



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201710357 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：105108141

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 16 日

(51)Int. Cl.：

C08L29/14 (2006.01)

C08K7/26 (2006.01)

C03C27/12 (2006.01)

(30)優先權：2015/09/11

世界智慧財產權組織

PCT/JP2015/075938

(71)申請人：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：岩本達矢 IWAMOTO, TATSUYA (JP)；水口奈美 MINAKUCHI, NAMI (JP)；武田

祐磨 TAKEDA, YUUMA (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：8 共 57 頁

(54)名稱

層合玻璃用中間膜及層合玻璃

(57)摘要

本發明提供一種可提高層合玻璃之彎曲剛性，且可使層合玻璃之外觀良好之層合玻璃用中間膜。

本發明之層合玻璃用中間膜係具有 1 層結構或 2 層以上之結構之層合玻璃用中間膜，並且具備包含熱塑性樹脂之第 1 層，上述第 1 層包含二氧化矽粒子，上述二氧化矽粒子為多孔質。

指定代表圖：

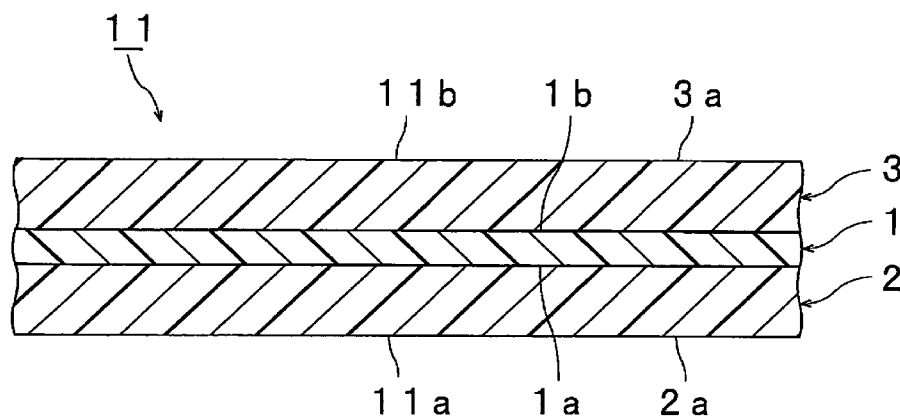


圖1

符號簡單說明：

1 . . . 第 1 層

1a . . . 第 1 表面

1b . . . 第 2 表面

2 . . . 第 2 層

2a . . . 外側之表面

3 . . . 第 3 層

3a . . . 外側之表面

11 . . . 中間膜

11a . . . 第 1 表面

11b . . . 第 2 表面

## 發明摘要

※ 申請案號：105108141

※ 申請日：105. 3. 16

※IPC 分類：  
C08L29/14(2006.01)  
C08K7/26(2006.01)  
C03C27/12(2006.01)

## 【發明名稱】

層合玻璃用中間膜及層合玻璃

## 【中文】

本發明提供一種可提高層合玻璃之彎曲剛性，且可使層合玻璃之外觀良好之層合玻璃用中間膜。

本發明之層合玻璃用中間膜係具有1層結構或2層以上之結構之層合玻璃用中間膜，並且具備包含熱塑性樹脂之第1層，上述第1層包含二氧化矽粒子，上述二氧化矽粒子為多孔質。

## 【英文】

無

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（1）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

- |     |       |
|-----|-------|
| 1   | 第1層   |
| 1a  | 第1表面  |
| 1b  | 第2表面  |
| 2   | 第2層   |
| 2a  | 外側之表面 |
| 3   | 第3層   |
| 3a  | 外側之表面 |
| 11  | 中間膜   |
| 11a | 第1表面  |
| 11b | 第2表面  |

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】

層合玻璃用中間膜及層合玻璃

## 【技術領域】

本發明係關於一種用以獲得層合玻璃之層合玻璃用中間膜。又，本發明係關於一種使用上述層合玻璃用中間膜之層合玻璃。

## 【先前技術】

層合玻璃即便受到外部衝擊而破損，玻璃碎片之飛散量亦較少，而安全性優異。因此，上述層合玻璃被廣泛使用於汽車、鐵路車輛、航空器、船舶及建築物等。上述層合玻璃係藉由將層合玻璃用中間膜夾於2塊玻璃板之間而製造。

作為上述層合玻璃用中間膜，有具有1層結構之單層之中間膜及具有2層以上之結構之多層之中間膜。

作為上述層合玻璃用中間膜之一例，於下述專利文獻1中揭示有包含縮醛化度為60~85莫耳%之聚乙烯醇縮乙醛樹脂100重量份、鹼金屬鹽及鹼土金屬鹽中之至少一種金屬鹽0.001~1.0重量份、及超過30重量份之塑化劑之隔音層。該隔音層可以單層用作中間膜。

進而，於下述專利文獻1中亦記載有將上述隔音層與其他層積層而成之多層之中間膜。積層於隔音層之其他層包含縮醛化度為60~85莫耳%之聚乙烯醇縮乙醛樹脂100重量份、鹼金屬鹽及鹼土金屬鹽中之至少一種金屬鹽0.001~1.0重量份、及30重量份以下之塑化劑。

於下述專利文獻2中揭示有具有33℃以上之玻璃轉移溫度之聚合物層之中間膜。於專利文獻2中記載有上述聚合物層配置於厚度為4.0mm以下之玻璃板之間。

於下述專利文獻3中揭示有包含聚乙烯醇縮乙醛(A)、至少1種塑化劑(B)、薰製二氧化矽(C)及至少1種鹼性化合物(D)之中間膜。於該中間膜中，薰製二氧化矽(C)與塑化聚乙烯醇縮乙醛(A+B)之折射率之差為0.015以下，重量比C/(A+B)為2.7/100~60/100。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2007-070200號公報

[專利文獻2]US2013/0236711A1

[專利文獻3]WO2008/122608A1

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於使用如專利文獻1~3中所記載之先前之中間膜之層合玻璃中存在彎曲剛性較低之情況。因此，於使用於例如汽車之側門之情形時，存在如下情況，即：因不存在固定層合玻璃之框架且層合玻璃之剛性較低而導致產生翹曲，從而導致對玻璃之開閉造成障礙。

又，近年來，為了使層合玻璃輕量化，要求使玻璃板之厚度變薄。於將中間膜夾於2塊玻璃板之間之層合玻璃中，若使玻璃板之厚度變薄，則存在極難將彎曲剛性維持為足夠高之問題。

例如，即便玻璃板之厚度較薄，但只要可利用中間膜提高層合玻璃之彎曲剛性，則亦可使層合玻璃輕量化。若層合玻璃輕量，則可減少層合玻璃所使用之材料之量，從而可減少環境負荷。進而，若將輕量之層合玻璃用於汽車，則可提高燃料效率，結果可減少環境負荷。

再者，於專利文獻3中記載有改善拉伸強度等力學特性之情況。但是，一般而言，拉伸強度與彎曲剛性不同。存在即便某程度地提高了拉伸強度，亦無法提高彎曲剛性之情況。

又，於使用中間膜之層合玻璃中，期望彎曲剛性較高，此外隔音性亦較高。於專利文獻3中存在即便提高了拉伸強度，隔音性亦不會充分地增高之情況。尤其是關於如下課題並未有任何提示，即：藉由將厚度較薄之玻璃板與具備玻璃轉移溫度較低之隔音層之中間膜組合，層合玻璃之彎曲剛性不足。

進而，於專利文獻3中記載有將薰製二氧化矽(C)用於中間膜之情況。然而，於使用薰製二氧化矽(C)之中間膜中，存在難以獲得外觀良好之層合玻璃之情況。

本發明之目的在於提供一種可提高層合玻璃之彎曲剛性且可使層合玻璃之外觀良好之層合玻璃用中間膜。又，本發明之目的亦在於提供一種使用上述層合玻璃用中間膜之層合玻璃。

#### [解決問題之技術手段]

根據本發明之較廣之形態，提供一種層合玻璃用中間膜，其係具有1層結構或2層以上之結構之層合玻璃用中間膜，且具備包含熱塑性樹脂之第1層，上述第1層包含二氧化矽粒子，上述二氧化矽粒子為多孔質。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述二氧化矽粒子為濕式二氧化矽。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述二氧化矽粒子為矽膠或沈澱二氧化矽。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層中之上述熱塑性樹脂為聚乙烯醇縮乙醛樹脂。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層中之上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂之羥基之含有率為28莫耳%以下。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述中間膜具備包含熱塑性樹脂之第2層，上述第2層配置於上述第1層之第1表

面側。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層之玻璃轉移溫度與上述第2層之玻璃轉移溫度不同。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層之玻璃轉移溫度為20°C以下，上述第1層之玻璃轉移溫度低於上述第2層之玻璃轉移溫度。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層之玻璃轉移溫度超過20°C，上述第1層之玻璃轉移溫度高於上述第2層之玻璃轉移溫度。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層中之上述熱塑性樹脂為聚乙烯醇縮乙醛樹脂，上述第2層中之上述熱塑性樹脂為聚乙烯醇縮乙醛樹脂。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層中之上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂之羥基之含有率與上述第2層中之上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂之羥基之含有率之差之絕對值為1莫耳%以上。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述中間膜具備包含熱塑性樹脂之第3層，上述第3層配置於上述第1層之與上述第1表面相反之第2表面側。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層包含塑化劑，上述第2層包含塑化劑，上述第3層包含塑化劑。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述第1層中之上述二氧化矽粒子之BET(Brunauer-Emmett-Teller，布厄特)比表面積超過200 m<sup>2</sup>/g。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，於藉由將層合玻璃用中間膜夾於依據JIS R3208之厚度2 mm之2塊綠玻璃之間而獲得層合玻璃時，所獲得之層合玻璃之可見光線透過率為70%以上。

於本發明之層合玻璃用中間膜之某一特定之形態中，上述中間膜係用以使用厚度為1 mm以下之第1玻璃板並配置於上述第1玻璃板與第2玻璃板之間而獲得層合玻璃。

根據本發明之較廣之形態，提供一種層合玻璃，其具備第1層合玻璃構件、第2層合玻璃構件、及上述層合玻璃用中間膜，於上述第1層合玻璃構件與上述第2層合玻璃構件之間配置有上述層合玻璃用中間膜。

於本發明之層合玻璃之某一特定之形態中，上述第1層合玻璃構件為第1玻璃板，上述第1玻璃板之厚度為1 mm以下。

#### [發明之效果]

本發明之層合玻璃用中間膜具備包含熱塑性樹脂之第1層，上述第1層包含二氧化矽粒子，且上述二氧化矽粒子為多孔質，因此可提高使用中間膜之層合玻璃之彎曲剛性，且可使層合玻璃之外觀良好。

#### 【圖式簡單說明】

圖1係模式性地表示本發明之第1實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。

圖2係模式性地表示本發明之第2實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。

圖3係模式性地表示使用圖1所示之層合玻璃用中間膜之層合玻璃之一例之剖視圖。

圖4係模式性地表示使用圖2所示之層合玻璃用中間膜之層合玻璃之一例之剖視圖。

圖5係用以說明彎曲剛性之測定方法之模式圖。

圖6係對外觀進行評價之拍攝圖像之例。

圖7係對外觀進行評價之拍攝圖像之例。

圖8係對外觀進行評價之拍攝圖像之例。

**【實施方式】**

以下，對本發明詳細地進行說明。

本發明之層合玻璃用中間膜(於本說明書中存在簡記為「中間膜」之情況)具有1層結構或2層以上之結構。本發明之中間膜可具有1層結構，亦可具有2層以上之結構。本發明之中間膜可具有2層結構，亦可具有3層以上之結構。本發明之中間膜具備包含熱塑性樹脂之第1層。本發明之中間膜可為僅具備第1層之單層之中間膜，亦可為具備第1層與其他層之多層之中間膜。

於本發明之中間膜中，上述第1層包含二氧化矽粒子。於本發明之中間膜中，上述二氧化矽粒子為多孔質。

於本發明之中間膜中具備上述構成，因此可提高使用中間膜之層合玻璃之彎曲剛性。又，為了獲得層合玻璃，將中間膜配置於第1玻璃板與第2玻璃板之間之情況較多。即便第1玻璃板之厚度較薄，藉由使用本發明之中間膜，亦可充分地提高層合玻璃之彎曲剛性。又，即便第1玻璃板與第2玻璃板之兩者之厚度較薄，藉由使用本發明之中間膜，亦可充分地提高層合玻璃之彎曲剛性。再者，若第1玻璃板與第2玻璃板之兩者之厚度較厚，則層合玻璃之彎曲剛性進一步增高。

進而，於本發明之中間膜中具備上述構成，因此可使使用中間膜之層合玻璃之外觀良好。

上述中間膜可具有2層以上之結構，除具備第1層以外亦可具備第2層。上述中間膜較佳為進而具備包含熱塑性樹脂之第2層。於上述中間膜具備上述第2層之情形時，上述第2層配置於上述第1層之第1表面側。

上述中間膜亦可具有3層以上之結構，除具備第1層及第2層以外亦可具備第3層。上述中間膜較佳為進而具備包含熱塑性樹脂之第3層。於上述中間膜具備上述第2層及上述第3層之情形時，上述第3層

配置於上述第1層之與上述第1表面相反之第2表面側。

上述第2層之與上述第1層側相反之表面較佳為供層合玻璃構件或玻璃板進行積層之表面。積層於上述第2層之玻璃板之厚度較佳為1 mm以下。上述第1層之與第1表面(上述第2層側之表面)相反之第2表面可為供層合玻璃構件或玻璃板進行積層之表面。積層於上述第1層之玻璃板之厚度較佳為1 mm以下。上述第3層之與上述第1層側相反之表面較佳為供層合玻璃構件或玻璃板進行積層之表面。積層於上述第3層之玻璃板之厚度較佳為1 mm以下。

由於因中間膜可充分地提高彎曲剛性，故而上述中間膜可較佳地用於使用厚度為1 mm以下之第1玻璃板並配置於該第1玻璃板與第2玻璃板之間而獲得層合玻璃。由於因中間膜可充分地提高彎曲剛性，故而上述中間膜可更佳地用於使用厚度為1 mm以下之第1玻璃板與厚度為1 mm以下之第2玻璃板並配置於上述第1玻璃板與上述第2玻璃板之間而獲得層合玻璃。

以下，一面參照圖式，一面對本發明之具體之實施形態進行說明。

於圖1中以剖視圖模式性地表示本發明之第1實施形態之層合玻璃用中間膜。

圖1所示之中間膜11係具有2層以上之結構之多層之中間膜。中間膜11係用於獲得層合玻璃。中間膜11係層合玻璃用中間膜。中間膜11具備第1層1、第2層2、及第3層3。於第1層1之第1表面1a配置有第2層2而進行積層。於第1層1之與第1表面1a相反之第2表面1b配置有第3層3而進行積層。第1層1為中間層。第2層2及第3層3分別為保護層，於本實施形態中為表面層。第1層1配置於第2層2與第3層3之間而夾於其間。因此，中間膜11具有依序積層有第2層2、第1層1及第3層3之多層結構(第2層2/第1層1/第3層3)。

再者，亦可於第2層2與第1層1之間、及第1層1與第3層3之間分別配置其他層。第2層2與第1層1、及第1層1與第3層3分別較佳為直接積層。作為其他層，可列舉包含聚對苯二甲酸乙二酯等之層。

第1層1包含熱塑性樹脂與多孔質之二氧化矽粒子。第2層2較佳為包含熱塑性樹脂。第3層3較佳為包含熱塑性樹脂。

圖2係以剖視圖模式性地表示本發明之第2實施形態之層合玻璃用中間膜。

圖2所示之中間膜11A係具有1層結構之單層之中間膜。中間膜11A係第1層。中間膜11A用於獲得層合玻璃。中間膜11A係層合玻璃用中間膜。中間膜11A(第1層)包含熱塑性樹脂與多孔質之二氧化矽粒子。

中間膜亦可具備第1層作為中間膜中之中間層或並非中間膜中之表面層之層。中間膜較佳為具備第2層作為中間膜中之表面層。中間膜較佳為具備第3層作為中間膜中之表面層。

以下，對構成本發明之中間膜之上述第1層、上述第2層及上述第3層之詳細內容、以及上述第1層、上述第2層及上述第3層所含之各成分之詳細內容進行說明。

#### (熱塑性樹脂)

上述第1層包含熱塑性樹脂(以下存在記載為熱塑性樹脂(1)之情況)。上述第1層較佳為包含聚乙烯醇縮乙醛樹脂(以下存在記載為聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之情況)作為熱塑性樹脂(1)。上述第2層較佳為包含熱塑性樹脂(以下存在記載為熱塑性樹脂(2)之情況)，較佳為包含聚乙烯醇縮乙醛樹脂(以下存在記載為聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)之情況)作為熱塑性樹脂(2)。上述第3層較佳為包含熱塑性樹脂(以下存在記載為熱塑性樹脂(3)之情況)，較佳為包含聚乙烯醇縮乙醛樹脂(以下存在記載為聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)之情況)作為熱塑性樹脂(3)。上述熱塑

性樹脂(1)、上述熱塑性樹脂(2)及上述熱塑性樹脂(3)可相同亦可不同，就隔音性進一步增高之方面而言，上述熱塑性樹脂(1)較佳為與上述熱塑性樹脂(2)及上述熱塑性樹脂(3)不同。上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)、上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)可相同亦可不同，就隔音性進一步增高之方面而言，上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)較佳為與上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)不同。上述熱塑性樹脂(1)、上述熱塑性樹脂(2)及上述熱塑性樹脂(3)分別可僅使用1種，亦可將2種以上併用。上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)、上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)分別可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

作為上述熱塑性樹脂，可列舉：聚乙烯醇縮乙醛樹脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂、乙烯-丙烯酸共聚物樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂及聚乙烯醇樹脂等。亦可使用該等以外之熱塑性樹脂。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂例如可藉由利用醛使聚乙烯醇縮醛化而製造。上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂較佳為聚乙烯醇之縮醛化物。上述聚乙烯醇例如可藉由使聚乙酸乙烯酯皂化而獲得。上述聚乙烯醇之皂化度通常為70~99.9莫耳%。

上述聚乙烯醇(PVA)之平均聚合度較佳為200以上，更佳為500以上，進一步較佳為1500以上，進而較佳為1600以上，尤佳為2600以上，最佳為2700以上，較佳為5000以下，更佳為4000以下，進而較佳為3500以下。若上述平均聚合度為上述下限以上，則層合玻璃之耐貫通性進一步增高。若上述平均聚合度為上述上限以下，則中間膜之成形變得容易。

上述聚乙烯醇之平均聚合度係利用依據JIS K6726「聚乙烯醇試驗方法」之方法而求出。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂中之縮醛基之碳數較佳為3~5，較佳

為4或5。

作為上述醛，通常較佳地使用碳數為1~10之醛。作為上述碳數為1~10之醛，例如可列舉：甲醛、乙醛、丙醛、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、及苯甲醛等。其中，較佳為乙醛、丙醛、正丁醛、異丁醛、正己醛或正戊醛，更佳為乙醛、丙醛、正丁醛、異丁醛或正戊醛，進而較佳為正丁醛或正戊醛。上述醛可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率(羥基量)較佳為17莫耳%以上，更佳為20莫耳%以上，進而較佳為22莫耳%以上，較佳為30莫耳%以下，更佳為未達27莫耳%，進而較佳為25莫耳%以下，尤佳為24莫耳%以下。若上述羥基之含有率為上述下限以上，則中間膜之接著力進一步增高。尤其是若上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率為20莫耳%以上，則反應效率較高而生產性優異，又，若未達27莫耳%，則層合玻璃之隔音性進一步增高。又，若上述羥基之含有率為上述上限以下，則中間膜之柔軟性增高，中間膜之處理變得容易。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率(羥基量)較佳為17莫耳%以上，更佳為20莫耳%以上，進而較佳為22莫耳%以上，較佳為28莫耳%以下，更佳為27莫耳%以下，進而較佳為25莫耳%以下，尤佳為24莫耳%以下。若上述羥基之含有率為上述下限以上，則中間膜之機械強度進一步增高。尤其是若上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率為20莫耳%以上，則反應效率較高而生產性優異，又，若為28莫耳%以下，則層合玻璃之隔音性進一步增高。又，若上述羥基之含有率為上述上限以下，則中間膜之柔軟性增高，中間膜之處理變得容易。尤其是使用上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率為28莫耳%以下之中間膜之層合玻璃雖然有彎曲剛性降低之傾向，但藉

由使上述第1層包含二氧化矽粒子，可顯著地改善彎曲剛性。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)之羥基之各含有率較佳為25莫耳%以上，更佳為28莫耳%以上，更佳為30莫耳%以上，進一步較佳為31.5莫耳%以上，進而較佳為32莫耳%以上，尤佳為33莫耳%以上，較佳為38莫耳%以下，更佳為37莫耳%以下，進而較佳為36.5莫耳%以下，尤佳為36莫耳%以下。若上述羥基之含有率為上述下限以上，則彎曲剛性進一步增高，中間膜之接著力進一步增高。又，若上述羥基之含有率為上述上限以下，則中間膜之柔軟性增高，中間膜之處理變得容易。

就進一步提高隔音性之觀點而言，上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率較佳為低於上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)之羥基之含有率。就進一步提高隔音性之觀點而言，上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率較佳為低於上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)之羥基之含有率。就進一步提高隔音性之觀點而言，上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率與上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)之羥基之含有率之差之絕對值、及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率與上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)之羥基之含有率之差之絕對值較佳為1莫耳%以上，更佳為5莫耳%以上，進而較佳為9莫耳%以上，尤佳為10莫耳%以上，最佳為12莫耳%以上。上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率與上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)之羥基之含有率之差之絕對值、及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之羥基之含有率與上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)之羥基之含有率之差之絕對值較佳為20莫耳%以下。若使用二氧化矽粒子，則與未使用二氧化矽粒子之情形時相比，雖然有因二氧化矽粒子之影響而隔音性降低之傾向，但藉由滿足此種羥基之含有率之關係，可有效地提高隔音性。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂之羥基之含有率係以百分率表示鍵結<sub>5</sub>

有羥基之伸乙基量除以主鏈之總伸乙基量而求出之莫耳分率之值。鍵結有上述羥基之伸乙基量例如可依據JIS K6728「聚乙烯丁醛試驗方法」進行測定。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)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，進一步較佳為7莫耳%以上，進而較佳為9莫耳%以上，較佳為30莫耳%以下，更佳為25莫耳%以下，進而較佳為24莫耳%以下，尤佳為20莫耳%以下。若上述乙醯化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮乙醛樹脂與塑化劑之相溶性增高。若上述乙醯化度為上述上限以下，則中間膜及層合玻璃之耐濕性增高。尤其是若上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之乙醯化度為0.1莫耳%以上、25莫耳%以下，則耐貫通性優異。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)之各乙醯化度較佳為0.01莫耳%以上，更佳為0.5莫耳%以上，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以上，則聚乙烯醇縮乙醛樹脂與塑化劑之相溶性增高。若上述乙醯化度為上述上限以下，則中間膜及層合玻璃之耐濕性增高。

上述乙醯化度係以百分率表示鍵結有乙醯基之伸乙基量除以主鏈之總伸乙基量而求出之莫耳分率之值。鍵結有上述乙醯基之伸乙基量例如可依據JIS K6728「聚乙烯丁醛試驗方法」進行測定。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)之縮醛化度(於聚乙烯丁醛樹脂之情形時為丁醛化度)較佳為47莫耳%以上，更佳為60莫耳%以上，較佳為85莫耳%以下，更佳為80莫耳%以下，進而較佳為75莫耳%以下。若上述縮醛化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮乙醛樹脂與塑化劑之相溶性增高。若上述縮醛化度為上述上限以下，則用於製造聚乙烯醇縮乙醛樹脂所需之反應時間縮短。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)之各

縮醛化度(於聚乙烯丁醛樹脂之情形時為丁醛化度)較佳為55莫耳%以上，更佳為60莫耳%以上，較佳為75莫耳%以下，更佳為71莫耳%以下。若上述縮醛化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮乙醛樹脂與塑化劑之相溶性增高。若上述縮醛化度為上述上限以下，則用於製造聚乙烯醇縮乙醛樹脂所需之反應時間縮短。

上述縮醛化度係以百分率表示自主鏈之總伸乙基量減去鍵結有羥基之伸乙基量與鍵結有乙醯基之伸乙基量，將所得之值除以主鏈之總伸乙基量而求出之莫耳分率之值。

再者，上述羥基之含有率(羥基量)、縮醛化度(丁醛化度)及乙醯化度較佳為根據利用依據JIS K6728「聚乙烯丁醛試驗方法」之方法所測得之結果而算出。其中，亦可使用基於ASTM D1396-92之測定。於聚乙烯醇縮乙醛樹脂為聚乙烯丁醛樹脂之情形時，上述羥基之含有率(羥基量)、上述縮醛化度(丁醛化度)及上述乙醯化度可根據利用依據JIS K6728「聚乙烯丁醛試驗方法」之方法所測得之結果而算出。

就使層合玻璃之耐貫通性進一步良好之觀點而言，上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(1)較佳為乙醯化度(a)未達8莫耳%且縮醛化度(a)為65莫耳%以上之聚乙烯醇縮乙醛樹脂(A)或乙醯化度(b)為8莫耳%以上之聚乙烯醇縮乙醛樹脂(B)。上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(3)可為上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(A)，亦可為上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(B)。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(A)之乙醯化度(a)未達8莫耳%，較佳為7.9莫耳%以下，更佳為7.8莫耳%以下，進而較佳為6.5莫耳%以下，尤佳為6莫耳%以下，較佳為0.1莫耳%以上，更佳為0.5莫耳%以上，進而較佳為2莫耳%以上，尤佳為5莫耳%以上，最佳為5.5莫耳%以上。若上述乙醯化度(a)為0.1莫耳%以上且未達8莫耳%，則可容易地控制塑化劑之移動，從而層合玻璃之隔音性進一步增高。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(A)之縮醛化度(a)為65莫耳%以上，較佳為66莫耳%以上，更佳為67莫耳%以上，進而較佳為67.5莫耳%以上，尤佳為75莫耳%以上，較佳為85莫耳%以下，更佳為84莫耳%以下，進而較佳為83莫耳%以下，尤佳為82莫耳%以下。若上述縮醛化度(a)為上述下限以上，則層合玻璃之隔音性進一步增高。若上述縮醛化度(a)為上述上限以下，則可縮短用於製造聚乙烯醇縮乙醛樹脂(A)所需之反應時間。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(A)之羥基之含有率(a)較佳為18莫耳%以上，更佳為19莫耳%以上，進而較佳為20莫耳%以上，尤佳為21莫耳%以上，最佳為23莫耳%以上，較佳為31莫耳%以下，更佳為30莫耳%以下，進而較佳為29莫耳%以下，尤佳為28莫耳%以下。若上述羥基之含有率(a)為上述下限以上，則上述第2層之接著力進一步增高。上述羥基之含有率(a)為上述上限以下，則層合玻璃之隔音性進一步增高。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(B)之乙醯化度(b)為8莫耳%以上，較佳為9莫耳%以上，更佳為9.5莫耳%以上，進而較佳為10莫耳%以上，尤佳為10.5莫耳%以上，較佳為30莫耳%以下，更佳為28莫耳%以下，進而較佳為26莫耳%以下，尤佳為24莫耳%以下。若上述乙醯化度(b)為上述下限以上，則層合玻璃之隔音性進一步增高。若上述乙醯化度(b)為上述上限以下，則可縮短用於製造聚乙烯醇縮乙醛樹脂(B)所需之反應時間。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(B)之縮醛化度(b)較佳為50莫耳%以上，更佳為53莫耳%以上，進而較佳為55莫耳%以上，尤佳為60莫耳%以上，較佳為78莫耳%以下，更佳為75莫耳%以下，進而較佳為72莫耳%以下，尤佳為70莫耳%以下。若上述縮醛化度(b)為上述下限以上，則層合玻璃之隔音性進一步增高。若上述縮醛化度(b)為上述上

限以下，則可縮短用於製造聚乙烯醇縮乙醛樹脂(B)所需之反應時間。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(B)之羥基之含有率(b)較佳為18莫耳%以上，更佳為19莫耳%以上，進而較佳為20莫耳%以上，尤佳為21莫耳%以上，最佳為23莫耳%以上，較佳為31莫耳%以下，更佳為30莫耳%以下，進而較佳為29莫耳%以下，尤佳為28莫耳%以下。若上述羥基之含有率(b)為上述下限以上，則上述第2層之接著力進一步增高。若上述羥基之含有率(b)為上述上限以下，則層合玻璃之隔音性進一步增高。

上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(A)及上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂(B)分別較佳為聚乙烯丁醛樹脂。

#### (塑化劑)

上述第1層(包含單層之中間膜)較佳為包含塑化劑(以下存在記載為塑化劑(1)之情況)。上述第2層較佳為包含塑化劑(以下存在記載為塑化劑(2)之情況)。上述第3層較佳為包含塑化劑(以下存在記載為塑化劑(3)之情況)。藉由使用塑化劑，又，藉由將聚乙烯醇縮乙醛樹脂與塑化劑併用，包含聚乙烯醇縮乙醛樹脂與塑化劑之層對於層合玻璃構件或其他層之接著力適當增高。上述塑化劑並無特別限定。上述塑化劑(1)、上述塑化劑(2)及上述塑化劑(3)可相同亦可不同。上述塑化劑(1)、上述塑化劑(2)及上述塑化劑(3)分別可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

作為上述塑化劑，可列舉：一元有機酸酯及多元有機酸酯等有機酯塑化劑、以及有機磷酸塑化劑及有機亞磷酸塑化劑等有機磷酸塑化劑等。其中，較佳為有機酯塑化劑。上述塑化劑較佳為液狀塑化劑。

作為上述一元有機酸酯，可列舉藉由醇與一元有機酸之反應而

獲得之二醇酯等。作為上述醇，可列舉：三乙二醇、四乙二醇及三丙二醇等。作為上述一元有機酸，可列舉：丁酸、異丁酸、己酸、2-乙基丁酸、庚酸、正辛酸、2-乙基己酸、正壬酸及癸酸等。

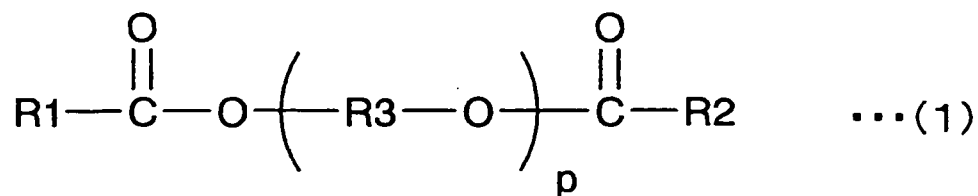
作為上述多元有機酸酯，可列舉多元有機酸與具有碳數4~8之直鏈或支鏈結構之醇之酯化合物等。作為上述多元有機酸，可列舉：己二酸、癸二酸及壬二酸等。

作為上述有機酯塑化劑，可列舉：三乙二醇二(2-乙基丙酸酯)、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、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)、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、己二酸二己酯、己二酸二辛酯、己二酸己基環己酯、己二酸庚酯與己二酸壬酯之混合物、己二酸二異壬酯、己二酸二異癸酯、己二酸庚基壬酯、癸二酸二丁酯、油改性癸二酸醇酸、及磷酸酯與己二酸酯之混合物等。亦可使用該等以外之有機酯塑化劑。亦可使用上述己二酸酯以外之其他己二酸酯。

作為上述有機磷酸塑化劑，可列舉：磷酸三(丁氧基乙基)酯、磷酸異癸酯苯酯及磷酸三異丙酯等。

上述塑化劑較佳為下述式(1)所表示之二酯塑化劑。

[化1]



上述式(1)中，R1及R2分別表示碳數2~10之有機基，R3表示仲乙基、仲異丙基或仲正丙基，p表示3~10之整數。上述式(1)中之R1及R2分別較佳為碳數5~10之有機基，更佳為碳數6~10之有機基。

上述塑化劑較佳為包含己二酸二(2-丁氧基乙基)酯(DBEA)、三乙二醇二(2-乙基己酸酯)(3GO)、三乙二醇二(2-乙基丁酸酯)(3GH)或三乙二醇二(2-乙基丙酸酯)，更佳為包含三乙二醇二(2-乙基己酸酯)(3GO)、三乙二醇二(2-乙基丁酸酯)(3GH)或三乙二醇二(2-乙基丙酸酯)，進而較佳為包含三乙二醇二(2-乙基己酸酯)或三乙二醇二(2-乙基丁酸酯)，尤佳為包含三乙二醇二(2-乙基己酸酯)。

上述塑化劑(2)相對於上述熱塑性樹脂(2)100重量份之含量(以下存在記載為含量(2)之情況)、以及上述塑化劑(3)相對於上述熱塑性樹脂(3)100重量份之含量(以下存在記載為含量(3)之情況)分別較佳為10重量份以上，更佳為15重量份以上，進而較佳為20重量份以上，尤佳為24重量份以上，較佳為40重量份以下，更佳為35重量份以下，進而較佳為32重量份以下，尤佳為30重量份以下。若上述含量(2)及上述含量(3)為上述下限以上，則中間膜之柔軟性增高，中間膜之處理變得容易。若上述含量(2)及上述含量(3)為上述上限以下，則彎曲剛性進一步增高。

上述塑化劑(1)相對於上述熱塑性樹脂(1)100重量份之含量(以下存在記載為含量(1)之情況)較佳為50重量份以上，更佳為55重量份以上，進而較佳為60重量份以上，較佳為100重量份以下，更佳為90重量份以下，進而較佳為85重量份以下，尤佳為80重量份以下。若上述

含量(1)為上述下限以上，則中間膜之柔軟性增高，中間膜之處理變得容易。若上述含量(1)為上述上限以下，則層合玻璃之耐貫通性進一步增高。

為了提高層合玻璃之隔音性，上述含量(1)較佳為多於上述含量(2)，上述含量(1)較佳為多於上述含量(3)。尤其是使用上述含量(1)為55重量份以上之中間膜之層合玻璃雖然有彎曲剛性降低之傾向，但藉由使上述第1層包含二氧化矽粒子，可顯著地改善彎曲剛性。

就進一步提高層合玻璃之隔音性之觀點而言，上述含量(2)與上述含量(1)之差之絕對值、以及上述含量(3)與上述含量(1)之差之絕對值分別較佳為10重量份以上，更佳為15重量份以上，進而較佳為20重量份以上。上述含量(2)與上述含量(1)之差之絕對值、以及上述含量(3)與上述含量(1)之差之絕對值分別較佳為80重量份以下，更佳為75重量份以下，進而較佳為70重量份以下。

(二氧化矽粒子)

上述第1層包含二氧化矽粒子。藉由使用二氧化矽粒子，不會降低隔音性，且彎曲剛性增高，進而各層間接著力亦增高。又，上述第1層中之上述二氧化矽粒子為多孔質。因此，即便使用二氧化矽粒子，亦可使層合玻璃之外觀良好。上述二氧化矽粒子可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

就層合玻璃之外觀更加良好之觀點而言，上述二氧化矽粒子較佳為濕式二氧化矽。

就層合玻璃之外觀更加良好之觀點而言，上述二氧化矽粒子較佳為矽膠或沈澱二氧化矽。

上述二氧化矽粒子之藉由BET法所測得之比表面積較佳為50 m<sup>2</sup>/g以上，更佳為100 m<sup>2</sup>/g以上，進而較佳為200 m<sup>2</sup>/g以上，尤佳為250 m<sup>2</sup>/g以上，最佳為300 m<sup>2</sup>/g以上，較佳為500 m<sup>2</sup>/g以下。上述比表

面積可使用比表面積/孔隙分佈測定裝置並利用氣體吸附法進行測定。作為上述測定裝置，例如可列舉島津製作所公司製造之「ASAP 2420」等。

相對於上述熱塑性樹脂(1)100重量份，上述二氧化矽粒子之含量較佳為1重量份以上，更佳為5重量份以上，進而較佳為10重量份以上，尤佳為15重量份以上，較佳為70重量份以下，更佳為64重量份以下，進一步較佳為60重量份以下，進而較佳為55重量份以下，尤佳為45重量份以下，最佳為35重量份以下。若上述二氧化矽粒子之含量為上述下限以上，則各層間之接著力進一步增高，彎曲剛性進一步增高。若上述二氧化矽粒子之含量為上述上限以下，則隔音性進一步增高。

#### (隔熱性化合物)

上述中間膜較佳為包含隔熱性化合物。上述第1層較佳為包含隔熱性化合物。上述第2層較佳為包含隔熱性化合物。上述第3層較佳為包含隔熱性化合物。上述隔熱性化合物可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

#### 成分X：

上述中間膜較佳為包含酞菁化合物、萘酚菁化合物及蔥酞菁化合物中之至少1種成分X。上述第1層較佳為包含上述成分X。上述第2層較佳為包含上述成分X。上述第3層較佳為包含上述成分X。上述成分X為隔熱性化合物。上述成分X可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述成分X並無特別限定。作為成分X，可使用先前公知之酞菁化合物、萘酚菁化合物及蔥酞菁化合物。

就進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，上述成分X較佳為選自由酞菁、酞菁之衍生物、萘酚菁及萘酚菁之衍生物所

組成之群中之至少1種，更佳為酞菁及酞菁之衍生物中之至少1種。

就有效地提高隔熱性且長期地以更高之水準維持可見光線透過率之觀點而言，上述成分X較佳為含有釩原子或銅原子。上述成分X較佳為含有釩原子，亦較佳為含有銅原子。上述成分X更佳為含有釩原子或銅原子之酞菁及含有釩原子或銅原子之酞菁之衍生物中之至少1種。就進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，上述成分X較佳為具有氧原子鍵結於釩原子之結構單元。

於包含上述成分X之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述成分X之含量較佳為0.001重量%以上，更佳為0.005重量%以上，進而較佳為0.01重量%以上，尤佳為0.02重量%以上，較佳為0.2重量%以下，更佳為0.1重量%以下，進而較佳為0.05重量%以下，尤佳為0.04重量%以下。若上述成分X之含量為上述下限以上及上述上限以下，則隔熱性充分地增高，且可見光線透過率充分地增高。例如，可使可見光線透過率為70%以上。

隔熱粒子：

上述中間膜較佳為包含隔熱粒子。上述第1層較佳為包含上述隔熱粒子。上述第2層較佳為包含上述隔熱粒子。上述第3層較佳為包含上述隔熱粒子。上述隔熱粒子為隔熱性化合物。藉由使用隔熱粒子，可有效地遮斷紅外線(熱線)。上述隔熱粒子可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

就進一步提高層合玻璃之隔熱性之觀點而言，上述隔熱粒子更佳為金屬氧化物粒子。上述隔熱粒子較佳為利用金屬之氧化物而形成之粒子(金屬氧化物粒子)。

長於可見光之波長780 nm以上之紅外線與紫外線相比，能量較小。然而，紅外線之熱作用較大，若紅外線被物質吸收，則會以熱之形式被釋放。因此，紅外線通常稱為熱線。藉由使用上述隔熱粒子，

可有效地遮斷紅外線(熱線)。再者，所謂隔熱粒子，意指可吸收紅外線之粒子。

作為上述隔熱粒子之具體例，可列舉：摻雜有鋁之氧化錫粒子、摻雜有銦之氧化錫粒子、摻雜有銻之氧化錫粒子(ATO粒子)、摻雜有鎘之氧化鋅粒子(GZO粒子)、摻雜有銦之氧化鋅粒子(IZO粒子)、摻雜有鋁之氧化鋅粒子(AZO粒子)、摻雜有鈮之氧化鈦粒子、摻雜有鈉之氧化鎢粒子、摻雜有鉍之氧化鎢粒子、摻雜有鉭之氧化鎢粒子、摻雜有銻之氧化鎢粒子、摻雜有錫之氧化銦粒子(ITO粒子)、摻雜有錫之氧化鋅粒子、摻雜有矽之氧化鋅粒子等金屬氧化物粒子或六硼化鑷(LaB<sub>6</sub>)粒子等。亦可使用該等以外之隔熱粒子。其中，由於熱線之遮蔽功能較高，故而較佳為金屬氧化物粒子，更佳為ATO粒子、GZO粒子、IZO粒子、ITO粒子或氧化鎢粒子，尤佳為ITO粒子或氧化鎢粒子。尤其是熱線之遮蔽功能較高且容易獲取，因此較佳為摻雜有錫之氧化銦粒子(ITO粒子)，亦較佳為氧化鎢粒子。

就進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，氧化鎢粒子較佳為摻雜有金屬之氧化鎢粒子。上述「氧化鎢粒子」包含摻雜有金屬之氧化鎢粒子。作為上述摻雜有金屬之氧化鎢粒子，具體而言，可列舉：摻雜有鈉之氧化鎢粒子、摻雜有鉍之氧化鎢粒子、摻雜有鉭之氧化鎢粒子及摻雜有銻之氧化鎢粒子等。

就進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，尤佳為摻雜有鉍之氧化鎢粒子。就進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，該摻雜有鉍之氧化鎢粒子較佳為式： $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ 所表示之氧化鎢粒子。

上述隔熱粒子之平均粒徑較佳為0.01 μm以上，更佳為0.02 μm以上，較佳為0.1 μm以下，更佳為0.05 μm以下。若平均粒徑為上述下限以上，則熱線之遮蔽性充分地增高。若平均粒徑為上述上限以下，

則隔熱粒子之分散性增高。

上述「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。

於包含上述隔熱粒子之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述隔熱粒子之含量較佳為0.01重量%以上，更佳為0.1重量%以上，進而較佳為1重量%以上，尤佳為1.5重量%以上，較佳為6重量%以下，更佳為5.5重量%以下，進而較佳為4重量%以下，尤佳為3.5重量%以下，最佳為3重量%以下。若上述隔熱粒子之含量為上述下限以上及上述上限以下，則隔熱性充分地增高，且可見光線透過率充分地增高。

#### (金屬鹽)

上述中間膜較佳為包含鹼金屬鹽及鹼土金屬鹽中之至少1種金屬鹽(以下存在記載為金屬鹽M之情況)。上述第1層較佳為包含上述金屬鹽M。上述第2層較佳為包含上述金屬鹽M。上述第3層較佳為包含上述金屬鹽M。藉由使用上述金屬鹽M，容易控制中間膜與層合玻璃構件之接著性或中間膜中之各層間之接著性。上述金屬鹽M可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述金屬鹽M較佳為包含選自由Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr及Ba所組成之群中之至少1種金屬。中間膜中所含之金屬鹽較佳為包含K及Mg中之至少1種金屬。

又，上述金屬鹽M更佳為碳數2~16之有機酸之鹼金屬鹽或碳數2~16之有機酸之鹼土金屬鹽，進而較佳為碳數2~16之羧酸鎂鹽或碳數2~16之羧酸鉀鹽。

作為上述碳數2~16之羧酸鎂鹽及上述碳數2~16之羧酸鉀鹽，並無特別限定，例如可列舉：乙酸鎂、乙酸鉀、丙酸鎂、丙酸鉀、2-乙基丁酸鎂、2-乙基丁酸鉀、2-乙基己酸鎂及2-乙基己酸鉀等。

包含上述金屬鹽M之層(第1層、第2層或第3層)中之Mg及K之含量之合計較佳為5 ppm以上，更佳為10 ppm以上，進而較佳為20 ppm以上，較佳為300 ppm以下，更佳為250 ppm以下，進而較佳為200 ppm以下。若Mg及K之含量之合計為上述下限以上及上述上限以下，則可進一步良好地控制中間膜與層合玻璃構件之接著性或中間膜中之各層間之接著性。

#### (紫外線遮蔽劑)

上述中間膜較佳為包含紫外線遮蔽劑。上述第1層較佳為包含紫外線遮蔽劑。上述第2層較佳為包含紫外線遮蔽劑。上述第3層較佳為包含紫外線遮蔽劑。藉由使用紫外線遮蔽劑，即便長期使用中間膜及層合玻璃，可見光線透過率亦不易進一步降低。上述紫外線遮蔽劑可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述紫外線遮蔽劑包含紫外線吸收劑。上述紫外線遮蔽劑較佳為紫外線吸收劑。

作為上述紫外線遮蔽劑，例如可列舉：包含金屬原子之紫外線遮蔽劑、包含金屬氧化物之紫外線遮蔽劑、具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑、具有二苯甲酮結構之紫外線遮蔽劑、具有三吡結構之紫外線遮蔽劑、具有丙二酸酯結構之紫外線遮蔽劑、具有草醯苯胺結構之紫外線遮蔽劑及具有苯甲酸酯結構之紫外線遮蔽劑等。

作為上述包含金屬原子之紫外線吸收劑，例如可列舉：鉑粒子、鉑粒子之表面經二氧化矽被覆之粒子、鈮粒子及鈮粒子之表面經二氧化矽被覆之粒子等。紫外線遮蔽劑較佳為並非隔熱粒子。

上述紫外線遮蔽劑較佳為具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑、具有二苯甲酮結構之紫外線遮蔽劑、具有三吡結構之紫外線遮蔽劑或具有苯甲酸酯結構之紫外線遮蔽劑，更佳為具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑或具有二苯甲酮結構之紫外線遮蔽劑，進而較佳為具有苯并

三唑結構之紫外線吸收劑。

作為上述包含金屬氧化物之紫外線吸收劑，例如可列舉：氧化鋅、氧化鈦及氧化銻等。進而關於上述包含金屬氧化物之紫外線吸收劑，表面亦可經被覆。作為上述包含金屬氧化物之紫外線吸收劑之表面之被覆材料，可列舉：絕緣性金屬氧化物、水解性有機矽化合物及聚矽氧系化合物等。

作為上述具有苯并三唑結構之紫外線吸收劑，例如可列舉：2-(2'-羥基-5'-甲基苯基)苯并三唑(BASF公司製造之「Tinuvin P」)、2-(2'-羥基-3',5'-二第三丁基苯基)苯并三唑(BASF公司製造之「Tinuvin 320」)、2-(2'-羥基-3'-第三丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑(BASF公司製造之「Tinuvin 326」)、及2-(2'-羥基-3',5'-二戊基苯基)苯并三唑(BASF公司製造之「Tinuvin 328」)等具有苯并三唑結構之紫外線吸收劑。就吸收紫外線之性能優異之方面而言，上述紫外線遮蔽劑較佳為具有包含鹵素原子之苯并三唑結構之紫外線吸收劑，更佳為具有包含氯原子之苯并三唑結構之紫外線吸收劑。

作為上述具有二苯甲酮結構之紫外線吸收劑，例如可列舉辛苯酮(BASF公司製造之「Chimassorb 81」)等。

作為上述具有三吡結構之紫外線吸收劑，例如可列舉：ADEKA公司製造之「LA-F70」及2-(4,6-二苯基-1,3,5-三吡-2-基)-5-[(己基)氧基]-苯酚(BASF公司製造之「Tinuvin 1577FF」)等。

作為上述具有丙二酸酯結構之紫外線遮蔽劑，可列舉：2-(對甲氧基亞苄基)丙二酸二甲酯、2,2-(1,4-伸苯基二亞甲基)雙丙二酸四乙酯、2-(對甲氧基亞苄基)-雙(1,2,2,6,6-五甲基4-哌啶基)丙二酸酯等。

作為上述具有丙二酸酯結構之紫外線遮蔽劑之市售品，可列舉：Hostavin B-CAP、Hostavin PR-25、Hostavin PR-31(均為Clariant公司製造)。

作為上述具有草醯苯胺結構之紫外線遮蔽劑，可列舉：N-(2-乙基苯基)-N'-(2-乙氧基-5-第三丁基苯基)草酸二醯胺、N-(2-乙基苯基)-N'-(2-乙氧基-苯基)草酸二醯胺、2-乙基-2'-乙氧基草醯苯胺(Clariant公司製造之「Sanduvor VSU」)等於氮原子上具有經取代之芳基等之草酸二醯胺類。

作為上述具有苯甲酸酯結構之紫外線吸收劑，例如可列舉3,5-二第三丁基-4-羥基苯甲酸2,4-二第三丁基苯酯(BASF公司製造之「Tinuvin 120」)等。

就進一步抑制經過一定期間後可見光線透過率之降低之觀點而言，於包含上述紫外線遮蔽劑之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述紫外線遮蔽劑之含量較佳為0.1重量%以上，更佳為0.2重量%以上，進而較佳為0.3重量%以上，尤佳為0.5重量%以上，較佳為2.5重量%以下，更佳為2重量%以下，進而較佳為1重量%以下，尤佳為0.8重量%以下。尤其是於包含上述紫外線遮蔽劑之層100重量%中，藉由使上述紫外線遮蔽劑之含量為0.2重量%以上，可顯著地抑制中間膜及層合玻璃經過一定期間後可見光線透過率之降低。

#### (抗氧化劑)

上述中間膜較佳為包含抗氧化劑。上述第1層較佳為包含抗氧化劑。上述第2層較佳為包含抗氧化劑。上述第3層較佳為包含抗氧化劑。上述抗氧化劑可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

作為上述抗氧化劑，可列舉：酚系抗氧化劑、硫系抗氧化劑及磷系抗氧化劑等。上述酚系抗氧化劑係具有酚骨架之抗氧化劑。上述硫系抗氧化劑係具有硫原子之抗氧化劑。上述磷系抗氧化劑係具有磷原子之抗氧化劑。

上述抗氧化劑較佳為酚系抗氧化劑或磷系抗氧化劑。

作為上述酚系抗氧化劑，可列舉：2,6-二第三丁基-對甲酚<sub>5</sub>

(BHT)、丁基化羥基苯甲醚(BHA)、2,6-二第三丁基-4-乙基苯酚、 $\beta$ -(3,5-二第三丁基-4-羥基苯基)丙酸硬脂酯、2,2'-亞甲基雙(4-甲基-6-丁基苯酚)、2,2'-亞甲基雙(4-乙基-6-第三丁基苯酚)、4,4'-亞丁基-雙(3-甲基-6-第三丁基苯酚)、1,1,3-三(2-甲基-羥基-5-第三丁基苯基)丁烷、四[亞甲基-3-(3',5'-丁基-4-羥基苯基)丙酸酯基]甲烷、1,3,3-三(2-甲基-4-羥基-5-第三丁基苯酚)丁烷、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二第三丁基-4-羥基苯基)苯、雙(3,3'-第三丁基苯酚)丁酸二醇酯及雙(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯丙酸)三乙二醇等。可較佳地使用該等抗氧化劑中之1種或2種以上。

作為上述磷系抗氧化劑，可列舉：亞磷酸三癸酯、亞磷酸三(十三烷基)酯、亞磷酸三苯酯、亞磷酸三(壬基苯基)酯、雙(十三烷基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(癸基)季戊四醇二亞磷酸酯、亞磷酸三(2,4-二第三丁基苯基)酯、亞磷酸雙(2,4-二第三丁基-6-甲基苯基)酯乙酯、亞磷酸三(2,4-二第三丁基苯基)酯、及2,2'-亞甲基雙(4,6-二第三丁基-1-苯氧基)(2-乙基己氧基)磷等。可較佳地使用該等抗氧化劑中之1種或2種以上。

作為上述抗氧化劑之市售品，例如可列舉：BASF公司製造之「IRGANOX 245」、BASF公司製造之「IRGAFOS 168」、BASF公司製造之「IRGAFOS 38」、住友化學工業公司製造之「Sumilizer BHT」、以及BASF公司製造之「IRGANOX 1010」等。

為了長期維持中間膜及層合玻璃之較高之可見光線透過率，於上述中間膜100重量%中或包含抗氧化劑之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述抗氧化劑之含量較佳為0.1重量%以上。又，抗氧化劑之添加效果會飽和，因此於上述中間膜100重量%中或包含上述抗氧化劑之層100重量%中，上述抗氧化劑之含量較佳為2重量%以下。

(其他成分)

上述第1層、上述第2層及上述第3層亦可分別視需要包含含有矽、鋁或鈦之偶合劑、分散劑、界面活性劑、阻燃劑、抗靜電劑、顏料、染料、接著力調整劑、耐濕劑、螢光增白劑及紅外線吸收劑等添加劑。該等添加劑可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

(層合玻璃用中間膜之其他詳細內容)

就進一步提高層合玻璃之彎曲剛性之觀點而言，中間膜之25°C下之等效剛性較佳為2.4 MPa以上，更佳為3 MPa以上，進而較佳為4 MPa以上，尤佳為5 MPa以上，最佳為9 MPa以上。中間膜之25°C下之等效剛性較佳為30 MPa以下，更佳為20 MPa以下。

再者，第1層因包含二氧化矽粒子而具有等效剛性增高之傾向。又，為了提高等效剛性，亦可適當提高第1層中之熱塑性樹脂之交聯度。進而，為了提高等效剛性，較佳為適當選擇各層之厚度。

就進一步提高層合玻璃之隔音性之觀點而言，第1層之玻璃轉移溫度較佳為15°C以下，更佳為10°C以下，進而較佳為5°C以下，尤佳為0°C以下。第1層之玻璃轉移溫度較佳為-20°C以上。

第1層之玻璃轉移溫度較佳為與第2層之玻璃轉移溫度不同。

就進一步提高層合玻璃之外觀之觀點而言，較佳為第1層之玻璃轉移溫度為20°C以下且第1層之玻璃轉移溫度低於第2層之玻璃轉移溫度或第1層之玻璃轉移溫度超過20°C且第1層之玻璃轉移溫度高於第2層之玻璃轉移溫度。可為第1層之玻璃轉移溫度為20°C以下且第1層之玻璃轉移溫度低於第2層之玻璃轉移溫度，亦可為第1層之玻璃轉移溫度超過20°C且第1層之玻璃轉移溫度高於第2層之玻璃轉移溫度。

就進一步提高層合玻璃之彎曲剛性之觀點而言，第1層之玻璃轉移溫度較佳為低於第2層及第3層之玻璃轉移溫度。玻璃轉移溫度較第2層及第3層低之第1層包含二氧化矽粒子，且具備玻璃轉移溫度較第1

層高之第2層及第3層，藉此層合玻璃之彎曲剛性被顯著地改善。就進一步提高層合玻璃之彎曲剛性之觀點而言，第1層之玻璃轉移溫度與第2層及第3層之玻璃轉移溫度之差之絕對值較佳為 $10^{\circ}\text{C}$ 以上，更佳為 $20^{\circ}\text{C}$ 以上，進而較佳為 $30^{\circ}\text{C}$ 以上，尤佳為 $35^{\circ}\text{C}$ 以上。第1層之玻璃轉移溫度與第2層及第3層之玻璃轉移溫度之差之絕對值較佳為 $70^{\circ}\text{C}$ 以下。

就提高層合玻璃之彎曲剛性之觀點而言，第1層之 $25^{\circ}\text{C}$ 下之楊氏模數較佳為 $0.4\text{ MPa}$ 以上，更佳為 $0.6\text{ MPa}$ 以上，進而較佳為 $0.8\text{ MPa}$ 以上，較佳為 $6\text{ MPa}$ 以下，更佳為 $5\text{ MPa}$ 以下，進而較佳為 $4\text{ MPa}$ 以下。

就提高層合玻璃之彎曲剛性之觀點而言，第2層及第3層之 $25^{\circ}\text{C}$ 下之楊氏模數較佳為 $3\text{ MPa}$ 以上，更佳為 $10\text{ MPa}$ 以上，進而較佳為 $100\text{ MPa}$ 以上，較佳為 $700\text{ MPa}$ 以下，更佳為 $500\text{ MPa}$ 以下，進而較佳為 $400\text{ MPa}$ 以下。

再者，為了將楊氏模數調整為適當之範圍，第1層較佳為包含二氧化矽粒子。又，為了將楊氏模數調整為適當之範圍，亦可適當提高第1層中之熱塑性樹脂之交聯度。

上述中間膜之厚度並無特別限定。就實用方面之觀點、以及充分地提高層合玻璃之耐貫通性及彎曲剛性之觀點而言，中間膜之厚度較佳為 $0.1\text{ mm}$ 以上，更佳為 $0.25\text{ mm}$ 以上，較佳為 $3\text{ mm}$ 以下，更佳為 $2\text{ mm}$ 以下，進而較佳為 $1.5\text{ mm}$ 以下。若中間膜之厚度為上述下限以上，則層合玻璃之耐貫通性及彎曲剛性增高。若中間膜之厚度為上述上限以下，則中間膜之透明性變得更加良好。

將中間膜之厚度設為 $T$ 。上述第1層之厚度較佳為 $0.0625\ T$ 以上，更佳為 $0.1\ T$ 以上，較佳為 $0.4\ T$ 以下，更佳為 $0.375\ T$ 以下，進而較佳為 $0.25\ T$ 以下，進而較佳為 $0.15\ T$ 以下。若上述第1層之厚度為 $0.4\ T$ 以

下，則彎曲剛性變得更加良好。

上述第2層及上述第3層之各厚度較佳為0.3 T以上，更佳為0.3125 T以上，進而較佳為0.375 T以上，較佳為0.9375 T以下，更佳為0.9 T以下。上述第2層及上述第3層之各厚度可為0.46875 T以下，亦可為0.45 T以下。又，若上述第2層及上述第3層之各厚度為上述下限以上及上述上限以下，則層合玻璃之剛性與隔音性進一步增高。

上述第2層及上述第3層之合計厚度較佳為0.625 T以上，更佳為0.75 T以上，進而較佳為0.85 T以上，較佳為0.9375 T以下，更佳為0.9 T以下。又，若上述第2層及上述第3層之合計厚度為上述下限以上及上述上限以下，則層合玻璃之剛性與隔音性進一步增高。

作為本發明之中間膜之製造方法，並無特別限定。作為本發明之中間膜之製造方法，於單層之中間膜之情形時，可列舉使用擠出機將樹脂組合物擠出之方法。作為本發明之中間膜之製造方法，於多層之中間膜之情形時，可列舉如下方法，即：於使用用以形成各層之各樹脂組合物分別形成各層後，例如將所獲得之各層進行積層之方法、以及藉由使用擠出機將用以形成各層之各樹脂組合物共擠出而將各層進行積層之方法等。由於適合於連續生產，故而較佳為進行擠出成形之製造方法。

就中間膜之製造效率優異之方面而言，較佳為上述第2層與上述第3層中包含相同之聚乙烯醇縮乙醛樹脂，更佳為上述第2層與上述第3層中包含相同之聚乙烯醇縮乙醛樹脂及相同之塑化劑，進而較佳為上述第2層與上述第3層係利用相同之樹脂組合物所形成。

上述中間膜較佳為於兩側之表面中之至少一表面具有凹凸形狀。上述中間膜更佳為於兩側之表面具有凹凸形狀。作為形成上述凹凸形狀之方法，並無特別限定，例如可列舉：唇模壓紋法、壓紋輥法、研光輥法、及異形擠出法等。就可定量地形成固定之凹凸樣式之

多個凹凸形狀之壓紋之方面而言，較佳為壓紋輓法。

(層合玻璃)

圖3係模式性地表示使用圖1所示之層合玻璃用中間膜之層合玻璃之一例之剖視圖。

圖3所示之層合玻璃31具備第1層合玻璃構件21、第2層合玻璃構件22、及中間膜11。中間膜11配置於第1層合玻璃構件21與第2層合玻璃構件22之間而夾於其間。

於中間膜11之第1表面11a積層有第1層合玻璃構件21。於中間膜11之與第1表面11a相反之第2表面11b積層有第2層合玻璃構件22。於第2層2之外側之表面2a積層有第1層合玻璃構件21。於第3層3之外側之表面3a積層有第2層合玻璃構件22。

圖4係模式性地表示使用圖2所示之層合玻璃用中間膜之層合玻璃之一例之剖視圖。

圖4所示之層合玻璃31A具備第1層合玻璃構件21、第2層合玻璃構件22、及中間膜11A。中間膜11A配置於第1層合玻璃構件21與第2層合玻璃構件22之間而夾於其間。

於中間膜11A之第1表面11a積層有第1層合玻璃構件21。於中間膜11A之與第1表面11a相反之第2表面11b積層有第2層合玻璃構件22。

如上所述，本發明之層合玻璃具備第1層合玻璃構件、第2層合玻璃構件、及中間膜，該中間膜係本發明之層合玻璃用中間膜。於本發明之層合玻璃中，於上述第1層合玻璃構件與上述第2層合玻璃構件之間配置有上述中間膜。

作為上述層合玻璃構件，可列舉玻璃板及PET(聚對苯二甲酸乙二酯)膜等。層合玻璃不僅包含於2片玻璃板之間夾有中間膜之層合玻璃，亦包含於玻璃板與PET膜等之間夾有中間膜之層合玻璃。上述層合玻璃係具備玻璃板之積層體，較佳為使用至少1片玻璃板。

作為上述玻璃板，可列舉無機玻璃及有機玻璃。作為上述無機玻璃，可列舉：浮法平板玻璃、吸熱板玻璃、熱反射板玻璃、拋光板玻璃、壓花玻璃、及線板玻璃等。上述有機玻璃係代替無機玻璃之合成樹脂玻璃。作為上述有機玻璃，可列舉聚碳酸酯板及聚(甲基)丙烯酸系樹脂板等。作為上述聚(甲基)丙烯酸系樹脂板，可列舉聚(甲基)丙烯酸甲酯板等。

上述層合玻璃構件之厚度較佳為1 mm以上，較佳為5 mm以下，更佳為3 mm以下。又，於上述層合玻璃構件為玻璃板之情形時，該玻璃板之厚度較佳為0.5 mm以上，更佳為0.7 mm以上，較佳為5 mm以下，更佳為3 mm以下。於上述層合玻璃構件為PET膜之情形時，該PET膜之厚度較佳為0.03 mm以上，較佳為0.5 mm以下。

藉由使用本發明之中間膜，即便層合玻璃之厚度較薄，亦可將層合玻璃之彎曲剛性維持為較高。就使層合玻璃輕量化、減少層合玻璃之材料而減少環境負荷、或者藉由層合玻璃之輕量化而提高汽車之燃料效率從而減少環境負荷之觀點而言，上述玻璃板之厚度較佳為2 mm以下，更佳為1.8 mm以下，進一步較佳為1.5 mm以下，進而較佳為1 mm以下，進一步較佳為0.8 mm以下，尤佳為0.7 mm以下。

上述層合玻璃之製造方法並無特別限定。例如將中間膜夾於上述第1層合玻璃構件與上述第2層合玻璃構件之間，使其通過按壓輥或將其放入橡膠袋進行減壓抽吸，而將殘留於上述第1層合玻璃構件與上述第2層合玻璃構件及中間膜之間之空氣脫氣。其後，於約70~110℃下進行預接著而獲得積層體。繼而，將積層體放入高壓釜中或進行加壓，並以約120~150℃及1~1.5 MPa之壓力進行壓接。如此，可獲得層合玻璃。於製造上述層合玻璃時，亦可將第1層、第2層及第3層進行積層。

上述中間膜及上述層合玻璃可用於汽車、鐵路車輛、航空器

船舶及建築物等。上述中間膜及上述層合玻璃亦可用於該等用途以外之用途。上述中間膜及上述層合玻璃較佳為車輛用或建築用之中間膜及層合玻璃，更佳為車輛用之中間膜及層合玻璃。上述中間膜及上述層合玻璃可用於汽車之擋風玻璃、側窗玻璃、後玻璃或車頂玻璃等。上述中間膜及上述層合玻璃可較佳地用於汽車。上述中間膜用於獲得汽車之層合玻璃。

就獲得透明性更加優異之層合玻璃之觀點而言，層合玻璃之上述可見光線透過率較佳為60%以上，更佳為65%以上，進而較佳為70%以上。層合玻璃之可見光線透過率可依據JIS R3211(1998)進行測定。藉由將本發明之層合玻璃用中間膜夾於依據JIS R3208之厚度2mm之2塊綠玻璃(熱線吸收板玻璃)之間所獲得之層合玻璃之可見光線透過率較佳為60%以上，更佳為65%以上，進而較佳為70%以上。可見光線透過率更佳為75%以上。

以下列舉實施例對本發明進而詳細地進行說明。本發明並不僅限定於該等實施例。

準備以下材料。

(聚乙烯醇縮乙醛樹脂)

適當使用下述表1~8所示之聚乙烯醇縮乙醛樹脂。對於所使用之聚乙烯醇縮乙醛樹脂，縮醛化均使用碳數4之正丁醛。

關於聚乙烯醇縮乙醛樹脂，縮醛化度(丁醛化度)、乙醯化度及羥基之含有率係利用依據JIS K6728「聚乙烯丁醛試驗方法」之方法而測定。再者，即便於根據ASTM D1396-92進行測定之情形時，亦顯示出與依據JIS K6728「聚乙烯丁醛試驗方法」之方法相同之數值。

(塑化劑)

三乙二醇二(2-乙基己酸酯)(3GO)

己二酸二(2-丁氧基乙基)酯(DBEA)

(二氧化矽粒子)

二氧化矽粒子(a)(多孔質(煙熏二氧化矽)，日本Aerosil公司製造之「AEROSIL 380」，藉由BET法所測得之比表面積為 $380\pm 30\text{ m}^2/\text{g}$ )

二氧化矽粒子(b)(多孔質(濕式二氧化矽·矽膠)，東曹·Silica公司製造之「BZ-400」，藉由BET法所測得之比表面積為 $450\text{ m}^2/\text{g}$ )

二氧化矽粒子(c)(多孔質(濕式二氧化矽·矽膠)，東曹·Silica公司製造之「AZ-204」，藉由BET法所測得之比表面積為 $300\text{ m}^2/\text{g}$ )

二氧化矽粒子(d)(多孔質(濕式二氧化矽·矽膠)，東曹·Silica公司製造之「AZ-201」，藉由BET法所測得之比表面積為 $300\text{ m}^2/\text{g}$ )

二氧化矽粒子(e)(並非多孔質(煙熏二氧化矽)，日本Aerosil公司製造之「AEROSIL50」，藉由BET法所測得之比表面積為 $50\pm 15\text{ m}^2/\text{g}$ )

二氧化矽粒子(f)(並非多孔質(煙熏二氧化矽)，日本Aerosil公司製造之「AEROSIL200」，藉由BET法所測得之比表面積為 $200\pm 25\text{ m}^2/\text{g}$ )

(紫外線遮蔽劑)

Tinuvin 326(2-(2'-羥基-3'-第三丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑，BASF公司製造之「Tinuvin 326」)

(抗氧化劑)

BHT(2,6-二第三丁基-對甲酚)

(實施例1)

用以形成第1層之組合物之製作：

將下述表1所示之種類之聚乙烯醇縮乙醛樹脂100重量份、塑化劑(3GO)60重量份、二氧化矽粒子(b)20重量份、紫外線遮蔽劑(Tinuvin 326)0.2重量份、及抗氧化劑(BHT)0.2重量份進行混合，而獲得用以形成第1層之組合物。

用以形成第2層及第3層之組合物之製作：

將下述表1所示之種類之聚乙烯醇縮乙醛樹脂100重量份、塑化劑(3GO)24重量份、紫外線遮蔽劑(Tinuvin 326)0.2重量份、及抗氧化劑(BHT)0.2重量份進行混合，而獲得用以形成第2層及第3層之組合物。

中間膜之製作：

使用共擠出機將用以形成第1層之組合物與用以形成第2層及第3層之組合物進行共擠出，藉此製作具有第2層(厚度340  $\mu\text{m}$ )/第1層(厚度100  $\mu\text{m}$ )/第3層(厚度340  $\mu\text{m}$ )之積層結構之中間膜(厚度780  $\mu\text{m}$ )。

層合玻璃A之製作(彎曲剛性測定用)：

準備洗淨及乾燥後之2塊玻璃板(透明浮法玻璃，縱25 cm×橫10 cm×厚度2.5 mm)。將所獲得之中間膜夾於該2塊玻璃板之間而獲得積層體。將所獲得之積層體放入橡膠袋內，並以2660 Pa(20 torr)之真空度脫氣20分鐘。其後，於脫氣之狀態下將積層體於高壓釜中進而於90  $^{\circ}\text{C}$ 下保持30分鐘並且進行真空加壓。將以如上方式進行預壓接後之積層體於高壓釜中於135 $^{\circ}\text{C}$ 、壓力1.2 MPa(12  $\text{kg}/\text{cm}^2$ )之條件下進行20分鐘壓接，獲得層合玻璃A。

層合玻璃B之製作(彎曲剛性測定用)：

準備洗淨及乾燥後之1塊玻璃板(透明浮法玻璃，縱25 cm×橫10 cm×厚度2.5 mm)。準備洗淨及乾燥後之1塊玻璃板(鋼化玻璃2，縱25 cm×橫10 cm×厚度0.7 mm)。使用該2塊玻璃板，除此以外，以與層合玻璃A相同之方式獲得層合玻璃B。

層合玻璃C之製作(彎曲剛性測定用)：

準備洗淨及乾燥後之2塊玻璃板(鋼化玻璃2，縱25 cm×橫10 cm×厚度0.7 mm)。使用該2塊玻璃板，除此以外，以與層合玻璃A相同之方式獲得層合玻璃C。

層合玻璃G之製作(彎曲剛性測定用)：

準備洗淨及乾燥後之1塊玻璃板(透明浮法玻璃，縱25 cm×橫10 cm×厚度1.8 mm)。準備洗淨及乾燥後之1塊玻璃板(透明浮法玻璃，縱25 cm×橫10 cm×厚度1.0 mm)。使用該2塊玻璃板，除此以外，以與層合玻璃A相同之方式獲得層合玻璃G。

層合玻璃D之製作(隔音性測定用)：

將所獲得之中間膜切斷成縱30 cm×橫2.5 cm之大小。其次，將中間膜夾於依據JIS R3208之2塊綠玻璃(縱30 cm×橫2.5 cm×厚度2 mm)之間而獲得積層體。將該積層體放入橡膠袋內，並以2.6 kPa之真空度脫氣20分鐘後，於脫氣之狀態下將其轉移至烘箱內，進而於90℃下保持30分鐘並進行真空加壓而對積層體進行預壓接。於高壓釜中於135℃及壓力1.2 MPa之條件下對經預壓接之積層體進行20分鐘壓接而獲得層合玻璃D。

層合玻璃E之製作(可見光線透過率測定用)：

將所獲得之中間膜切斷成縱5 cm×橫5 cm之大小。其次，準備依據JIS R3208之2塊綠玻璃(縱5 cm×橫5 cm×厚度2 mm)。將所獲得之中間膜夾於該2塊綠玻璃之間，利用真空貼合機於90℃下保持30分鐘，進行真空加壓而獲得積層體。於積層體中，將自玻璃板露出之中間膜部分切掉而獲得層合玻璃E。

層合玻璃F之製作(外觀評價用)：

將所獲得之中間膜切斷為縱30 cm×橫15 cm之大小。準備2片透明玻璃(縱30 cm×橫15 cm×厚度2.5 mm)。將所獲得之中間膜夾於該2片透明玻璃之間，利用真空層壓機於90℃下保持30分鐘並進行真空加壓而獲得積層體。於積層體中，將自玻璃板露出之中間膜部分切掉而獲得層合玻璃F。

(實施例2～51及比較例1～8)

如下述表1～8所示般設定用以形成第1層之組合物與用以形成第

2層及第3層之組合物所使用之聚乙烯醇縮乙醛樹脂、塑化劑及二氧化矽粒子之種類與調配量、以及如下述表1~8所示般設定第1層、第2層及第3層之厚度，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得中間膜及層合玻璃。又，於實施例27~51及比較例5~8中，藉由擠出製作僅為第1層之單層之中間膜。於實施例2~51及比較例1~8中，以與實施例1相同之調配量(相對於聚乙烯醇縮乙醛樹脂100重量份而為0.2重量份)調配與實施例1相同種類之紫外線遮蔽劑及抗氧化劑。

(評價)

#### (1)玻璃轉移溫度

於將所獲得之中間膜於室溫 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、濕度 $25\pm 5\%$ 之環境下保管12小時之後，立即使用IT Meter and Control公司製造之黏彈性測定裝置「DVA-200」測定黏彈性。將樣本切成縱寬8 mm、橫寬5 mm，以剪切模式於以 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 之升溫速度使溫度自 $-30^{\circ}\text{C}$ 上升至 $100^{\circ}\text{C}$ 之條件、及頻率1 Hz及應變0.08%之條件下進行測定。於所獲得之測定結果中，將損耗正切之峰值溫度設為玻璃轉移溫度 $T_g(^{\circ}\text{C})$ 。源自第1層之 $T_g$ 低於源自第2層及第3層之 $T_g$ 。

#### (2)楊氏模數

將用以形成第1層之組合物進行混合並於 $150^{\circ}\text{C}$ 下加壓成型而獲得厚度 $800\ \mu\text{m}$ 之成形體(第1層)。利用DUMBELL公司製造之SUPER DUMBELL CUTTER: SDK-600對所獲得之成形體進行沖裁而獲得試片。將所獲得之試片於 $23^{\circ}\text{C}$ 及濕度30%RH下保管12小時。其後，於 $25^{\circ}\text{C}$ 之恆溫室中使用A & D公司製造之Tensilon以 $200\ \text{mm}/\text{min}$ 進行試片之拉伸試驗。算出所獲得之應力-應變曲線之微小應變區域中之斜率，並將其設為楊氏模數。再者，亦可將藉由在 $23^{\circ}\text{C}$ 之環境下將第2層及第3層自中間膜剝離而獲得之第1層以厚度成為 $800\ \mu\text{m}$ 之方式於 $150^{\circ}\text{C}$ 下進行加壓成型(於未加壓之狀態下於 $150^{\circ}\text{C}$ 下進行10分鐘，於

加壓之狀態下於150°C下進行10分鐘)後，利用DUMBBELL公司製造之SUPER DUMBBELL CUTTER：SDK-600進行沖裁而獲得試片。

具體而言，將用以形成第1層之組合物進行混合並於150°C下加壓成型而獲得厚度800 μm之成形體(第1層)。利用DUMBBELL公司製造之SUPER DUMBBELL CUTTER：SDK-600對所獲得之成形體進行沖裁，獲得總長為120 mm之試片。將所獲得之試片於23°C及濕度30%RH下保管12小時。分別於距試片之兩端40 mm之位置附上標線(標線間距離40 mm)，測定標線間之試片之厚度。測定各個標線部分之試片之厚度與2條標線間之中間部分之試片之厚度，將各個厚度之平均值設為標線間之厚度。厚度係利用Mitutoyo公司製造之「Digimatic Indicator」(ID-C112C)進行測定。其後，於25°C之恆溫室中使用A & D公司製造之Tensilon「RTE-1210」以200 mm/min、夾具間距離7 cm進行試片之拉伸試驗。根據以下之式計算應力與應變。

應力 = 負載 / 標線間之初始截面積

應變 = (夾具間距離之增加量 / 初始標線間距離) × 100

將所獲得之應力-應變曲線之應變為0~10%下之斜率設為楊氏模數。

### (3)彎曲剛性

準備所獲得之層合玻璃A、層合玻璃B、層合玻璃C及層合玻璃G。於層合玻璃A、層合玻璃B、層合玻璃C及層合玻璃G中使用以下玻璃板。

層合玻璃A：2塊玻璃板(透明浮法玻璃，縱25 cm×橫10 cm×厚度2.5 mm)

層合玻璃B：1塊玻璃板(透明浮法玻璃，縱25 cm×橫10 cm×厚度2.5 mm)與1塊玻璃板(鋼化玻璃2，縱25 cm×橫10 cm×厚度0.7 mm)

層合玻璃C：2塊玻璃板(鋼化玻璃2，縱25 cm×橫10 cm×厚度0.7

mm)

層合玻璃G：1塊玻璃板(透明浮法玻璃，縱25 cm×橫10 cm×厚度1.8 mm)與1塊玻璃板(透明浮法玻璃，縱25 cm×橫10 cm×厚度1.0 mm)

利用圖5模式性所示之試驗方法對彎曲剛性進行評價。作為測定裝置，使用具備靜態3點彎曲試驗治具2810之Instron Japan Company Limited公司製造之萬能材料試驗機5966。作為測定條件，測定溫度 $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，距離D1設為18 cm，距離D2設為25 cm，以移位速度1 mm/min沿F之方向對層合玻璃施加變形，測定施加有1.5 mm之移位時之應力，算出彎曲剛性。

#### (4) 隔音性

利用阻尼試驗用之振動產生機(振研公司製造之「加振機G21-005D」)使層合玻璃D振動，利用機械阻抗測定裝置(RION公司製造之「XG-81」)將由此獲得之振動特性放大，並利用FFT頻譜分析儀(橫河Hewlett Paekard公司製造之「FFT Analyzer HP3582A」)對振動譜進行解析。

根據以如上方式而獲得之損耗係數與層合玻璃之共振頻率之比而製作表示 $20^{\circ}\text{C}$ 下之音頻率(Hz)與聲音透過損耗(dB)之關係之圖表，求出音頻率2,000 Hz附近之極小之聲音透過損耗(TL值)。該TL值越高，隔音性越高。根據下述基準判定隔音性。

[隔音性之判定基準]

○：TL值為35 dB以上

×：TL值未達35 dB

#### (5) 可見光線透過率(A光Y值、初始A-Y(380~780 nm))

使用分光光度計(日立高新技術公司製造之「U-4100」)並依據JIS R3211(1998)測定所獲得之層合玻璃E之波長380~780 nm下之可見光線透過率(Visible Transmittance)。根據下述基準判定可見光線透過

率。

[可見光線透過率之判定基準]

- ：可見光線透過率為70%以上
- ：可見光線透過率為60%以上且未達70%
- ×：可見光線透過率未達60%

#### (6)外觀

根據下述基準對外觀進行判定。作為光源，使用林時計工業公司製造之鹵素光源裝置及岩崎電氣公司製造之鹵素燈泡。以依序為光源、層合玻璃F及屏幕且光源與屏幕之間之距離成為46 cm、光源與層合玻璃之間之距離成為20 cm之方式配置層合玻璃F。使光垂直地照射至層合玻璃F之面之中央。利用相機拍攝投影至屏幕之像。根據下述基準對外觀進行判定。

[外觀之判定基準]

- ：未觀察到斑點樣式之斑紋
- △：少量觀察到斑點樣式之斑紋
- ×：明顯觀察到斑點樣式之斑紋

再者，將判定為○之拍攝圖像之例示於圖6，將判定為△之拍攝圖像之例示於圖7，將判定為×之拍攝圖像之例示於圖8。

#### (7)等效剛性

將用以形成第2層及第3層之組合物進行混合並於150℃下加壓成型而獲得厚度800 μm之成形體(第1層)。利用DUMBELL公司製造之SUPER DUMBELL CUTTER：SDK-600對所獲得之成形體進行沖裁而獲得試片。將所獲得之試片於23℃及濕度30%RH下保管12小時。其後，於25℃之恆溫室中使用A&D公司製造之Tensilon以200 mm/min進行試片之拉伸試驗。算出所獲得之應力-應變曲線之微小應變區域中之斜率，並將其設為楊氏模數。具體而言，將應變為0~3%下之斜

率設為楊氏模數，除此以外，以與第1層之楊氏模數之測定同樣地進行測定。

再者，亦可於將藉由在23℃之環境下將第2層及第3層自中間膜剝離而獲得之第1層以厚度成為800 μm之方式於150℃下加壓成型(於未加壓之狀態下於150℃下進行10分鐘，於加壓之狀態下於150℃下進行10分鐘)後，利用DUMBBELL公司製造之SUPER DUMBBELL CUTTER：SDK-600進行沖裁而獲得試片。

根據第1層、第2層及第3層各自之楊氏模數與厚度並根據式(X)算出中間膜之等效剛性E\*。第1層、第2層及第3層之厚度係藉由利用光學顯微鏡對第1層、第2層及第3層之剖面進行觀察而測定。

$$\text{式(X)} : E^* = (\sum a_i) / (\sum a_i / E_i)$$

式(X)中之E<sub>i</sub>表示第i層膜之楊氏模數，a<sub>i</sub>表示第i層膜之厚度。Σ<sub>i</sub>意指計算i層之數值之和。

將詳細內容及結構示於下述表1~8。再者，於下述表1~8中，省略聚乙烯醇縮乙醛樹脂、塑化劑及二氧化矽粒子以外之調配成分之記載。

[表 1]

|           |           |           | 實施例1  | 比較例1   | 實施例2   |        |      |
|-----------|-----------|-----------|-------|--------|--------|--------|------|
| 第1層之組成    | 厚度        |           | μm    | 100    | 100    | 100    |      |
|           | 聚乙烯醇縮乙醛樹脂 | PVA之平均聚合度 |       |        | 1700   | 1700   | 1700 |
|           |           | 羥基之含有率    |       | 莫耳%    | 21.2   | 23.1   | 21.2 |
|           |           | 乙醯化度      |       | 莫耳%    | 12.6   | 11.8   | 12.6 |
|           |           | 縮醛化度      |       | 莫耳%    | 66.2   | 65.1   | 66.2 |
|           |           | 含量        |       | 重量份    | 100    | 100    | 100  |
|           | 塑化劑       | 種類        |       | 3GO    | 3GO    | 3GO    |      |
|           |           | 含量        | 重量份   | 60     | 60     | 60     |      |
|           | 二氧化矽粒子    | 種類        |       | b      | -      | a      |      |
|           |           | 含量        | 重量份   | 20     | -      | 20     |      |
|           | 玻璃轉移溫度    |           | °C    | -0.25  | 2.21   | -0.15  |      |
| 楊氏模數      |           | MPa       | 1.12  | 0.45   | 1.25   |        |      |
| 第2、第3層之組成 | 厚度        |           | μm    | 340    | 340    | 340    |      |
|           | 聚乙烯醇縮乙醛樹脂 | PVA之平均聚合度 |       |        | 1700   | 1700   | 1700 |
|           |           | 羥基之含有率    |       | 莫耳%    | 34.5   | 30.1   | 34.5 |
|           |           | 乙醯化度      |       | 莫耳%    | 0.8    | 0.8    | 0.8  |
|           |           | 縮醛化度      |       | 莫耳%    | 64.7   | 69.1   | 64.7 |
|           |           | 含有率       |       | 重量份    | 100    | 100    | 100  |
|           | 塑化劑       | 種類        |       | 3GO    | 3GO    | 3GO    |      |
|           |           | 含量        | 重量份   | 24     | 38.5   | 24     |      |
| 玻璃轉移溫度    |           | °C        | 43.8  | 28.8   | 44.8   |        |      |
| 楊氏模數      |           | MPa       | 405.0 | 5.2    | 405.0  |        |      |
| 評價        | 彎曲剛性      | 層合玻璃A     | mm/N  | 0.0043 | 0.0062 | 0.0034 |      |
|           |           | 層合玻璃B     | mm/N  | 0.0080 | 0.0113 | 0.0074 |      |
|           |           | 層合玻璃C     | mm/N  | 0.0532 | 0.1065 | 0.0465 |      |
|           |           | 層合玻璃G     | mm/N  | 0.0120 | 0.0206 | 0.0110 |      |
|           | 隔音性：TL法   |           |       | ○      | ○      | ○      |      |
|           | 可見光線透過率   |           |       | ○○     | ○○     | ○○     |      |
|           | 外觀        |           |       | ○      | ○      | △      |      |
|           | 等效剛性      |           | MPa   | 8.57   | 2.21   | 9.55   |      |

[表2]

|           |           | 比較例2   | 比較例3   | 比較例4   | 實施例3   | 實施例4   | 實施例5   | 實施例6   | 實施例7   | 實施例8   |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 第1層之組成    | 厚度        | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
|           |           | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   |
|           | PVA之平均聚合度 | 23.1   | 23.1   | 23.1   | 23.1   | 23.1   | 23.1   | 23.1   | 23.1   | 23.1   |
|           | 羥基之含有率    | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.6   | 12.5   |
|           | 乙醯化度      | 64.5   | 64.5   | 64.5   | 64.5   | 64.5   | 64.5   | 64.5   | 66.2   | 64.5   |
|           | 縮醛化度      | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
|           | 含量        | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    |
|           | 種類        | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     |
|           | 重份量       | -      | e      | f      | c      | c      | c      | c      | c      | c      |
|           | 種類        | -      | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     |
| 第2、第3層之組成 | 重量份       | 2.13   | 2.13   | 2.13   | 2.13   | 2.13   | 2.13   | 2.13   | -0.12  | 2.13   |
|           | 溫度        | 0.43   | 0.54   | 0.74   | 0.95   | 0.95   | 0.95   | 0.95   | 1.16   | 0.95   |
|           | 楊氏模數      | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    |
|           | 厚度        | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   |
|           | PVA之平均聚合度 | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   |
|           | 羥基之含有率    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    |
|           | 乙醯化度      | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 66     | 66.7   | 67.8   | 63.8   |
|           | 縮醛化度      | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
|           | 含量        | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    |
|           | 種類        | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     | 34.1   | 35.3   | 37.3   | 28.6   |
| 評價        | 重量份       | 37.3   | 37.3   | 37.3   | 37.3   | 34.4   | 32.8   | 30.3   | 39.8   | 39.3   |
|           | 溫度        | 54.9   | 54.9   | 54.9   | 54.9   | 28.4   | 19.9   | 11.4   | 96.4   | 86.6   |
|           | 楊氏模數      | 0.0055 | 0.0051 | 0.0046 | 0.0044 | 0.0044 | 0.0045 | 0.0047 | 0.0038 | 0.0041 |
|           | 層合玻璃A     | 0.0103 | 0.0097 | 0.0089 | 0.0086 | 0.0085 | 0.0087 | 0.0091 | 0.0077 | 0.0081 |
|           | 層合玻璃B     | 0.0873 | 0.0775 | 0.0660 | 0.0648 | 0.0613 | 0.0640 | 0.0702 | 0.0512 | 0.0570 |
|           | 層合玻璃C     | 0.0176 | 0.0161 | 0.0143 | 0.0139 | 0.0135 | 0.0140 | 0.0150 | 0.0118 | 0.0128 |
|           | 層合玻璃G     | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      |
|           | 隔音性：TL法   | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     |
|           | 可見光線透過率   | o      | x      | x      | o      | o      | o      | o      | o      | o      |
|           | 外觀        | 3.18   | 3.95   | 5.29   | 6.63   | 6.04   | 5.59   | 4.73   | 8.36   | 6.90   |
| 等效剛性      |           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

[表 3]

|           |               | 實施例9   | 實施例10  | 實施例11  | 實施例12  | 實施例13  | 實施例14  | 實施例15   | 實施例16   | 實施例17  |
|-----------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|
| 第1層之組成    | 厚度            | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100     | 100     | 80     |
|           | PVA之平均聚合度     | 1700   | 1700   | 1700   | 2300   | 1700   | 2300   | 1700    | 1700    | 1700   |
|           | 聚乙稀醇縮乙醛樹脂之含有率 | 23.1   | 23.1   | 21.1   | 20.8   | 24.4   | 24.6   | 23.1    | 23.1    | 23.1   |
|           | 乙醯化度          | 12.5   | 12.5   | 1.6    | 1.6    | 6.5    | 6.5    | 12.5    | 12.5    | 12.5   |
|           | 縮醛化度          | 64.5   | 64.5   | 77.3   | 77.6   | 69.1   | 68.9   | 64.5    | 64.5    | 64.5   |
|           | 含量            | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100     | 100     | 100    |
|           | 種類            | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO     | 3GO     | 3GO    |
|           | 含量            | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 50      | 80      | 60     |
|           | 種類            | c      | c      | c      | c      | c      | c      | c       | c       | c      |
|           | 二氧化矽粒子含量      | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20      | 20      | 20     |
| 第2、第3層之組成 | 玻璃轉移溫度        | 2.13   | 2.13   | 3.87   | 3.74   | 5.42   | 5.54   | 6.04    | -5.32   | 2.13   |
|           | 楊氏模數          | 0.95   | 0.95   | 1.03   | 1.05   | 1.15   | 1.07   | 1.58844 | 0.62546 | 0.95   |
|           | 厚度            | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    | 340    | 340     | 340     | 350    |
|           | PVA之平均聚合度     | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700    | 1700    | 1700   |
|           | 聚乙稀醇縮乙醛樹脂之含有率 | 36.5   | 37.3   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5    | 34.5    | 34.5   |
|           | 乙醯化度          | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8     | 0.8     | 0.8    |
|           | 縮醛化度          | 62.7   | 61.9   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7    | 64.7    | 64.7   |
|           | 含量            | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100     | 100     | 100    |
|           | 種類            | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO     | 3GO     | 3GO    |
|           | 含量            | 28.3   | 26.8   | 31     | 31     | 36     | 36     | 33      | 30      | 32     |
| 評價        | 玻璃轉移溫度        | 41.8   | 43.6   | 39.9   | 40.3   | 35.6   | 35.3   | 37.3    | 37.3    | 37.3   |
|           | 楊氏模數          | 151.4  | 227.1  | 99.3   | 108.6  | 37.3   | 35.2   | 54.9    | 54.9    | 54.9   |
|           | 層合玻璃A         | 0.0041 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0039 | 0.0040 | 0.0041 | 0.0035  | 0.0048  | 0.0042 |
|           | 層合玻璃B         | 0.0081 | 0.0080 | 0.0079 | 0.0079 | 0.0080 | 0.0081 | 0.0073  | 0.0092  | 0.0083 |
|           | 層合玻璃C         | 0.0560 | 0.0556 | 0.0544 | 0.0537 | 0.0547 | 0.0569 | 0.0458  | 0.0731  | 0.0604 |
|           | 層合玻璃G         | 0.0127 | 0.0126 | 0.0124 | 0.0123 | 0.0124 | 0.0128 | 0.0109  | 0.0152  | 0.0132 |
|           | 隔音性：TL法       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0      |
|           | 可見光線透過率       | 00     | 00     | 00     | 00     | 00     | 00     | 00      | 00      | 00     |
|           | 外觀            | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0      |
|           | 等效剛性          | 7.11   | 7.21   | 7.50   | 7.68   | 7.42   | 6.92   | 10.35   | 4.53    | 8.04   |

[表 4]

|           |           | 實施例18  | 實施例19  | 實施例20  | 實施例21  | 實施例22  | 實施例23  | 實施例24  | 實施例25  | 實施例26  |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 第1層之組成    | 厚度        | 50     | 120    | 120    | 120    | 70     | 100    | 100    | 100    | 100    |
|           | PVA之平均聚合度 | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   |
|           | 聚乙炔醇縮乙醛樹脂 | 23.1   | 24.6   | 24.6   | 24.6   | 23.4   | 23.1   | 23.1   | 23.1   | 23.1   |
|           | 羟基之含有率    | 12.5   | 14     | 14     | 14     | 13.3   | 12.5   | 12.5   | 12.5   | 12.5   |
|           | 乙醯化度      | 64.5   | 61.4   | 61.4   | 61.4   | 63.3   | 64.5   | 64.5   | 64.5   | 64.5   |
|           | 縮醛化度      | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
|           | 含量        | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    |
|           | 種類        | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     | 60     |
|           | 塑化劑       | c      | d      | d      | d      | d      | c      | c      | c      | c      |
|           | 二氧化矽粒子    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     |
| 第2、第3層之組成 | 玻璃轉移溫度    | 2.13   | 3.42   | 3.42   | 3.42   | 2.03   | 2.36   | 2.58   | 2.75   | 0.34   |
|           | 楊氏模數      | 0.95   | 1.11   | 1.11   | 1.11   | 1.03   | 1.27   | 1.58   | 1.88   | 0.92   |
|           | 厚度        | 365    | 330    | 330    | 330    | 355    | 340    | 340    | 340    | 340    |
|           | PVA之平均聚合度 | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   | 1700   |
|           | 聚乙炔醇縮乙醛樹脂 | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   | 34.5   |
|           | 羟基之含有率    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    | 0.8    |
|           | 乙醯化度      | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   | 64.7   |
|           | 縮醛化度      | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |
|           | 含量        | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    | 3GO    |
|           | 種類        | 32     | 31     | 33     | 35     | 32     | 32     | 32     | 32     | 32     |
| 評價        | 玻璃轉移溫度    | 37.3   | 36.4   | 35.3   | 34.0   | 36.9   | 37.3   | 37.3   | 37.3   | 31.5   |
|           | 楊氏模數      | 54.9   | 44.7   | 35.2   | 26.0   | 50.2   | 54.9   | 54.9   | 54.9   | 14.8   |
|           | 層合玻璃A     | 0.0038 | 0.0039 | 0.0043 | 0.0044 | 0.0037 | 0.0035 | 0.0031 | 0.0027 | 0.0046 |
|           | 層合玻璃B     | 0.0076 | 0.0081 | 0.0084 | 0.0087 | 0.0075 | 0.0082 | 0.0076 | 0.0070 | 0.0089 |
|           | 層合玻璃C     | 0.0511 | 0.0579 | 0.0617 | 0.0667 | 0.0486 | 0.0575 | 0.0508 | 0.0451 | 0.0677 |
|           | 層合玻璃G     | 0.0117 | 0.0128 | 0.0134 | 0.0142 | 0.0113 | 0.0128 | 0.0117 | 0.0108 | 0.0146 |
|           | 隔音性：TL法   | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      |
|           | 可見光線透過率   | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     | oo     |
|           | 外觀        | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      | o      |
|           | 等效剛性      | 11.83  | 6.35   | 6.15   | 5.85   | 9.50   | 8.57   | 10.29  | 11.91  | 5.05   |

[表 5]

|                 |                    |               | 實施例<br>27 | 實施例<br>28 | 比較例<br>5 | 實施例<br>29 |        |
|-----------------|--------------------|---------------|-----------|-----------|----------|-----------|--------|
| 第1層(中間<br>膜)之組成 | 厚度                 | $\mu\text{m}$ | 760       | 760       | 760      | 760       |        |
|                 | 聚乙烯醇縮<br>乙醛樹脂      | PVA之平均聚合度     |           | 1700      | 1700     | 1700      | 1700   |
|                 |                    | 羥基之含有率        | 莫耳%       | 30.1      | 30.1     | 30.1      | 30.1   |
|                 |                    | 乙醯化度          | 莫耳%       | 0.8       | 0.8      | 0.8       | 0.8    |
|                 |                    | 縮醛化度          | 莫耳%       | 69.1      | 69.1     | 69.1      | 69.1   |
|                 |                    | 含量            | 重量份       | 100       | 100      | 100       | 100    |
|                 | 塑化劑                | 種類            |           | 3GO       | 3GO      | 3GO       | 3GO    |
|                 |                    | 含量            | 重量份       | 38.5      | 38.5     | 38.5      | 38.5   |
|                 | 二氧化矽粒<br>子         | 種類            |           | b         | b        | -         | a      |
|                 |                    | 含量            | 重量份       | 5         | 10       | -         | 20     |
| 玻璃轉移溫度          | $^{\circ}\text{C}$ |               | 28.8      | 28.8      | 28.8     | 28.8      |        |
| 楊氏模數            | MPa                |               | 10.7      | 16.7      | 5.2      | 12.4      |        |
| 評價              | 彎曲剛性               | 層合玻璃A         | mm/N      | 0.0037    | 0.0031   | 0.0048    | 0.0035 |
|                 |                    | 層合玻璃B         | mm/N      | 0.0079    | 0.0070   | 0.0095    | 0.0076 |
|                 |                    | 層合玻璃C         | mm/N      | 0.0523    | 0.0426   | 0.0728    | 0.0489 |
|                 |                    | 層合玻璃G         | mm/N      | 0.0107    | 0.0089   | 0.0144    | 0.0101 |
|                 | 可見光線透過率            |               | oo        | oo        | oo       | oo        |        |
|                 | 外觀                 |               | o         | o         | o        | $\Delta$  |        |

[表 6]

|                     |                    |               | 比較例<br>6 | 比較例<br>7 | 比較例<br>8 | 實施例<br>30 | 實施例<br>31 | 實施例<br>32 | 實施例<br>33 | 實施例<br>34 | 實施例<br>35 |        |
|---------------------|--------------------|---------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 第1層<br>(中間膜)<br>之組成 | 厚度                 | $\mu\text{m}$ | 760      | 760      | 760      | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       |        |
|                     | 聚乙烯醇縮乙<br>醛樹脂      | PVA之平均聚合度     |          | 1700     | 1700     | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 2300      | 1700      | 2300   |
|                     |                    | 羥基之含有率        | 莫耳%      | 23.1     | 23.1     | 23.1      | 23.1      | 21.2      | 21.1      | 20.8      | 24.4      | 24.6   |
|                     |                    | 乙醯化度          | 莫耳%      | 12.5     | 12.5     | 12.5      | 12.5      | 12.6      | 1.6       | 1.6       | 6.5       | 6.5    |
|                     |                    | 縮醛化度          | 莫耳%      | 64.5     | 64.5     | 64.5      | 64.5      | 66.2      | 77.3      | 77.6      | 69.1      | 68.9   |
|                     |                    | 含量            | 重量份      | 100      | 100      | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100    |
|                     | 塑化劑                | 種類            |          | 3GO      | 3GO      | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO    |
|                     |                    | 含量            | 重量份      | 60       | 60       | 60        | 60        | 60        | 60        | 60        | 60        | 60     |
|                     | 二氧化矽粒<br>子         | 種類            |          | -        | e        | f         | c         | c         | c         | c         | c         | c      |
|                     |                    | 含量            | 重量份      | -        | 20       | 20        | 20        | 20        | 20        | 20        | 20        | 20     |
| 玻璃轉移溫度              | $^{\circ}\text{C}$ |               | 2.13     | 2.13     | 2.13     | 2.13      | -0.12     | 3.87      | 3.74      | 5.42      | 5.54      |        |
| 楊氏模數                | MPa                |               | 0.43     | 0.54     | 0.74     | 0.95      | 1.16      | 1.03      | 1.05      | 1.15      | 1.07      |        |
| 評價                  | 彎曲剛<br>性           | 層合玻璃A         | mm/N     | 0.0117   | 0.0107   | 0.0095    | 0.0086    | 0.0080    | 0.0083    | 0.0083    | 0.0080    | 0.0082 |
|                     |                    | 層合玻璃B         | mm/N     | 0.0201   | 0.0185   | 0.0166    | 0.0152    | 0.0142    | 0.0148    | 0.0147    | 0.0142    | 0.0146 |
|                     |                    | 層合玻璃C         | mm/N     | 0.2642   | 0.2330   | 0.1957    | 0.1705    | 0.1526    | 0.1630    | 0.1613    | 0.1534    | 0.1596 |
|                     |                    | 層合玻璃G         | mm/N     | 0.0400   | 0.0364   | 0.0320    | 0.0289    | 0.0266    | 0.0280    | 0.0277    | 0.0267    | 0.0275 |
|                     | 可見光線透過率            |               | oo       | oo       | oo       | oo        | oo        | oo        | oo        | oo        | oo        |        |
|                     | 外觀                 |               | o        | x        | x        | o         | o         | o         | o         | o         | o         |        |

[表7]

|                     |                   |               | 實施例<br>36 | 實施例<br>37 | 實施例<br>38 | 實施例<br>39 | 實施例<br>40 | 實施例<br>41 | 實施例<br>42 | 實施例<br>43 | 實施例<br>44 |        |
|---------------------|-------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 第1層(中<br>間膜)之<br>組成 | 厚度                | μm            | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       | 100       |        |
|                     | 聚乙烯<br>醇縮乙<br>醛樹脂 | PVA之平均聚合<br>度 |           | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 1700   |
|                     |                   | 羥基之含有率        | 莫耳%       | 23.1      | 23.1      | 23.1      | 24.6      | 23.4      | 23.1      | 23.1      | 23.1      | 27.5   |
|                     |                   | 乙醯化度          | 莫耳%       | 12.5      | 12.5      | 12.5      | 14        | 13.3      | 12.5      | 12.5      | 12.5      | 12.5   |
|                     |                   | 縮醛化度          | 莫耳%       | 64.5      | 64.5      | 64.5      | 61.4      | 63.3      | 64.5      | 64.5      | 64.5      | 60     |
|                     |                   | 含量            | 重量份       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100    |
|                     | 塑化劑               | 種類            |           | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | DBEA   |
|                     |                   | 含量            | 重量份       | 30        | 50        | 80        | 60        | 60        | 60        | 60        | 60        | 60     |
|                     | 二氧化<br>矽粒子        | 種類            |           | c         | c         | c         | d         | d         | c         | c         | c         | c      |
|                     |                   | 含量            | 重量份       | 20        | 20        | 20        | 20        | 20        | 30        | 40        | 50        | 20     |
| 玻璃轉移溫度              | °C                |               | 22.51     | 6.04      | -5.32     | 3.42      | 2.03      | 2.36      | 2.58      | 2.75      | 0.34      |        |
| 楊氏模數                | MPa               |               | 1.89      | 1.59      | 0.63      | 1.11      | 1.03      | 1.27      | 1.58      | 1.88      | 0.92      |        |
| 評價                  | 彎曲剛<br>性          | 層合玻璃A         | mm/N      | 0.0066    | 0.0071    | 0.0101    | 0.0081    | 0.0083    | 0.0077    | 0.0071    | 0.0066    | 0.0087 |
|                     |                   | 層合玻璃B         | mm/N      | 0.0121    | 0.0128    | 0.0176    | 0.0144    | 0.0148    | 0.0138    | 0.0128    | 0.0121    | 0.0154 |
|                     |                   | 層合玻璃C         | mm/N      | 0.1165    | 0.1283    | 0.2148    | 0.1564    | 0.1630    | 0.1451    | 0.1288    | 0.1168    | 0.1735 |
|                     |                   | 層合玻璃G         | mm/N      | 0.0218    | 0.0234    | 0.0343    | 0.0271    | 0.0280    | 0.0256    | 0.0235    | 0.0218    | 0.0293 |
|                     | 可見光線透過率           |               | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○     |
|                     | 外觀                |               | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○      |

[表8]

|                     |                   |               | 實施例<br>45 | 實施例<br>46 | 實施例<br>47 | 實施例<br>48 | 實施例<br>49 | 實施例<br>50 | 實施例<br>51 |        |
|---------------------|-------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 第1層(中<br>間膜)之<br>組成 | 厚度                | μm            | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       | 760       |        |
|                     | 聚乙烯<br>醇縮乙<br>醛樹脂 | PVA之平均聚合<br>度 |           | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 1700      | 1700   |
|                     |                   | 羥基之含有率        | 莫耳%       | 27.8      | 27.8      | 27.8      | 23.0      | 23.0      | 23.0      | 23.0   |
|                     |                   | 乙醯化度          | 莫耳%       | 59.4      | 59.4      | 59.4      | 55.1      | 55.1      | 55.1      | 55.1   |
|                     |                   | 縮醛化度          | 莫耳%       | 12.8      | 12.8      | 12.8      | 21.9      | 21.9      | 21.9      | 21.9   |
|                     |                   | 含量            | 重量份       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100    |
|                     | 塑化劑               | 種類            |           | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO       | 3GO    |
|                     |                   | 含量            | 重量份       | 40        | 50        | 60        | 30        | 40        | 50        | 60     |
|                     | 二氧化<br>矽粒子        | 種類            |           | c         | c         | c         | c         | c         | c         | c      |
|                     |                   | 含量            | 重量份       | 20        | 20        | 20        | 20        | 20        | 20        | 20     |
| 玻璃轉移溫度              | °C                |               | 19.36     | 11.64     | 3.93      | 17.37     | 10.63     | 3.88      | -2.86     |        |
| 楊氏模數                | MPa               |               | 2.03      | 1.62      | 1.08      | 2.10      | 1.67      | 1.31      | 0.87      |        |
| 評價                  | 彎曲剛<br>性          | 層合玻璃A         | mm/N      | 0.0064    | 0.0070    | 0.0082    | 0.0064    | 0.0069    | 0.0076    | 0.0089 |
|                     |                   | 層合玻璃B         | mm/N      | 0.0118    | 0.0127    | 0.0145    | 0.0117    | 0.0126    | 0.0136    | 0.0157 |
|                     |                   | 層合玻璃C         | mm/N      | 0.1120    | 0.1269    | 0.1585    | 0.1099    | 0.1248    | 0.1427    | 0.1790 |
|                     |                   | 層合玻璃G         | mm/N      | 0.0212    | 0.0232    | 0.0274    | 0.0209    | 0.0229    | 0.0253    | 0.0300 |
|                     | 可見光線透過率           |               | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○        | ○○     |
|                     | 外觀                |               | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○         | ○      |

## 【符號說明】

1

第1層

|     |          |
|-----|----------|
| 1a  | 第1表面     |
| 1b  | 第2表面     |
| 2   | 第2層      |
| 2a  | 外側之表面    |
| 3   | 第3層      |
| 3a  | 外側之表面    |
| 11  | 中間膜      |
| 11A | 中間膜(第1層) |
| 11a | 第1表面     |
| 11b | 第2表面     |
| 21  | 第1層合玻璃構件 |
| 22  | 第2層合玻璃構件 |
| 31  | 層合玻璃     |
| 31A | 層合玻璃     |
| D1  | 距離       |
| D2  | 距離       |
| F   | 方向       |

## 申請專利範圍

1. 一種層合玻璃用中間膜，其係具有1層結構或2層以上之結構之層合玻璃用中間膜，並且  
    具備包含熱塑性樹脂之第1層，  
    上述第1層包含二氧化矽粒子，  
    上述二氧化矽粒子為多孔質。
2. 如請求項1之層合玻璃用中間膜，其中上述二氧化矽粒子為濕式二氧化矽。
3. 如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中上述二氧化矽粒子為矽膠或沈澱二氧化矽。
4. 如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層中之上述熱塑性樹脂為聚乙烯醇縮乙醛樹脂。
5. 如請求項4之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層中之上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂之羥基之含有率為28莫耳%以下。
6. 如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其具備包含熱塑性樹脂之第2層，  
    上述第2層配置於上述第1層之第1表面側。
7. 如請求項6之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層之玻璃轉移溫度與上述第2層之玻璃轉移溫度不同。
8. 如請求項7之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層之玻璃轉移溫度為20°C以下，且  
    上述第1層之玻璃轉移溫度低於上述第2層之玻璃轉移溫度。
9. 如請求項7之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層之玻璃轉移溫度超過20°C，且  
    上述第1層之玻璃轉移溫度高於上述第2層之玻璃轉移溫度。

10. 如請求項6之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層中之上述熱塑性樹脂為聚乙烯醇縮乙醛樹脂，且  
上述第2層中之上述熱塑性樹脂為聚乙烯醇縮乙醛樹脂。
11. 如請求項10之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層中之上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂之羥基之含有率與上述第2層中之上述聚乙烯醇縮乙醛樹脂之羥基之含有率之差之絕對值為1莫耳%以上。
12. 如請求項6之層合玻璃用中間膜，其具備包含熱塑性樹脂之第3層，  
上述第3層配置於上述第1層之與上述第1表面相反之第2表面側。
13. 如請求項12之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層包含塑化劑，  
上述第2層包含塑化劑，  
上述第3層包含塑化劑。
14. 如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中上述第1層中之上述二氧化矽粒子之BET比表面積超過 $200 \text{ m}^2/\text{g}$ 。
15. 如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中於藉由將層合玻璃用中間膜夾於依據JIS R3208之厚度2 mm之2塊綠玻璃之間而獲得層合玻璃時，所獲得之層合玻璃之可見光線透過率為70%以上。
16. 如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其係使用厚度為1 mm以下之第1玻璃板並配置於上述第1玻璃板與第2玻璃板之間而用以獲得層合玻璃者。
17. 一種層合玻璃，其具備：  
第1層合玻璃構件、  
第2層合玻璃構件、及  
如請求項1至15中任一項之層合玻璃用中間膜，  
於上述第1層合玻璃構件與上述第2層合玻璃構件之間配置有

上述層合玻璃用中間膜。

18. 如請求項17之層合玻璃，其中上述第1層合玻璃構件為第1玻璃板，

上述第1玻璃板之厚度為1 mm以下。

圖式

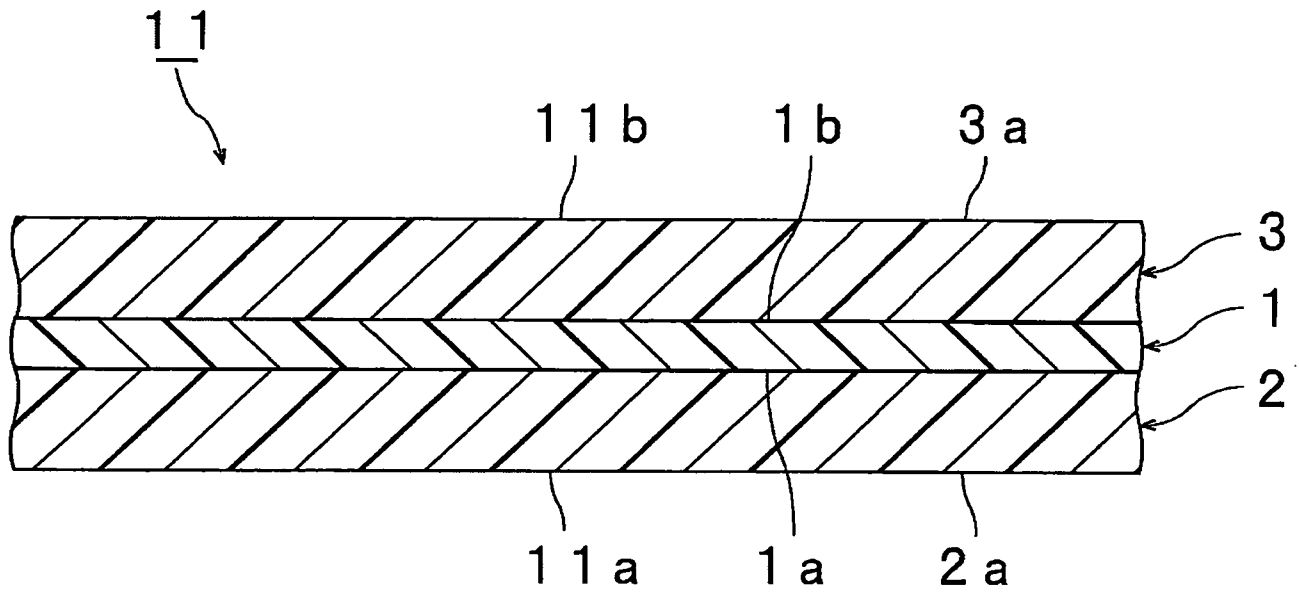


圖1

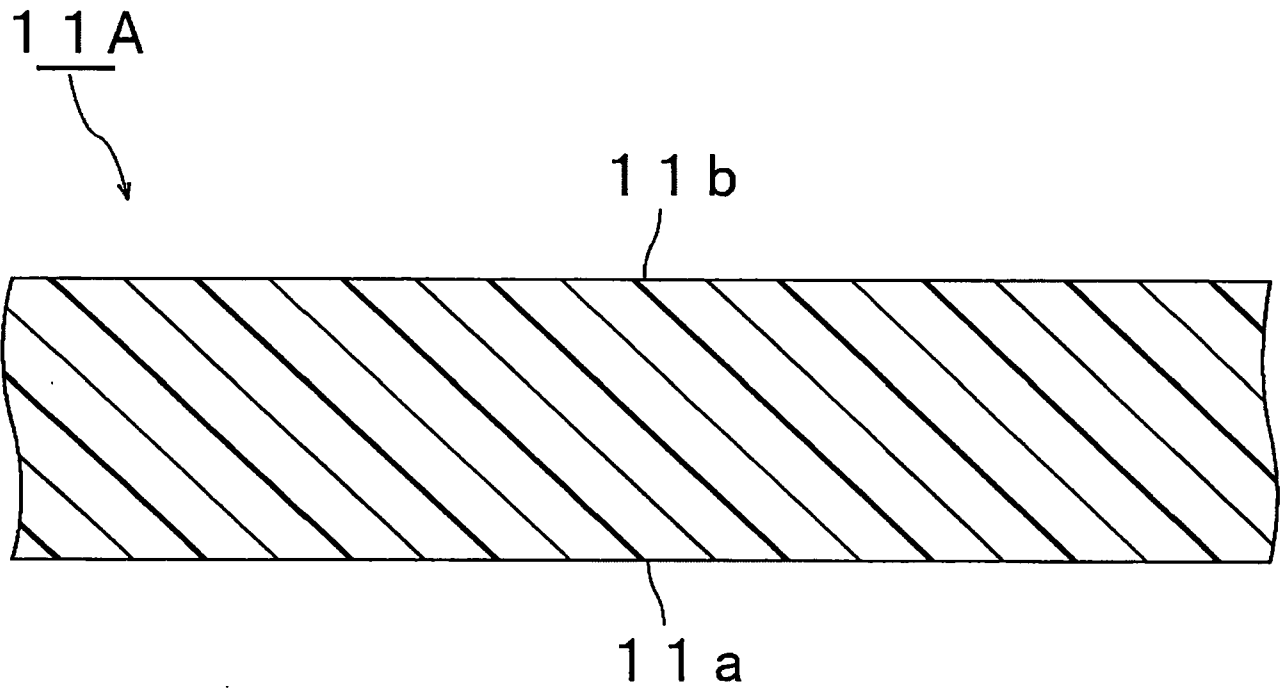


圖2

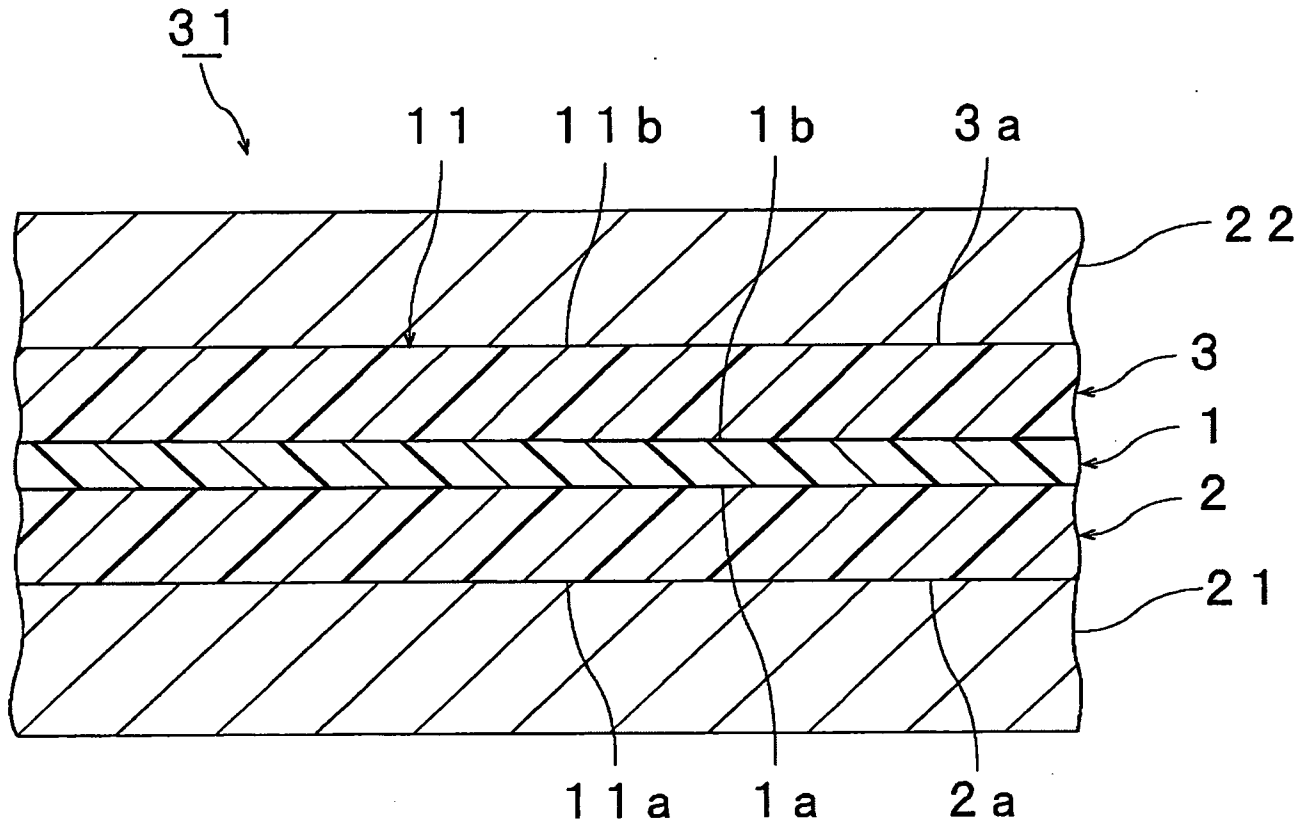


圖3

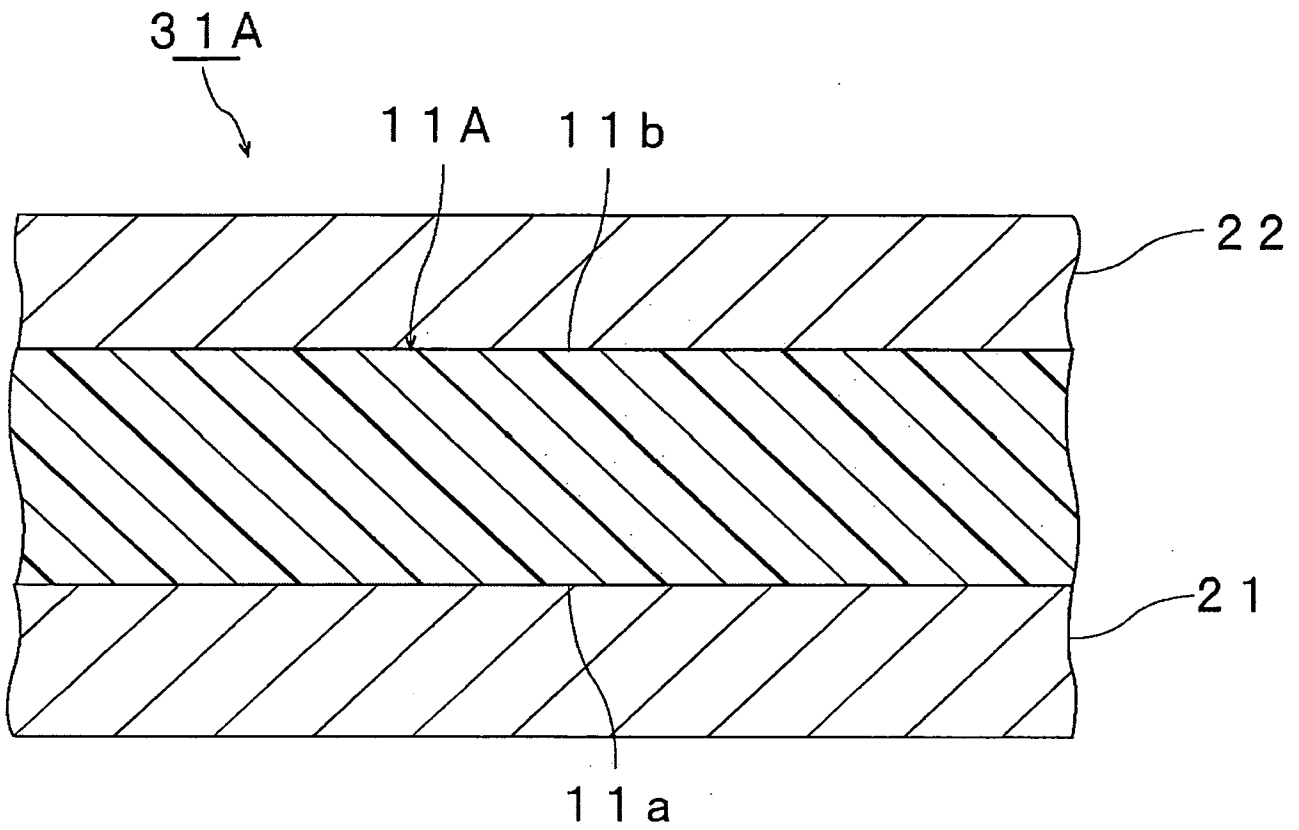


圖4

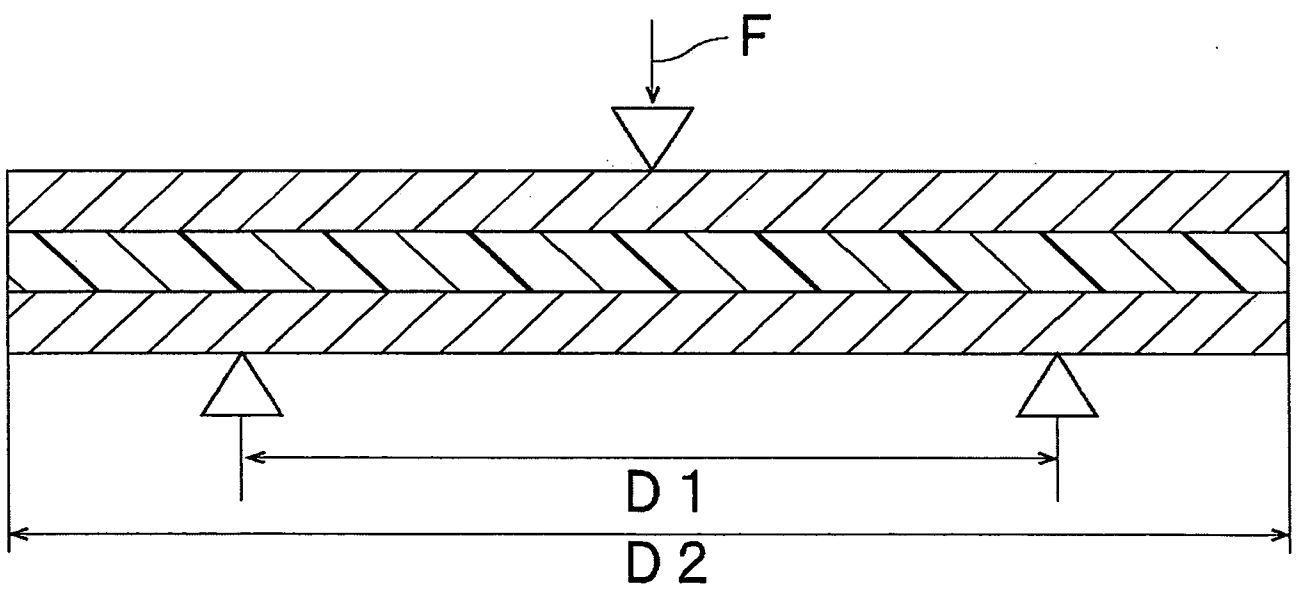


圖5

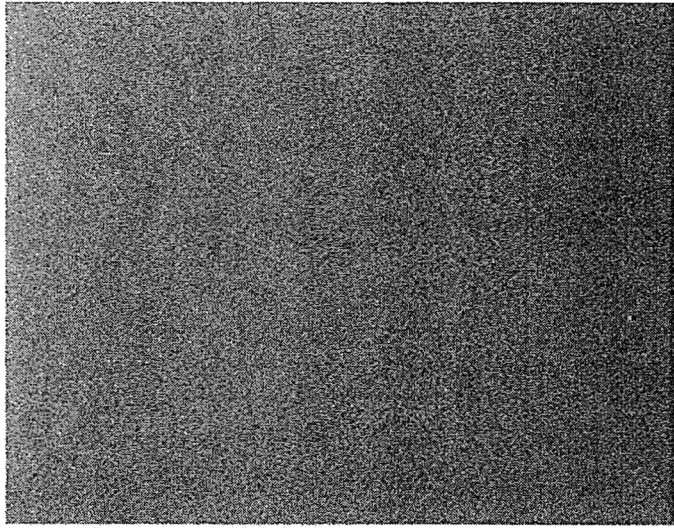


圖6

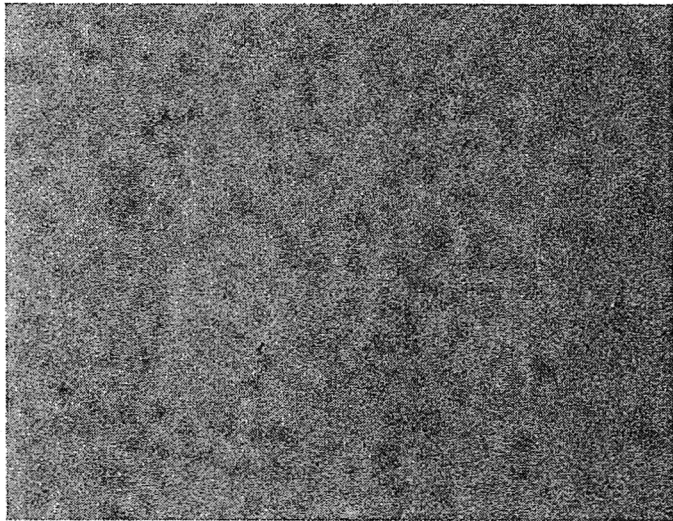


圖7

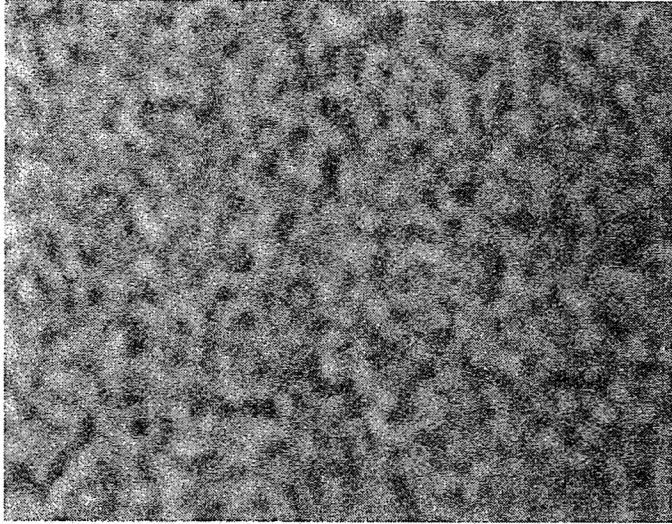


圖8