

(21)申請案號：112137718

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 02 日

(51)Int. Cl. :

*B32B17/10 (2006.01)**B32B27/08 (2006.01)**B32B3/30 (2006.01)**B32B7/02 (2019.01)**B60J1/02 (2006.01)**C03C27/12 (2006.01)*

(30)優先權：2022/09/30 日本

2022-158985

(71)申請人：日商積水化學工業股份有限公司(日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：石田潤 ISHIDA, JUN (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：12 共 48 頁

(54)名稱

層合玻璃用中間膜及層合玻璃

(57)摘要

本發明之層合玻璃用中間膜具有 5 層以上樹脂層，且具備：玻璃轉移溫度為 15°C 以上之第一樹脂層、及玻璃轉移溫度未達 15°C 之第二樹脂層，該層合玻璃用中間膜具有一端、及於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，於將上述第二樹脂層之合計厚度相對於全部樹脂層之合計厚度之比率設為層比率 A (%)、將上述一端至另一端之距離設為 X 時，具有 $0.5X$ 的上述層比率 A 之最大值與最小值之差成為 10% 以下之區域。

根據本發明，可提供一種楔狀且隔音性能良好之中間膜。

無

指定代表圖：

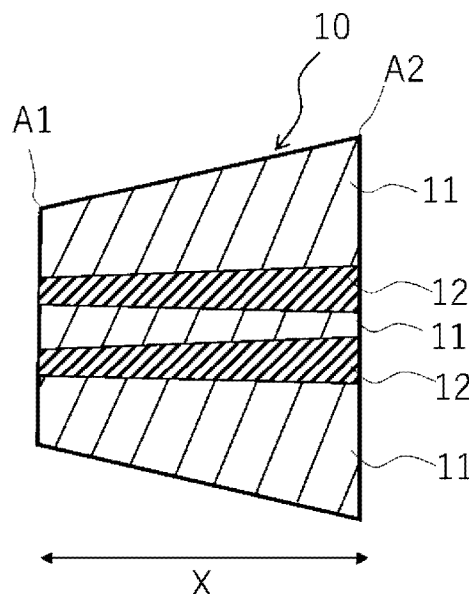


圖 1

符號簡單說明：

10:層合玻璃用中間膜

11:第一樹脂層

12:第二樹脂層

A1:一端

A2:另一端

【發明摘要】

【中文發明名稱】 層合玻璃用中間膜及層合玻璃

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明之層合玻璃用中間膜具有5層以上樹脂層，且具備：玻璃轉移溫度為15°C以上之第一樹脂層、及玻璃轉移溫度未達15°C之第二樹脂層，該層合玻璃用中間膜具有一端、及於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，於將上述第二樹脂層之合計厚度相對於全部樹脂層之合計厚度之比率設為層比率A(%)、將上述一端至另一端之距離設為X時，具有0.5X的上述層比率A之最大值與最小值之差成為10%以下之區域。

根據本發明，可提供一種楔狀且隔音性能良好之中間膜。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:層合玻璃用中間膜

11:第一樹脂層

12:第二樹脂層

A1:一端

A2:另一端

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 層合玻璃用中間膜及層合玻璃

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種層合玻璃用中間膜及層合玻璃。

【先前技術】

【0002】 層合玻璃即便受到外部衝擊而破損，玻璃碎片飛散之情況亦較少且較安全，因此廣泛用於汽車、鐵路車輛、飛機、船舶等各種交通工具之窗玻璃、建築物等之窗玻璃。作為層合玻璃，通常廣為人知的是於一對玻璃間介存由熱塑性樹脂等構成之層合玻璃用中間膜（以下亦簡稱為中間膜）並使其一體化者。

其中，對具有隔音性之層合玻璃之要求較高，嘗試使用將複數樹脂層積層而成之層合玻璃用中間膜來提高層合玻璃之隔音性能。

【0003】 例如，於專利文獻1，記載有一種層合玻璃用中間膜，其係具有兩層以上之構造者，上述中間膜具備樹脂層，玻璃轉移溫度為 -10°C 以上 0°C 以下，玻璃轉移溫度下之 $\tan\delta$ 為2.5以上， -5°C 之儲存彈性模數為 3.0×10^4 Pa以上 5.0×10^6 Pa以下。並且，記載有可於較大之溫度範圍提高隔音性。

又，於專利文獻2，於使用具備多層中間膜之隔音玻璃等高功能擋風玻璃之抬頭顯示器（HUD）裝置中，作為不產生雙重影像之中間膜，揭示有一種另一端之厚度大於一端之厚度之形狀（所謂楔狀）的中間膜。再者，HUD係使影像反射至車輛之前窗玻璃，而於駕駛者之視域顯示地圖、行駛速度、車輛之狀態等各種資訊。

先前技術文獻

專利文獻

【0004】 專利文獻1：國際公開第2019/151329號

專利文獻2：日本特開2007-223883號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 就防止雙重影像之觀點而言，一般已知於HUD中使用楔狀之中間膜。然而，若欲使此種楔狀之中間膜具有隔音性能而設為具備多層樹脂層之態樣，則隔音之效果根據層合玻璃之寬度方向而不同，存在根據場所而產生無法發揮隔音效果之部分之情況。即，若為楔狀之層合玻璃用中間膜，則有無法達成設定之目標隔音效果之傾向，存在隔音性能較差之問題。

因此，本發明之目的在於提供一種楔狀且隔音性能優異之中間膜。

[解決課題之技術手段]

【0006】 本發明人等潛心研究，結果發現藉由以下構成可解決上述課題，從而完成本發明。本發明之要旨如以下所述。

〔1〕一種層合玻璃用中間膜，其具有5層以上樹脂層，且具備：玻璃轉移溫度為 15°C 以上之第一樹脂層、及玻璃轉移溫度未達 15°C 之第二樹脂層，該層合玻璃用中間膜具有一端、及於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，於將上述第二樹脂層之合計厚度相對於全部樹脂層之合計厚度之比率設為層比率A(%)、將上述一端至另一端之距離設為X時，具有 $0.5X$ 的上述層比率A之最大值與最小值之差成為10%以下之區域。

〔2〕如上述〔1〕所記載之層合玻璃用中間膜，其中，至少一層上述第一樹脂層之厚度相對於一端至另一端之方向呈線性或非線性變化。

〔3〕如上述〔1〕或〔2〕所記載之層合玻璃用中間膜，其中，至少一層上

述第一樹脂層包含厚度未達300 μm 之部分。

〔4〕如上述〔1〕至〔3〕中任一項所記載之層合玻璃用中間膜，其中，至少一層上述第二樹脂層包含厚度為40 μm 以上之部分。

〔5〕如上述〔1〕至〔4〕中任一項所記載之層合玻璃用中間膜，其中，層構造相對於厚度方向為對稱或非對稱。

〔6〕如上述〔1〕至〔5〕中任一項所記載之層合玻璃用中間膜，其中，於至少一層樹脂層中，上述另一端上之厚度小於上述一端上之厚度。

〔7〕如上述〔1〕至〔6〕中任一項所記載之層合玻璃用中間膜，其表面具有隨機或連續之凹凸形狀之壓紋，上述壓紋之十點平均粗糙度（ Rz_{jis94} ）為1 μm 以上且未達100 μm 。

〔8〕如上述〔1〕至〔7〕中任一項所記載之層合玻璃用中間膜，其具有將上述第一樹脂層與上述第二樹脂層交替積層而成之5層以上之構成。

〔9〕如上述〔1〕至〔8〕中任一項所記載之層合玻璃用中間膜，其中，上述第一樹脂層存在於表面及背面。

〔10〕一種層合玻璃用中間膜，其具有5層以上樹脂層，且具有一端、及於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，於將上述一端至另一端之距離設為X時，於0.25X、0.5X、及0.75X之位置藉由機械阻抗測定（MIM）所測定之20°C之一次共振頻率之最大值與最小值之差的絕對值為70 Hz以下。

〔11〕一種層合玻璃，其具備：第一層合玻璃構件、第二層合玻璃構件、及上述〔1〕至〔8〕中任一項所記載之層合玻璃用中間膜，且於上述第一層合玻璃構件與上述第二層合玻璃構件之間配置上述層合玻璃用中間膜。

[發明之效果]

【0007】 根據本發明，可提供一種楔狀且隔音性能優異之中間膜。

【圖式簡單說明】

【0008】 [圖1]係表示本發明之層合玻璃用中間膜之一實施形態的示意性之截面圖。

[圖2]係用以對本發明之參數進行說明之層合玻璃用中間膜之截面圖。

[圖3]係用以對本發明之參數進行說明之層合玻璃用中間膜之截面圖。

[圖4]係表示本發明之層合玻璃用中間膜之其他實施形態的示意性之截面圖。

[圖5]係表示本發明之層合玻璃用中間膜之其他實施形態的示意性之截面圖。

[圖6]係表示本發明之層合玻璃用中間膜之其他實施形態的示意性之截面圖。

[圖7]係表示本發明之層合玻璃用中間膜之其他實施形態的示意性之截面圖。

[圖8]係對本發明之層合玻璃用中間膜之楔角進行說明之示意性之截面圖。

[圖9]係比較例1之層合玻璃用中間膜之示意性之截面圖。

[圖10]係比較例2之層合玻璃用中間膜之示意性之截面圖。

[圖11]係比較例3之層合玻璃用中間膜之示意性之截面圖。

[圖12]係比較例4之層合玻璃用中間膜之示意性之截面圖。

【實施方式】

【0009】 以下，以實施形態為參照對本發明進行詳細說明。

〔層合玻璃用中間膜〕

本發明之層合玻璃用中間膜具有5層以上樹脂層，且具備：玻璃轉移溫度為

15°C以上之第一樹脂層、及玻璃轉移溫度未達15°C之第二樹脂層，該層合玻璃用中間膜具有一端、及於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度。並且，本發明之層合玻璃用中間膜於將上述第二樹脂層之合計厚度相對於全部樹脂層之合計厚度之比率設為層比率A(%)、將上述一端至另一端之距離設為X時，具有0.5X的上述層比率A之最大值與最小值之差成為10%以下之區域。

【0010】 藉由圖式對本發明之一實施形態進行說明。再者，本發明並不限定於圖式之內容。圖1係示意性地表示本發明之層合玻璃用中間膜之一實施形態之截面圖。

圖1之層合玻璃用中間膜10係具有一端A1及於該一端A1之相反側之另一端A2，且上述另一端A2之厚度大於上述一端A1之厚度的層合玻璃用中間膜。於本說明書，亦存在如此般地将另一端之厚度大於一端之厚度之形狀稱為楔狀之情況。作為一例，具備楔狀之層合玻璃用中間膜之層合玻璃可作為容易抑制雙重影像者而適宜地用於車輛之抬頭顯示器等。

於圖1中，示出截面為梯形之楔狀之層合玻璃用中間膜，但截面之形狀亦可為梯形以外之形狀。於圖1中，於寬度方向，層合玻璃用中間膜之厚度自一端朝向另一端而增加，但厚度之增加率不必一定，可存在厚度之增加率局部變小之部分、或厚度一定之部位。

層合玻璃用中間膜10具有自表面側起依序積層第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11而成之5層構造。再者，於本說明書中，將截面圖之最上部稱為表面，將截面圖之最下部稱為背面。

【0011】 第二樹脂層12係玻璃轉移溫度未達15°C之層。由於層合玻璃用中間膜10具備第二樹脂層12之層，因此隔音性提高。又，第一樹脂層11係玻璃轉移溫度為15°C以上之層。藉由第一樹脂層11，適當地保護作為相對柔軟之層之第二

樹脂層12，隔音性能得以維持，並且層合玻璃用中間膜之操作性亦提高。並且，此種第一樹脂層及第二樹脂層合計為5層以上之層合玻璃用中間膜之隔音性更優異。尤其是若為如圖1所示，第一樹脂層存在於表面及背面，且第一樹脂層與第二樹脂層交替積層而成之5層構造之構成，則隔音性優異，且第二樹脂層得到適當保護，因此隔音性能得以維持而較佳。

再者，圖1所示之層合玻璃用中間膜10具有第一樹脂層為3層、第二樹脂層為兩層之合計5層之樹脂層，但亦可具備5層以上樹脂層。

又，第一樹脂層與第二樹脂層之數量亦無特別限定，例如可為具有第一樹脂層為4層、第二樹脂層為1層之合計5層之樹脂層的層合玻璃用中間膜。例如，可使用玻璃轉移溫度不同之複數第一樹脂層製成此種構成。

【0012】 層合玻璃用中間膜亦可為6層以上，亦可為7層以上，亦可為8層以上，亦可為9層以上，亦可為10層以上。又，層合玻璃用中間膜亦可為20層以下，亦可為15層以下，亦可為10層以下，亦可為9層以下，亦可為8層以下，亦可為7層以下，亦可為6層以下。

於本發明之較佳之實施態樣中，層合玻璃用中間膜具有將第一樹脂層與第二樹脂層交替積層而成之5層以上之構成，且第一樹脂層存在於表面及背面。於層合玻璃用中間膜具有將第一樹脂層與第二樹脂層交替積層而成之5層以上之構成，且第一樹脂層存在於表面及背面之情形時，第一樹脂層為3層以上之奇數之層數，第二樹脂層為2層以上之偶數之層數。

【0013】 第二樹脂層較佳為如圖1所示，具有層合玻璃用中間膜之另一端A2之厚度大於一端A1之楔狀之形狀。藉由如此地使第二樹脂層具有楔狀之形狀，詳細內容將於下文敘述，會變得容易具有0.5X的層合玻璃用中間膜中之層比率A之最大值與最小值之差成為10%以下之區域，能夠提高層合玻璃用中間膜之隔音性能。

於層合玻璃用中間膜具備複數第二樹脂層之情形時，較佳為至少一層第二樹脂層具有楔狀之形狀（即至少一層第二樹脂層之另一端A2之厚度大於一端A1）。又，只要至少一層第二樹脂層具有楔狀之形狀，則其他第二樹脂層之形狀可為楔狀，亦可為楔狀以外之形狀（例如矩形狀），較佳為全部第二樹脂層之形狀為楔狀。

圖1所示之層合玻璃用中間膜10之表面及背面之第一樹脂層、及兩層第二樹脂層為楔狀之形狀。另一方面，使存在於兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層的另一端上之厚度小於一端上之厚度。以此方式，層合玻璃用中間膜可於至少一層中具有另一端上之厚度小於一端上之厚度之形狀（所謂倒楔狀之形狀）。

【0014】 <層比率>

本發明之層合玻璃用中間膜於將第二樹脂層之合計厚度相對於全部樹脂層之合計厚度之比率設為層比率A（%）、將上述一端至另一端之距離設為X時，具有0.5X的上述層比率A之最大值與最小值之差成為10%以下之區域。

再者，於本說明書中，距離X係層合玻璃用中間膜之寬度方向之距離，將起點設為一端A1。因此，距離X為0之部分表示一端A1之部分，距離X為X之部分意指另一端A2，距離X為0.5X之部分意指寬度方向之中央部。

【0015】 層比率A係層合玻璃用中間膜中之第二樹脂層之合計厚度相對於全部樹脂層之合計厚度之比率（%）。例如，如圖2所示，一端A1中之層比率A係第二樹脂層之合計厚度（ $a_1 + a_2$ ）相對於全部樹脂層之合計厚度 T_0 之比率（%）。又，層合玻璃用中間膜之寬度方向中央部之層比率A係第二樹脂層之合計厚度（ $b_1 + b_2$ ）相對於全部樹脂層之合計厚度 $T_{0.5}$ 之比率（%）。

【0016】 本發明之層合玻璃用中間膜具有0.5X的層比率A（%）之最大值與最小值之差成為10%以下之區域。換言之，本發明之層合玻璃用中間膜於任一0.5X的區域中需要層比率A（%）之最大值與最小值之差成為10%以下。該情況

意指於0.5X的區域中層比率A (%)之變動較小。滿足此種要件之層合玻璃用中間膜成為隔音性能優異者。再者，0.5X的區域於層合玻璃用中間膜之寬度方向為任意。0.5X的區域例如可如圖3般，為一端A1 (X=0)至0.5X的區域，亦可為0.1X至0.6X的區域，亦可為0.25X至0.75X的區域，亦可為0.4X至0.9X的區域，亦可為0.5X至另一端A2 (X=1)之區域。0.5X的區域亦可為該等以外。

【0017】 就提高層合玻璃用中間膜之隔音性能之均一性之觀點而言，上述0.5X的區域中之層比率A (%)的最大值與最小值之差較佳為5%以下，更佳為3%以下，進而較佳為2%以下，且通常為0%以上，例如為0.5%以上、1.0%以上。

【0018】 又，層合玻璃用中間膜較佳為具有0.9X的層比率A (%)之最大值與最小值之差成為10%以下之區域。換言之，本發明之層合玻璃用中間膜較佳為於任一0.9X的區域中層比率A (%)之最大值與最小值之差成為10%以下。滿足此種要件之層合玻璃用中間膜成為隔音性能更優異者。上述0.9X的區域與上述0.5X的區域中所說明者同樣，意指任意之區域。

就提高層合玻璃用中間膜之隔音性能之觀點而言，上述0.9X的區域中之層比率A (%)的最大值與最小值之差較佳為5%以下，更佳為4%以下，進而較佳為3%以下，且通常為0%以上，例如為1.0%以上、1.5%以上。

【0019】 又，層合玻璃用中間膜之層比率A於層合玻璃用中間膜之一端中，較佳為2%以上50%以下，更佳為5%以上40%以下，進而較佳為8%以上30%以下，進而較佳為10%以上20%以下。

【0020】 於本發明之層合玻璃用中間膜中，一端至另一端之距離X並無特別限定，例如為600 mm以上20000 mm以下，較佳為700 mm以上1700 mm以下，更佳為800 mm以上1500 mm以下。

【0021】 再者，將上述0.5X的區域中之層比率A (%)的最大值與最小值之差、及0.9X的區域中之層比率A (%)的最大值與最小值之差設為一定以下之

方法並無特別限定。作為該方法，例如可列舉下述方法：按照各寬度方向（TD）座標調整「製造層合玻璃用中間膜時之使各樹脂層合流之進料塊或模具內之各樹脂即將合流前的流路間隙」，並適當控制各層之厚度。各層之厚度可藉由顯微鏡（例如Olympus公司製造之顯微鏡「DSX500」、或其同等產品）進行測定。具體而言，將中間膜沿著與自上述一端朝向另一端之直線垂直之方向切斷，形成厚度方向之截面。利用顯微鏡觀察該截面，判定各樹脂層之邊界，算出各樹脂層之厚度。

【0022】 <圖1以外之實施形態>

本發明之層合玻璃用中間膜亦可為圖1所示以外之實施形態。

作為其他實施形態，圖4示出自表面側起依序積層第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11而成之5層構造之層合玻璃用中間膜20。

圖1所示之層合玻璃用中間膜10中之兩層第二樹脂層的截面形狀均為梯形，且具有相同之形狀，但複數第二樹脂層亦可為不同之形狀，如圖4所示，可為一第二樹脂層之截面形狀為梯形，另一第二樹脂層之截面形狀為具有曲線之形狀。以此方式，層合玻璃用中間膜可如圖1般，層構造相對於厚度方向為對稱，亦可如圖4般，層構造相對於厚度方向為非對稱。此處，所謂層構造相對於厚度方向為對稱係指層構造相對於將一端與另一端各自之厚度之中心部分連結之中心線為對稱。又，所謂層構造相對於厚度方向為非對稱係指層構造相對於將一端與另一端各自之厚度之中心部分連結之中心線為非對稱。

更詳細而言，相對於厚度之中心線，一側與相反側之層構成相同，且算出各層之相對於全部樹脂層之厚度比率（%），若厚度之中心部分相對於中心線而言，一側之層與相反側之層之厚度比率（%）之差為10%以下，則可判斷為對稱。

於層構造相對於厚度方向為對稱之情形時，表面與背面之物性之變動較小，

穩定性較高。另一方面，於層構造相對於厚度方向為非對稱之情形時，變得容易視需要調整為表面及背面不同之物性。

【0023】 作為進而其他實施形態，圖5示出自表面側起依序積層第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11而成之5層構造之層合玻璃用中間膜30。

圖5中之兩層第二樹脂層12、及存在於兩層第二樹脂層12之間之第一樹脂層11具有楔狀之形狀，但表面及背面之第一樹脂層12不具有楔狀之形狀，一端與另一端之厚度相同。於該情形時，可減小層合玻璃用中間膜中之厚度最厚之部分（即另一端部分）中的表面及背面之第一樹脂層之比例。因此，例如即便於向表面及背面之第一樹脂層之一者或兩者添加著色劑或隔熱劑等添加劑之情形時，亦可將最厚之部分之可見光線穿透率保持為一定以上。再者，於圖5中，示出表面及背面之第一樹脂層之一端與另一端厚度相同之形狀者，但表面及背面之第一樹脂層例如亦可為倒楔狀之形狀。

【0024】 作為進而其他實施形態，圖6示出自表面側起依序積層第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11而成之5層構造之層合玻璃用中間膜40。層合玻璃用中間膜40之表面及背面之第一樹脂層、及兩層第二樹脂層為楔狀之形狀。另一方面，存在於兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層為倒楔狀之形狀。又，層合玻璃用中間膜40之第二樹脂層偏靠於背面側，層構造相對於厚度方向為非對稱，層合玻璃用中間膜40之表面之第一樹脂層之厚度變得大於背面之第一樹脂層之厚度。於此種情形時，使表面之第一樹脂層之壓紋較大地形成，並且使背面之第一樹脂層之壓紋相對較小地形成，變得容易使表面及背面之表面粗糙度存在差異。藉此，例如於製造層合玻璃時，可將層合玻璃用中間膜之一表面設為適合於脫氣性之表面粗糙度，另一表面可使玻璃之表面上平滑並進行定位，因此可提高作業性，並且使脫氣性變得優異。

【0025】 作為進而其他實施形態，圖7示出自表面側起依序積層第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11、第二樹脂層12、第一樹脂層11而成之5層構造之層合玻璃用中間膜50。層合玻璃用中間膜50之表面及背面之第一樹脂層、及兩層第二樹脂層為楔狀之形狀。另一方面，存在於兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層為倒楔狀之形狀。又，兩層第二樹脂層之截面面積不同，表面側之第二樹脂層之截面面積會大於背面側之第二樹脂層之截面面積。以此方式，即便複數第二樹脂層之形狀不同，藉由如上述般具有0.5X的層比率A之最大值與最小值之差成為10%以下之區域，而亦可使隔音性能變得優異。

【0026】 <第一樹脂層、第二樹脂層>

本發明之層合玻璃用中間膜中之第一樹脂層之玻璃轉移溫度為15°C以上。藉由第一樹脂層之玻璃轉移溫度為15°C以上，可適當地保護相對柔軟之第二樹脂層，可維持良好之隔音性，又，層合玻璃用中間膜之操作性亦提高。就此種觀點而言，第一樹脂層之玻璃轉移溫度較佳為20°C以上，更佳為23°C以上，進而較佳為25°C以上，並且，較佳為50°C以下，更佳為45°C以下，進而較佳為40°C以下，進而更佳為35°C以下，尤佳為30°C以下。再者，於存在複數第一樹脂層之情形時，該複數第一樹脂層之玻璃轉移溫度可相同亦可不同。

【0027】 又，較佳為至少一層第一樹脂層包含厚度未達300 μm之部分，更佳為全部第一樹脂層包含厚度未達300 μm之部分。第一樹脂層包含厚度未達300 μm之部分之中間膜相較於由僅厚度為300 μm以上之部分之第一樹脂層構成的中間膜，具備不同之隔音性能。因此，藉由視需要使用包含厚度未達300 μm之部分之樹脂層，可調整隔音性能。

【0028】 本發明之層合玻璃用中間膜之一端中的第一樹脂層之厚度並無特別限定，例如為10 μm以上1000 μm以下，較佳為50 μm以上500 μm以下，更佳為80 μm以上400 μm以下，例如為10 μm以上，較佳為50 μm以上，更佳為80 μm

以上，進而更佳為90 μm 以上，尤佳為100 μm 以上，且例如為1000 μm 以下，較佳為500 μm 以下，更佳為400 μm 以下。存在複數第一樹脂層之厚度可相同亦可不同。

【0029】 層合玻璃用中間膜之至少一層第一樹脂層之厚度較佳為相對於一端至另一端之方向（通常為寬度方向）呈線性或非線性變化。藉由具有此種第一樹脂層，隔音性能容易變高。此處，所謂厚度呈非線性變化係指具有該第一樹脂層之厚度相對於全部樹脂層之厚度之比率（層厚度比率）變化5%以上之區域。又，所謂厚度呈線性變化係指於任一區域中，該第一樹脂層之厚度相對於全部樹脂層之厚度之比率（層厚度比率）均未變化5%以上。

【0030】 本發明之層合玻璃用中間膜中之第二樹脂層之玻璃轉移溫度未達15°C。藉由第二樹脂層之玻璃轉移溫度未達15°C，層合玻璃用中間膜之隔音性提高。就此種觀點而言，第二樹脂層之玻璃轉移溫度較佳為10°C以下，更佳為5°C以下，進而較佳為0°C以下，並且較佳為-20°C以上，更佳為-18°C以上，進而較佳為-15°C以上，進而更佳為-12°C以上，尤佳為-10°C以上，例如為-5°C以上。再者，於存在複數第二樹脂層之情形時，該複數第二樹脂層之玻璃轉移溫度可相同亦可不同。

玻璃轉移溫度（ T_g ）可如下所述般藉由動態黏彈性測定而求出。可自具有5層以上樹脂層之層合玻璃用中間膜將各層剝離而獲得試片。然後，將所獲得之各試片於室溫 $23\pm 2^\circ\text{C}$ 、濕度 $25\pm 5\%$ 之環境下保管12小時。繼而，使用TA Instruments公司製造之黏彈性測定裝置「ARES-G2」測定黏彈性。使用直徑8 mm之平行板作為治具，於剪切模式、以 $3^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 之降溫速度使溫度自 100°C 降低至 -20°C 之條件、以及頻率1 Hz及畸變1%之條件進行測定。於所獲得之測定結果中，將損耗正切之峰溫度設為玻璃轉移溫度 T_g （ $^\circ\text{C}$ ）。

再者，第一樹脂層及第二樹脂層之玻璃轉移溫度可藉由適當調整各樹脂層

所使用之樹脂之種類、樹脂之構成等而進行調整。例如，可藉由增多聚乙烯縮醛樹脂之羥基量或減小塑化劑質量份數等提高玻璃轉移溫度。

【0031】 又，就隔音性能之觀點而言，較佳為至少一層第二樹脂層包含厚度為40 μm 以上之部分，更佳為全部第二樹脂層包含厚度為40 μm 以上之部分。

【0032】 本發明之層合玻璃用中間膜之一端中的第二樹脂層之厚度並無特別限定，例如為5 μm 以上500 μm 以下，較佳為10 μm 以上350 μm 以下，更佳為15 μm 以上200 μm 以下，例如為5 μm 以上，較佳為10 μm 以上，更佳為15 μm 以上，且例如為500 μm 以下，較佳為350 μm 以下，更佳為200 μm 以下，進而更佳為150 μm 以下。存在複數第二樹脂層之厚度可相同亦可不同。

【0033】 本發明之層合玻璃用中間膜之一端中的厚度(第一樹脂層與第二樹脂層之合計厚度)例如為100 μm 以上3000 μm 以下，較佳為200 μm 以上2000 μm 以下，更佳為500 μm 以上1500 μm 以下，例如為100 μm 以上，較佳為200 μm 以上，更佳為500 μm 以上，進而較佳為800 μm 以上，且例如為3000 μm 以下，較佳為2000 μm 以下，更佳為1500 μm 以下，進而較佳為1200 μm 以下。

本發明之層合玻璃用中間膜之另一端中之厚度(第一樹脂層與第二樹脂層之合計厚度)例如為200 μm 以上3100 μm 以下，較佳為300 μm 以上2100 μm 以下，更佳為600 μm 以上1600 μm 以下，例如為200 μm 以上，較佳為300 μm 以上，更佳為600 μm 以上，進而較佳為700 μm 以上，且例如為3100 μm 以下，較佳為2100 μm 以下，更佳為1600 μm 以下，進而較佳為1300 μm 以下，進而更佳為1000 μm 以下。

【0034】 <楔角>

本發明之層合玻璃用中間膜之楔角 θ 較佳為0.05 mrad以上，較佳為0.10 mrad以上，更佳為0.15 mrad以上，進而較佳為0.20 mrad以上，進而較佳為0.25 mrad以上，並且較佳為2.0 mrad以下，更佳為1.5 mrad以下，進而較佳為1.2 mrad以下。具有此種楔角之層合玻璃用中間膜例如於用於抬頭顯示器用途之情形時，變得

容易抑制雙重影像。

層合玻璃用中間膜之楔角 θ 如圖8所示，為將層合玻璃用中間膜之第一表面（一表面）之最大厚度部分與最小厚度部分連結之直線與將第二表面（另一表面）之最大厚度部分與最小厚度部分連結之直線的交點之內角。

再者，於存在複數最大厚度部分、存在複數最小厚度部分、最大厚度部分處於厚度一定之區域、或最小厚度部分處於厚度一定之區域之情形時，用以求出楔角 θ 之最大厚度部分及最小厚度部分係以所求出之楔角 θ 變得最大之方式進行選擇。

【0035】 <十點平均粗糙度 (Rzjis94) >

本發明之層合玻璃用中間膜較佳為表面具有隨機或連續之凹凸形狀之壓紋，且較佳為上述壓紋之十點平均粗糙度 (Rzjis94) 為1 μm 以上且未達100 μm 。具備此種特定之表面粗糙度之層合玻璃用中間膜於製造層合玻璃時，脫氣性提高，能夠抑制玻璃與層合玻璃用中間膜之間之發泡。表面之壓紋之十點平均粗糙度 (Rzjis94) 較佳為5 μm 以上80 μm 以下，更佳為10 μm 以上70 μm 以下，進而較佳為15 μm 以上60 μm 以下，進而較佳為18 μm 以上50 μm 以下，進而較佳為20 μm 以上40 μm 以下。表面之壓紋之十點平均粗糙度 (Rzjis94) 較佳為5 μm 以上，更佳為10 μm 以上，進而較佳為15 μm 以上，進而較佳為18 μm 以上，進而較佳為20 μm 以上，且較佳為80 μm 以下，更佳為70 μm 以下，進而較佳為60 μm 以下，進而較佳為50 μm 以下，進而較佳為40 μm 以下。

若表面之壓紋之十點平均粗糙度為該等下限值以上，則製造層合玻璃時之脫氣性進一步提高。又，若表面之壓紋之十點平均粗糙度為該等上限值以下，則於製造層合玻璃時，變得容易因壓接導致凹凸消失，玻璃與層合玻璃用中間膜之界面變得容易進一步密接。

本發明中之十點平均粗糙度意指十點平均粗糙度Rz。「十點平均粗糙度

Rzjis94」之值越大，意指面整體越粗糙，值越小，意指面整體越平滑。「十點平均粗糙度Rzjis94」依照JIS B0601：1994進行測定。作為用以測定上述十點平均粗糙度Rz之測定器，例如可使用小坂研究所公司製造之「Surfcorder SE300」。更具體而言，上述十點平均粗糙度Rz可使用前端半徑2 μm 及前端角60°之觸針，於測定時之閾值2.5 mm、基準長度2.5 mm、測定長度12.5 mm、預留長度2.5 mm、觸針之送針速度0.5 mm/秒之測定條件，於23°C及30RH%之環境下進行測定。於在上述中間膜之表面賦予有標線狀之壓紋之情形時，上述十點平均粗糙度（Rzjis94）藉由沿著與標線之線方向垂直之方向下觸針而測定。

【0036】 表面具有連續之凹凸形狀意指表面之凹凸形狀規則地排列之形態，表面之凹凸形狀不規則者為隨機之凹凸形狀。

更詳細而言，表面具有隨機之凹凸形狀、抑或具有連續之凹凸形狀皆可進行表面之頻率解析，藉由峰強度進行判斷。

具體而言，對資料節距為0.004 mm以下之粗糙度分佈進行頻率解析，於在1/300 [1/ μm] 以下表現出最大之峰強度P1之頻率、及在1/300 [1/ μm] 以下表現出第二大之峰強度P2之頻率中，若P2/P1未達0.5，則為連續形狀，若為0.5以上，則為隨機形狀。表面之頻率解析可對藉由粗糙度測定所獲得之以1 μm 為間隔所獲得之表面形狀分佈資料進行。

【0037】 關於層合玻璃用中間膜之背面，亦與表面同樣，可具有十點平均粗糙度（Rzjis94）為1 μm 以上且未達100 μm 之隨機或連續之凹凸形狀之壓紋。又，背面之壓紋之十點平均粗糙度（Rzjis94）較佳為5 μm 以上80 μm 以下，更佳為10 μm 以上70 μm 以下，進而較佳為15 μm 以上60 μm 以下，進而較佳為18 μm 以上50 μm 以下，進而較佳為20 μm 以上40 μm 以下。背面之壓紋之十點平均粗糙度（Rzjis94）較佳為5 μm 以上，更佳為10 μm 以上，進而較佳為15 μm 以上，進而較佳為18 μm 以上，進而較佳為20 μm 以上，且較佳為80 μm 以下，更佳為70 μm

以下，進而較佳為60 μm 以下，進而較佳為50 μm 以下，進而較佳為40 μm 以下。

再者，表面與背面之十點平均粗糙度（Rzjis94）可相同亦可不同。

【0038】 對層合玻璃用中間膜之表面或背面賦予壓紋之方法並無特別限定，對於藉由下文所述之製造方法所獲得之中間膜，例如藉由模唇壓紋（lip emboss）法、壓紋輥法、壓光輥法等形成凹凸即可。

【0039】 <一次共振頻率之最大值-最小值差>

於本發明，亦可提供下述層合玻璃用中間膜，其具有5層以上樹脂層，另一端之厚度大於一端之厚度，於將一端至另一端之距離設為X時，於0.25X、0.5X、及0.75X之位置藉由機械阻抗測定（MIM）所得之20°C之一次共振頻率之最大值與最小值之差的絕對值為70 Hz以下。

藉此，可提供一種楔狀且於寬度方向隔音性能均勻之層合玻璃用中間膜。再者，藉由機械阻抗測定（MIM）進行之測定可依照ISO 16940-2008進行。

【0040】 就提高隔音性能之觀點而言，層合玻璃用中間膜中之上述於0.25X、0.5X、及0.75X藉由機械阻抗測定（MIM）所測定的20°C之一次共振頻率之最大值與最小值之差的絕對值較佳為60 Hz以下，更佳為50 Hz以下，進而較佳為40 Hz以下，較佳為30 Hz以下，更佳為20 Hz以下，進而較佳為10 Hz以下，且通常為0 Hz以上，例如為3 Hz以上。

【0041】 此種藉由機械阻抗測定（MIM）所測定之20°C之一次共振頻率之最大值與最小值較小的上述層合玻璃用中間膜較佳為如上所述，具備玻璃轉移溫度為15°C以上之第一樹脂層、及玻璃轉移溫度未達15°C之第二樹脂層。進而，較佳為如上所述，具有0.5X的層比率A（%）之最大值與最小值之差成為10%以下之區域。

【0042】 再者，中間膜之機械阻抗測定（MIM）係以如下方式製作層合玻璃而進行。層合玻璃之製作係以如下方式進行。

準備寬度25 mm及長度300 mm之中間膜、以及依照JIS R3202 (2011) 之厚度2.0 mm、寬度25 mm及長度300 mm之透明浮法玻璃2片。然後，於2片透明浮法玻璃之間夾入中間膜，獲得積層體。將所獲得之積層體裝入橡膠袋內，以2.6 kPa之真空度脫氣20分鐘後，以經脫氣之狀態轉移至烘箱內，進一步於90°C保持30分鐘進行真空壓製，對積層體進行預壓接。於高壓釜中於135°C及壓力1.2 MPa之條件，將經預壓接之積層體壓接20分鐘，獲得層合玻璃。

【0043】 <樹脂層之材料>

本發明之層合玻璃用中間膜之各樹脂層較佳為分別含有熱塑性樹脂。

【0044】 <熱塑性樹脂>

作為熱塑性樹脂，並無特別限定，例如可列舉：聚乙烯縮醛樹脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂、離子聚合物樹脂、聚胺酯樹脂 (polyurethane resin)、熱塑性彈性體等。

【0045】 (聚乙烯縮醛樹脂)

聚乙烯縮醛樹脂係利用醛將聚乙烯醇進行縮醛化而獲得。又，聚乙烯醇例如可藉由將聚乙酸乙烯酯等聚乙烯酯進行皂化而獲得。聚乙烯縮醛樹脂可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0046】 縮醛化所使用之醛並無特別限定，可適宜地使用碳數為1~10之醛，更佳為碳數為2~6之醛，進而較佳為碳數為4之醛。

上述碳數為1~10之醛並無特別限定，例如可列舉：正丁醛、異丁醛、正戊醛、2-乙基丁醛、正己醛、正辛醛、正壬醛、正癸醛、甲醛、乙醛、苯甲醛等。其中，較佳為正丁醛、正己醛、正戊醛，更佳為正丁醛。該等醛可單獨使用，亦可併用2種以上。

【0047】 又，作為聚乙烯醇，一般使用皂化度80~99.8莫耳%之聚乙烯醇。為了將聚乙烯縮醛樹脂之平均聚合度調整為所需之範圍內，聚乙烯醇之平均聚

合度較佳為500以上，又，較佳為4000以下。聚乙烯醇之平均聚合度更佳為1000以上，又，更佳為3600以下。聚乙烯醇之平均聚合度可藉由依照JIS K6726(1977)「聚乙烯醇試驗方法」之方法求出。

【0048】 聚乙烯縮醛樹脂所含之縮醛基之碳數並無特別限定，較佳為1~10，更佳為2~6，進而較佳為4。作為縮醛基，具體而言，尤佳為丁醛基，因此，作為聚乙烯縮醛樹脂，較佳為聚乙烯醇縮丁醛樹脂。

第一及第二樹脂層所含之聚乙烯縮醛樹脂之縮醛化度較佳為40莫耳%以上，又，較佳為85莫耳%以下。又，縮醛化度更佳為60莫耳%以上，又，更佳為75莫耳%以下。再者，所謂縮醛化度，於縮醛基為丁醛基且聚乙烯縮醛樹脂為聚乙烯醇縮丁醛樹脂之情形時，意指丁醛化度。

【0049】 第一樹脂層中之聚乙烯縮醛樹脂之羥基量較佳為25莫耳%以上，更佳為28莫耳%以上，進而較佳為30莫耳%以上，並且較佳為40莫耳%以下，更佳為35莫耳%以下。若上述聚乙烯縮醛樹脂之羥基量為下限值以上，則中間膜之接著力提高，若上述羥基量為上限值以下，則中間膜之柔軟性變高，中間膜之操作變得容易。

【0050】 第二樹脂層中之聚乙烯縮醛樹脂之羥基量較佳為20莫耳%以上，更佳為22莫耳%以上，並且較佳為30莫耳%以下，更佳為28莫耳%以下，進而較佳為25莫耳%以下。若上述聚乙烯縮醛樹脂之羥基量為下限值以上，則反應效率較高，生產性優異，若上述羥基量為上限值以下，則隔音性提高。

【0051】 第一樹脂層中之聚乙烯縮醛樹脂之乙醯化度(乙醯基量)較佳為0.01莫耳%以上，更佳為0.5莫耳%以上，並且較佳為10莫耳%以下，更佳為2莫耳%以下。若上述乙醯化度為上述下限值以上，則聚乙烯縮醛樹脂與塑化劑之相容性變高。若上述乙醯化度為上述上限值以下，則中間膜及層合玻璃之耐濕性變高。

【0052】 第二樹脂層中之聚乙烯縮醛樹脂之乙醯化度(乙醯基量)較佳為0.01莫耳%以上,更佳為0.1莫耳%以上,進而較佳為7莫耳%以上,進而較佳為10莫耳%以上,並且較佳為30莫耳%以下,更佳為25莫耳%以下,進而較佳為20莫耳%以下。若上述乙醯化度為上述下限值以上,則聚乙烯縮醛樹脂與塑化劑之相容性變高。若上述乙醯化度為上述上限值以下,則中間膜及層合玻璃之耐濕性變高。

再者,經基量、縮醛化度(丁醛化度)、及乙醯化度可根據藉由依照JIS K6728(1977)「聚乙烯醇縮丁醛試驗方法」之方法所測得之結果算出。

【0053】 第一及第二樹脂層所含之聚乙烯縮醛樹脂之平均聚合度較佳為500以上,又,較佳為4000以下。藉由將平均聚合度設為500以上,層合玻璃之耐貫通性變得良好。又,藉由將平均聚合度設為4000以下,層合玻璃之成形變得容易。聚合度更佳為1000以上,又,更佳為3600以下。再者,聚乙烯縮醛樹脂之平均聚合度與成為原料之聚乙烯醇之平均聚合度相同,可藉由聚乙烯醇之平均聚合度求出。

【0054】 (乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂)

作為乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂,可為非交聯型之乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂,又,亦可為高溫交聯型之乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂。作為乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂,亦可使用如乙烯-乙酸乙烯酯共聚物皂化物、乙烯-乙酸乙烯酯之水解物等之類的乙烯-乙酸乙烯酯改質體樹脂。

【0055】 關於乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂,依照JIS K 6730(1995)「乙烯-乙酸乙烯酯樹脂試驗方法」或JIS K 6924-2:1997測定之乙酸乙烯酯含量較佳為10質量%以上50質量%以下,更佳為20質量%以上40質量%以下。藉由將乙酸乙烯酯含量設為該等下限值以上,對玻璃之接著性變高,又,於用於層合玻璃時,層合玻璃之耐貫通性容易變得良好。又,藉由將乙酸乙烯酯含量設為該等上限值

以下，層合玻璃用中間膜之斷裂強度變高，層合玻璃之耐衝擊性變得良好。

【0056】 （離子聚合物樹脂）

作為離子聚合物樹脂，並無特別限定，可使用各種離子聚合物樹脂。具體而言，可列舉：乙烯系離子聚合物、苯乙烯系離子聚合物、全氟碳系離子聚合物、遙爪離子聚合物、聚胺酯離子聚合物等。該等中，就下文所述之層合玻璃之機械強度、耐久性、透明性等變得良好之方面、對玻璃之接著性優異之方面而言，較佳為乙烯系離子聚合物。

【0057】 作為乙烯系離子聚合物，乙烯-不飽和羧酸共聚物之離子聚合物因透明性及強韌性優異而可良好地使用。乙烯-不飽和羧酸共聚物係至少具有來自乙烯之結構單元及來自不飽和羧酸之結構單元之共聚物，亦可具有來自其他單體之結構單元。

作為不飽和羧酸，可列舉：丙烯酸、甲基丙烯酸、馬來酸等，較佳為丙烯酸、甲基丙烯酸，尤佳為甲基丙烯酸。又，作為其他單體，可列舉：丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、1-丁烯等。

作為乙烯-不飽和羧酸共聚物，若將該共聚物所具有之全部結構單元設為100莫耳%，則較佳為具有來自乙烯之結構單元75~99莫耳%，且較佳為具有來自不飽和羧酸之結構單元1~25莫耳%。

乙烯-不飽和羧酸共聚物之離子聚合物係藉由將乙烯-不飽和羧酸共聚物所具有之羧基之至少一部分利用金屬離子中和或交聯而獲得之離子聚合物樹脂，該羧基之中和度通常為1~90%，較佳為5~85%。

【0058】 作為離子聚合物樹脂中之離子源，可列舉：鋰、鈉、鉀、銣、鉍等鹼金屬；鎂、鈣、鋅等多價金屬，較佳為鈉、鋅。

【0059】 作為離子聚合物樹脂之製造方法，並無特別限定，可藉由先前公知之製造方法進行製造。例如於使用乙烯-不飽和羧酸共聚物之離子聚合物作為

離子聚合物樹脂之情形時，例如，於高溫、高壓下對乙烯與不飽和羧酸進行自由基共聚合，製造乙烯-不飽和羧酸共聚物。然後，使該乙烯-不飽和羧酸共聚物與上述包含離子源之金屬化合物進行反應，藉此可製造乙烯-不飽和羧酸共聚物之離子聚合物。

【0060】（聚胺酯樹脂）

作為聚胺酯樹脂，可列舉：使異氰酸酯化合物與二醇化合物進行反應所獲得之聚胺酯；藉由使異氰酸酯化合物與二醇化合物、進而與聚胺等擴鏈劑進行反應所獲得之聚胺酯等。又，聚胺酯樹脂亦可含有硫原子。於該情形時，可將上述二醇之一部分或全部設為選自聚硫醇及含硫多元醇者。聚胺酯樹脂可使與有機玻璃之接著性變得良好。因此，良好地用於玻璃板為有機玻璃之情形。

【0061】（熱塑性彈性體）

作為熱塑性彈性體，可列舉：苯乙烯系熱塑性彈性體、脂肪族聚烯烴。作為苯乙烯系熱塑性彈性體，並無特別限定，可使用公知者。苯乙烯系熱塑性彈性體一般具有成為硬鏈段之苯乙烯單體聚合物嵌段、及成為軟鏈段之共軛二烯化合物聚合物嵌段或其氫化嵌段。作為苯乙烯系熱塑性彈性體之具體例，可列舉：苯乙烯-異戊二烯二嵌段共聚物、苯乙烯-丁二烯二嵌段共聚物、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-丁二烯/異戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、及其之氫化物。

上述脂肪族聚烯烴可為飽和脂肪族聚烯烴，亦可為不飽和脂肪族聚烯烴。上述脂肪族聚烯烴可為以鏈狀烯烴作為單體之聚烯烴，亦可為以環狀烯烴作為單體之聚烯烴。就有效地提高發光層之保存穩定性等之觀點而言，上述脂肪族聚烯烴較佳為飽和脂肪族聚烯烴。

作為上述脂肪族聚烯烴之材料，可列舉：乙烯、丙烯、1-丁烯、反式-2-丁烯、順式-2-丁烯、1-戊烯、反式-2-戊烯、順式-2-戊烯、1-己烯、反式-2-己烯、順式-

2-己烯、反式-3-己烯、順式-3-己烯、1-庚烯、反式-2-庚烯、順式-2-庚烯、反式-3-庚烯、順式-3-庚烯、1-辛烯、反式-2-辛烯、順式-2-辛烯、反式-3-辛烯、順式-3-辛烯、反式-4-辛烯、順式-4-辛烯、1-壬烯、反式-2-壬烯、順式-2-壬烯、反式-3-壬烯、順式-3-壬烯、反式-4-壬烯、順式-4-壬烯、1-癸烯、反式-2-癸烯、順式-2-癸烯、反式-3-癸烯、順式-3-癸烯、反式-4-癸烯、順式-4-癸烯、反式-5-癸烯、順式-5-癸烯、4-甲基-1-戊烯、及乙烯基環己烷等。

【0062】 < 塑化劑 >

本發明中之各樹脂層可進而含有塑化劑。藉由含有塑化劑而變得柔軟，其結果，可提高層合玻璃用中間膜或層合玻璃之柔軟性，亦提高層合玻璃之耐貫通性。進而，亦可發揮對玻璃板之較高之接著性。若於使用聚乙烯縮醛樹脂作為熱塑性樹脂之情形時含有塑化劑，則尤其有效。

作為塑化劑，例如可列舉：一元性有機酸酯及多元性有機酸酯等有機酯塑化劑、以及有機磷酸酯系塑化劑及有機亞磷酸酯系塑化劑等磷系塑化劑等。其中，較佳為有機酯塑化劑。

【0063】 有機酯塑化劑例如可列舉：三乙二醇二-2-乙基丁酸酯、三乙二醇二-2-乙基己酸酯、三乙二醇二辛酸酯、三乙二醇二正辛酸酯、三乙二醇二正庚酸酯、四乙二醇二正庚酸酯、四乙二醇二-2-乙基己酸酯、癸二酸二丁酯、壬二酸二辛酯、二丁基卡必醇己二酸酯、乙二醇二-2-乙基丁酸酯、1,3-丙二醇二-2-乙基丁酸酯、1,4-丁二醇二-2-乙基丁酸酯、1,2-丁二醇二-2-乙基丁酸酯、二乙二醇二-2-乙基丁酸酯、二乙二醇二-2-乙基己酸酯、二丙二醇二-2-乙基丁酸酯、三乙二醇二-2-乙基戊酸酯、四乙二醇二-2-乙基丁酸酯、二乙二醇二辛酸酯、三乙二醇二正庚酸酯、四乙二醇二正庚酸酯、三乙二醇二-2-乙基丁酸酯、己二酸二己酯、己二酸二辛酯、己二酸己酯環己酯、己二酸二異壬酯、己二酸庚酯壬酯、癸二酸二丁酯、油改質癸二酸醇酸酯、磷酸酯與己二酸酯之混合物、混合型己二酸酯等。

作為混合型己二酸酯，可列舉由選自碳數4~9之烷基醇及碳數4~9之環狀醇中之2種以上醇所製作之己二酸酯。

上述塑化劑中，尤其可良好地使用三乙二醇-二-2-乙基己酸酯（3GO）。

【0064】 第一樹脂層中之塑化劑之含量並無特別限定，相對於熱塑性樹脂100質量份，較佳為10質量份以上，更佳為20質量份以上，進而較佳為30質量份以上，並且較佳為60質量份以下，更佳為50質量份以下。若上述塑化劑之含量為上述下限值以上，則中間膜之柔軟性變高，中間膜之操作性變得容易。若上述塑化劑之含量為上述上限值以下，則層合玻璃之耐貫通性提高。

【0065】 第二樹脂層中之塑化劑之含量並無特別限定，相對於熱塑性樹脂100質量份，較佳為30質量份以上，更佳為40質量份以上，進而較佳為50質量份以上，並且較佳為100質量份以下，更佳為90質量份以下，進而較佳為85質量份以下。若上述塑化劑之含量為上述下限值以上，則中間膜之柔軟性變高，中間膜之操作性變得容易。若上述塑化劑之含量為上述上限值以下，則層合玻璃之耐貫通性提高。

【0066】 各樹脂層係熱塑性樹脂、或熱塑性樹脂及塑化劑成為主成分者，於各樹脂層中，熱塑性樹脂及塑化劑之合計量以各樹脂層總量為基準，通常為70質量%以上，較佳為80質量%以上，進而較佳為90質量%以上且未達100質量%。

【0067】 （隔熱劑）

本發明中之層合玻璃用中間膜中之樹脂層可包含隔熱劑。藉由包含隔熱劑，層合玻璃用中間膜之隔熱性提高。

於層合玻璃用中間膜使用隔熱劑之情形時，隔熱劑可包含於第一樹脂層，亦可包含於第二樹脂層，亦可包含於第一樹脂層及第二樹脂層之兩者，較佳為包含於複數第一樹脂層之至少任一者。

【0068】 作為隔熱劑，可列舉隔熱粒子。隔熱粒子係由無機材料構成，作

為其具體例，可列舉金屬氧化物粒子、六硼化鑷 (LaB_6) 粒子等金屬氧化物粒子以外之粒子。作為金屬氧化物粒子，可列舉：摻鋁氧化錫粒子、摻銻氧化錫粒子、摻銻氧化錫粒子 (ATO 粒子) 等氧化錫粒子；摻鎵氧化鋅粒子 (GZO 粒子)、摻銻氧化鋅粒子 (IZO 粒子)、摻鋁氧化鋅粒子 (AZO 粒子)、摻錫氧化鋅粒子及摻矽氧化鋅粒子等氧化鋅粒子；摻銻氧化鈦粒子等氧化鈦粒子；摻錫氧化銻粒子 (ITO 粒子) 等氧化銻粒子；摻鈉氧化鎢粒子、摻銻氧化鎢粒子 (CWO 粒子)、摻銻氧化鎢粒子、摻銻氧化鎢粒子等氧化鎢粒子。又，亦可使用該等以外之隔熱粒子。隔熱材料可單獨使用一種，亦可併用2種以上。

該等中，由於熱射線之遮蔽功能較高，故而較佳為金屬氧化物粒子，更佳為使用選自ATO粒子、GZO粒子、ITO粒子及CWO粒子中之至少1種，進而較佳為使用ITO粒子或CWO粒子。

【0069】 隔熱粒子之平均粒徑之較佳之下限為10 nm，更佳之下限為20 nm，且較佳之上限為100 nm，更佳之上限為80 nm，進而較佳之上限為50 nm。再者，「平均粒徑」表示體積平均粒徑。平均粒徑可使用粒度分佈測定裝置 (日機裝公司製造之「UPA-EX150」) 等進行測定。

【0070】 作為隔熱劑，可列舉隔熱性化合物。隔熱性化合物係能夠吸收紅外線之有機材料、或有機無機複合材料，亦稱為近紅外線吸收劑。近紅外線吸收劑於近紅外區域具有吸收最大值，且其吸收最大值於存在於波長380 nm~2500 nm之區域之吸收最大值中表現出最大之吸收，具體而言，於720 nm以上、較佳為750 nm以上2000 nm以下之波長區域具有最大之吸收。

隔熱性化合物可列舉選自酞青化合物、萘酞青 (naphthalocyanine) 化合物及蔥酞青 (anthracocyanine) 化合物中之1種或2種以上化合物 (以下亦稱為「化合物X」)。

酞青化合物為酞青、或具有酞青骨架之酞青衍生物，較佳為該等中含有金屬

原子。萘酞青化合物為萘酞青、或具有萘酞青骨架之萘酞青衍生物，較佳為該等中含有金屬原子。蔥酞青化合物為蔥酞青、或具有蔥酞青骨架之蔥酞青衍生物，較佳為該等中含有金屬原子。

於該等化合物X中，金屬原子成為萘酞青骨架、萘酞青骨架、蔥酞青骨架之中心金屬。

【0071】 隔熱性化合物較佳為選自酞青化合物、萘酞青化合物中之1種或2種以上，更佳為酞青化合物。

又，作為上述金屬原子，較佳為釩原子，更佳為含有釩原子之酞青化合物。釩原子一般以鍵結有氧原子之狀態（V=O）存在。

隔熱性化合物可單獨使用上述者中之1種，亦可併用2種以上。

包含隔熱劑之樹脂層中之隔熱劑之含量並無特別限定，例如為0.05質量%以上1.5質量%以下，較佳為0.10質量%以上1.2質量%以下，進而較佳為0.15質量%以上0.9質量%以下。

【0072】 （著色劑）

本發明中之層合玻璃用中間膜中之樹脂層可包含著色劑。藉由使用著色劑，可對層合玻璃進行著色，又，可提高層合玻璃之遮光性而賦予防眩性等。

於層合玻璃用中間膜使用著色劑之情形時，著色劑可包含於第一樹脂層，亦可包含於第二樹脂層，亦可包含於第一樹脂層及第二樹脂層之兩者，較佳為包含於複數第一樹脂層之至少任一者。

所使用之著色劑並無特別限定，可使用以往摻合於層合玻璃用中間膜之色素，可使用藍色、黃色、紅色、綠色、紫色、黑色、白色等色素。色素可使用顏料、染料等。

【0073】 作為顏料，可列舉：顏料藍等銅酞青顏料、鈷酞青顏料等酞青系顏料、蔥醌系顏料、茈顏料、二酮基吡咯并吡咯（diketopyrrolopyrrole）系顏料、

喹吡啶酮系顏料、芘酮（perinone）系顏料、硫靛藍系顏料、異吡啶系顏料、異吡啶酮系顏料、喹啉黃系顏料、陰丹士林系顏料、氧化鈦系顏料、顏料黑7等碳黑、石墨烯、奈米碳管等碳系材料等。

又，可列舉：偶氮染料、花青染料、三苯甲烷染料、酞青染料、蔥醌染料、萘醌染料、醌亞胺染料、次甲基染料、次甲基偶氮染料、方酸鎗（squarylium）染料、吡啶染料、苯乙烯基染料、香豆素染料、喹啉染料、硝基染料等。染料亦可為分散染料。

其中，就與熱塑性樹脂之親和性較高、不易滲出之方面而言，作為顏料，較佳為酞青系顏料、蔥醌系顏料、芘系顏料、碳黑。又，作為染料，較佳為蔥醌系。

著色劑可單獨使用一種，亦可併用2種以上。

包含著色劑之樹脂層中之著色劑之含量較佳為0.01質量%以上3.0質量%以下，更佳為0.02質量%以上0.5質量%以下，進而較佳為0.04質量%以上0.3質量%以下。

【0074】 本發明中之樹脂層可含有上述以外之添加劑，可含有紫外線吸收劑、抗氧化劑、光穩定劑、接著力調整劑、螢光增白劑、結晶成核劑等各添加劑。

【0075】 （中間膜之製造方法）

中間膜之製造方法並無特別限定，藉由與以往之製造楔中間膜之方法同樣之製造方法製造即可，較佳為藉由擠出成形將中間膜成形。具體而言，將構成各樹脂層之樹脂、或除了樹脂以外還包含塑化劑等添加劑之樹脂組成物擠出成形而形成各樹脂層即可。又，中間膜較佳為藉由共擠出法成形。作為為了將中間膜多層化而使各樹脂合流之方法，例如可列舉：進料塊法、模具法、層壓法等。

【0076】 <層合玻璃>

本發明進而提供一種層合玻璃。本發明之層合玻璃具備第一層合玻璃構件、第二層合玻璃構件、及上述層合玻璃用中間膜，且於上述第一層合玻璃構件與上

述第二層合玻璃構件之間配置有上述層合玻璃用中間膜。

【0077】 (第一及第二層合玻璃構件)

作為於層合玻璃所使用之第一及第二層合玻璃構件，可列舉玻璃板。玻璃板可為無機玻璃、有機玻璃之任一者，較佳為無機玻璃。作為無機玻璃，並無特別限定，可列舉：透明玻璃、浮法平板玻璃、強化玻璃、著色玻璃、拋光板玻璃、壓花玻璃、夾網平板玻璃、夾線平板玻璃、紫外線吸收板玻璃、紅外線反射板玻璃、紅外線吸收板玻璃、綠色玻璃等。

又，作為有機玻璃，可使用一般被稱為樹脂玻璃者，可列舉：聚碳酸酯板、聚甲基丙烯酸甲酯板等(甲基)丙烯酸板、丙烯腈苯乙烯共聚物板、丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物板、聚對苯二甲酸乙二酯板等聚酯板、氟系樹脂板、聚氯乙烯板、氯化聚氯乙烯板、聚丙烯板、聚苯乙烯板、聚砜板、環氧樹脂板、酚樹脂板、不飽和聚酯樹脂板、聚醯亞胺樹脂板等各種有機玻璃板。有機樹脂板亦可適當進行表面處理等。

【0078】 第一及第二層合玻璃構件可互相由同種材質構成，亦可由不同材質構成。例如，可為一者為無機玻璃，另一者為有機玻璃，較佳為第一及第二層合玻璃構件之兩者為無機玻璃、或為有機玻璃。

又，第一及第二層合玻璃構件所使用之各玻璃板之厚度並無特別限定，例如為0.1~15 mm左右，較佳為0.5~5 mm。各玻璃板之厚度互相可相同亦可不同。

又，於第一及第二層合玻璃構件互相之厚度不同之情形時，互相之厚度之差為0.1 mm以上即可，較佳為0.2 mm以上即可。又，第一及第二層合玻璃構件之厚度之差並無特別限定，例如為2 mm以下即可，較佳為1 mm以下。

【0079】 第一及第二層合玻璃構件可為平板玻璃，亦可為彎曲玻璃。再者，第一及第二層合玻璃構件較佳為於一者為平板玻璃之情形時另一者亦為平板玻璃，且較佳為一者為彎曲玻璃之情形時另一者亦為彎曲玻璃。

彎曲玻璃例如較佳為縱方向之彎曲半徑為4000 mm以上，更佳為6000 mm以上，進而較佳為8000 mm以上，進而較佳為10000 mm以下，又，較佳為25000 mm以下，更佳為20000 mm以下，進而較佳為15000 mm以下。

【0080】 層合玻璃之製造方法並無特別限定，可藉由在2片層合玻璃構件之間夾入中間膜並將該等壓接而獲得層合玻璃。

更具體而言，於第一及第二層合玻璃構件之間夾入中間膜，穿過擠出輥、或裝入橡膠袋進行減壓抽吸，去除殘留於2片玻璃構件與中間膜之間之空氣。其後，於約70~110°C進行預接著而獲得積層體。繼而，將積層體裝入高壓釜、或對其進行壓製，以約120~150°C及1~1.5 MPa之壓力進行壓接。由此可獲得層合玻璃。

【0081】 本發明之層合玻璃可於各種領域使用，例如可用於各種窗玻璃。更具體而言，可用於汽車、鐵路車輛、飛機、船舶等交通工具用窗玻璃、或建築用窗玻璃等。層合玻璃用中間膜或層合玻璃藉由用於各種窗玻璃，而能夠於窗玻璃顯示影像、訊息、標誌等各種影像。又，亦可用作家庭用電氣設備等各種電氣設備之顯示器。該等中，較佳為用於窗玻璃，更佳為用於汽車之窗玻璃。作為汽車之窗玻璃，可用於前窗玻璃、側窗玻璃、後窗玻璃之任一者。

例如，於用於建築用窗玻璃之情形時，於建築物內部設置光源裝置，向窗玻璃之內側之表面照射來自光源裝置之光，而顯示各種影像即可。同樣地，於用於交通工具用窗玻璃之情形時，可用於以於交通工具內部設置光源裝置而於層合玻璃顯示各種影像之方式之抬頭顯示器用途。

實施例

【0082】 藉由實施例進一步詳細地說明本發明，但本發明不受該等例任何限定。

【0083】 再者，各種物性之測定及評價係以如下方式進行。

【0084】 [玻璃轉移溫度]

將試片於室溫 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、濕度 $25\pm 5\%$ 之環境下保管12小時。繼而，使用TA Instruments公司製造之黏彈性測定裝置「ARES-G2」測定黏彈性。使用直徑8 mm之平行板作為治具，於剪切模式、以 $3^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 之降溫速度使溫度自 100°C 降低至 -20°C 之條件、以及頻率1 Hz及畸變1%之條件進行測定。於所獲得之測定結果中，將損耗正切之峰溫度設為玻璃轉移溫度 ($^{\circ}\text{C}$)。

【0085】 [各樹脂層之厚度、層比率A]

各樹脂層之厚度、及層比率A係使用Olympus公司製造之顯微鏡「DSX500」進行測定。

再者，關於表之「0.5X的區域中之層比率A之最大值與最小值之差」，於比較例中，選擇0.5X的層比率A之最大值與最小值之差成為最小之區域。又，於實施例中，0.5X的區域係測定0.25X~0.75X的區域。

又，關於表之「0.9X的區域中之層比率A之最大值與最小值之差」，於比較例中，選擇0.9X的層比率A之最大值與最小值之差成為最小之區域。又，於實施例中，0.9X的區域係測定0.05X~0.95X的區域。

【0086】 [十點平均粗糙度 (RzJIS94)]

層合玻璃用中間膜之表層之聚合物層之十點平均粗糙度Rz係使用小坂研究所公司製造之「Surfcorder SE300」，且使用前端半徑 $2\ \mu\text{m}$ 及前端角 60° 之觸針，於測定時之閾值2.5 mm、基準長度2.5 mm、測定長度12.5 mm、預留長度2.5 mm、觸針之送針速度0.5 mm/秒之測定條件進行測定。測定係於 23°C 及30RH%之環境下進行。再者，測定係對層合玻璃用中間膜之兩面進行。

【0087】 [層合玻璃之製作]

以下之機械阻抗測定及聲音穿透損失係使用各實施例及比較例中所獲得之中間膜製作層合玻璃而進行。層合玻璃係以如下方式製作。

將所獲得之中間膜夾入2片透明玻璃（機械阻抗測定用：縱25 mm×橫300 mm×厚度2.0 mm、聲音穿透損失測定用：縱1000 mm×橫1000 mm×厚度2.0 mm）之間，而獲得積層體。將該積層體裝入橡膠袋內，以2.6 kPa之真空度脫氣20分鐘後，以經脫氣之狀態轉移至烘箱內，進一步於90°C保持30分鐘進行真空壓製，對積層體進行預壓接。於高壓釜中於135°C及壓力1.2 MPa之條件，將經預壓接之積層體壓接20分鐘，獲得層合玻璃。將所獲得之層合玻璃於23°C及30RH%之房間靜置8週，製成機械阻抗測定用之層合玻璃，又，將所獲得之層合玻璃於23°C及30RH%之房間靜置8週，製成聲音穿透損失（STL）測定用之層合玻璃。

【0088】〔機械阻抗測定〕

藉由機械阻抗測定（MIM），對中間膜之0.25X、0.5X、及0.75X之位置分別測定一次共振頻率，求出一一次共振頻率之最大值與最小值之差的絕對值。測定係依照ISO 16940-2008，對以上述方式於23°C及30RH%之條件靜置8週所製作之機械阻抗測定用之層合玻璃進行。

具體而言，藉由阻尼試驗用之振動產生機（振研公司製造之「激振器G21-005D」）對所獲得之機械阻抗測定用之層合玻璃進行激振。然後，利用機械阻抗測定裝置（RION公司製造之「XG-81」）將所獲得之振動特性放大，藉由FFT頻譜分析儀（RION公司製造之「FFT分析儀SA-01A2」）解析振動頻譜，關於各位置求出20°C之一次共振頻率。特定出其中之最大值及最小值，將最大值與最小值之差的絕對值示於表1、2。

【0089】〔隔音性能之評價（聲音穿透損失測定）〕

根據預先設定之聲音穿透損失（目標聲音穿透損失）與實測之聲音穿透損失之差對隔音性能進行評價。聲音穿透損失之測定係使用如上述般於23°C及30RH%之條件靜置8週所製作之聲音穿透損失（STL）測定用之層合玻璃，以如下方式進行。

於將作為音源室之第一回響室與作為收音室之第二回響室連結而成之依照ISO 10140-5 (2021) 之回響室中，於依照ISO 10140-5 (2021) 之連結之2個回響室（音源室、收音室）之間，將聲音穿透損失（STL）測定用之層合玻璃設置於第一回響室與第二回響室之間。使用RION公司之聲音穿透損失測定裝置「聲強探針SI-50、多通道分析儀SA-02」，測定於20°C之聲音穿透損失。具體而言，藉由強度法測定依照JIS A1441-1 (2007) 之聲音穿透損失（dB）。中心頻率係於1/3倍頻帶進行測定。根據預先設定之於2500 Hz之聲音穿透損失（目標聲音穿透損失）與所測定之聲音穿透損失之差，以如下方式進行評價。

（評價）

AA：未達0.4 dB。

A：0.4 dB以上且未達0.6 dB。

B：0.6 dB以上且未達0.7 dB。

C：0.7 dB以上。

【0090】 各實施例、比較例所使用之成分如以下所述。

（聚乙烯縮醛樹脂）

PVB1：聚乙烯醇縮丁醛樹脂，平均聚合度1700、羥基量30.3 mol%、乙醯化度0.9 mol%、縮醛化度68.8 mol%。

PVB2：聚乙烯醇縮丁醛樹脂，平均聚合度3000、羥基量23.8 mol%、乙醯化度12.4 mol%、縮醛化度63.8 mol%。

（塑化劑）

3GO：三乙二醇-二-2-乙基己酸酯。

（紫外線遮蔽劑）

Tinuvin326（BASF公司製造）。

（抗氧化劑）

BHT (2,6-二-第三丁基對甲酚)。

【0091】 <用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1、A3>

A1：將PVB1 100質量份、塑化劑(3GO) 37質量份、紫外線遮蔽劑(Tinuvin326) 0.2質量份、及抗氧化劑(BHT) 0.2質量份混練而成之樹脂組成物。

A3：將PVB1 100質量份、塑化劑(3GO) 25質量份、紫外線遮蔽劑(Tinuvin326) 0.2質量份、及抗氧化劑(BHT) 0.2質量份混練而成之樹脂組成物。

【0092】 <用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2、A4>

A2：將PVB2 100質量份、塑化劑(3GO) 76質量份、紫外線遮蔽劑(Tinuvin326) 0.2質量份、及抗氧化劑(BHT) 0.2質量份混練而成之樹脂組成物。

A4：將PVB2 100質量份、塑化劑(3GO) 85質量份、紫外線屏蔽劑(Tinuvin326) 0.2質量份、及抗氧化劑(BHT) 0.2質量份混練而成之樹脂組成物。

【0093】 [實施例1~3]

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為0.7 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。再者，共擠出機使用可將模具出口間隙相對於寬度方向非對稱地調整，且可視需要將各樹脂層及中間膜調整為楔狀者。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖1所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為對稱。又，表面及背面之第一樹脂層、及兩層第二樹脂層均為楔狀，處於兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層為倒楔狀。將結果示於表1。

再者，於表1中，層1為表面側之層，層5為背面側之層，依序積層有層1、層2、層3、層4、層5。

【0094】 〔實施例4〕

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為0.7 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。所獲得之層合玻璃用中間膜如圖4所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，為層構造相對於厚度方向為非對稱之中間膜。

【0095】 〔實施例5〕

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為0.7 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖5所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為對稱。又，兩層第二樹脂層、及兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層均為楔狀。另一方面，表面及背面之第一樹脂層不為楔狀，而為一端與另一端之厚度相同且寬度方向之厚度均勻之樹脂層。將結果示於表1。

【0096】 〔實施例6〕

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A4進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為0.7 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖5所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為對稱。又，兩層第二樹脂層、及兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層均為楔狀。

另一方面，表面及背面之第一樹脂層不為楔狀，而為一端與另一端之厚度相同且寬度方向之厚度均勻之樹脂層。將結果示於表1。

【0097】 [實施例7]

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A3與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為0.7 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖5所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為對稱。又，兩層第二樹脂層、及兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層均為楔狀。另一方面，表面及背面之第一樹脂層不為楔狀，而為一端與另一端之厚度相同且寬度方向之厚度均勻之樹脂層。將結果示於表1。

【0098】 [比較例1]

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為0.7 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖9所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為對稱。又，表面及背面之第一樹脂層均為楔狀，兩層第二樹脂層、及處於兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層為矩形。將結果示於表1。

【0099】 [實施例8~9]

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為0.3 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖6所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂

層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為非對稱。又，表面及背面之第一樹脂層、及兩層第二樹脂層均為楔狀，處於兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層為倒楔狀。將結果示於表1。

【0100】 〔比較例2〕

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為0.3 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖10所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為非對稱。又，三層第一樹脂層均為楔狀，兩層第二樹脂層均為倒楔狀。將結果示於表1。

【0101】 〔實施例10~12〕

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為1.0 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖7所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為非對稱。又，兩層第二樹脂層為尺寸不同之楔狀之樹脂層。又，表面及背面之第一樹脂層均為楔狀。處於兩層第二樹脂層之間之第一樹脂層為倒楔狀。將結果示於表2。

【0102】 〔實施例13〕

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為9層構造、且楔角度 θ 為1.0 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。所獲得之層合玻璃用中間膜之表面及背面為第一樹脂層，為

將第一樹脂層與第二樹脂層交替積層而成之積層體。將結果示於表2。

【0103】〔比較例3〕

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為5層構造、且楔角度 θ 為1.0 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖11所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為非對稱。又，表面及背面之第一樹脂層均為楔狀。處於第二樹脂層之間之第一樹脂層為矩形。又，兩層第二樹脂層為尺寸不同之矩形狀之樹脂層。將結果示於表2。

【0104】〔比較例4〕

使用共擠出機將用以形成第一樹脂層之樹脂組成物A1與用以形成第二樹脂層之樹脂組成物A2進行共擠出，獲得為3層構造、楔角度 θ 為1.0 mrad之楔狀之層合玻璃用中間膜。

所獲得之層合玻璃用中間膜如圖12所示，為依序積層第一樹脂層、第二樹脂層、第一樹脂層而成之積層體，層構造相對於厚度方向為對稱。又，表面及背面之第一樹脂層均為楔狀。又，第二樹脂層為矩形狀之樹脂層。將結果示於表2。

【0105】 [表1]

		比較 例 1	實施 例 1	實施 例 2	實施 例 3	實施 例 4	實施 例 5	實施 例 6	實施 例 7	比較 例 2	實施 例 8	實施例 9
中間膜之楔角度 θ	mrad	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.3	0.3	0.3
產品寬度	mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
中間膜之一端之厚度	μm	760	760	760	760	760	760	760	760	760	760	760
中間膜之另一端之厚度	μm	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1060	1060	1060
中間膜之層數	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
用以形成第一樹脂層之組成物之種類		A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A3	A1	A1	A1
用以形成第二樹脂層之組成物之種類		A2	A2	A2	A2	A2	A2	A4	A2	A2	A2	A2
玻璃轉移溫度 Tg	第一樹脂層	$^{\circ}\text{C}$	27	27	27	27	27	27	27	40	27	27
	第二樹脂層	$^{\circ}\text{C}$	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-10	-4	-4	-4
一端上之各層 之厚度	層 1 (第一樹脂層)	μm	266	266	266	266	266	266	266	266	320	320
	層 2 (第二樹脂層)	μm	50	50	50	50	50	50	50	50	40	40
	層 3 (第一樹脂層)	μm	128	128	128	128	128	128	128	128	130	130
	層 4 (第二樹脂層)	μm	50	50	50	50	50	50	50	50	40	40
	層 5 (第一樹脂層)	μm	266	266	266	266	266	266	266	266	230	230
	層 6 (第二樹脂層)	μm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	層 7 (第一樹脂層)	μm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	層 8 (第二樹脂層)	μm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	層 9 (第一樹脂層)	μm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
一端上之各層 之厚度比率	層 1 (第一樹脂層)	%	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	42.1	42.1
	層 2 (第二樹脂層)	%	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	5.3	5.3
	層 3 (第一樹脂層)	%	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	17.1	17.1
	層 4 (第二樹脂層)	%	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	5.3	5.3
	層 5 (第一樹脂層)	%	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	30.3	30.3
	層 6 (第二樹脂層)	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	層 7 (第一樹脂層)	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	層 8 (第二樹脂層)	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	層 9 (第一樹脂層)	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.5X 的區域中之層比率 A 之最大值與最 小值之差	%	10.1	3.0	2.4	1.3	2.2	2.0	2.1	2.3	10.1	1.4	1.0
0.9X 的區域中之層比率 A 之最大值與最 小值之差	%	11.0	4.9	4.0	2.6	3.9	2.3	3.5	3.8	12.0	3.3	2.0
層構造相對於厚度方向：對稱抑或非對 稱	-	對稱	對稱	對稱	對稱	非對 稱	對稱	對稱	對稱	非對 稱	非對 稱	非對稱
20 $^{\circ}\text{C}$ 之一次共振頻率之最大值與最小 值之差	Hz	52.5	19.5	15.0	7.8	15.5	5.0	13.2	14.0	54.0	16.6	9.1
十點平均粗糙 度 RzJIS94 (層 1 側之表 面)	最小值	μm	23	27	30	23	25	32	29	25	40	23
	最大值	μm	28	35	39	29	29	37	35	31	48	47
十點平均粗糙 度 RzJIS94 (與層 1 相反 側之表面)	最小值	μm	25	27	28	24	27	34	26	24	37	25
	最大值	μm	30	33	29	31	31	39	32	31	50	49
隔音性能之評 價 (於 2500 Hz 之 STL)	目標聲音穿透損失	dB	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.3	40.3
	實測之聲音穿透損失	dB	39.4	39.9	40.1	40.3	40.1	40.3	40.0	40.1	39.2	39.7
	評價 (AA、A、B、C)	-	C	B	A	AA	A	AA	A	A	C	B

【0106】 [表2]

		比較例 3	實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13	比較例 4	
中間膜之楔角度 θ	mrad	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
產品寬度	mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
中間膜之一端之厚度	μm	800	800	800	800	800	800	
中間膜之另一端之厚度	μm	1800	1800	1800	1800	1800	1800	
中間膜之層數	-	5	5	5	5	9	3	
用以形成第一樹脂層之組成物之種類		A1	A1	A1	A1	A1	A1	
用以形成第二樹脂層之組成物之種類		A2	A2	A2	A2	A2	A2	
玻璃轉移溫度 Tg	第一樹脂層	$^{\circ}\text{C}$	27	27	27	27	27	
	第二樹脂層	$^{\circ}\text{C}$	-4	-4	-4	-4	-4	
一端上之各層之厚度	層 1 (第一樹脂層)	μm	300	300	300	300	282	375
	層 2 (第二樹脂層)	μm	100	100	100	100	25	50
	層 3 (第一樹脂層)	μm	90	90	90	90	32	375
	層 4 (第二樹脂層)	μm	20	20	20	20	25	-
	層 5 (第一樹脂層)	μm	290	290	290	290	32	-
	層 6 (第二樹脂層)	μm	-	-	-	-	25	-
	層 7 (第一樹脂層)	μm	-	-	-	-	32	-
	層 8 (第二樹脂層)	μm	-	-	-	-	25	-
	層 9 (第一樹脂層)	μm	-	-	-	-	282	-
一端上之各層之厚度比率	層 1 (第一樹脂層)	%	37.5	37.5	37.5	37.5	35.3	46.9
	層 2 (第二樹脂層)	%	12.5	12.5	12.5	12.5	3.1	6.3
	層 3 (第一樹脂層)	%	11.3	11.3	11.3	11.3	4.0	46.9
	層 4 (第二樹脂層)	%	2.5	2.5	2.5	2.5	3.1	-
	層 5 (第一樹脂層)	%	36.3	36.3	36.3	36.3	4.0	-
	層 6 (第二樹脂層)	%	-	-	-	-	3.1	-
	層 7 (第一樹脂層)	%	-	-	-	-	4.0	-
	層 8 (第二樹脂層)	%	-	-	-	-	3.1	-
	層 9 (第一樹脂層)	%	-	-	-	-	35.3	-
0.5X 的區域中之層比率 A 之最大值與最小值之差	%	11.3	2.0	1.8	1.0	1.3	1.5	
0.9X 的區域中之層比率 A 之最大值與最小值之差	%	14.0	5.3	3.4	1.6	2.6	2.3	
層構造相對於厚度方向：對稱抑或非對稱	-	非對稱	非對稱	非對稱	非對稱	對稱	對稱	
20 $^{\circ}\text{C}$ 之一次共振頻率之最大值與最小值之差	Hz	57.9	16.3	10.1	4.3	7.8	5.2	
十點平均粗糙度 RzJIS94 (層 1 側之表面)	最小值	μm	19	30	44	18	23	35
	最大值	μm	25	32	52	50	29	43
十點平均粗糙度 RzJIS94 (層 1 之相反側之表面)	最小值	μm	22	33	47	21	26	31
	最大值	μm	26	33	53	47	30	45
隔音性能之評價 (於 2500 Hz 之 STL)	目標聲音穿透損失	dB	40.8	40.8	40.8	40.8	40.6	40.3
	實測之聲音穿透損失	dB	39.5	40.2	40.4	40.6	40.3	39.2
	評價 (AA、A、B、C)	-	C	B	A	AA	AA	C

【0107】 如上所述，可知具備滿足本發明之要件之各實施例的層合玻璃用中間膜之層合玻璃即便為楔狀之中間膜，隔音性能亦優異。相對於此，不滿足本發明之要件之各比較例的楔狀之層合玻璃用中間膜之隔音性能較差。

【符號說明】

【0108】

10、20、30、40、50:層合玻璃用中間膜

11:第一樹脂層

12:第二樹脂層

A1:一端

A2:另一端

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種層合玻璃用中間膜，其具有5層以上樹脂層，且具備：

玻璃轉移溫度為 15°C 以上之第一樹脂層、及

玻璃轉移溫度未達 15°C 之第二樹脂層，

該層合玻璃用中間膜具有一端、及於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，

於將上述第二樹脂層之合計厚度相對於全部樹脂層之合計厚度之比率設為層比率A（%）、將上述一端至另一端之距離設為X時，具有 $0.5X$ 的上述層比率A之最大值與最小值之差成為10%以下之區域。

【請求項2】如請求項1之層合玻璃用中間膜，其中，至少一層上述第一樹脂層之厚度相對於一端至另一端之方向呈線性或非線性變化。

【請求項3】如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中，至少一層上述第一樹脂層包含厚度未達 $300\ \mu\text{m}$ 之部分。

【請求項4】如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中，至少一層上述第二樹脂層包含厚度為 $40\ \mu\text{m}$ 以上之部分。

【請求項5】如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中，層構造相對於厚度方向為對稱或非對稱。

【請求項6】如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中，於至少一層樹脂層中，上述另一端上之厚度小於上述一端上之厚度。

【請求項7】如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其表面具有隨機或連續之凹凸形狀之壓紋，上述壓紋之十點平均粗糙度（ Rz_{jis94} ）為 $1\ \mu\text{m}$ 以上且未達 $100\ \mu\text{m}$ 。

【請求項8】如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其具有將上述第一樹脂層與上述第二樹脂層交替積層而成之5層以上之構成。

【請求項9】如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中，上述第一樹脂層存在於表面及背面。

【請求項10】一種層合玻璃用中間膜，其具有5層以上樹脂層，且具有一端、及於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，

於將上述一端至另一端之距離設為X時，於0.25X、0.5X、及0.75X之位置藉由機械阻抗測定（MIM）所測定之20°C之一次共振頻率之最大值與最小值之差的絕對值為70 Hz以下。

【請求項11】一種層合玻璃，其具備：

第一層合玻璃構件、

第二層合玻璃構件、及

請求項1或2之層合玻璃用中間膜，且

於上述第一層合玻璃構件與上述第二層合玻璃構件之間配置上述層合玻璃用中間膜。

(發明圖式)

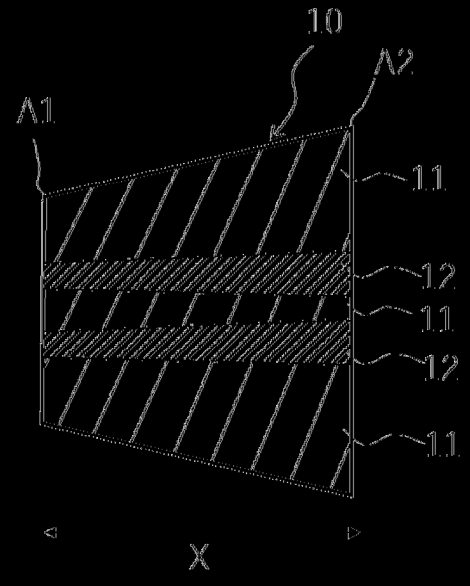


圖 1

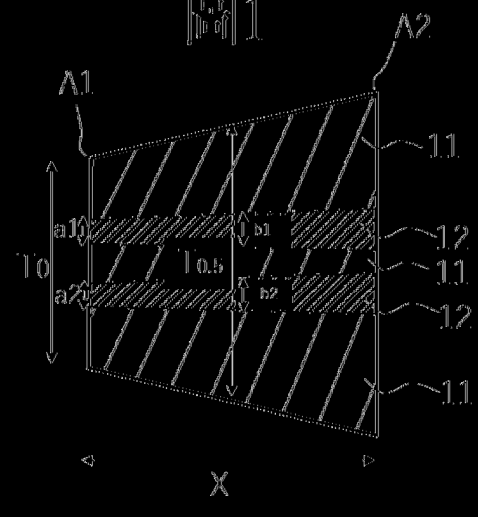


圖 2

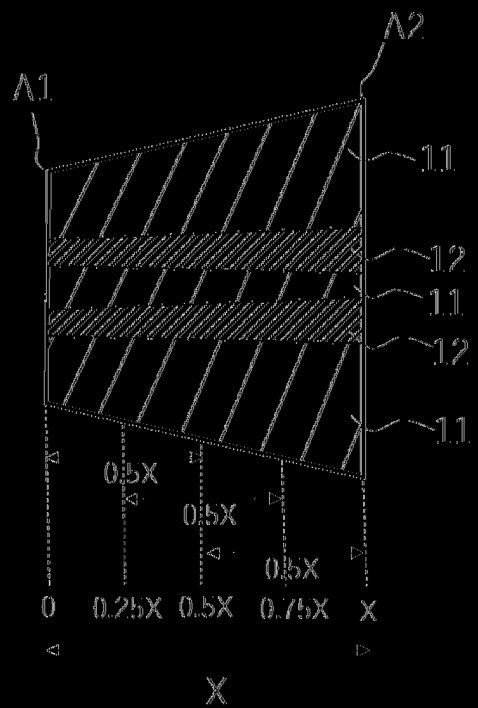


圖3

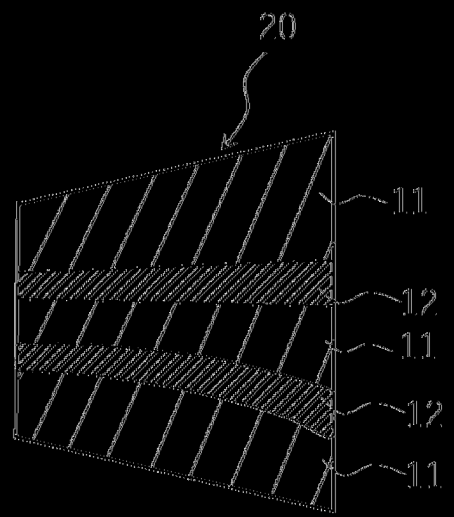


圖4

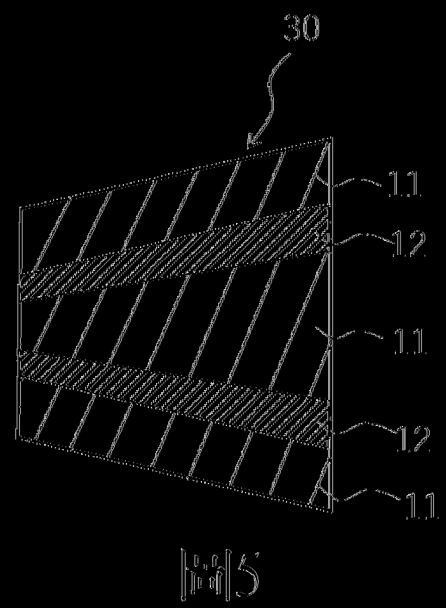


圖5

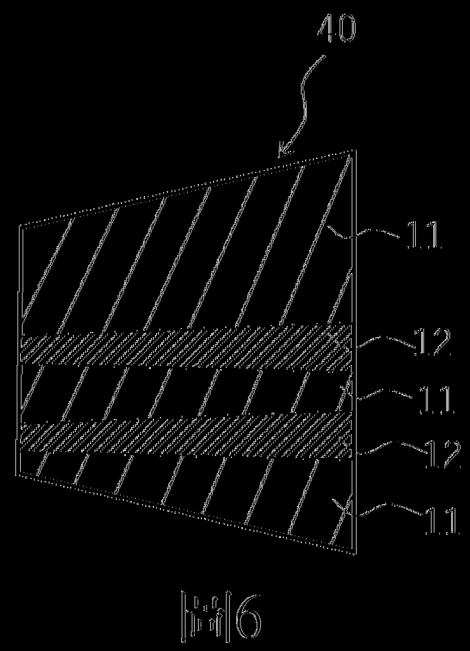


圖6

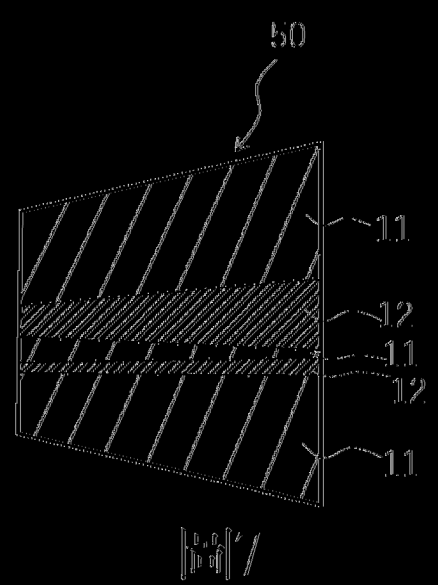
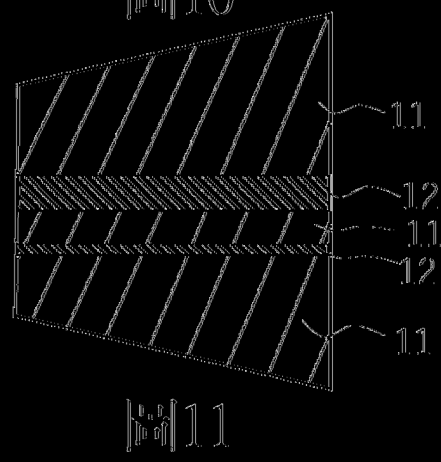
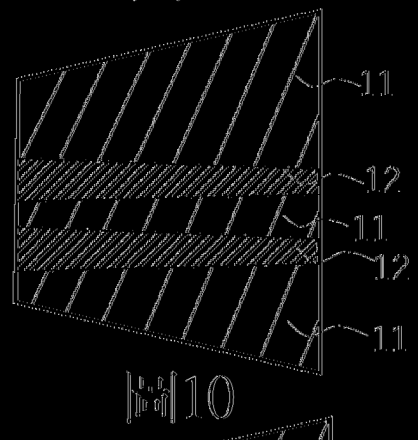
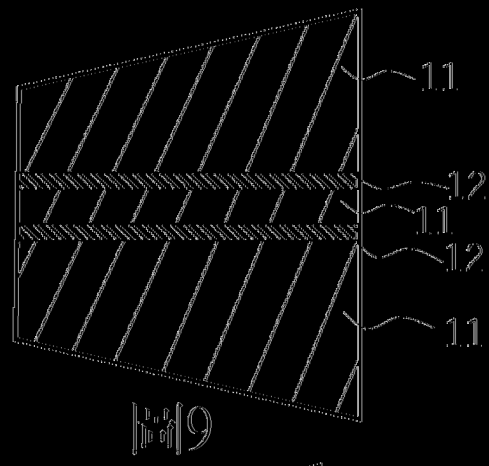
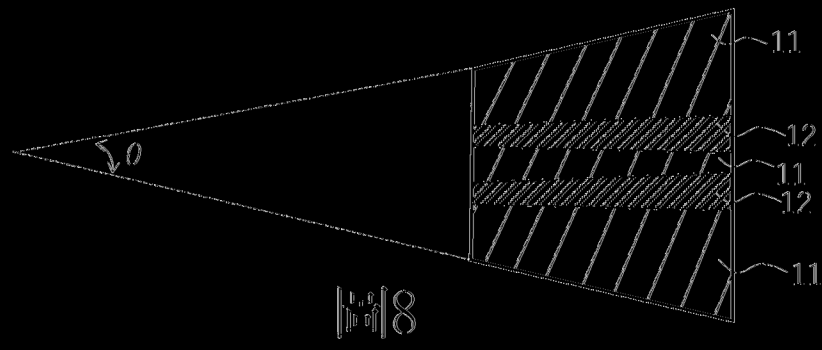


圖7



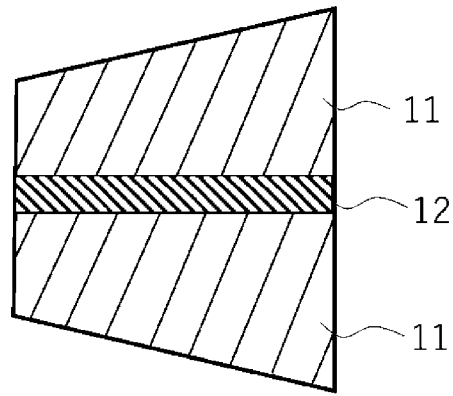


圖12