Ablösefestigkeit (N/25 mm) bei 25 °C von 0,01 N/25 mm oder mehr, vorzugsweise 0,1 N/25 mm oder mehr entspricht. Das aushärtbare transparente Harz ist bei Raumtemperatur bei etwa 25 °C flüssig (vgl. die später beschriebene Scherviskosität), wodurch es die Lücke zwischen dem Glas und dem Fügeteil füllen kann, und stellt die vorstehend beschriebene Haftung nach dem Aushärten bereit, wodurch es nicht notwendigerweise einen Schritt einer Hochtemperatur-Hochdruck-Behandlung zum Verbinden der Glasplatten erfordert. Die transparente Haftklebstofflage wird bei Raumtemperatur bei etwa 25 °C fest an einer Glasplattenoberfläche angebracht und kann verbunden werden, während Grenzflächenblasen entfernt werden, und folglich erfordert sie ebenfalls nicht notwendigerweise einen Schritt einer Hochtemperatur-Hochdruck-Behandlung zum Verbinden der Glasplatten. Demgemäß ist es weniger wahrscheinlich, dass das Lichteinstellelement 30 einer Verformung unterliegt, und es ist weniger wahrscheinlich, dass eine Abweichung der Dicke des Lichteinstellelements 30 auftritt, die eine einheitliche Dicke beibehalten sollte, und folglich kann eine Verfärbung vermindert werden.

[0020] Die Prüfung der 90°-Ablösefestigkeit bei 25 °C kann gemäß JIS Z0237:2009 durchgeführt werden. Beispielsweise kann die Prüfung der 90°-Ablösefestigkeit bei 25 °C bezüglich des aushärtbaren transparenten Harzes wie folgt durchgeführt werden. Zuerst wird ein rahmenförmiger Abstandshalter mit einer Dicke von 0,5 mm zwischen einer PET-Folie mit einer Dicke von 100 µm, wobei eine Seite davon einer Trennbehandlung unterzogen worden ist, und einer PET-Folie mit einer Dicke von 100 µm, die keiner Trennbehandlung unterzogen worden ist, angeordnet. Dann wird das aushärtbare transparente Harz vor dem Aushärten zwischen die zwei PET-Folien gegossen und dann ausgehärtet, so dass eine Harzlage mit einer Dicke von 0,5 mm erhalten wird. Die erhaltene Harzlage wird zu der Größe der vorstehenden JIS-Vorschrift geschnitten und die PET-Folie, deren eine Seite einer Trennbehandlung unterzogen worden ist, wird entfernt. Schließlich wird die freigegebene Oberfläche der Harzlage mit einem Aluminosilikatglas verbunden, und die 90°-Ablöseprüfung wird bei 25 °C mit der angebrachten PET-Folie mit einer Dicke von 100 µm, die keiner Trennbehandlung unterzogen worden ist, durchgeführt. Die Art der PET-Folie ist nicht beschränkt und beispielsweise kann „Lumirror (eingetragene Marke)“ verwendet werden.

[0021] Das aushärtbare transparente Harz liegt bei gewöhnlicher Temperatur und Normaldruck vor dem Aushärten in einem flüssigen Zustand vor. Die Scherviskosität bei 25 °C des aushärtbaren transparenten Harzes vor dem Aushärten bei gewöhnlicher Temperatur und Normaldruck beträgt vorzugsweise 100 mPa · s oder mehr, wodurch eine gute Handhabungseffizienz erhalten wird, und beträgt vorzugsweise 100000 mPa · s oder weniger, wodurch es wahrscheinlich ist, dass sich die Flüssigkeit ausbreitet. Der Verbindungsabschnitt 20 enthält vorzugsweise ein aushärtbares transparentes Harz, wodurch der Verbindungsabschnitt 20, der das Lichteinstellelement 30 enthält, leicht zu der gewünschten Form passt, und zwar auf einer Stufe, bei der ein Laminat gebildet wird, das die erste Glasplatte 11, den Verbindungsabschnitt 20 und die zweite Glasplatte 12 aufweist, die in dieser Reihenfolge laminiert sind. Dadurch, dass der Verbindungsabschnitt 20 das aushärtbare transparente Harz enthält, ist es weniger wahrscheinlich, dass das Lichteinstellelement 30 einer Verformung unterliegt, und es ist weniger wahrscheinlich, dass eine Abweichung der Dicke auftritt, und folglich kann eine Verfärbung vermindert werden.

[0022] Das Abdichtungselement 40 ist ein Element, das in einer Rahmenform bereitgestellt ist, um zu verhindern, dass mindestens eines des aushärtbaren transparenten Harzes und der transparenten Haftklebstofflage, das bzw. die in dem Verbindungsabschnitt 20 enthalten ist, von der Glasplatte nach außen vorragt. Dabei stellt „innerhalb“ eine Mittelachsenrichtung dar, die durch den Schwerpunkt G des laminierten Glases

100 verläuft, und zwar betrachtet vom Umfang eines vorgegebenen Elements her (beispielsweise der ersten Glasplatte 11). Ferner stellt „außerhalb“ die Umfangsrichtung eines vorgegebenen Elements (der ersten Glasplatte 11) dar, und zwar betrachtet von der Mittelachse, die durch den Schwerpunkt G des laminierten Glases 100 verläuft. In der **Fig. 1** gibt die gestrichelte Linie den Umfang des Lichteinstellelements 30 an und die Strich-Punkt-Linie gibt den Innenumfang des Abdichtungselements 40 an.

[0023] Das Abdichtungselement 40 überlappt in einer Draufsicht den gesamten Rand der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12. Das Abdichtungselement 40 muss jedoch mit mindestens einem Teil des Rands der ersten Glasplatte 11 oder der zweiten Glasplatte 12 überlappen. Insbesondere wenn sich der Rand der ersten Glasplatte 11 innerhalb des Rands der zweiten Glasplatte 12 befindet, kann das Abdichtungselement 40 nur mit dem Rand der ersten Glasplatte 11 überlappen.

[0024] Die planare Form des Lichteinstellelements 30 stimmt im Wesentlichen mit der Form der ersten Glasplatte 11 in der **Fig. 1** überein, jedoch kann sie im Wesentlichen kreisförmig, im Wesentlichen elliptisch, im Wesentlichen dreieckig, im Wesentlichen rechteckig, im Wesentlichen trapezförmig oder n-eckig (n ist eine ganze Zahl von 5 oder mehr) oder dergleichen sein. Die Stromzuführungseinrichtung 50 ist üblicherweise ein flexibles Material. Die Stromzuführungseinrichtung 50 kann direkt elektrisch mit dem Lichteinstellelement 30 verbunden sein oder kann über einen transparenten leitenden Film oder einen Folienleiter, der als Sammelleiter bezeichnet wird, elektrisch verbunden sein. Das Verbindungsverfahren kann eine bekannte optische Einrichtung sein.

[0025] Ferner kann das laminierte Glas 100 einen streifenförmigen Lichtabschirmungsabschnitt an einem Randabschnitt von mindestens einer der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 aufweisen. Der Lichtabschirmungsabschnitt kann den Rand des Lichteinstellelements 30, das Abdichtungselement 40, die Stromzuführungseinrichtung 50, den Anbringungsabschnitt an einem Rahmen des Fahrzeugs, usw., vollständig oder teilweise abschirmen. Ferner kann der Lichtabschirmungsabschnitt verhindern, dass ein Urethanharz, das verwendet wird, wenn das Abdichtungselement 40 oder das laminierte Glas 100 mit dem Fahrzeug verbunden wird, z.B. durch Ultraviolettstrahlen geschädigt wird.

[0026] Die **Fig. 2** ist eine Querschnittsansicht, die das laminierte Glas 100, das in der **Fig. 1** gezeigt ist, betrachtet von der Y-Achsenrichtung bei einem Schnitt auf der XZ-Ebene an der Position X_1-X_2 in der **Fig. 1** zeigt (nachstehend manchmal als „X_1-X_2-Querschnittsansicht“ bezeichnet). In der vorliegenden Ausführungsform weist der Verbindungsabschnitt 20 nur die erste Haftmittelschicht 21 auf. Ferner ist die erste Haftmittelschicht 21 mit der ersten Glasplatte 11, der zweiten Glasplatte 12, dem Lichteinstellelement 30 und dem Abdichtungselement 40 in Kontakt. Ferner ist die erste Haftmittelschicht 21 mit der ersten Hauptoberfläche, der zweiten Hauptoberfläche und Seitenoberflächen (d.h., der gesamten Oberfläche) des Lichteinstellelements 30 in Kontakt. Demgemäß ist es in einem Herstellungsverfahren des Verbindens des Verbindungsabschnitts 20 mit anderen Elementen zur Bildung des laminierten Glases 100, selbst wenn das Laminat, welches das Lichteinstellelement 30 enthält, mit Druck beaufschlagt wird, weniger wahrscheinlich, dass die erste Haftmittelschicht 21 fließt, und es ist weniger wahrscheinlich, dass eine Belastung auf das Lichteinstellelement 30 ausgeübt wird, und zwar verglichen mit einem Fall, bei dem die erste Haftmittelschicht 21 nur mit einem Teil der Oberfläche (beispielsweise der Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30) in Kontakt ist. Als Ergebnis kann eine Verfärbung vermindert werden. Die erste Haftmittelschicht 21 kann eine der transparenten Haftklebstofflage und des aushärtbaren transparenten Harzes aufweisen, und weist vorzugsweise das aushärtbare transparente Harz auf, mit dem es weniger wahrscheinlich ist, dass eine Belastung auf das Lichteinstellelement 30 ausgeübt wird.

[0027] Das Abdichtungselement 40 ist mit der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 in Kontakt. In einer Draufsicht überlappt das Abdichtungselement 40 mit dem gesamten Rand der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 und folglich ist es weniger wahrscheinlich, dass die erste Haftmittelschicht 21 von dem Umfang des laminierten Glases 100 vorragt. Demgemäß kann ein Vorgang zur Entfernung eines vorragenden Verbindungsabschnitts 20 weggelassen werden.

[0028] Bei der ersten Glasplatte 11 kann an dem Randabschnitt auf der Hauptoberfläche (konkaven Oberfläche) auf der dem Lichteinstellelement 30 abgewandten Seite eine Lichtabschirmungsabschnitt 61 ausgebildet sein, und bei der zweiten Glasplatte 12 kann an dem Randabschnitt auf der Hauptoberfläche (konkaven Oberfläche) auf der Seite des Lichteinstellelements 30 ein Lichtabschirmungsabschnitt 62 ausgebildet sein. Der Lichtabschirmungsabschnitt 61 und ein Lichtabschirmungsabschnitt 62 können auch in den folgenden **Fig. 3** und **Fig. 4** ausgebildet sein.

[0029] Die **Fig. 3(a)** ist eine Draufsicht und die **Fig. 3(b)** ist eine X_1-X_2-Querschnittsansicht des laminierten Glases 100, das in der **Fig. 1** gezeigt ist. Das Abdichtungselement 40 kann einen Raum S oder mehrere Räume S aufweisen, der oder die teilweise nicht mit mindestens einer der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 in Kontakt ist oder sind. Beispielsweise ist das Abdichtungselement 40 gegebenenfalls teilweise nicht mit der ersten Glasplatte 11 in Kontakt und ist mit der zweiten Glasplatte 12 in Kontakt. Ansonsten ist das Abdichtungselement 40 gegebenenfalls sowohl mit der ersten Glasplatte 11 als auch der zweiten Glasplatte 12 teilweise nicht in Kontakt.

[0030] Der Raum S ist in einem Teil des Abdichtungselements 40 getrennt von einem Abschnitt bereitgestellt, durch den die Stromzuführungseinrichtung 50 hindurchtritt, und wirkt beispielsweise als Loch zur Bildung des Verbindungsabschnitts 20 durch Einspritzen eines Harzes. Ferner kann der Raum S zum Entweichenlassen von Blasen in dem Verbindungsabschnitt 20 oder des Drucks, der beim Verbinden der Glasplatten auf den Verbindungsabschnitt 20 ausgeübt wird, verwendet werden. Da der Raum S nur teilweise vorliegt, kann selbst dann, wenn die erste Haftmittelschicht 21 von dem Umfang der ersten Glasplatte 11 oder der zweiten Glasplatte 12 vorragt, diese einfach entfernt werden. Der Raum S wird zweckmäßig in einem Fall bereitgestellt, bei dem die erste Haftmittelschicht 21 ein aushärtbares transparentes Harz aufweist.

[0031] Die **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht, die das laminierte Glas 100, das in der **Fig. 1** gezeigt ist, betrachtet von der X-Achsenrichtung bei einem Schnitt auf der YZ-Ebene an der Position Y_1-Y_2 in der **Fig. 1** zeigt (nachstehend manchmal als „Y_1-Y_2-Querschnittsansicht“ bezeichnet). Die Stromzuführungseinrichtung 50 ist durch den Verbindungsabschnitt 20 und das Abdichtungselement 40 gestützt. Ein Ende der Stromzuführungseinrichtung 50 ist mit dem Lichteinstellelement 30 verbunden. Das andere Ende der Stromzuführungseinrichtung 50 ist mit einer externen Stromquelle, wie z.B. einer Fahrzeugbatterie, zum Zuführen von elektrischem Strom zu dem Lichteinstellelement 30 verbunden.

[0032] In den **Fig. 1** und **Fig. 4** ist eine Stromzuführungseinrichtung 50 mit einer Seitenoberfläche (XZ-Ebene) des Lichteinstellelements 30 verbunden, jedoch können zwei oder mehr Stromzuführungseinrichtungen 50 verbunden sein. Beispielsweise können zwei oder mehr Stromzuführungseinrichtungen 50 mit einer Seitenoberfläche des Lichteinstellelements 30 verbunden sein, können mit verschiedenen Seitenoberflächen verbunden sein oder können mit einer oder mehr Seitenoberfläche(n) und einer weiteren Oberfläche verbunden sein. D.h., solange sich die Stromzuführungseinrichtung 50 in jedweder Richtung in der XY-Ebene erstreckt, kann sie mit einer Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 verbunden sein.

[0033] Die **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel eines Aufbaus des Lichteinstellelements 30 zeigt, das für das laminierte Glas 100 gemäß der ersten Ausführungsform verwendet werden kann. Das Lichteinstellelement 30 weist eine Lichteinstellvorrichtung 78 zwischen einem ersten Substrat 71, auf dem eine erste leitende Schicht 75 bereitgestellt ist, und einem zweiten Substrat 72 auf, auf dem eine zweite leitende Schicht 76 bereitgestellt ist. Ferner ist der Umfang der Lichteinstellvorrichtung 78 mit dem Abdichtungsmaterial 79 in Kontakt.

[0034] Bei dem ersten Substrat 71 und dem zweiten Substrat 72 handelt es sich um ein lagenförmiges Dielektrikum, das aus einem transparenten Material ausgebildet und vorzugsweise flexibel ist. In dem laminierten Glas 100 gemäß der ersten Ausführungsform kann optional ausgewählt werden, ob das erste Substrat 71 und das zweite Substrat 72 auf die erste Glasplatte 11 oder die zweite Glasplatte 12 gerichtet sind. Beispielsweise kann das Lichteinstellelement 30 so angeordnet sein, dass das erste Substrat 71 auf die erste Glasplatte 11 gerichtet ist und das zweite Substrat 72 auf die zweite Glasplatte 12 gerichtet ist.

[0035] Die erste leitende Schicht 75 und die zweite leitende Schicht 76 sind vorzugsweise mindestens in einem Ausmaß transparent, dass von einer Seite des Lichteinstellelements 30 die andere Seite visuell erkannt werden kann. In der **Fig. 5** sind die erste leitende Schicht 75 und die zweite leitende Schicht 76 auf der gesamten Oberfläche des ersten Substrats 71 und des zweiten Substrats 72 ausgebildet, jedoch können sie nur auf einem Teil des ersten Substrats 71 und des zweiten Substrats 72 ausgebildet sein.

[0036] Ferner sind in dem Lichteinstellelement 30 Elektroden als Paar in der Stromzuführungseinrichtung 50, die in den **Fig. 1** und **Fig. 4** gezeigt ist, elektrisch mit der ersten leitenden Schicht 75 bzw. der zweiten leitenden Schicht 76 verbunden. Die Lichteinstellvorrichtung 78 weist einen Flüssigkristall auf und durch Anlegen einer Spannung zwischen der ersten leitenden Schicht 75 und der zweiten leitenden Schicht 76 ändert sich die Durchlässigkeit für sichtbares Licht. Die Lichteinstellvorrichtung 78 kann eine Vorrichtung sein, die bei einem sogenannten Normalmodus betrieben wird, bei dem die Durchlässigkeit für sichtbares Licht hoch ist (heller Zustand), wenn eine Spannung angelegt wird, und die Durchlässigkeit für sichtbares Licht niedrig ist

(dunkler Zustand), wenn keine Spannung angelegt wird, oder sie kann eine Vorrichtung sein, die im Gegensatz dazu im umgekehrten Modus betrieben wird. Die Lichteinstellvorrichtung 78 kann in einer geeigneten Weise einen dichroitischen Farbstoff, einen Abstandshalter oder dergleichen enthalten. Das Abdichtungsmaterial 79 kann gegebenenfalls bereitgestellt werden und kann gegebenenfalls nicht bereitgestellt werden.

(Zweite Ausführungsform)

[0037] Die **Fig. 6** ist eine X_1-X_2-Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas 200 gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform werden Punkte beschrieben, die sich von dem laminierten Glas 100 gemäß der ersten Ausführungsform unterscheiden, und bezüglich der anderen Punkte ist die Beschreibung in der ersten Ausführungsform hierin einbezogen. Die vorliegende Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform darin, dass der Verbindungsabschnitt 20 eine erste Haftmittelschicht 21 und eine zweite Haftmittelschicht 22 aufweist.

[0038] In der vorliegenden Ausführungsform weist der Verbindungsabschnitt 20 eine erste Haftmittelschicht 21 und eine zweite Haftmittelschicht 22 auf und die erste Glasplatte 11, die erste Haftmittelschicht 21, die zweite Haftmittelschicht 22 und die zweite Glasplatte 12 sind in dieser Reihenfolge laminiert. Ferner ist die erste Haftmittelschicht 21 mit der ersten Glasplatte 11, der zweiten Haftmittelschicht 22, dem Abdichtungselement 40 und einer ersten Hauptoberfläche und mit Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 in Kontakt. Die zweite Haftmittelschicht 22 ist mit der zweiten Glasplatte 12, der ersten Haftmittelschicht 21, dem Abdichtungselement 40 und einer zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 in Kontakt. Die gesamte Oberfläche des Lichteinstellelements 30 ist durch die erste Haftmittelschicht 21 und die zweite Haftmittelschicht 22 gehalten. Die erste Haftmittelschicht 21 ist mit der ersten Hauptoberfläche und allen Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 in Kontakt und die zweite Haftmittelschicht 22 ist mit der gesamten zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 in Kontakt.

[0039] Die erste Haftmittelschicht 21 und die zweite Haftmittelschicht 22 können jeweils eines des aushärtbaren transparenten Harzes und der transparenten Haftklebstofflage aufweisen, und damit es weniger wahrscheinlich ist, dass eine Belastung auf das Lichteinstellelement 30 ausgeübt wird, ist es bevorzugt, dass mindestens eine der ersten Haftmittelschicht 21 und der zweiten Haftmittelschicht 22 das aushärtbare transparente Harz aufweist. Beispielsweise kann die erste Haftmittelschicht 21 das aushärtbare transparente Harz aufweisen und die zweite Haftmittelschicht 22 kann die transparente Haftklebstofflage aufweisen. Dadurch, dass Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 durch das aushärtbare transparente Harz gehalten sind, kann eine Verfärbung signifikant vermindert werden. Ferner werden in einem Fall, bei dem die Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 mit der transparenten Haftklebstofflage in Kontakt ist, die der zweiten Haftmittelschicht 22 entspricht, die Glasplatten beim Verbinden keinem Gleiten unterliegen.

[0040] Ferner können beispielsweise sowohl die erste Haftmittelschicht 21 als auch die zweite Haftmittelschicht 22 das aushärtbare transparente Harz aufweisen. Durch Verwenden des aushärtbaren transparenten Harzes für solche Haftmittelschichten ist es wahrscheinlich, dass die Position des Lichteinstellelements 30 in der Z-Achsenrichtung eingestellt wird. Die jeweiligen Haftmittelschichten (beispielsweise die zwei aushärtbaren transparenten Harze) können aus dem gleichen Material oder verschiedenen Materialien hergestellt sein. In einem Fall, bei dem die erste Haftmittelschicht 21 und die zweite Haftmittelschicht 22 aus dem gleichen Material hergestellt sind, ist es weniger wahrscheinlich, dass deren Grenze wahrnehmbar ist. In einem Fall, bei dem sie aus verschiedenen Materialien hergestellt sind, können dann, wenn das laminierte Glas 200 an einem Fahrzeug angebracht ist, Eigenschaften der Haftmittelschicht, die auf der Fahrzeugaußenseite positioniert ist, und Eigenschaften der Haftmittelschicht, die auf der Fahrzeuginnenseite positioniert ist, unterschiedlich eingestellt werden.

[0041] In der **Fig. 6** liegt die Kontaktfläche zwischen der ersten Haftmittelschicht 21 und der zweiten Haftmittelschicht 22 auf der gleichen Ebene wie die zweite Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30, jedoch ist die Position nicht darauf beschränkt. Die Kontaktfläche zwischen der ersten Haftmittelschicht 21 und der zweiten Haftmittelschicht 22 kann beispielsweise auf der gleichen Ebene wie die erste Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 liegen oder kann an einer optionalen Position zwischen der zweiten Hauptoberfläche und der ersten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 liegen.

[0042] Zum Verhindern der Konzentration der Belastung, die auf das Lichteinstellelement 30 ausgeübt wird, ist es bevorzugt, dass mindestens ein Teil von Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 mit der Haftmittelschicht in Kontakt ist, die das aushärtbare transparente Harz enthält (beispielsweise der ersten Haftmittelschicht 21). Die Fläche, mit der die Haftmittelschicht, die das aushärtbare transparente Harz enthält, in

Kontakt ist, bezogen auf die Fläche der gesamten Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 beträgt vorzugsweise 20 % oder mehr, mehr bevorzugt 50 % oder mehr, noch mehr bevorzugt 70 % oder mehr, insbesondere 95 % oder mehr.

(Dritte Ausführungsform)

[0043] Die **Fig. 7** ist eine X_1-X_2-Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas 300 gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform werden Punkte beschrieben, die sich von dem laminierten Glas 200 gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheiden, und bezüglich der anderen Punkte ist die Beschreibung in der zweiten Ausführungsform hierin einbezogen. Die vorliegende Ausführungsform unterscheidet sich von der zweiten Ausführungsform darin, dass die zweite Haftmittelschicht 22 nicht mit dem Abdichtungselement 40 in Kontakt ist.

[0044] In der vorliegenden Ausführungsform sind die erste Glasplatte 11, die erste Haftmittelschicht 21 und die zweite Glasplatte 12 in dieser Reihenfolge laminiert. Ferner sind die erste Glasplatte 11, das Lichteinstellelement 30, die zweite Haftmittelschicht 22 und die zweite Glasplatte 12 in dieser Reihenfolge laminiert. Die erste Haftmittelschicht 21 ist mit der ersten Hauptoberfläche und mit Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 in Kontakt und die zweite Haftmittelschicht 22 ist mit der zweiten Glasplatte 12, der ersten Haftmittelschicht 21 und der zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 in Kontakt. In dem laminierten Glas 300 gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann ebenfalls, wie dies bei dem laminierten Glas 200 gemäß der zweiten Ausführungsform der Fall ist, dadurch, dass die gesamte Oberfläche des Lichteinstellelements 30 durch die erste Haftmittelschicht 21 und die zweite Haftmittelschicht 22 gehalten ist, eine Verfärbung vermindert werden. Die erste Haftmittelschicht 21 ist mit der ersten Hauptoberfläche und allen Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 in Kontakt und die zweite Haftmittelschicht 22 ist mit der gesamten zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 in Kontakt.

[0045] In dem laminierten Glas 300, das in der **Fig. 7** gezeigt ist, stimmt der Umfang der zweiten Haftmittelschicht 22 (in einer Draufsicht) mit dem Umfang des Lichteinstellelements 30 überein, jedoch muss dieser nicht damit übereinstimmen. Beispielsweise kann der Umfang der zweiten Haftmittelschicht 22 in einer Draufsicht einwärts oder auswärts von dem Umfang des Lichteinstellelements 30 liegen. Ferner kann die zweite Haftmittelschicht 22 wie bei dem laminierten Glas 200 teilweise mit dem Abdichtungselement 40 in Kontakt sein. In einem solchen Fall ist sowohl die erste Haftmittelschicht 21 als auch die zweite Haftmittelschicht 22 mit der zweiten Glasplatte 12 in Kontakt.

[0046] Ferner kann der Rand der zweiten Haftmittelschicht 22 in einer Draufsicht so eingestellt werden, dass er nicht mit dem Lichtabschirmungsabschnitt 62 in Kontakt ist, oder derart, dass er geringfügig mit dem Lichtabschirmungsabschnitt 62 überlappt. Durch Einstellen der Randposition der zweiten Haftmittelschicht 22 können zwei oder mehr Arten der transparenten Harze abhängig von der Anwendung verwendet werden, so dass ein aushärtbares transparentes Harz des lichtaushärtbaren Typs für die zweite Haftmittelschicht 22 verwendet wird und ein aushärtbares transparentes Harz, das von einem lichtaushärtbaren Typ verschieden ist, für die erste Haftmittelschicht 21 verwendet wird. In einem Fall, bei dem die zweite Haftmittelschicht 22 ein aushärtbares transparentes Harz enthält, kann ein Abdichtungselement (nicht gezeigt) separat an dem Umfang der zweiten Haftmittelschicht 22 bereitgestellt werden.

(Vierte Ausführungsform)

[0047] Die **Fig. 8** ist eine X_1-X_2-Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas 400 gemäß einer vierten Ausführungsform zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform werden Punkte beschrieben, die sich von dem laminierten Glas 200 gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheiden, und bezüglich der anderen Punkte ist die Beschreibung in der zweiten Ausführungsform hierin einbezogen. Die vorliegende Ausführungsform unterscheidet sich von der zweiten Ausführungsform darin, dass das Abdichtungselement 40 nicht mit der zweiten Glasplatte 12 in Kontakt ist.

[0048] In der vorliegenden Ausführungsform ist das Abdichtungselement 40 mit der ersten Glasplatte 11, der ersten Haftmittelschicht 21 und der zweiten Haftmittelschicht 22 in Kontakt. Ferner überlappt die zweite Haftmittelschicht 22 in einer Draufsicht mit der gesamten Oberfläche der zweiten Glasplatte 12 und der Umfang der zweiten Haftmittelschicht 22 stimmt mit dem Umfang der zweiten Glasplatte 12 (der ersten Glasplatte 11) überein. Demgemäß kann die Position der zweiten Haftmittelschicht 22 relativ zu der zweiten Glasplatte 12 einfach eingestellt werden. In der vorliegenden Ausführungsform ist die zweite Haftmittelschicht 22 nicht mit dem Innenumfang des Abdichtungselements 40 in Kontakt und liegt zur Außenseite des laminierten Glases

400 frei. Demgemäß ist in der vorliegenden Ausführungsform die zweite Haftmittelschicht 22 vorzugsweise die transparente Haftklebstofflage. Die erste Haftmittelschicht 21 ist mit der ersten Hauptoberfläche und allen Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 in Kontakt und die zweite Haftmittelschicht 22 ist mit der gesamten zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 in Kontakt.

[0049] Die **Fig. 9** ist eine Y_1-Y_2-Querschnittsansicht, die das laminierte Glas 400 gemäß der vierten Ausführungsform zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Stromzuführungseinrichtung 50 durch die erste Haftmittelschicht 21 und die zweite Haftmittelschicht 22 des Verbindungsabschnitts 20 gestützt und ist ferner durch das Abdichtungselement 40 und die zweite Haftmittelschicht 22 gestützt. Da die zweite Haftmittelschicht 22 bis zu dem Umfang der zweiten Glasplatte 12 parallel mit dem Lichteinstellelement 30 angeordnet ist, kann die Stromzuführungseinrichtung 50 einfach parallel mit (im Wesentlichen auf der gleichen Ebene des) dem Lichteinstellelement 30 angeordnet werden. Da ferner das Abdichtungselement 40 die Stromzuführungseinrichtung 50 nicht stützt, kann das Abdichtungselement 40 einfach gebildet werden.

(Fünfte Ausführungsform)

[0050] Die **Fig. 10** ist eine Y_1-Y_2-Querschnittsansicht, die ein laminiertes Glas 500 gemäß einer fünften Ausführungsform zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform werden Punkte beschrieben, die sich von dem laminierten Glas 200 gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheiden, und bezüglich der anderen Punkte ist die Beschreibung in der zweiten Ausführungsform hierin einbezogen. Die vorliegende Ausführungsform unterscheidet sich von der zweiten Ausführungsform darin, dass der Verbindungsabschnitt 20 eine dritte Haftmittelschicht 23 zwischen dem Lichteinstellelement 30 und der zweiten Haftmittelschicht 22 aufweist und eine Harzfolie 26 zwischen der zweiten Haftmittelschicht 22 und der dritten Haftmittelschicht 23 vorliegt. Ferner ist die Stromzuführungseinrichtung 50 durch die erste Haftmittelschicht 21 und das Abdichtungselement 40 gestützt. Die erste Haftmittelschicht 21 ist mit der ersten Hauptoberfläche und allen Seitenoberflächen des Lichteinstellelements 30 in Kontakt und die dritte Haftmittelschicht 23 ist mit der gesamten zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 in Kontakt.

[0051] Die dritte Haftmittelschicht 23 weist entweder das aushärtbare transparente Harz oder die transparente Haftklebstofflage auf. Die dritte Haftmittelschicht 23 ist zwischen dem Lichteinstellelement 30 und der Harzfolie 26 angeordnet und verbindet diese. In der **Fig. 10** ist die dritte Haftmittelschicht 23 nur mit einem Teil der Harzfolie 26 in Kontakt, kann jedoch mit der gesamten Oberfläche in Kontakt sein. Die Harzfolie 26 ist beispielsweise eine Harzfolie mit mindestens einer Ultraviolett-absorbierenden Funktion oder einer Ultraviolettreflektierenden Funktion. Flüssigkristallmoleküle, usw., der Lichteinstellvorrichtung 78 werden durch das Aussetzen gegenüber Ultraviolettstrahlen geschädigt und die Änderung der Durchlässigkeit des Lichteinstellelements 30 für sichtbares Licht, wenn die Spannung angelegt/nicht angelegt wird, kann abnehmen. Zum Vermindern der Schädigung der Lichteinstellvorrichtung 78 weist die Harzfolie 26 vorzugsweise eine Ultraviolett-absorbierende Funktion oder eine Ultraviolett-reflektierende Funktion auf. Die Harzfolie 26 kann auch eine Infrarot-absorbierende Funktion oder eine Infrarot-reflektierende Funktion aufweisen.

[0052] In der **Fig. 10** ist die Harzfolie 26 mit dem Innenumfang des Abdichtungselements 40 in Kontakt. Ferner kann in einer Draufsicht der Umfang der Harzfolie 26 mit dem Umfang des Lichteinstellelements 30 übereinstimmen, befindet sich jedoch vorzugsweise außerhalb des Umfangs des Lichteinstellelements 30. Das Lichteinstellelement 30 ist auch vor Ultraviolettstrahlen geschützt, die sich z.B. durch eine Streuung ausbreiten, und dessen Schädigung kann vermindert werden. Das laminierte Glas 500 weist eine verbesserte Schlagfestigkeit an dem Umfangsabschnitt des Lichteinstellelements 30 auf. Ferner kann die Harzfolie 26 so angeordnet sein, dass der Umfang der Harzfolie 26 wie bei der zweiten Haftmittelschicht 22 gemäß der vierten Ausführungsform mit dem Umfang der zweiten Glasplatte 12 (der ersten Glasplatte 11) übereinstimmt. In einem solchen Fall weist das laminierte Glas 500 als Ganzes eine verbesserte Schlagfestigkeit auf.

[0053] In einem Fall, bei dem die Harzfolie 26 nicht mit dem Innenumfang des Abdichtungselements 40 in Kontakt ist, sind die erste Haftmittelschicht 21 und die zweite Haftmittelschicht miteinander in Kontakt. Ferner ist die zweite Haftmittelschicht 22 wie bei dem laminierten Glas 300 gegebenenfalls nicht teilweise mit dem Abdichtungselement 40 in Kontakt. In einem solchen Fall sind sowohl die erste Haftmittelschicht 21 als auch die zweite Haftmittelschicht 22 mit der zweiten Glasplatte 12 in Kontakt. In einem Fall, bei dem die Harzfolie 26 nicht mit dem Innenumfang des Abdichtungselements 40 in Kontakt ist, kann die erste Haftmittelschicht 21 an dem Abschnitt angeordnet sein, bei dem die zweite Haftmittelschicht 22 in der **Fig. 10** angeordnet ist. In einem solchen Fall kann die dritte Haftmittelschicht 23 die zweite Haftmittelschicht 22 sein.

[0054] Die laminierten Gläser 100 bis 500 gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wurden unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 10** beschrieben. Die laminierten Gläser 100 bis 500 können gegebenenfalls eine Polarisationsplatte, einen Farbfilter, einen Abstandshalter, usw., aufweisen. Der Abstandshalter ist vorzugsweise auf dem Abschnitt des aushärtbaren transparenten Harzes des Verbindungsabschnitts 20 bereitgestellt und unterstützt beim Konstanthalten von mindestens einem des Abstands zwischen der ersten Glasplatte 11 und dem Lichteinstellelement 30 und des Abstands zwischen der zweiten Glasplatte 12 und dem Lichteinstellelement 30.

<Bestandteilselemente>

[0055] Nachstehend werden Bestandteilselemente, die in den laminierten Gläsern 100 bis 500 gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten sind, detaillierter beschrieben. Die laminierten Gläser 100 bis 500 werden zur Vereinfachung zusammen als das laminierte Glas 100 beschrieben, jedoch ist die Beschreibung für die folgenden Bestandteilselemente auch für die laminierten Gläser 200 bis 500 anwendbar. Demgemäß sind die Bestandteilselemente durch die Bezugszeichen dargestellt, die in den **Fig. 1** bis **Fig. 10** verwendet werden.

<Glasplatte>

[0056] Die erste Glasplatte 11 und die zweite Glasplatte 12 können in jedweder Form vorliegen und können beispielsweise rechteckig, trapezförmig oder dreieckig sein. Die erste Glasplatte 11 und die zweite Glasplatte 12 können in einer flachen Plattenform vorliegen, wobei es jedoch bevorzugt ist, dass mindestens eine davon gekrümmt ist, und es ist mehr bevorzugt, dass beide gekrümmt sind. Die erste Glasplatte 11 und die zweite Glasplatte 12 können jeweils einfach gekrümmt sein, so dass die Krümmungsrichtung einfach (zylindrisch) ist, oder sie können in zwei orthogonalen Richtungen doppelt gekrümmt sein.

[0057] In dem laminierten Glas 100 kann der Krümmungsradius der ersten Glasplatte 11 im Wesentlichen mit dem Krümmungsradius der zweiten Glasplatte 12 identisch sein (einschließlich einen Fall, bei dem beide in einer flachen Plattenform vorliegen), oder sie können voneinander verschieden sein. Beispielsweise kann der Krümmungsradius der ersten Glasplatte 11 größer sein als der Krümmungsradius der zweiten Glasplatte 12. D.h., das Verhältnis des kleinsten Krümmungsradius (R_2) der zweiten Glasplatte 12 zu dem kleinsten Krümmungsradius (R_1) der ersten Glasplatte 11 kann $1 \leq R_1/R_2$ betragen. In diesem Fall sind die konvexe Oberfläche der ersten Glasplatte 11 und die konkave Oberfläche der zweiten Glasplatte 12 aufeinander zu gerichtet. Im Gegensatz dazu sind in einem Fall, bei dem $1 \geq R_1/R_2$ ist, die konkave Oberfläche der ersten Glasplatte 11 und die konvexe Oberfläche der zweiten Glasplatte 12 aufeinander zu gerichtet.

[0058] In einem Fall, bei dem R_1 und R_2 im Wesentlichen identisch sind, kann eine der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 auf der Fahrzeuginnenseite/Fahrzeugaußenseite angeordnet sein. In einem Fall, bei dem R_1 und R_2 voneinander verschieden sind, ist es zum Verhindern eines miteinander Inkontaktbringens der Glasplatten, so dass eine Verzerrung verursacht wird, bevorzugt, dass die Glasplatte, die dem größeren von R_1 und R_2 entspricht, auf der Fahrzeuginnenseite angeordnet ist, und die Glasplatte, die dem kleineren entspricht, auf der Fahrzeugaußenseite angeordnet ist. D.h., beispielsweise ist es in einem Fall, bei dem $R_2 < R_1$ ist, bevorzugt, dass die erste Glasplatte 11 auf der Fahrzeuginnenseite angeordnet ist und die zweite Glasplatte 12 auf der Fahrzeugaußenseite angeordnet ist.

[0059] Als die erste Glasplatte 11 und die zweite Glasplatte 12 können ein herkömmlich bekanntes anorganisches Glas und organisches Glas, die für eine Fahrzeugfensterscheibe verwendet werden, eingesetzt werden. Die Zusammensetzung der ersten Glasplatte 11 und die Zusammensetzung der zweiten Glasplatte 12 können gleich oder verschieden sein. Als anorganisches Glas können ein Natronkalkglas, ein Aluminosilikatglas, ein Borosilikatglas, ein alkalifreies Glas, ein Quarzglas und dergleichen ohne irgendeine spezielle Beschränkung verwendet werden.

[0060] Die Glasplatte, die sich auf der Außenseite des laminierten Glases 100 befindet, ist im Hinblick auf die Kratzfestigkeit vorzugsweise aus einem anorganischen Glas hergestellt und ist im Hinblick auf die Formgebungseigenschaften vorzugsweise aus Natronkalkglas hergestellt. In einem Fall, bei dem die Glasplatte aus Natronkalkglas hergestellt ist, kann ein Klarglas, ein grünes Glas, das eine vorgegebene Menge oder mehr Eisen enthält, oder ein grünes UV-Sperrglas zweckmäßig verwendet werden. Eine grüne UV-Sperrglasplatte steht für ein Ultraviolett-absorbierendes grünes Glas mit einem SiO_2-Gehalt von 68 Massen-% oder mehr und 74 Massen-% oder weniger, einem Fe_2O_3-Gehalt von 0,3 Massen-% oder mehr und 1,0 Massen-% oder weniger und einem FeO-Gehalt von 0,05 Massen-% oder mehr und 0,5 Massen-% oder weniger, einer Ultra-

violett-Durchlässigkeit bei einer Wellenlänge von 350 nm von 1,5 % oder weniger und einer minimalen Durchlässigkeit in einem Bereich von 550 nm oder mehr und 1700 nm oder weniger.

[0061] Solche Glasplatten werden mit einem optionalen bekannten Verfahren, wie z.B. einem Floatverfahren, einem Verschmelzungsverfahren, einem Auswalzverfahren oder einem Abzugsverfahren („Down draw"-Verfahren) hergestellt. Zum Biegen eines anorganischen Glases kann beispielsweise ein Schwerkraftformen, ein Pressen oder ein Walzenformen eingesetzt werden. Die Glasplatte wird bei einer Temperatur von etwa 550 °C bis etwa 770 °C gebogen. Ferner kann das anorganische Glas ein ungehärtetes Glas sein, das durch Formen eines geschmolzenen Glases zu einer Platte, gefolgt von einem Tempern gebildet wird, oder es kann je nach Erfordernis einer Härtungsbehandlung unterzogen werden, wie z.B. einem physikalischen Härten (beispielsweise einem Lufthärten) oder einem chemischen Härten.

[0062] Als organisches Glas kann ein transparentes Harz, wie z.B. ein Polycarbonatharz, ein Acrylharz, ein Polystyrolharz, ein aromatisches Polyesterharz, ein Polyesterharz, ein Polyarylatharz, ein Polykondensat von halogeniertem Bisphenol A und Ethylenglykol, ein Acrylurethanharz oder ein halogenierte Arylgruppe-enthaltendes Acrylharz, genannt werden. Als das organische Glas ist ein Polycarbonat bevorzugt, mit dem eine Platte mit einem geringen Gewicht und einer Flexibilität erhalten werden kann. Die vorstehenden Harze können in einer Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0063] Die erste Glasplatte 11 und die zweite Glasplatte 12 sind vorzugsweise ein Floatglas. Das Floatglas ist gewöhnlich vorzugsweise ein Natronkalkglas, jedoch kann beispielsweise auch ein alkalifreies Glas verwendet werden, so dass elektrische Wellen mit einer vorgegebenen Frequenz übertragen werden.

[0064] Sowohl ein anorganisches Glas und als auch ein organisches Glas sind üblicherweise farblos, sind jedoch nicht beschränkt, solange sie transparent sind, und sie können farbig bzw. gefärbt sein. In einem Fall, bei dem das Glas farbig bzw. gefärbt ist, kann es sich um ein sogenanntes Sichtschutzglas handeln, das eine dunkle Farbe, wie z.B. grau, aufweist. Ein Sichtschutzglas ist in WO 2015/088026 detailliert offenbart und dessen Inhalt ist unter Bezugnahme in diese Beschreibung einbezogen. Das Sichtschutzglas weist Effekte dahingehend auf, dass das Fahrzeuginnere von außerhalb des Fahrzeugs nur schwer sichtbar ist und ein Durchgang von Sonnenlicht von außerhalb des Fahrzeugs in das Innere vermindert wird und die Ästhetik von innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs verbessert wird.

[0065] Ein Sichtschutzglas wird zweckmäßig für Fenster verwendet, die von einer Windschutzscheibe verschieden sind, insbesondere für ein Dachfenster, ein hinteres Seitenfenster eines Fahrzeugs, ein Heckfenster, usw. Ferner können ein anorganisches Glas und ein organisches Glas eine Infrarot-absorbierende Funktion und eine Ultraviolett-absorbierende Funktion aufweisen.

[0066] Die Dicken der ersten Glasplatte 11 und der zweite Glasplatte 12 werden abhängig von der Art, dem Abschnitt, usw., des Kraftfahrzeugs, an dem das laminierte Glas 100 eingesetzt wird, in einer geeigneten Weise ausgewählt und betragen üblicherweise jeweils von 0,1 mm bis 10 mm. Nachstehend werden die Dicken der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 unter der Annahme beschrieben, dass das laminierte Glas 100 an einem Fahrzeug angebracht ist, wobei die erste Glasplatte 11 auf der Fahrzeuginnenseite angeordnet ist und die zweite Glasplatte 12 auf der Fahrzeugaußenseite angeordnet ist. Die Dicke einer Glasplatte steht für die Dicke an dem dünnsten Abschnitt, falls diese unterschiedlich ist.

[0067] Die Dicke der ersten Glasplatte 11 beträgt im Hinblick auf die Beständigkeit gegen anfliegende Steine vorzugsweise 0,3 mm oder mehr, mehr bevorzugt 0,5 mm oder mehr, noch mehr bevorzugt 0,7 mm oder mehr, besonders bevorzugt 1,1 mm oder mehr, insbesondere 1,6 mm oder mehr. Um ferner die Masse des laminierten Glases 100 zu vermindern, beträgt die Dicke der ersten Glasplatte 11 vorzugsweise 3 mm oder weniger, mehr bevorzugt 2,6 mm oder weniger, noch mehr bevorzugt 2,1 mm oder weniger.

[0068] Das Gleiche wie für die erste Glasplatte 11 gilt auch für die zweite Glasplatte 12. Die zweite Glasplatte 12 kann eine Zusammensetzung aufweisen, die von derjenigen der ersten Glasplatte 11 verschieden ist. Die zweite Glasplatte 12 kann eine Dicke aufweisen, die von derjenigen der ersten Glasplatte 11 verschieden ist.

[0069] In einem Fall, bei dem die erste Glasplatte 11 und die zweite Glasplatte 12 verschiedene Plattendicken aufweisen, ist es bevorzugt, dass die Glasplatte, die sich auf der Fahrzeugaußenseite befindet, im Hinblick auf die Beständigkeit gegen anfliegende Steine eine größere Plattendicke aufweist als die Glasplatte, die sich auf der Fahrzeuginnenseite befindet. Die Differenz zwischen der Plattendicke der ersten Glasplatte

11 und der Plattendicke der zweiten Glasplatte 12 beträgt vorzugsweise von 0,3 bis 1,5 mm, mehr bevorzugt von 0,5 mm bis 1,3 mm.

[0070] Auf der Hauptoberfläche von mindestens einer der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 kann ein Beschichtungsfilm zum Verleihen z.B. einer Wasserabstoßungsfunktion, einer hydrophilen Funktion, einer Verschmutzungsschutzfunktion, einer Fingerabdruck-verhindernden Funktion, einer Beschlagschutzfunktion, einer elektrothermischen Funktion, einer Infrarotabsorbierenden/reflektierenden Funktion, einer Ultraviolett-absorbierenden/reflektierenden Funktion, einer Eigenschaft einer geringen Emission, einer Eigenschaft einer geringen Reflexion oder einer Färbung bereitgestellt sein. Solche Beschichtungsfilme können allein oder in einer Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Ansonsten kann anstatt eines Beschichtungsfilms ein Film mit der gleichen Funktion, Eigenschaft oder dergleichen mit der Hauptoberfläche der Glasplatte verbunden werden.

[0071] Von den Hauptoberflächen der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 ist auf der Hauptoberfläche auf der äußerten Fahrzeugaußenseite, wenn diese an einem Fahrzeug angebracht sind, vorzugsweise ein Beschichtungsfilm zum Verleihen einer Wasserabstoßungsfunktion, einer hydrophilen Funktion oder einer Verschmutzungsschutzfunktion bereitgestellt. Ferner ist auf mindestens einer der aufeinander zu gerichteten Hauptoberflächen (der Hauptoberflächen auf der Seite des Lichteinstellelements 30) der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 vorzugsweise ein Beschichtungsfilm zum Verleihen einer elektrothermischen Funktion, einer Infrarot-absorbierenden/reflektierenden Funktion, einer Ultraviolett-absorbierenden/reflektierenden Funktion oder einer Färbung bereitgestellt. Insbesondere ist ein Beschichtungsfilm zum Verleihen einer Infrarot-absorbierenden/reflektierenden Funktion oder einer Ultraviolett-absorbierenden/reflektierenden Funktion vorzugsweise auf einer Hauptoberfläche auf der Fahrzeuginnenseite der Glasplatte bereitgestellt, die sich auf der Fahrzeugaußenseite befindet (beispielsweise der zweiten Glasplatte 12). Von den Hauptoberflächen der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 ist auf der Hauptoberfläche auf der innersten Fahrzeuginnenseite, wenn diese an einem Fahrzeug angebracht sind, vorzugsweise ein Beschichtungsfilm zum Verleihen einer Fingerabdruck-verhindernden Funktion, einer Beschlagschutzfunktion, einer elektrothermischen Funktion, einer Infrarot-absorbierenden/reflektierenden Funktion, einer Eigenschaft einer geringen Emission, einer Eigenschaft einer geringen Reflexion oder einer Färbung bereitgestellt.

<Lichtabschirmungsabschnitt>

[0072] Der Lichtabschirmungsabschnitt 61, 62 ist beispielsweise als eine opake bzw. lichtundurchlässige Schicht ausgebildet, so dass er sichtbares Licht in einem Ausmaß blockieren kann, dass mindestens ein abzuschirmender Abschnitt abgeschirmt werden kann. Beispielsweise kann der Lichtabschirmungsabschnitt 61, 62 aus einer organischen Druckfarbe, einer farbigen bzw. gefärbten Keramik, einem farbigen bzw. gefärbten Film oder dergleichen aufgebaut sein. Der Lichtabschirmungsabschnitt 61, 62 kann eine optionale Farbe aufweisen, wie z.B. weiß, grau, schwarz, braun oder dunkelblau, vorzugsweise eine dunkle Farbe, mehr bevorzugt schwarz.

[0073] Die Dicke des Lichtabschirmungsabschnitts 61, 62 ist nicht speziell beschränkt und kann beispielsweise innerhalb eines Bereichs von 1 μm bis 200 μm, vorzugsweise von 5 μm bis 150 μm liegen. In einem Fall, bei dem der Lichtabschirmungsabschnitt 61, 62 aus einer organischen Druckfarbe oder einer farbigen bzw. gefärbten Keramik aufgebaut ist, beträgt die Dicke des Lichtabschirmungsabschnitts 61, 62 mehr bevorzugt von 5 μm bis 30 μm.

[0074] In Beispielen, die in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** und **Fig. 6** bis **Fig. 10** gezeigt sind, sind die Lichtabschirmungsabschnitte 61 und 62 am Rand der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 in den laminierten Gläsern 100 bis 500 bereitgestellt, sind jedoch nicht essentiell. Beispielsweise kann nur einer der Lichtabschirmungsabschnitte 61 und 62 bereitgestellt sein oder keiner davon kann bereitgestellt sein.

[0075] Ferner ist in Beispielen, die in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** und **Fig. 6** bis **Fig. 10** gezeigt sind, der Lichtabschirmungsabschnitt 61 auf der Hauptoberfläche (konkaven Oberfläche) der ersten Glasplatte 11 auf der gegenüberliegende Seite bezogen auf das Lichteinstellelement 30 bereitgestellt, und der Lichtabschirmungsabschnitt 62 ist auf der Hauptoberfläche (konkaven Oberfläche) der zweiten Glasplatte 12 auf der Seite des Lichteinstellelements 30 bereitgestellt. Auf diese Weise ist in einem Fall, bei dem die Glasplatte gekrümmt ist, der Lichtabschirmungsabschnitt üblicherweise auf der konkaven Oberfläche bereitgestellt. Mit anderen Worten, wenn das laminierte Glas 100 an einem Fahrzeug angebracht ist, ist der Lichtabschirmungsabschnitt vorzugsweise auf der Hauptoberfläche auf der Fahrzeuginnenseite von mindestens einer der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 bereitgestellt.

<Verbindungsabschnitt und Haftmittelschicht>

[0076] Der Verbindungsabschnitt 20 enthält mindestens eine Haftmittelschicht zum Verbinden der Glasplatten. Die Haftmittelschicht enthält ein aushärtbares transparentes Harz oder eine transparente Haftklebstofflage. Als das aushärtbare transparente Harz und die transparente Haftklebstofflage kann eine Acrylat-, Silikon-, Acryl-modifiziertes Silikon-, Urethan-, Urethanacrylat-, Epoxy-, Epoxyacrylat-, Acrylamid- oder Methacrylamidharzzusammensetzung verwendet werden.

[0077] Das aushärtbare transparente Harz ist eine Flüssigkeit (vor dem Aushärten), die durch Einstellen der Harzzusammensetzung, so dass sie eine Viskosität aufweist, mit der sie ohne Zusetzen eines Lösungsmittels leicht abgegeben werden kann, erhalten wird. Die transparente Haftklebstofflage ist ein Feststoff (viskoelastischer Körper), der durch ebenes Aufbringen der Harzzusammensetzung auf eine Trennlage, gefolgt von einem Aushärten durch Licht oder Wärme erhalten wird.

[0078] Ein solches aushärtbares transparentes Harz und eine solche transparente Haftklebstofflage können allein oder in einer Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Beispielsweise absorbiert durch Verwenden einer Acrylharzzusammensetzung und einer Silikonharzzusammensetzung in einer Kombination die Acrylharzzusammensetzung Feuchtigkeit, die von außerhalb des laminierten Glases 100 bezogen auf die Silikonharzzusammensetzung eindringt, bevorzugt, wodurch eine Trübung der Silikonharzzusammensetzung durch Feuchtigkeit vermindert werden kann. Folglich besteht eine Tendenz dahingehend, dass die Ästhetik des laminierten Glases 100 für eine lange Zeit aufrechterhalten wird. Die transparente Haftklebstofflage umfasst eine Haftklebstofflage mit einem Haftmittel, das auf beiden Seiten einer Basislage bereitgestellt ist, und eine Haftklebstofflage, die vollständig aus einem Haftklebstoff zusammengesetzt ist, ohne dass eine Basislage vorliegt.

[0079] Als das aushärtbare transparente Harz kann im Hinblick auf den Aushärtungsmechanismus jedwedes von einem wärmeaushärtenden Typ, einem lichtaushärtenden Typ und einem Raumtemperatur-aushärtbaren Typ im ausgehärteten Zustand zum Verbinden von Glasplatten verwendet werden. Das aushärtbare transparente Harz ist im Hinblick auf die Verarbeitungsfähigkeit und die Produktivität vorzugsweise ein lichtaushärtender Typ oder Raumtemperatur-aushärtbarer Typ, und bezüglich dessen, dass ein abzuschirmender Abschnitt, wie z.B. eine Bedruckung, ausgehärtet werden kann, mehr bevorzugt ein Raumtemperatur-aushärtbarer Typ.

[0080] Das aushärtbare transparente Harz des lichtaushärtbaren Typs ist im Hinblick auf die optische Transparenz und die Wärmebeständigkeit vorzugsweise z.B. aus einem Acrylat-, Urethanacrylat- oder Epoxyacrylatharz als Basis ausgewählt. Licht, das für das Lichtaushärten verwendet wird, kann Ultraviolettlicht oder sichtbares Licht sein und kann beispielsweise mit einer Metallhalogenid-UV-Lampe, einer LED-Lampe, einer Hochdruck-Quecksilberlampe, einer elektrodenlosen Lampe oder einer Xenon-Lampe erzeugt werden.

[0081] Das aushärtbare transparente Harz des lichtaushärtbaren Typs kann einen Photopolymerisationsinitiator enthalten. Der Photopolymerisationsinitiator kann beispielsweise ein Ultraviolett-Polymerisationsinitiator oder ein sichtbares Licht-Polymerisationsinitiator sein. Der Ultraviolett-Polymerisationsinitiator kann beispielsweise ein Initiator auf Benzoin-, Benzophenon- oder Acetophenon-Basis sein. Der sichtbares Licht-Polymerisationsinitiator kann beispielsweise ein Initiator auf Acylphosphinoxid-, Thioxanthon-, Metallocen-, Chinon- oder a-Aminoalkylphenon-Basis sein.

[0082] Das aushärtbare transparente Harz des lichtaushärtbaren Typs kann ein Silankopplungsmittel enthalten. Das Silankopplungsmittel verbessert die Haftung und die Verbindungsstabilität, verbessert die Wärmebeständigkeit und die Feuchtigkeitsbeständigkeit und verbessert die Verbindungszuverlässigkeit selbst dann, wenn es für eine lange Zeit bei belastenden Bedingungen belassen wird.

[0083] Der Raumtemperatur-aushärtbare Typ kann ein feuchtigkeitsaushärtbarer Typ sein, der durch eine Reaktion mit Feuchtigkeit in der Luft aushärten soll, oder ein reaktionsaushärtbarer Typ, der mindestens zwei Arten von Harzzusammensetzungen enthält und der durch die gemischten Harzzusammensetzungen aushärten soll. Das aushärtbare transparente Harz des reaktionsaushärtbaren Typs kann beispielsweise eine aushärtbare Polyorganosiloxan-Zusammensetzung des Zweikomponenten-Typs sein, die in dem japanischen Patent Nr. 5308564 oder dem japanischen Patent Nr. 5414931 offenbart ist.

[0084] Das aushärtbare transparente Harz kann gegebenenfalls abhängig von der vorgesehenen Anwendung Zusätze, wie z.B. ein Elastomer, organische Nanoteilchen mit hohem Brechungsindex, ein Antioxida-

tionsmittel, ein Aushärtungsmittel, einen Weichmacher, einen Füllstoff, einen Ultraviolett-Stabilisator, ein Farbanpassungsmittel, ein Verstärkungsmittel, einen Schaumdämpfer, ein grenzflächenaktives Mittel oder ein Korrosionsschutzmittel, enthalten. Abhängig von der Art eines einzukapselnden Gegenstands kann der Gegenstand jedoch durch einen spezifischen Weichmacher geschädigt werden und in einem solchen Fall ist es bevorzugt, ein Harz zu verwenden, das im Wesentlichen keinen solchen Weichmacher enthält.

[0085] Die Dicke des Verbindungsabschnitts 20 beträgt am dünnsten Abschnitt vorzugsweise 0,5 mm oder mehr. Wenn die Dicke des Verbindungsabschnitts 20 am dünnsten Abschnitt 0,5 mm oder mehr beträgt, ist es wahrscheinlich, dass eine Belastung mit einer geringen Verschiebung verteilt wird, und es ist wahrscheinlich, dass eine Verformung des Lichteinstellelements 30 verhindert wird, wodurch der Verbindungsabschnitt 20 mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit eine Farbtönung aufweist. Ferner kann auch eine Schlagfestigkeit sichergestellt werden, die für das laminierte Glas 100 erforderlich ist. Die Dicke des Verbindungsabschnitts 20 beträgt vorzugsweise 3 mm oder weniger an dem dicksten Abschnitt. Wenn die Dicke des Verbindungsabschnitts 20 an dem dünnsten Abschnitt 3 mm oder weniger beträgt, neigt die Masse des laminierten Glases 100 dazu, nicht zu groß zu sein. Die Dicke des Verbindungsabschnitts 20 an dem dicksten Abschnitt beträgt mehr bevorzugt 2,8 mm oder weniger, noch mehr bevorzugt 2,6 mm oder weniger.

[0086] Die Dicke des Verbindungsabschnitts 20 steht für die Dicke des Verbindungsabschnitts 20 allein, ohne die Dicke des Lichteinstellelements 30. Der dünnste Abschnitt des Verbindungsabschnitts 20 steht beispielsweise für einen Abschnitt, der das Lichteinstellelement 30 umgibt bzw. einschließt (einen Abschnitt, der mit dem Lichteinstellelement 30 in einer Draufsicht überlappt). Der dickste Abschnitt des Verbindungsabschnitts 20 steht beispielsweise für einen Abschnitt, der das Lichteinstellelement 30 nicht umgibt bzw. einschließt (einen Abschnitt, der mit der Lichteinstellvorrichtung 78 in einer Draufsicht nicht überlappt).

[0087] In einem Fall, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 die erste Haftmittelschicht 21 und die zweite Haftmittelschicht 22 aufweist und die zweite Haftmittelschicht 22 die transparente Haftklebstofflage enthält, beträgt die Dicke der zweiten Haftmittelschicht 22 im Hinblick auf die Handhabungseffizienz an dem dünnsten Abschnitt vorzugsweise 1 µm oder mehr. Ferner beträgt die Dicke der zweiten Haftmittelschicht 22 im Hinblick auf die Schlagfestigkeit mehr bevorzugt 10 µm oder mehr, noch mehr bevorzugt 50 µm oder mehr. Zum Folgen der gekrümmten Form der Glasplatte beträgt die Dicke der zweiten Haftmittelschicht 22 vorzugsweise 1000 µm oder weniger, mehr bevorzugt 500 µm oder weniger. Das Gleiche gilt in einem Fall, bei dem die erste Haftmittelschicht 21 die transparente Haftklebstofflage enthält.

[0088] Die erste Haftmittelschicht 21 weist einen Schermodul bei 25 °C von vorzugsweise $2{,}0 \times 10^5$ Pa oder weniger, mehr bevorzugt $1{,}9 \times 10^5$ Pa oder weniger, noch mehr bevorzugt $1{,}8 \times 10^5$ Pa oder weniger auf. Wenn die erste Haftmittelschicht 21 einen Schermodul bei 25 °C von $2{,}0 \times 10^5$ Pa oder weniger aufweist, ist es wahrscheinlich, dass eine Belastung mit einer geringen Verschiebung verteilt wird und es ist wahrscheinlich, dass eine Verformung des Lichteinstellelements 30 verhindert wird, wodurch das Auftreten einer Farbtönung weniger wahrscheinlich ist.

[0089] Ferner weist die erste Haftmittelschicht 21 einen Schermodul bei 25 °C von vorzugsweise $1{,}0 \times 10^3$ Pa oder mehr, mehr bevorzugt $5{,}0 \times 10^3$ Pa oder mehr, noch mehr bevorzugt $1{,}0 \times 10^4$ Pa oder mehr auf. Wenn die erste Haftmittelschicht 21 einen Schermodul bei 25 °C von $1{,}0 \times 10^3$ Pa oder mehr aufweist, ist es weniger wahrscheinlich, das bei der Handhabung Runzeln entstehen, die eine Farbtönung verursachen können. Das Gleiche gilt für die zweite Haftmittelschicht 22. In einem Fall, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 eine Mehrzahl von Haftmittelschichten aufweist, weist eine Haftmittelschicht mit dem maximalen Schermodul vorzugsweise den Schermodul innerhalb des vorstehenden Bereichs auf.

[0090] Ferner weist die erste Haftmittelschicht 21 vorzugsweise ein tanδ bei 25 °C von 0,1 oder mehr auf, wodurch eine starke Haftung erhalten wird. Ferner weist die erste Haftmittelschicht 21 vorzugsweise ein tanδ bei 25 °C von 1,0 oder weniger auf, wodurch eine Schertrennung vermindert werden kann. Das Gleiche gilt für die zweite Haftmittelschicht 22. Der Schermodul und tanδ in dieser Beschreibung können dadurch gemessen werden, dass eine Probe einer dynamischen Viskoelastizitätsprüfung durch ein Scherverfahren bei einer Frequenz von 1 Hz beispielsweise mit einem MCR301, das von Anton Paar hergestellt wird, gemessen wird.

[0091] Der Verbindungsabschnitt 20 (insbesondere die Haftmittelschicht, die in dem Verbindungsabschnitt 20 enthalten ist) kann ferner ein Farbmittel, einen Infrarotabsorber, einen Ultraviolettabsorber, ein lichtemittierendes Mittel oder dergleichen enthalten. Wenn das laminierte Glas 100 an einem Fahrzeug angebracht ist, enthält der Verbindungsabschnitt 20 vorzugsweise mindestens einen Ultraviolettabsorber an einem Abschnitt, der sich weiter auf der Fahrzeugaußenseite befindet als das Lichteinstellelement 30. Dadurch,

dass der Verbindungsabschnitt 20 einen Ultraviolettabsorber enthält, neigt das laminierte Glas 100 dazu, die Durchlässigkeit für sichtbares Licht selbst dann beizubehalten, wenn es für eine lange Zeit verwendet wird. D.h., dadurch, dass der Verbindungsabschnitt 20 einen Ultraviolettabsorber enthält, wird die Witterungsbeständigkeit des laminierten Glases 100 verbessert. Ferner kann der Verbindungsabschnitt 20 einen farbigen bzw. gefärbten Abschnitt aufweisen, der als Abdunklungsband bezeichnet wird. In einem Fall, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 einen Ultraviolettabsorber enthält, beträgt die Ultraviolett-Durchlässigkeit des Verbindungsabschnitts 20 vorzugsweise 20 % oder weniger. Ferner weist mindestens eine der ersten Haftmittelschicht 21 und der zweiten Haftmittelschicht 22 vorzugsweise eine Ultraviolett-Durchlässigkeit von 20 % oder weniger auf.

[0092] Der Verbindungsabschnitt 20 weist eine Durchlässigkeit für sichtbares Licht, die gemäß JIS K7361-1 gemessen wird, von vorzugsweise 70 % oder mehr, mehr bevorzugt 80 % oder mehr auf. Ferner weist der Verbindungsabschnitt 20 einen Gelbstich, der gemäß JIS K7373-2006 berechnet wird, von vorzugsweise 30 oder weniger, mehr bevorzugt 20 oder weniger auf. Ferner beträgt ein Wert, der durch Dividieren des Gelbstichs, der gemäß JIS K7373-2006 berechnet worden ist, durch die Dicke (μm) des Verbindungsabschnitts 20 an dem dicksten Abschnitt erhalten wird, vorzugsweise 0,04 μm^{-1} oder weniger, mehr bevorzugt 0,03 μm^{-1} oder weniger.

<Ultraviolettabsorber>

[0093] Zum Vermindern der Schädigung des Lichteinstellelements 30 (der Lichteinstellvorrichtung 78) durch Ultraviolettlicht und zum Beibehalten des Lichtdurchlässigkeits/Lichtabschirmungsvermögens des Lichteinstellelements 30 weist mindestens eines von Elementen, die sich weiter auf der Fahrzeugaußenseite befinden als die Lichteinstellvorrichtung 78, vorzugsweise eine Ultraviolett-absorbierende Funktion auf. Mindestens eines der ersten Glasplatte 11, der zweiten Glasplatte 12, des Verbindungsabschnitts 20, der Harzfolie 26, des ersten Substrats 71 und des zweiten Substrats 72 der Lichteinstellvorrichtung weist vorzugsweise eine Ultraviolett-absorbierende Funktion auf. Diese Elemente weisen eine Ultraviolett-absorbierende Funktion auf, wenn sie einen Ultraviolettabsorber in deren Innerem enthalten. Ferner weisen diese Elemente eine Ultraviolett-absorbierende Funktion auf, wenn sie einen Beschichtungsfilm, der einen Ultraviolettabsorber enthält, auf deren Oberfläche aufweisen. Es ist bevorzugt, dass die Durchlässigkeit für Ultraviolettlicht, das von einer der Glasplatten des laminierten Glases 100 eintritt, durch das Lichteinstellelement 30 durchgelassen wird und von der anderen Glasplatte abgegeben wird, vorzugsweise 0 % oder mehr und 20 % oder weniger beträgt. Die Wellenlänge des Ultraviolettlichts kann beispielsweise von 250 nm bis 380 nm betragen und kann mindestens 380 nm umfassen. Wenn die Ultraviolettlicht-Durchlässigkeit 20 % oder weniger beträgt, neigt die Schädigung der Lichteinstellvorrichtung 78 zu einer Verminderung und das Lichtdurchlässigkeits/-Lichtabschirmungsvermögen des Lichteinstellelements 30 wird wahrscheinlich beibehalten. Die Ultraviolettlicht-Durchlässigkeit beträgt mehr bevorzugt weniger als 20 %, noch mehr bevorzugt weniger als 10 %.

[0094] Als Ultraviolettabsorber kann ein bekannter Ultraviolettabsorber verwendet werden und zwei oder mehr Ultraviolettabsorber können in einer Kombination verwendet werden. Der Ultraviolettabsorber kann beispielsweise eine Benzophenonverbindung, eine Benzotriazolverbindung, eine Triazinverbindung, eine Azomethinverbindung, eine Indolverbindung, ein Dibenzoylresorcinderivat, eine Benzodithiolverbindung oder eine Oxazolonverbindung sein.

[0095] Die Benzophenonverbindung kann beispielsweise 2-Hydroxy-4-(2-methacryloyloxyethoxy)benzophenon, 2-Hydroxy-4-(4-methacryloyloxybutoxy)benzophenon, 2,2'-Dihydroxy-4-(2-methacryloyloxyethoxy)benzophenon, 2,4-Dihydroxy-4'-(2-methacryloyloxyethoxy)benzophenon, 2,2',4-Trihydroxy-4'-(2-methacryloyloxyethoxy)benzophenon, 2-Hydroxy-4-(3-methacryloyloxy-2-hydroxypropoxy)benzophenon oder 2-Hydroxy-4-(3-methacryloyloxy-1-hydroxypropoxy)benzophenon sein.

[0096] Die Benzotriazolverbindung kann beispielsweise 2-(2-Hydroxy-5-methacryloyloxyphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(2-Hydroxy-3-tert-butyl-5-methacryloyloxymethylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-[2-Hydroxy-5-(2-methacryloyloxyethyl)phenyl]-2H-benzotriazol, 2-[2-Hydroxy-3-tert-butyl-5-(2-methacryloyloxyethyl)phenyl]-5-chlor-2H-benzotriazol oder 2-[2-Hydroxy-3-methyl-5-(8-methacryloyloxyoctyl)phenyl]-2H-benzotriazol sein.

[0097] Die Triazinverbindung kann beispielsweise 6-Methylheptyl 2-[4-(4,6-bis-biphenyl-4-yl-[1 ,3,5]triazin-2-yl)-3-hydroxyphenoxy]-propionat, 6-Methylheptyl 2-[4-(4,6-bis-{2-hydroxy-4-[1-(6-methylheptyloxycarbonyl)-ethoxy]-phenyl}-[1,3,5]triazin-2-yl)-3-hydroxyphenoxy]-propionat, ein Reaktionsprodukt von 2-(4,6-Bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin-2-yl)-5-hydroxyphenyl und Oxiran, 2,4-Bis[2-hydroxy-4-butoxyphenyl]-6-(2,4-

dibutoxyphenyl)-1,3,5-triazin oder ein Reaktionsprodukt von 2-(2,4-Dihydroxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin und (2-Ethylhexyl)glycidat sein.

[0098] Die Azomethinverbindung kann beispielsweise BONASORB UA-3701 (Handelsbezeichnung, hergestellt von ORIENT CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD.) sein. Die Indolverbindung kann beispielsweise BONASORB UA-3911 (Handelsbezeichnung, hergestellt von ORIENT CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD.) sein. Das Dibenzoylresorcinderivat kann beispielsweise 4,6-Dibenzoylresorcin sein.

[0099] Die Benzodithiolverbindung kann beispielsweise 2-(4,7-Dihydroxy-1,3-benzodithiol-2-yliden)-4,4-dimethyl-3-oxopentannitril, 2-Cyano-2-(4,7-dihydroxy-1,3-benzodithiol-2-yliden)-2-ethylhexylacetat, 2-(4,7-Dihydroxy-1,3-benzodithiol-2-yliden)propandinitril, 1,2-Dibutyl-4-(4,7-dihydroxy-1 ,3-benzodithiol-2-yliden)-3,5-pyrazolidindion, 4-(4,7-Dihydroxy-1 ,3-benzodithiol-2-yliden)-3-(1,1-dimethylester)-5(4H)-isoxazolon, 4-(4,7-Dihydroxy-1 ,3-benzodithiol-2-yliden)-1,2-diphenyl-3,5-pyrazolidindion, 2-(4,7-Dihydroxy-5-methyl-1,3-benzodithiol-2-yliden)propandinitril, 2,2'-(4,8-Dihydroxybenzo[1,2-d:4,5-d']bis[1,3]dithiol-2,6-diyliden)bis[4,4-dimethyl-3-oxopentannitril], 2,2'-(4,8-Dihydroxybenzo[1,2-d:4,5-d']bis[1,3]dithiol-2,6-diyliden)bis [2-cyano-1,1'-bis(2-ethylhexyl)acetat], 4,4'-(4,8-Dihydroxybenzo[1 ,2-d:4,5-d']bis[1,3]dithiol-2,6-diyliden)bis [2,4-dihydro-5-methyl-2-phenyl-3H-pyrazol-3-on] sein.

[0100] Im Hinblick auf eine hervorragende Verträglichkeit mit dem aushärtbaren transparenten Harz oder der transparenten Haftklebstofflage ist der Ultraviolettabsorber vorzugsweise eine Benzotriazolverbindung oder eine Benzophenonverbindung, mehr bevorzugt eine Benzotriazolverbindung. Als handelsübliche Benzotriazolverbindung können beispielsweise Tinuvin 384-2, Tinuvin 326, Tinuvin 970, usw., die von BASF hergestellt werden, genannt werden, die eine hervorragende Verträglichkeit mit dem aushärtbaren transparenten Harz aufweisen. Beispielsweise kann selbst ein Ultraviolettabsorber mit einer geringen Verträglichkeit mit einem vorgegebenen aushärtbaren transparenten Harz dadurch eine verbesserte Verträglichkeit mit dem Ultraviolettabsorber aufweisen, dass er so modifiziert wird, dass er an einen Rest mit einer hohen Verträglichkeit mit der aushärtbaren transparenten Harzmatrix gebunden wird, wodurch ein breiter Bereich von Ultraviolettabsorbern verwendet werden kann. D.h., für ein aushärtbares transparentes Silikonharz kann beispielsweise ein Silikon-modifizierter Ultraviolettabsorber zweckmäßig verwendet werden.

<Harzfolie>

[0101] Die Harzfolie 26 kann eine Mehrschicht-Dielektrikumfolie sein, die PET-Folien oder eine Mehrzahl von Harzfolien aufweist, die laminiert sind und die sich bezüglich des Brechungsindex unterscheiden. Die Gesamtdicke der Harzfolie 26 kann beispielsweise von 25 μm bis 200 μm betragen. Die Harzfolie 26 kann einen Infrarot-reflektierenden Film mit einer Filmdicke von etwa 100 nm bis etwa 500 nm auf deren Oberfläche aufweisen. Als Infrarot-reflektierender Film kann beispielsweise ein Infrarot-reflektierender Einschicht- oder Mehrschichtfilm, der eine Mehrschicht-Dielektrikumfolie enthält, ein Flüssigkristall-Ausrichtungsfilm, ein Infrarotreflektor-enthaltender Beschichtungsfilm oder ein Metallfilm genannt werden.

<Lichteinstellelement und Lichteinstellvorrichtung>

[0102] Das Lichteinstellelement 30 ist eine Vorrichtung, welche die Lichtdurchlässigkeit der laminierten Gläser 100 bis 500 ändern kann. Das Lichteinstellelement 30 kann beispielsweise in einer Lagenform vorliegen. Die Dicke des Lichteinstellelements 30 beträgt beispielsweise von 0,05 mm bis 2,9 mm, vorzugsweise von 0,05 mm bis 2,0 mm, mehr bevorzugt von 0,1 mm bis 1,0 mm. Das Lichteinstellelement 30 weist maximale Abmessungen innerhalb eines Bereichs von 300 mm bis 3000 mm auf. Die „maximalen Abmessungen“ stehen für die längste Größe des Lichteinstellelements 30 in einer Draufsicht der ersten Glasplatte 11.

[0103] Die Lichteinstellvorrichtung 78 kann beispielsweise in einer Lagenform vorliegen. Ferner befindet sich die Lichteinstellvorrichtung 78 zwischen dem ersten Substrat 71, auf dem die erste leitende Schicht 75 ausgebildet ist, und dem zweiten Substrat 72, auf dem die zweite leitende Schicht 76 ausgebildet ist.

[0104] Die Lichteinstellvorrichtung 78 ist beispielsweise aus einer Gruppe, bestehend aus einer Vorrichtung mit suspendierten Teilchen (SPD), einem verdreht-nematischen Flüssigkristall (TNLC), einem Polymer-dispergierten Flüssigkristall (PDLC), einem Polymernetzwerk-Flüssigkristall (PNLC), einem Gast-Wirt-Flüssigkristall (GHLC), einer photochromen, einer elektrochromen und einer elektrokinetischen Vorrichtung, ausgewählt.

[0105] Die vorliegende Erfindung ist besonders in einem Fall effektiv, bei dem die Lichteinstellvorrichtung 78 mindestens ein Mitglied, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus TNLC, PDLC, PNLC und GHLC, aufweist, mit denen eine Tendenz zum Auftreten einer Farbtönung aufgrund einer ungleichmäßigen Verteilung des Flüssigkristalls besteht. Ferner ist die vorliegende Erfindung besonders in einem Fall effektiv, bei dem die Lichteinstellvorrichtung 78 einen GHLC aufweist, mit dem das Innere der Lichteinstellvorrichtung 78 in einem flüssigen Zustand vorliegt und die Lichteinstellvorrichtung 78 selbst für eine geringfügig ungleichmäßige Verteilung des Flüssigkristalls sensibel ist.

[0106] Ferner beträgt die Rotationsviskosität (γ1) bei 25 °C der Lichteinstellvorrichtung 78 vorzugsweise 2000 mPa · s oder weniger. Als Lichteinstellvorrichtung 78, deren Rotationsviskosität (γ1) bei 25 °C 2000 mPa · s oder weniger beträgt, kann beispielsweise GHLC genannt werden. Die Rotationsviskosität bei 25 °C der Lichteinstellvorrichtung 78 beträgt mehr bevorzugt 1000 mPa · s oder weniger, noch mehr bevorzugt 750 mPa · s oder weniger, besonders bevorzugt 500 mPa · s oder weniger. Wenn die Rotationsviskosität (γ1) bei 25 °C der Lichteinstellvorrichtung 78 1000 mPa · s oder weniger beträgt, kann die Ansprechgeschwindigkeit höher sein. Wenn ferner die Rotationsviskosität bei 25 °C der Lichteinstellvorrichtung 78 10 mPa · s oder mehr beträgt, können das Lichteinstellelement 30 und die laminierten Gläser 100 bis 500 einfacher hergestellt werden. Die Rotationsviskosität kann unter Verwendung eines parallelen zirkulären Rotationsviskosimeters (Viskosimeter des B-Typs) gemessen werden.

[0107] An einem Abschnitt der laminierten Gläser 100 bis 500, die das Lichteinstellelement 30 aufweisen, beträgt die Differenz der Durchlässigkeit für sichtbares Licht (Tv) zwischen dem dunklen Zustand und dem hellen Zustand vorzugsweise 3 % oder mehr, mehr bevorzugt 35 % oder mehr, noch mehr bevorzugt 50 % oder mehr, besonders bevorzugt 80 % oder mehr. Tv kann gemäß JIS R3212:2015 gemessen werden.

<Substrat>

[0108] Das erste Substrat 71 ist beispielsweise aus einem transparenten Harz aufgebaut. Das erste Substrat 71 enthält beispielsweise mindestens ein Mitglied, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylennaphthalat (PEN), Polyamid, Polyether, Polysulfon, Polyethersulfon, Polycarbonat (PC), Polyarylat, Polyetherimid, Polyetheretherketon, Polyimid, Aramid, Polybutylenterephthalat (PBT), Triacetylcellulose, Polyurethan und einem Cycloolefinpolymer.

[0109] Das erste Substrat 71 weist vorzugsweise mindestens ein Mitglied, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyethylenterephthalat, Polycarbonat und einem Cycloolefinpolymer, auf und ist vorzugsweise aus jedwedem davon aufgebaut.

[0110] Die Dicke des ersten Substrats 71 beträgt beispielsweise von 5 µm bis 500 µm, vorzugsweise von 10 µm bis 200 µm, mehr bevorzugt von 50 µm bis 150 µm.

[0111] Das Gleiche wie für das erste Substrat 71 gilt auch für das zweite Substrat 72. Das zweite Substrat 72 kann aus einem Material aufgebaut sein, das von demjenigen des ersten Substrats 71 verschieden ist. Ferner kann das zweite Substrat 72 eine Dicke aufweisen, die von derjenigen des ersten Substrats 71 verschieden ist.

<Leitende Schicht>

[0112] Für die erste leitende Schicht 75 kann beispielsweise ein transparentes leitendes Oxid (TCO) verwendet werden. Als TCO kann beispielsweise Zinn-dotiertes Indiumoxid (ITO), Aluminium-dotiertes Zinkoxid (AZO) oder Indium-dotiertes Kadmiumoxid genannt werden, jedoch ist das TCO nicht darauf beschränkt.

[0113] Für die erste leitende Schicht 75 kann auch ein transparentes leitendes Polymer, wie z.B. Poly-(3,4-ethylendioxythiophen) (PEDOT) oder Poly(4,4-dioctylcyclopentadithiophen) zweckmäßig verwendet werden. Ferner kann für die erste leitende Schicht 75 auch ein laminierter Film aus einer Metallschicht und einer Dielektrikumschicht, ein Silber-Nanodraht oder ein Silber- oder Kupfer-Metallnetz zweckmäßig verwendet werden.

[0114] Die erste leitende Schicht 75 kann beispielsweise durch ein physikalisches Gasphasenabscheidungsverfahren (PVD-Verfahren), wie z.B. ein Sputterverfahren, ein Vakuumabscheidungsverfahren oder ein lonenplattierverfahren gebildet werden. Ansonsten kann die erste leitende Schicht 75 durch ein chemisches Gasphasenabscheidungsverfahren (CVD-Verfahren) oder ein Nassbeschichtungsverfahren gebildet werden.

[0115] Die Dicke der ersten leitenden Schicht 75 ist nicht speziell beschränkt und kann beispielsweise innerhalb eines Bereichs von 200 nm bis 2 µm liegen. Das Gleiche wie für die erste leitende Schicht 75 gilt auch für die zweite leitende Schicht 76. Die zweite leitende Schicht 76 kann jedoch aus einem Material aufgebaut sein, das von demjenigen der ersten leitenden Schicht 75 verschieden ist. Ferner kann die zweite leitende Schicht 76 eine Dicke aufweisen, die von derjenigen der ersten leitenden Schicht 75 verschieden ist.

<Stromzuführungseinrichtung>

[0116] Die Stromzuführungseinrichtung 50 befindet sich beispielsweise an einer Position, die mit dem Lichtabschirmungsabschnitt 61, 62 in einer Draufsicht überlappt, wie es in den **Fig. 3**, **Fig. 4**, **Fig. 9** und **Fig. 10** gezeigt ist. Die Stromzuführungseinrichtung 50 ist zwischen der ersten leitenden Schicht 75 und der zweiten leitenden Schicht 76 eingesetzt und ist elektrisch damit verbunden. Die Stromzuführungseinrichtung 50 legt eine Spannung von einer externen Vorrichtung an die leitende Schicht an. In dem Beispiel, das in der **Fig. 1** gezeigt ist, befindet sich die Stromzuführungseinrichtung 50 auf der langen Seite des laminierten Glases 100, jedoch ist die Position der Stromzuführungseinrichtung 50 nicht darauf beschränkt und ist optional und kann beispielsweise auf der kurzen Seite vorliegen. Ferner können zwei oder mehr Stromzuführungseinrichtungen 50 angeordnet sein und sie können auf der gleichen Seite angeordnet sein, sie können auf zwei aufeinander zu gerichteten Seiten angeordnet sein, so dass sie aufeinander zu gerichtet sind, oder sie können auf angrenzenden Seiten angeordnet sein.

[0117] Für die Stromzuführungseinrichtung 50 kann im Hinblick auf die Kosten und die Verfügbarkeit eine Metallfolie oder ein Metalldraht, die mit einem Isolierelement bedeckt sind, oder ein flexibles Streifenverbindungselement, wie z.B. eine FPC (flexible gedruckte Schaltung), zweckmäßig verwendet werden. Die Metallfolie und der Metalldraht enthalten vorzugsweise z.B. Gold, Silber oder Kupfer, mehr bevorzugt Kupfer. Anstelle eines solchen Metalls kann Kohlenstoff verwendet werden.

[0118] Die Stromzuführungseinrichtung 50 kann mit der ersten leitenden Schicht 75 und der zweiten leitenden Schicht 76 des Lichteinstellelements 30 durch jedwedes von z.B. einem leitenden Haftklebstoffmaterial (leitende Haftmittelschicht), einem anisotropen leitenden Film und Löten verbunden werden bzw. sein. Ferner kann die Stromzuführungseinrichtung 50 ohne ein leitendes Haftklebstoffmaterial, einen anisotropen leitenden Film oder Löten direkt mit der ersten leitenden Schicht 75 und der zweiten leitenden Schicht 76 in Kontakt gebracht werden.

[0119] Das Isolierelement kann ein wärmeaushärtendes Harz oder ein thermoplastisches Harz sein. Beispielsweise kann es ein Polyesterharz, wie z.B. PET, PEN oder PBT, ein Polyamidharz, wie z.B. Nylon 6, Nylon 66 oder Nylon 610, ein Polyimidharz, wie z.B. ein Polyimid, ein Polyamidimid oder ein Polyetherimid, oder ein Harz wie z.B. ein fluoriertes Harz, ein Polyethersulfon, ein Polyetherketon, ein Polyethersulfid, ein Polyarylat, ein Polyesterether, ein vollständig aromatisches Polyamid, ein Polyaramid, ein Polypropylen (PP), PC oder ein Flüssigkristallpolymer sein. Von diesen kann ein Polyimidharz, wie z.B. ein Polyimid, zweckmäßig verwendet werden.

[0120] Die Dicke der Stromzuführungseinrichtung 50 beträgt vorzugsweise von 0,05 mm bis 0,4 mm. Die Dicke der Stromzuführungseinrichtung 50 beträgt vorzugsweise 0,05 mm oder mehr, mehr bevorzugt 0,1 mm oder mehr, so dass eine ausreichende Festigkeit sichergestellt ist und Nachteile wie z.B. ein Drahtbruch, verhindert werden. Ferner beträgt die Dicke der Stromzuführungseinrichtung 50 vorzugsweise 0,4 mm oder weniger, so dass die Erzeugung von Blasen um die Stromzuführungseinrichtung 50 vermindert wird.

<Abdichtungselement>

[0121] Das Abdichtungselement 40 verhindert, dass der Verbindungsabschnitt 20 beim Verbinden der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 von dem Rand der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 vorragt. Das Abdichtungselement 40 kann ein optionales aushärtbares transparentes Harz sein, das für den Verbindungsabschnitt 20 verwendet werden kann, und ist vorzugsweise ein aushärtbares transparentes Harz des lichtaushärtbaren Typs. Da das Abdichtungselement 40 durch Bereitstellen des Lichtabschirmungsabschnitts auf mindestens einer der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 abgeschirmt werden kann, kann das Abdichtungselement 40 gegebenenfalls nicht transparent sein.

[0122] Der Schermodul bei 25 °C des Abdichtungselements 40 ist vorzugsweise mit dem Schermodul bei 25 °C des Verbindungsabschnitts 20 identisch oder höher als dieser. Der Schermodul kann bei den vorstehend genannten Bedingungen gemessen werden.

[0123] In einer Draufsicht der ersten Glasplatte 11 kann die Breite des Abdichtungselements 40 0,05 mm oder mehr ausgehend von dem Umfang der ersten Glasplatte 11 betragen, vorzugsweise 0,1 mm oder mehr, mehr bevorzugt 0,2 mm oder mehr. Ferner kann die Breite des Abdichtungselements 40 10 mm oder weniger betragen.

(Verfahren zur Herstellung eines laminierten Glases gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung)

[0124] Nachstehend wird ein Beispiel des Verfahrens zur Herstellung eines laminierten Glases gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die **Fig. 11** zeigt schematisch den Ablauf des Verfahrens zur Herstellung eines laminierten Glases gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0125] Wie es in der **Fig. 11** gezeigt ist, umfasst das Verfahren zur Herstellung eines laminierten Glases gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung (1) einen Bildungsschritt (Schritt S100) des Bildens des Abdichtungselements auf mindestens einem Teil des Rands von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte in einer Draufsicht und des Bildens eines Verbindungsabschnitts, der ein aushärtbares transparentes Harz enthält, auf einer Hauptoberfläche von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte, (2) einen Laminierschritt (Schritt S200) des Bildens eines Laminats, in dem die erste Glasplatte, der Verbindungsabschnitt und die zweite Glasplatte in dieser Reihenfolge laminiert sind und der Verbindungsabschnitt mit der ersten Glasplatte, der zweiten Glasplatte und einer ersten Hauptoberfläche, einer zweiten Hauptoberfläche und Seitenoberflächen eines Lichteinstellelements in Kontakt ist, mit dem eine Stromzuführungseinrichtung verbunden ist, und (3) einen Verbindungsschritt (Schritt S300) des Verbindens der ersten Glasplatte, des Verbindungsabschnitts, der zweiten Glasplatte und des Abdichtungselements miteinander in dem Laminat.

[0126] Nachstehend werden die jeweiligen Schritte beschrieben. Die jeweiligen Elemente werden durch die Bezugszeichen dargestellt, die in den **Fig. 1** bis **Fig. 10** gezeigt sind.

[0127] Der Schritt S100 ist ein Schritt des Bildens des Abdichtungselements und des Verbindungsabschnitts. Das Abdichtungselement 40 ist in einer Draufsicht an mindestens einem Teil des Rands von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte ausgebildet. Das Abdichtungselement 40 kann das aushärtbare transparente Harz aufweisen oder kann die transparente Haftklebstofflage aufweisen. In einem Fall, bei dem das Abdichtungselement 40 ein aushärtbares transparentes Harz aufweist, wird das aushärtbare transparente Harz vor dem Aushärten in eine bekannte Abgabevorrichtung, wie z.B. eine Klebepistole, zur Bildung des Abdichtungselements 40 eingebracht. Ferner wird das aushärtbare transparente Harz durch ein Aushärtungsverfahren ausgehärtet, das von der Art des aushärtbaren transparenten Harzes abhängt. In einem Fall, bei dem das Abdichtungselement 40 eine transparente Haftklebstofflage aufweist, wird eine kontinuierliche, rahmenförmige transparente Haftklebstofflage zur Bildung des Abdichtungselements 40 hergestellt. Ansonsten kann eine Mehrzahl von streifenförmigen transparenten Haftklebstofflagen zur Bildung des Abdichtungselements 40 kombiniert werden.

[0128] Das Abdichtungselement 40 kann direkt auf der Hauptoberfläche von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte ausgebildet werden. „Direkt auf der Hauptoberfläche ausgebildet“ umfasst einen Fall, bei dem das Abdichtungselement je nach dem auf dem Lichtabschirmungsabschnitt oder dem Beschichtungsfilm ausgebildet wird, der auf der Hauptoberfläche der Glasplatte ausgebildet ist. Ferner kann das Abdichtungselement 40 auf der Hauptoberfläche von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte mittels einer Haftmittelschicht, die den Verbindungsabschnitt bildet (beispielsweise der zweiten Haftmittelschicht 22 oder der dritten Haftmittelschicht 23), der Harzfolie 26 oder dergleichen ausgebildet werden. Dabei wird das Abdichtungselement 40 gebildet, bevor die Haftmittelschicht mit dem aushärtbaren transparenten Harz gebildet wird.

[0129] Der Verbindungsabschnitt 20 weist das aushärtbare transparente Harz auf und ist direkt auf der Hauptoberfläche von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte ausgebildet. In einem Fall, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 eine einzelne Haftmittelschicht mit dem aushärtbaren transparenten Harz (d.h., die erste Haftmittelschicht 21) aufweist, kann die erste Haftmittelschicht 21 durch Einbringen des aushärtbaren transparenten Harzes vor dem Aushärten in eine bekannte Abgabevorrichtung, wie z.B. eine Klebepistole, und Abgeben des Harzes in einer Menge, die den Verbindungsabschnitt 20 bildet, in einem Bereich, der durch das Abdichtungselement 40 umgeben ist, gebildet werden. Die erste Haftmittelschicht 21 kann Schritt für Schritt gebildet werden. Beispielsweise kann das aushärtbare transparente Harz vor dem Aushärten in einer Menge, die geringer ist als die Menge zur Bildung des Verbindungsabschnitts 20,

abgegeben werden und das Lichteinstellelement 30 mit der Stromzuführungseinrichtung 50, die im Vorhinein verbunden worden ist, wird belassen, und dann wird das Harz erneut abgegeben, bis die abgegebene Menge die Menge zur Bildung des Verbindungsabschnitts 20 erreicht hat. In einem solchen Fall kann das Abdichtungselement 40 ebenfalls Schritt für Schritt gebildet werden.

[0130] In einem Fall, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 zwei oder mehr Haftmittelschichten aufweist (beispielsweise in einem Fall, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 die erste Haftmittelschicht 21, die zweite Haftmittelschicht 22 und die dritte Haftmittelschicht 23 aufweist), können die jeweiligen Haftmittelschichten in einer optionalen Reihenfolge gebildet werden. Beispielsweise kann das Abdichtungselement 40 auf dem Umfang der ersten Glasplatte 11 (der zweiten Glasplatte 12) ausgebildet werden, dann wird ein Bereich, der von dem Abdichtungselement 40 umgeben ist, mit dem aushärtbaren transparenten Harz gefüllt, wodurch die erste Haftmittelschicht 21 (die zweite Haftmittelschicht 22) gebildet werden kann. Ferner kann die dritte Haftmittelschicht 23 mit der transparenten Haftklebstofflage auf der zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements 30 ausgebildet werden. Als die Haftmittelschicht mit der transparenten Haftklebstofflage kann eine bekannte transparente Haftklebstofflage verwendet werden, die so eingestellt ist, dass sie eine gewünschte Größe aufweist.

[0131] Der Schritt S200 ist ein Laminierschritt des Bildens eines Laminats. Das Laminat ist ein Laminat, das die erste Glasplatte 11, den Verbindungsabschnitt 20 und die zweite Glasplatte 12 aufweist, die in dieser Reihenfolge laminiert sind. In einem Fall, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 direkt oder indirekt auf der Hauptoberfläche von einer der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 ausgebildet ist, wird die andere Glasplatte auf den Verbindungsabschnitt 20 laminiert. In einem Fall, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 teilweise direkt oder indirekt auf die Hauptoberfläche sowohl der ersten Glasplatte 11 als auch der zweiten Glasplatte 12 laminiert wird, werden die zwei Glasplatten so laminiert, dass die teilweise ausgebildeten Verbindungsabschnitte vereinigt werden.

[0132] In jedem Fall wird das Laminat so ausgebildet, dass die erste Hauptoberfläche, die zweite Hauptoberfläche und Seitenoberflächen (d.h., die gesamte Oberfläche) des Lichteinstellelements 30 mit dem Verbindungsabschnitt 20 in Kontakt sind. Es ist selbstverständlich, dass beim Laminieren ein gewisser Druck auf das Lichteinstellelement 30 ausgeübt wird, jedoch ist ein Laminieren möglich, ohne dass ein lokaler Druck in einem Ausmaß ausgeübt wird, dass das Lichteinstellelement 30 so verformt wird, dass eine Farbtönung verursacht wird. Folglich ist es in dem nachfolgenden Schritt S300 weniger wahrscheinlich, dass der Verbindungsabschnitt 20 fließt, und es ist weniger wahrscheinlich, dass ein lokaler Druck zur Verformung des Lichteinstellelements 30 ausgeübt wird, und folglich kann eine Farbtönung vermindert werden. Der Schritt S200 kann unter vermindertem Druck oder bei Atmosphärendruck durchgeführt werden.

[0133] Der Schritt S300 ist ein Schritt des Verbindens von Bestandteilselementen des Laminats und wird insbesondere durch Aushärten des aushärtbaren transparenten Harzes durchgeführt. Der Schritt S300 wird bei milden Bedingungen bei einer niedrigeren Temperatur und einem niedrigeren Druck als bei der Autoklavenbehandlung in dem Schritt zur Herstellung des laminierten Glases mit einer thermoplastischen Zwischenschicht durchgeführt, so dass eine Farbtönung vermindert wird. Der Schritt S300 kann auch unter vermindertem Druck oder bei Atmosphärendruck durchgeführt werden. In einem Fall, bei dem Blasen im Inneren des Laminats verbleiben, kann das Laminat jedoch erwärmt/mit Druck beaufschlagt werden, so dass die Blasen vor dem Aushärten oder nach dem Aushärten des aushärtbaren transparenten Harzes entfernt werden. In dem Schritt S300 kann der Absolutdruck, der auf den Verbindungsabschnitt ausgeübt wird, weniger als 0,5 MPa betragen, und die Temperatur, die auf den Verbindungsabschnitt angewandt wird, kann weniger als 120 °C betragen.

[0134] In einem Fall, bei dem das aushärtbare transparente Harz vom Raumtemperatur-aushärtbaren Typ ist, wird das Laminat für eine vorgegebene Zeit stehengelassen. Während das Laminat stehengelassen wird, wird der Verbindungsabschnitt 20 mindestens in einem Ausmaß mit Druck beaufschlagt, das dem Gewicht der ersten Glasplatte 11 selbst entspricht, und er kann mindestens bei einem Absolutdruck von weniger als 0,5 MPa mit Druck beaufschlagt werden. Die Temperatur zu dem Zeitpunkt, wenn das Laminat stehengelassen wird, ist nicht beschränkt und ist vorzugsweise Raumtemperatur. In einem Fall, bei dem das aushärtbare transparente Harz vom wärmeaushärtenden Typ ist, kann es bei einer Temperatur erwärmt werden, die niedriger ist als die Autoklavenbehandlungstemperatur. Insbesondere kann die Temperatur weniger als 120 °C betragen und beträgt vorzugsweise 115 °C oder weniger, wodurch es wahrscheinlich ist, dass eine Farbtönung vermindert wird, mehr bevorzugt 110 °C oder weniger, noch mehr bevorzugt 100 °C oder weniger, noch mehr bevorzugt weniger als 100 °C, besonders bevorzugt 90 °C oder weniger, insbesondere 80 °C oder weniger. In einem Fall, bei dem das aushärtbare transparente Harz vom lichtaushärtbaren Typ ist, kann ein

vorgegebenes Licht zum Aushärten des aushärtbaren transparenten Harzes angewandt werden. Die Temperatur ist nicht beschränkt und ist vorzugsweise Raumtemperatur.

BEISPIELE

[0135] Nachstehend wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf Beispiele detailliert beschrieben. Es sollte jedoch beachtet werden, dass die vorliegende Erfindung keinesfalls darauf beschränkt ist. Laminierte Gläser mit einem Aufbau gemäß den Bsp. 1 bis 7 wurden hergestellt. Die Bsp. 1 bis 6 sind Beispiele der vorliegenden Erfindung und das Bsp. 7 ist ein Vergleichsbeispiel.

(Bsp. 1)

[0136] Das Bsp. 1 ist ein Beispiel, das dem laminierten Glas 100 gemäß der ersten Ausführungsform entspricht. Als die erste Glasplatte 11 und die zweite Glasplatte 12 wurde ein doppelt gekrümmtes Natronkalkglas mit einer quadratischen Form von 300 mm × 300 mm × 2 mm Dicke verwendet. Die Durchlässigkeiten der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 für 380 nm-Ultraviolettlicht betrugen jeweils 75 %. Als das Abdichtungselement 40 wurde ein aushärtbares transparentes Silikonharz vom wärmeaushärtenden Typ (hergestellt von Momentive, „OP1912“) verwendet. Als Verbindungsabschnitt 20 (die erste Haftmittelschicht 21) wurde ein aushärtbares transparentes Silikonharz vom reaktionsaushärtenden Typ verwendet (hergestellt von Momentive, „SN1001“) (es wurde kein Ultraviolettabsorber verwendet). Als Lichteinstellelement 30 wurde ein GHLC-Lichteinstellfilm mit 80 mm × 80 mm × 0,4 mm Dicke verwendet. Nachstehend ist ein Verfahren zur Herstellung des laminierten Glases im Bsp. 1 gezeigt, das eine konvexe Oberfläche der ersten Glasplatte 11 und eine konkave Oberfläche der zweiten Glasplatte 12 aufweist, die aufeinander zu gerichtet sind.

[0137] Zuerst wurde auf dem Rand der zweiten Glasplatte 12 ein 1 mm breites Abdichtungselement 40 bereitgestellt. Eine Wärme von 40 °C bis 80 °C wurde für 30 Minuten angewandt, um das aushärtbare transparente Harz vom wärmeaushärtenden Typ auszuhärten, so dass das Abdichtungselement 40 gebildet wurde. Dann wurde auf der Hauptoberfläche der zweiten Glasplatte 12 eine vorgegebene Menge eines Gemischs aus einem Mittel A und einem Mittel B von einer Mischdüse abgegeben, so dass das aushärtbare transparente Harz vom reaktionsaushärtenden Typ zur Bildung der ersten Haftmittelschicht 21 in einer vorgegebenen Dicke bereitgestellt wurde. Dann wurde auf dem aushärtbaren transparenten Harz in der Mitte der zweiten Glasplatte 12 in einer Draufsicht das Lichteinstellelement 30 mit der verbundenen Stromzuführungseinrichtung 50 angeordnet.

[0138] Dann wurde ferner ein nicht-ausgehärtetes Abdichtungselement auf dem ausgehärteten Abdichtungselement bereitgestellt, so dass die Stromzuführungseinrichtung 50 durch das Abdichtungselement 40 gestützt wurde, und das nicht-ausgehärtete Abdichtungselement wurde bei 40 °C bis 80 °C ausgehärtet. Dann wurde auf das Lichteinstellelement 30 und die Stromzuführungseinrichtung 50 das gleiche aushärtbare transparente Harz vom reaktionsaushärtenden Typ zur Bildung des Verbindungsabschnitts 20 abgegeben, so dass die erste Hauptoberfläche, die zweite Hauptoberfläche und Seitenoberflächen (d.h., die gesamte Oberfläche) des Lichteinstellelements 30 mit dem aushärtbaren transparenten Harz in Kontakt waren. Dann wurde die erste Glasplatte 11 so laminiert, dass sie mit dem Abdichtungselement 40 und dem Verbindungsabschnitt 20 in Kontakt ist, und in einem Zustand, bei dem der Verbindungsabschnitt 20 bei einem Druck, der dem Gewicht der ersten Glasplatte 11 selbst entspricht, mit Druck beaufschlagt wurde, wurde die Anordnung stehengelassen, bis das aushärtbare transparente Harz vom reaktionsaushärtenden Typ ausgehärtet war, so dass ein laminiertes Glas im Bsp. 1 erhalten wurde.

(Bsp. 2)

[0139] Das Bsp. 2 ist ein Beispiel, das dem laminierten Glas 100 gemäß der ersten Ausführungsform entspricht. Das Bsp. 2 unterscheidet sich vom Bsp. 1 dahingehend, dass dem aushärtbaren transparenten Harz ein Ultraviolettabsorber zugesetzt wurde und ist ansonsten mit dem Bsp. 1 identisch. Als Ultraviolettabsorber wurde Tinuvin 384-2 verwendet. Der Ultraviolettabsorber wurde in dem aushärtbaren transparenten Harz vom reaktionsaushärtenden Typ (SN1001) als das Mittel A gelöst und ferner wurde ein Gemisch des Mittels B unter Rühren und Erwärmen bei 60 °C gelöst.

(Bsp. 3)

[0140] Das Bsp. 3 ist ein Beispiel, das dem laminierten Glas 100 gemäß der ersten Ausführungsform entspricht. Das Bsp. 3 unterscheidet sich vom Bsp. 1 dahingehend, dass dem aushärtbaren transparenten Harz

der Ultraviolettabsorber zugesetzt wurde und ist ansonsten mit dem Bsp. 1 identisch. Als Ultraviolettabsorber wurde eine Verbindung mit 1,2-Dibutyl-4-(4,7-dihydroxy-1,3-benzodithiol-2-yliden)-3,5-pyrazolidindion, das mit einem Epoxymodifizierten Silikon (hergestellt von Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., „KF-105“) und einem Aminkatalysator durch Rühren und Erwärmen bei 80 °C Silikon-modifiziert worden ist, verwendet. D.h., es wurde ein Silikon-modifizierter Ultraviolettabsorber verwendet. Der Silikon-modifizierte Ultraviolettabsorber wurde in dem aushärtbaren transparenten Silikonharz vom reaktionsaushärtenden Typ (SN1001) als das Mittel A gelöst und ferner wurde ein Gemisch des Mittels B unter Rühren und Erwärmen bei 60 °C gelöst.

(Bsp. 4)

[0141] Das Bsp. 4 ist ein Beispiel, das dem laminierten Glas 100 gemäß der ersten Ausführungsform entspricht. Das Bsp. 4 unterscheidet sich vom Bsp. 1 dahingehend, dass auf der Hauptoberfläche auf der Seite, die auf das Lichteinstellelement 30 gerichtet ist, der zweiten Glasplatte 12 ein Ultraviolett-absorbierender Beschichtungsfilm, der Tinuvin 384-2 als die Hauptkomponente enthält, gebildet wurde, und ist ansonsten mit dem Bsp. 1 identisch. Der Ultraviolett-absorbierende Beschichtungsfilm wurde vor dem Schritt des Bildens des Abdichtungselements 40 bereitgestellt.

(Bsp. 5)

[0142] Das Bsp. 5 ist ein Beispiel, das dem laminierten Glas 400 gemäß der vierten Ausführungsform entspricht. Es unterscheidet sich vom Bsp. 1 in dem nachstehenden Punkt und ist ansonsten mit dem Bsp. 1 identisch. D.h., als die erste Haftmittelschicht 21 wurde das aushärtbare transparente Harz vom reaktionsaushärtenden Typ (es wurde kein Ultraviolettabsorber verwendet), dessen Herstellungsverfahren vorstehend gezeigt worden ist, verwendet, und als die zweite Haftmittelschicht 22 wurde eine transparente Acryl-Haftklebstofflage (hergestellt von PANAC CO., LTD., „PDS1“) mit 300 mm × 300 mm × 50 mm Dicke verwendet.

[0143] Zuerst wurden auf der Hauptoberfläche der zweiten Glasplatte 12 die zweite Haftmittelschicht 22 und in der Mitte der zweiten Glasplatte 12 in einer Draufsicht das Lichteinstellelement 30 mit der verbundenen Stromzuführungseinrichtung 50 angeordnet. Dann wurde auf dem Umfang der zweiten Haftmittelschicht 22 ein 1 mm breites Abdichtungselement 40 bereitgestellt. Dann wurde die erste Haftmittelschicht 21 so angeordnet, dass die erste Hauptoberfläche, die zweite Hauptoberfläche und Seitenoberflächen (d.h., die gesamte Oberfläche) des Lichteinstellelements 30 mit dem aushärtbaren transparenten Harz in Kontakt waren, so dass der Verbindungsabschnitt 20 gebildet wurde. Die nachfolgenden Schritte waren mit denjenigen im Bsp. 1 identisch. Auf diese Weise wurde ein laminiertes Glas im Bsp. 5 erhalten.

(Bsp. 6)

[0144] Das Bsp. 6 ist ein Beispiel, das dem laminierten Glas 400 gemäß der vierten Ausführungsform entspricht. Das Bsp. 6 unterscheidet sich dahingehend, dass als die zweite Haftmittelschicht 22 eine transparent Acryl-Haftklebstofflage (hergestellt von GUNZE LIMITED, „NNEA0M“), die einen Benzotriazol-Ultraviolettabsorber enthält, verwendet wurde, und ist ansonsten mit dem Bsp. 5 identisch. Der Ultraviolettabsorber wurde vor dem Anordnen der zweiten Haftmittelschicht 22 aufgebracht.

(Bsp. 7)

[0145] Im Bsp. 7 wurden zwei PVB-Zwischenschichten (hergestellt von Eastman Chemical) mit 300 mm × 300 mm × 0,76 mm Dicke verwendet, ohne das Abdichtungselement 40 und den Verbindungsabschnitt 20 zu verwenden. Das Bsp. 7 ist ansonsten mit dem Bsp. 1 identisch.

[0146] Zuerst wurden auf der Hauptoberfläche der zweiten Glasplatte 12 zwei PVB-Zwischenschichten mit dem dazwischen angeordneten Lichteinstellelement 30 derart laminiert, dass sich das Lichteinstellelement 30 in einer Draufsicht in der Mitte der zweiten Glasplatte 12 befand. Ferner wurde die erste Glasplatte 11 derart laminiert, dass sie mit den PVB-Zwischenschichten in Kontakt ist, so dass ein Laminat erhalten wurde. Das erhaltene Laminat wurde in einen Kautschukbeutel eingebracht und einem Primärverbinden unterzogen, während die Temperatur innerhalb des Kautschukbeutels auf 100 °C bis 140 °C eingestellt wurde und der Absolutdruck auf 0,01 MPa bis 0,1 MPa eingestellt wurde. Dann wurde das Laminat einem Sekundärverbinden in einem Autoklaven unterzogen, während die Temperatur auf 120 °C bis 140 °C eingestellt wurde und der Absolutdruck auf 0,5 MPa bis 1,4 MPa eingestellt wurde, so dass ein laminierte Glas im Bsp. 7 erhalten wurde.

[0147] Die Farbtönung und die Witterungsbeständigkeit von jedem der laminierten Gläser in den Bsp. 1 bis 7 wurden bewertet. Der Aufbau und die Bewertungsergebnisse von jedem der laminierten Gläser sind in der Tabelle 1 gezeigt.

[Bewertung der Farbtönung]

[0148] Während das Lichteinstellelement 30 in einem dunklen Zustand vorlag, wurde das laminierte Glas von der Seite der erste Glasplatte 11 visuell untersucht, um die Farbtönung zu bewerten. Ein Fall, bei dem eine Farbtönung auf dem gesamten Lichteinstellelement 30 bestätigt wurde, wurde als „C“ bewertet, ein Fall, bei dem eine Farbtönung auf dem Lichteinstellelement 30 teilweise bestätigt wurde, wurde als „B“ bewertet, und ein Fall, bei dem keine Farbtönung auf dem Lichteinstellelement 30 bestätigt wurde, wurde als „A“ bewertet.

[Bewertung der Ultraviolett-Durchlässigkeit]

[0149] Ultraviolettlicht mit einer Wellenlänge von 380 nm wurde von einer der ersten Glasplatte 11 und der zweiten Glasplatte 12 eintreten gelassen, durch das Lichteinstellelement 30 durchgelassen und von der anderen Glasplatte abgegeben, und die Durchlässigkeit für das gegebene Ultraviolettlicht mit einer Wellenlänge von 380 nm wurde gemessen.

[Bewertung der Witterungsbeständigkeit]

[0150] Zur Bewertung der Schädigung des Lichteinstellelements 30 durch Ultraviolettlicht wurde eine Bewertung der Witterungsbeständigkeit durchgeführt. Mit einem Xenon-Bewitterungsmessgerät wurde das laminierte Glas bei einer Schwarzkörpertemperatur von 83 °C mit einer Bestrahlungsmenge von 150 W für 1500 Stunden belichtet und dann wurde die Durchlässigkeit für sichtbares Licht (Tv) in einem dunklen Zustand gemessen. Die Messung von Tv wurde gemäß JIS R3212:2015 mit einem UH4150, Leuchtmittel A, hergestellt von Hitachi High-Tech Corporation durchgeführt. Ein Fall, bei dem der Absolutwert der Änderung der Durchlässigkeit für sichtbares Licht des laminierten Glases zwischen vor und nach der Prüfung 1,5 % oder weniger beträgt, wird als „AA“ bewertet, ein Fall, bei dem er 2,0 % oder weniger beträgt, wird als „A“ bewertet, und ein Fall, bei dem er mehr als 2,0 % und 5,0 % oder weniger beträgt, wird als „B“ bewertet.

[Tabelle 1]

	Bsp. 1	Bsp. 2	Bsp. 3	Bsp. 4
Erste Glasplatte	Natronkalkglas	Natronkalkglas	Natronkalkglas	Natronkalkglas
Erste Haftmittelschicht	Aushärtbares transparentes Harz	Aushärtbares transparentes Harz	Aushärtbares transparentes Harz	Aushärtbares transparentes Harz
Ultraviolettabsorber	Nicht zugesetzt	Zugesetzt	Zugesetzt	Nicht zugesetzt
Lichteinstellelement	GHLC	GHLC	GHLC	GHLC
Zweite Haftmittelschicht	Keine	Keine	Keine	Keine
Ultraviolettabsorber	-	-	-	-
Zweite Glasplatte	Natronkalkglas	Natronkalkglas	Natronkalkglas	Natronkalkglas
Ultraviolett-absorbierender Beschichtungsfilm	Keiner	Keiner	Keiner	Ausgebildet
Farbtönung	A	A	A	A
Ultraviolett-Durchlässigkeit	>20 %	<20 %	<10 %	<20 %
Witteru ngsbestä nd ig keit	B	A	AA	A

[Tabelle 1] (Fortsetzung)

	Bsp. 5	Bsp. 6	Bsp. 7
Erste Glasplatte	Natronkalkglas	Natronkalkglas	Natronkalkglas

	Bsp. 5	Bsp. 6	Bsp. 7
Erste Haftmittelschicht	Aushärtbares transparentes Harz	Aushärtbares transparentes Harz	PVB
Ultraviolettabsorber	Nicht zugesetzt	Nicht zugesetzt	Nicht zugesetzt
Lichteinstellelement	GHLC	GHLC	GHLC
Zweite Haftmittelschicht	Transparente Haftklebstofflage	Transparente Haftklebstofflage	PVB
Ultraviolettabsorber	Nicht zugesetzt	Zugesetzt	Nicht zugesetzt
Zweite Glasplatte	Natronkalkglas	Natronkalkglas	Natronkalkglas
Ultraviolett-absorbierender Beschichtungsfilm	Keiner	Keiner	Keiner
Farbtönung	A	A	C
Ultraviolett-Durchlässigkeit	>20 %	<20 %	>20 %
Witterungsbeständigkeit	B	A	B

[0151] Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, dass in dem laminierten Glas mit dem Lichteinstellelement, wenn der Verbindungsabschnitt 20 das aushärtbare transparente Harz aufweist, die Farbtönung vermindert werden kann. Ferner wird gefunden, dass sich in dem laminierten Glas mit dem Lichteinstellelement, wenn ein Ultraviolettabsorber enthalten ist, die Witterungsbeständigkeit verbessert. Insbesondere wird durch die Verwendung eines Silikon-modifizierten Ultraviolettabsorbers die Witterungsbeständigkeit weiter verbessert. Ferner war es dann, wenn die zweite Haftmittelschicht (transparente Acryl-Haftklebstofflage) zusätzlich zu der ersten Haftmittelschicht enthalten ist, weniger wahrscheinlich, dass die Position des Lichteinstellelements bezogen auf das Glassubstrat verschoben wird.

Bezugszeichenliste

100	Laminiertes Glas
11	Erste Glasplatte
12	Zweite Glasplatte
20	Verbindungsabschnitt
21	Erste Haftmittelschicht
22	Zweite Haftmittelschicht
26	Harzfolie
30	Lichteinstellelement
40	Abdichtungselement
50	Stromzuführungseinrichtung
60	Lichtabschirmungsabschnitt
71	Erstes Substrat
72	Zweites Substrat
75	Erste leitende Schicht
76	Zweite leitende Schicht
78	Lichteinstellvorrichtung
79	Abdichtungsmaterial
G	Schwerpunkt
S	Raum

[0152] Die gesamte Offenbarung der japanischen Patenanmeldung Nr. 2020-140208, die am 21. August 2020 eingereicht worden ist, einschließlich die Beschreibung, die Ansprüche, die Zeichnungen und die Zusammenfassung, ist unter Bezugnahme vollständig hierin einbezogen.

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 2016164617 A [0005]
- WO 2015/088026 [0064]
- JP 5308564 [0083]
- JP 5414931 [0083]

Patentansprüche

1. Laminiertes Glas, das
eine erste Glasplatte,
eine zweite Glasplatte, die auf die erste Glasplatte gerichtet ist, und
ein Lichteinstellelement, mit dem eine Stromzuführungseinrichtung verbunden ist, einen Verbindungsabschnitt und ein Abdichtungselement zwischen der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte umfasst,
wobei das Abdichtungselement in einer Draufsicht mindestens einen Teil des Rands der ersten Glasplatte überlappt,
der Verbindungsabschnitt mit der ersten Glasplatte, der zweiten Glasplatte und einer ersten Hauptoberfläche, einer zweiten Hauptoberfläche und Seitenoberflächen des Lichteinstellelements in Kontakt ist, und
der Verbindungsabschnitt ein aushärtbares transparentes Harz enthält.

2. Laminiertes Glas nach Anspruch 1, wobei das Abdichtungselement mit mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte in Kontakt ist.

3. Laminiertes Glas nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Verbindungsabschnitt eine erste Haftmittelschicht aufweist,
das aushärtbare transparente Harz in dem Verbindungsabschnitt in der ersten Haftmittelschicht enthalten ist, und
die erste Haftmittelschicht mit der ersten Glasplatte, dem Abdichtungselement und einer ersten Hauptoberfläche und Seitenoberflächen des Lichteinstellelements in Kontakt ist.

4. Laminiertes Glas nach Anspruch 3, wobei die erste Haftmittelschicht mit der zweiten Glasplatte in Kontakt ist.

5. Laminiertes Glas nach Anspruch 3 oder 4, wobei die erste Haftmittelschicht eine Dicke von 1 µm oder mehr und 1000 µm oder weniger aufweist.

6. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die erste Haftmittelschicht einen Schermodul bei 25 °C von $1{,}0 \times 10^3$ Pa oder mehr und $2{,}0 \times 10^5$ Pa oder weniger aufweist.

7. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei der Verbindungsabschnitt eine zweite Haftmittelschicht aufweist,
die zweite Haftmittelschicht eine transparente Haftklebstofflage aufweist, und
die zweite Haftmittelschicht mit der ersten Haftmittelschicht, einer zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements und der zweiten Glasplatte in Kontakt ist.

8. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei
der Verbindungsabschnitt eine zweite Haftmittelschicht und eine dritte Haftmittelschicht aufweist,
die zweite Haftmittelschicht eine transparente Haftklebstofflage aufweist, und zwischen der zweiten Haftmittelschicht und der dritten Haftmittelschicht eine Harzfolie vorliegt,
die zweite Haftmittelschicht mit der Harzfolie und der zweiten Glasplatte in Kontakt ist,
und
die dritte Haftmittelschicht mit der Harzfolie und einer zweiten Hauptoberfläche des Lichteinstellelements in Kontakt ist.

9. Laminiertes Glas nach Anspruch 7 oder 8, wobei die zweite Haftmittelschicht mit dem Abdichtungselement in Kontakt ist.

10. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die zweite Haftmittelschicht eine Dicke von 1 µm oder mehr und 1000 µm oder weniger aufweist.

11. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die zweite Haftmittelschicht einen Schermodul bei 25 °C von $1{,}0 \times 10^3$ Pa oder mehr und $2{,}0 \times 10^5$ Pa oder weniger aufweist.

12. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Verbindungsabschnitt einen Ultraviolettabsorber aufweist.

13. Laminiertes Glas nach Anspruch 12, wobei der Ultraviolettabsorber mindestens ein Mitglied, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einer Benzophenonverbindung, einer Benzotriazolverbindung, einer Triazinverbindung, einer Azomethinverbindung, einer Indolverbindung, einem Dibenzoylresorcinderivat, einer Benzodithiolverbindung und einer Oxazolonverbindung, enthält.

14. Laminiertes Glas nach Anspruch 12 oder 13, wobei der Ultraviolettabsorber ein Ultraviolettabsorber mit einem gebundenen Rest mit einer hohen Verträglichkeit mit dem aushärtbaren transparenten Harz ist.

15. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das aushärtbare transparente Harz ein aushärtbares transparentes Silikonharz enthält und der Ultraviolettabsorber einen Silikon-modifizierten Ultraviolettabsorber enthält.

16. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei der Verbindungsabschnitt eine Durchlässigkeit für Ultraviolettlicht mit einer Wellenlänge von 380 nm von 0 % oder mehr und 20 % oder weniger aufweist.

17. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei sowohl die erste Glasplatte als auch die zweite Glasplatte eine gekrümmte Form aufweisen.

18. Laminiertes Glas nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei das Lichteinstellelement eine Lichteinstellvorrichtung aufweist, die einen Flüssigkristall enthält.

19. Laminiertes Glas nach Anspruch 18, wobei die Lichteinstellvorrichtung eine Rotationsviskosität bei 25 °C von 2000 mPa · s oder weniger aufweist.

20. Verfahren zur Herstellung eines laminierten Glases, das eine erste Glasplatte,
eine zweite Glasplatte, die auf die erste Glasplatte gerichtet ist, und
ein Lichteinstellelement, mit dem eine Stromzuführungseinrichtung verbunden ist, einen Verbindungsabschnitt und ein Abdichtungselement zwischen der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte umfasst,
das einen Bildungsschritt des Bildens des Abdichtungselements auf mindestens einem Teil des Rands von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte in einer Draufsicht und des Bildens des Verbindungsabschnitts, der ein aushärtbares transparentes Harz enthält, auf einer Hauptoberfläche von mindestens einer der ersten Glasplatte und der zweiten Glasplatte,
einen Laminierschritt des Bildens eines Laminats, in dem die erste Glasplatte, der Verbindungsabschnitt und die zweite Glasplatte in dieser Reihenfolge laminiert werden und der Verbindungsabschnitt mit der ersten Glasplatte, der zweiten Glasplatte und einer ersten Hauptoberfläche, einer zweiten Hauptoberfläche und Seitenoberflächen eines Lichteinstellelements, mit dem eine Stromzuführungseinrichtung verbunden ist, in Kontakt ist, und
einen Verbindungsschritt des Verbindens der ersten Glasplatte, des Verbindungsabschnitts, der zweiten Glasplatte und des Abdichtungselements miteinander in dem Laminat umfasst.

21. Verfahren zur Herstellung eines laminierten Glases nach Anspruch 20, wobei in dem Verbindungsschritt der Absolutdruck, der auf den Verbindungsabschnitt ausgeübt wird, weniger als 0,5 MPa beträgt und die Temperatur, die auf den Verbindungsabschnitt ausgeübt wird, weniger als 120 °C beträgt.

22. Verfahren zur Herstellung eines laminierten Glases nach Anspruch 21, wobei in dem Verbindungsschritt die Temperatur, die auf den Verbindungsabschnitt ausgeübt wird, weniger als 100 °C beträgt.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

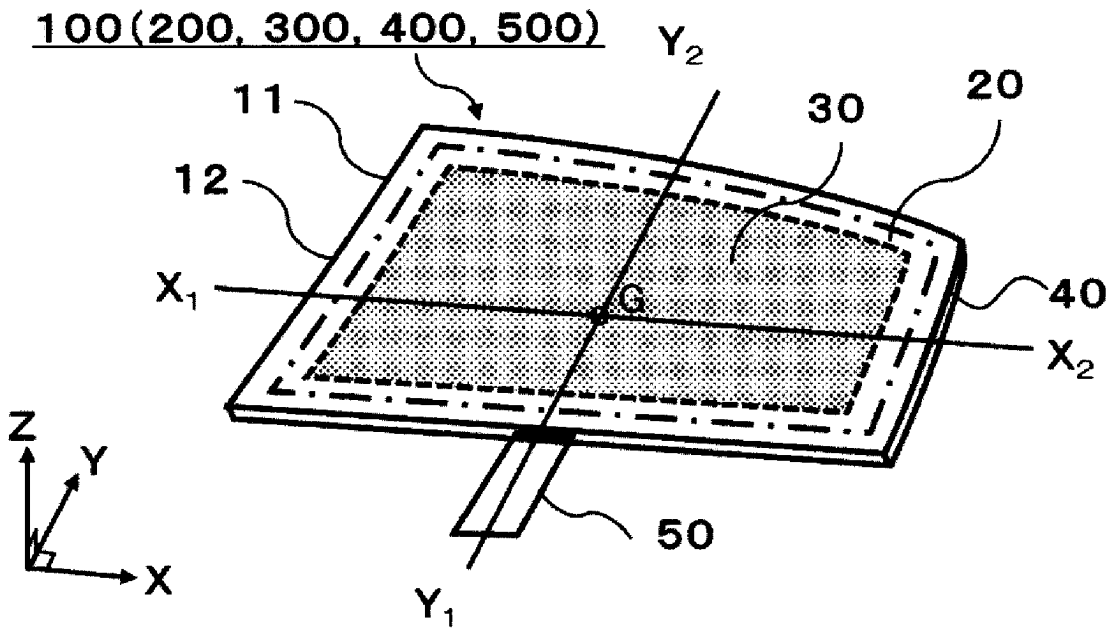


Fig. 2

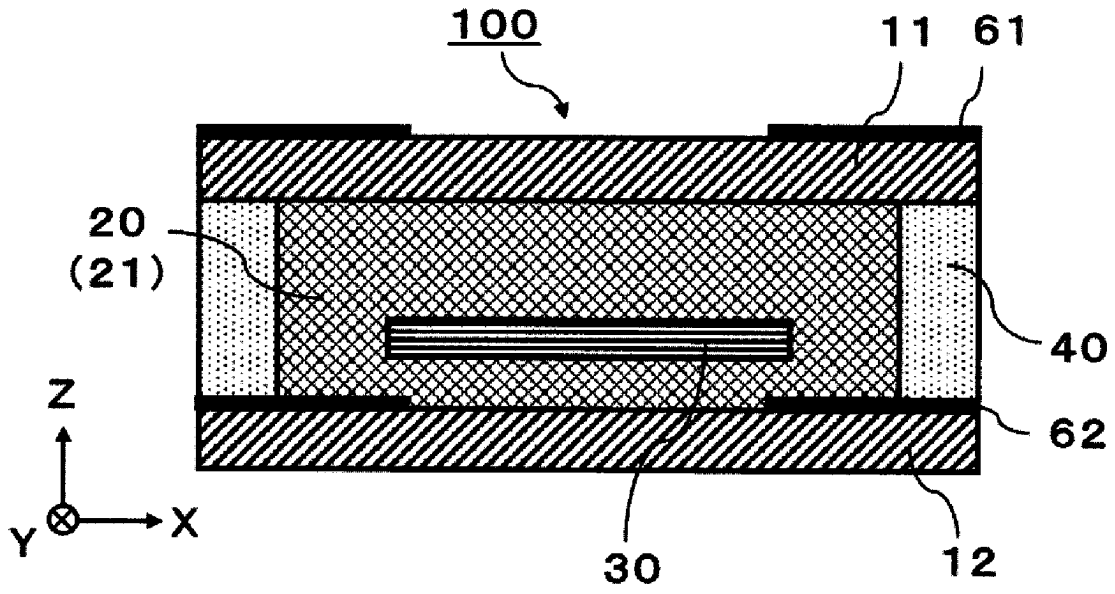


Fig. 3(a)

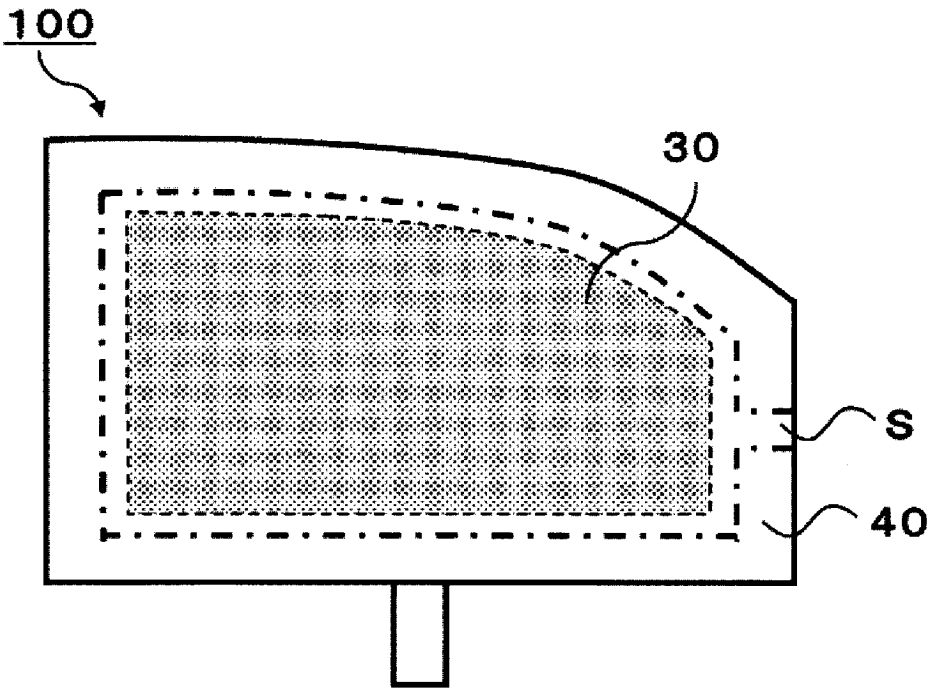


Fig. 3(b)

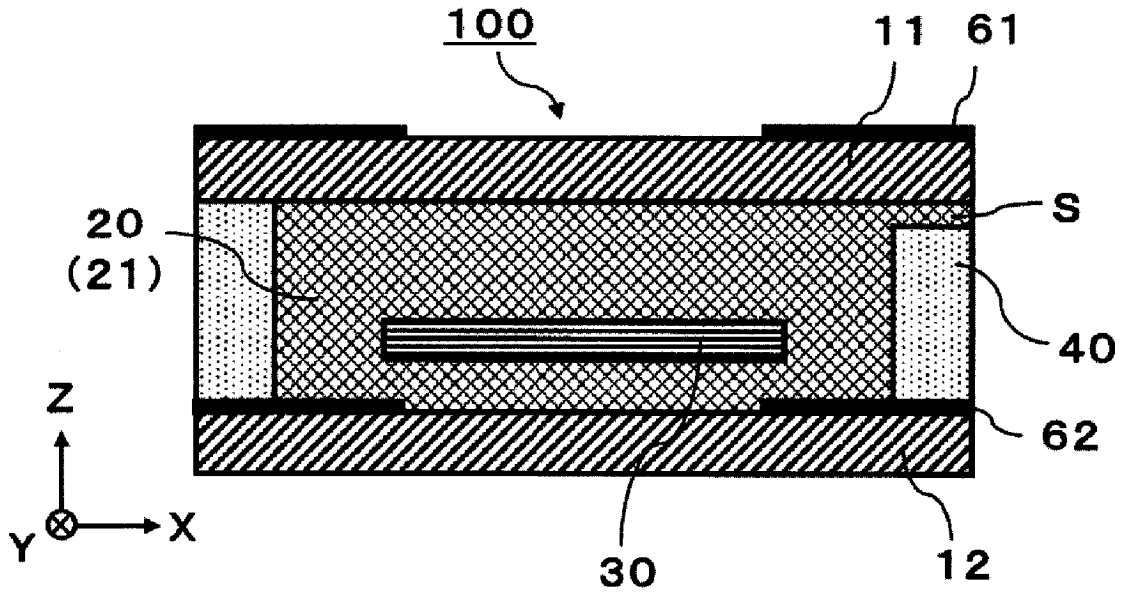


Fig. 4

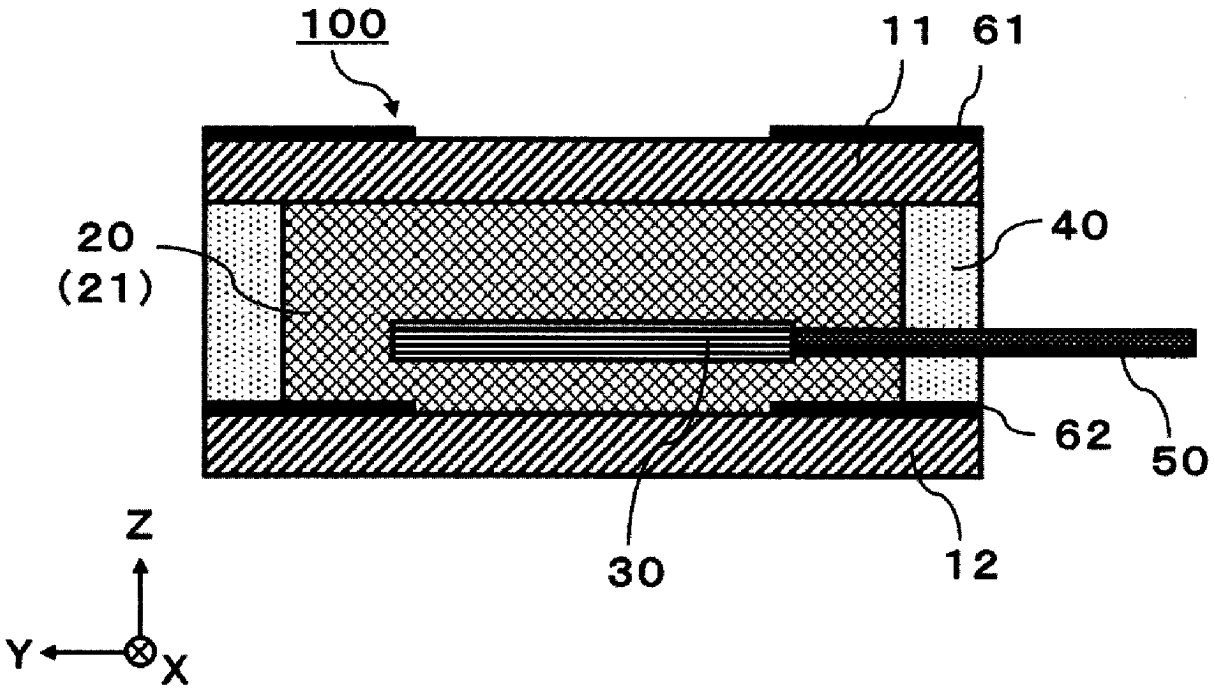


Fig. 5

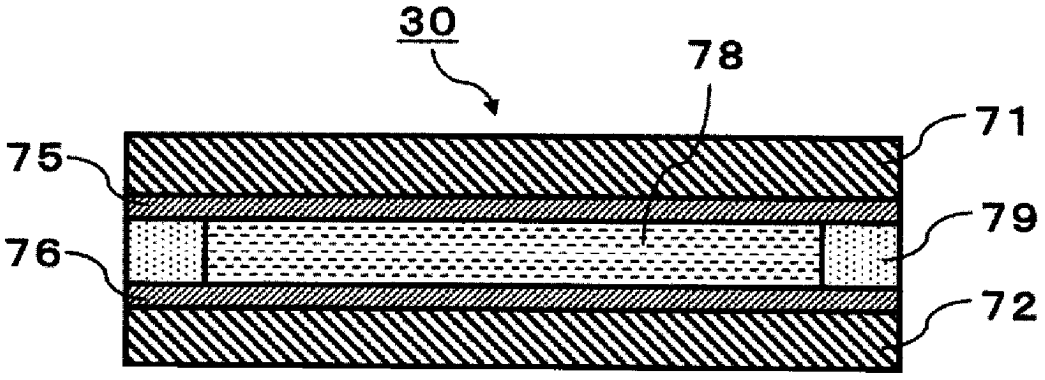


Fig. 6

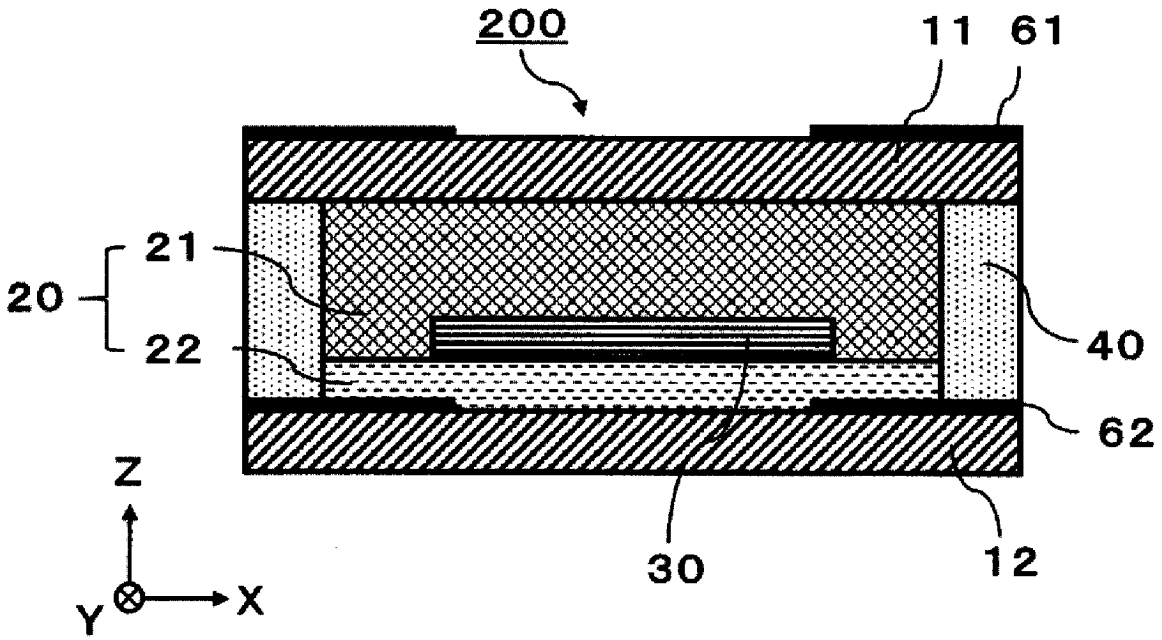


Fig. 7

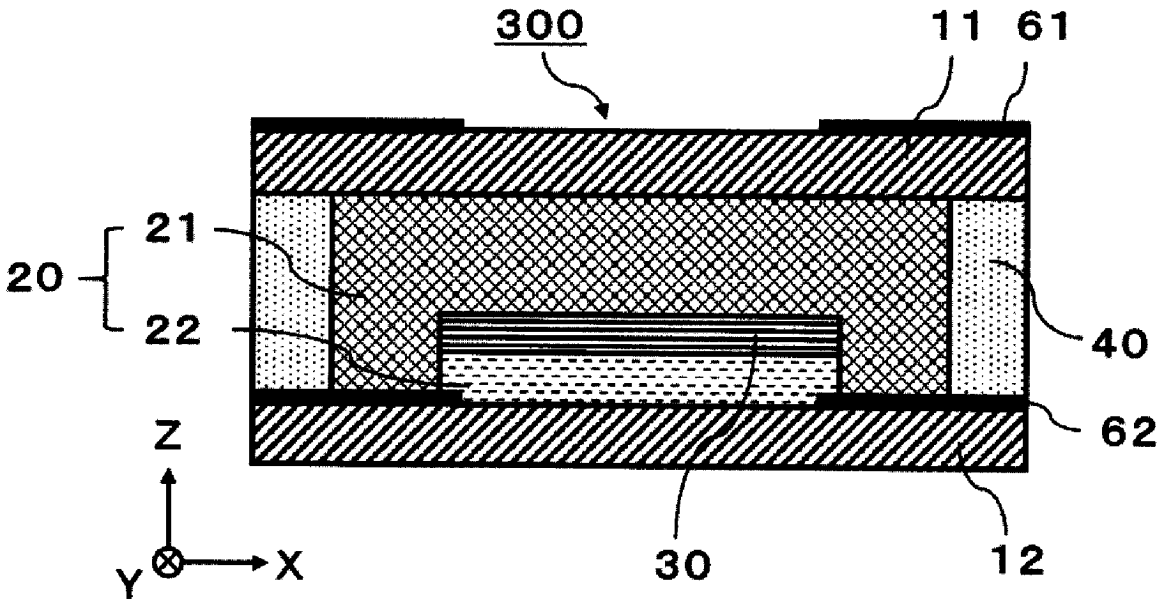


Fig. 8

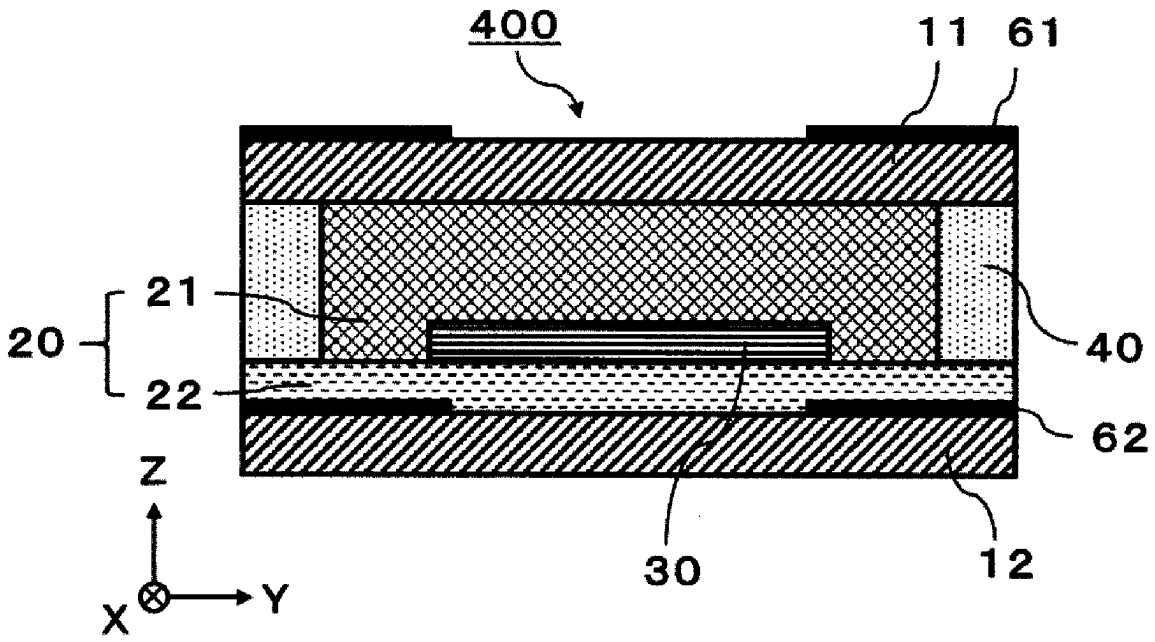

400
11
61
21
20
22
40
62
Z
Y
X
30
12

Fig. 9

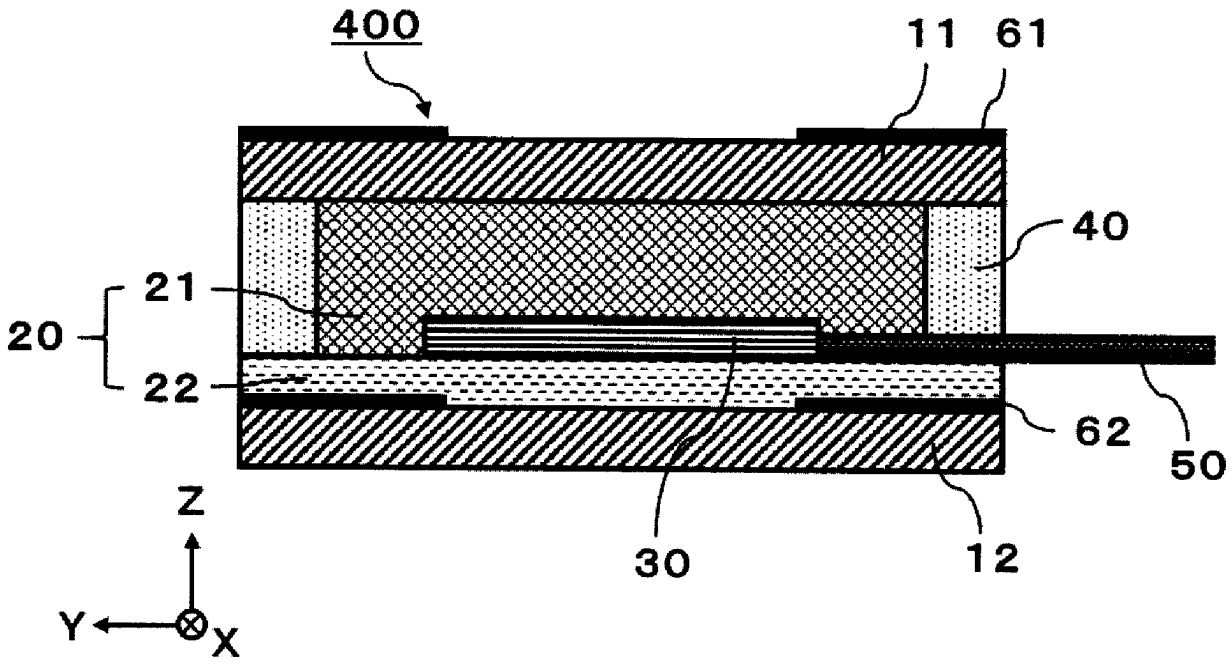

400
11
61
40
21
20
22
62
50
Z
Y
X
30
12

Fig. 10

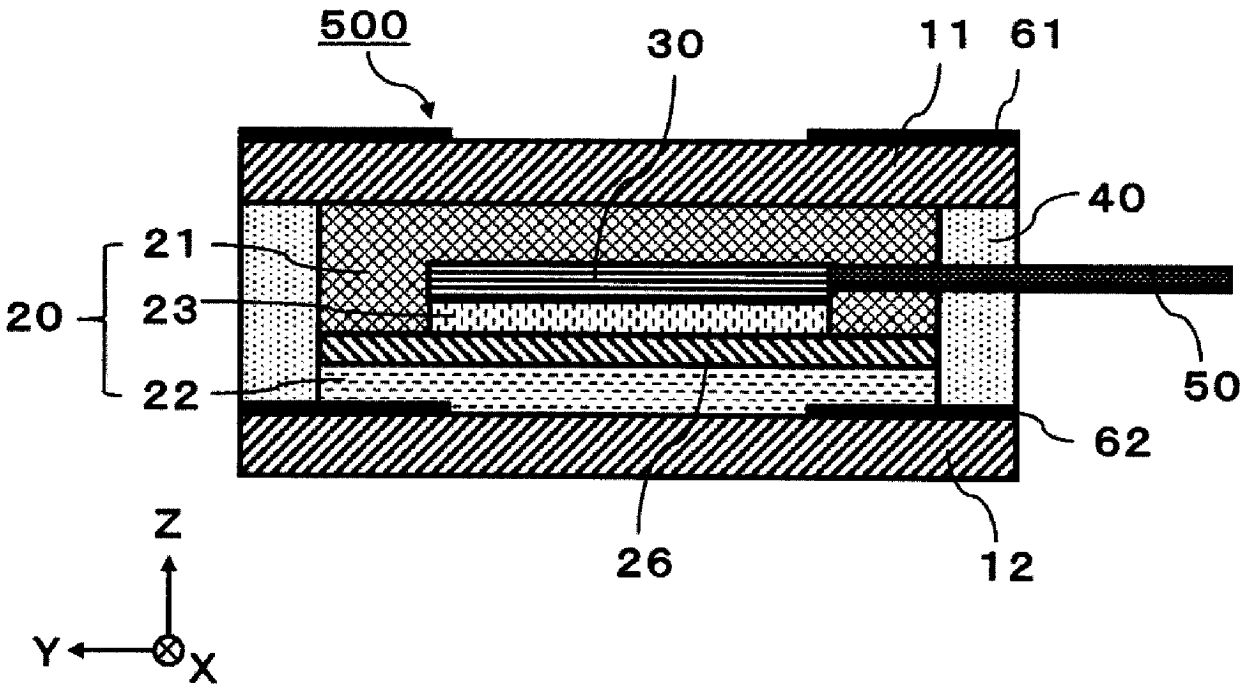
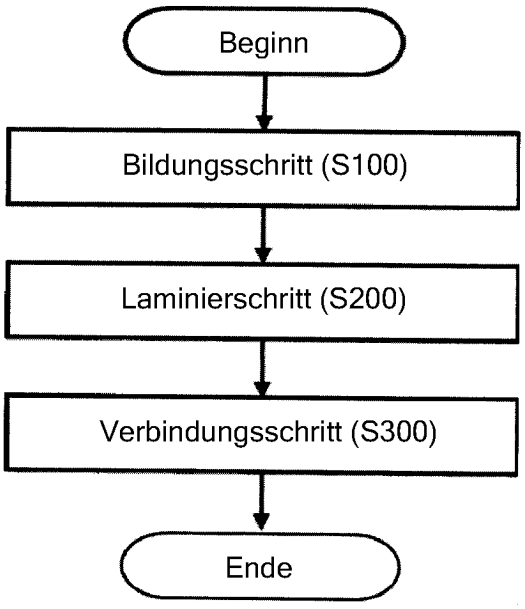


Fig. 11



 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.