



(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 202019697 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：107140828

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 16 日

(51)Int. Cl.：

*B32B17/10 (2006.01)**C03C17/30 (2006.01)**C03C17/32 (2006.01)**G02F1/1333 (2006.01)*(71)申請人：日商日東電工股份有限公司(日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：村重毅 MURASHIGE, TAKESHI (JP)；稻垣淳一 INAGAKI, JUNICHI (JP)；杉野
晶子 SUGINO, AKIKO (JP)；岸敦史 KISHI, ATSUSHI (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：6 共 27 頁

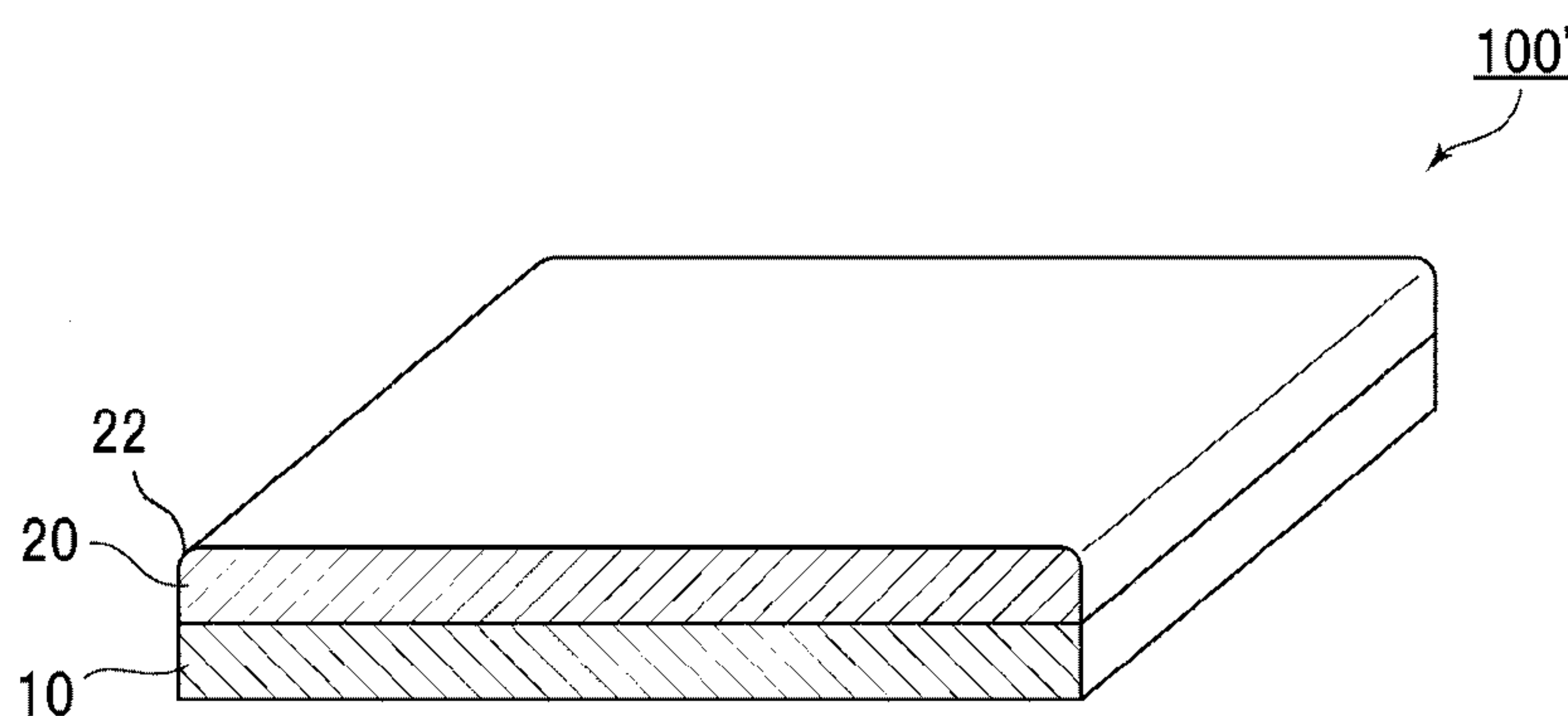
(54)名稱

薄玻璃積層體

(57)摘要

本發明提供一種可防止因薄玻璃彎曲所造成之破損而彎曲耐久性優異的薄玻璃積層體。本發明之薄玻璃積層體具備樹脂薄膜及配置在該樹脂薄膜之至少上方的薄玻璃；該薄玻璃之厚度為 $30\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ ，並且，該薄玻璃之端面之至少一部分係由向下方外側延伸之斜面及/或曲面構成。在一實施形態中，在上述薄玻璃之上方端，端面之至少一部分係由上述向下方外側延伸之斜面或曲面構成。

指定代表圖：



符號簡單說明：

100':薄玻璃積層體

10:樹脂薄膜

20:薄玻璃

22:(向上)曲面

【圖3】



202019697

【發明摘要】

【中文發明名稱】

薄玻璃積層體

【中文】

本發明提供一種可防止因薄玻璃彎曲所造成之破損而彎曲耐久性優異的薄玻璃積層體。

本發明之薄玻璃積層體具備樹脂薄膜及配置在該樹脂薄膜之至少上方的薄玻璃；該薄玻璃之厚度為 $30\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ ，並且，該薄玻璃之端面之至少一部分係由向下方外側延伸之斜面及/或曲面構成。在一實施形態中，在上述薄玻璃之上方端，端面之至少一部分係由上述向下方外側延伸之斜面或曲面構成。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

100'...薄玻璃積層體

10...樹脂薄膜

20...薄玻璃

22...(向上)曲面

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

薄玻璃積層體

【技術領域】

【0001】本發明涉及一種薄玻璃積層體。

【先前技術】

【0002】發明背景

習知，在構成影像顯示裝置之構件，譬如顯示元件之基板、有機EL元件之密封材、前面保護板等常使用由玻璃材與光學薄膜等樹脂薄膜構成之玻璃積層體。近年來，影像顯示裝置越來越輕量薄型化，且有要求可撓性的傾向，故而要求一種使用由較薄的玻璃材構成之玻璃積層體。原本，玻璃材即會因其脆弱性而處理性不佳，而伴隨薄型化，其問題更為顯著。尤其，在將玻璃材配置在最表層而構成的玻璃積層體中，使其彎曲時(尤其是使玻璃材側彎曲成凸狀時)會有容易產生破裂之問題。一般周知此乃因為將玻璃彎折時，一旦產生楔型凹陷，應力便會集中至此之故。但，即使可縮小該楔型凹陷，原理上也無法獲得完整的平滑面。

【0003】先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利第4122139號

【發明內容】

【0004】發明概要

發明欲解決之課題

本發明是為了解決上述以往的課題而成者，其目的在於提供一種薄玻璃積層體，其可藉由薄玻璃端面之平滑性以及端面形狀來防止薄玻璃彎曲所致之破損而彎曲耐久性優異。

【0005】 用以解決課題之手段

本發明之薄玻璃積層體具備樹脂薄膜及配置在該樹脂薄膜之至少上方的薄玻璃；該薄玻璃之厚度為 $30\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ ，並且，該薄玻璃之端面之至少一部分係由向下方外側延伸之斜面及/或曲面構成。

在一實施形態中，在上述薄玻璃之上方端，端面之至少一部分係由上述向下方外側延伸之斜面或曲面構成。

在一實施形態中，上述薄玻璃之端面之至少一部分係由上述向下方外側延伸之斜面構成，且該薄玻璃之上面與該向下方外側延伸之斜面所構成之角 θ_1 大於 90° 且在 140° 以下。

在一實施形態中，上述薄玻璃在其端面之至少一部分具有向外側凸起之向上曲面作為上述曲面，且該向上曲面係該曲面中位於(曲面高度 h_1) $\times 3/4$ 處的接面A與薄玻璃之上面所構成之角 θ_2 大於 90° 的曲面。

在一實施形態中，上述角 θ_2 大於 90° 且在 140° 以下。

在一實施形態中，上述薄玻璃在其端面之至少一部分更具有向外側凸起之向下曲面作為上述曲面。

在一實施形態中，上述薄玻璃之端面之至少一部分係由上述斜面及/或上述曲面、與垂直面構成。

在一實施形態中，在上述薄玻璃中，上述端面由上述向下方外側延伸之斜面或上述曲面構成之部分的高度H1相對於上述薄玻璃之厚度為0.1%以上。

在一實施形態中，上述端面由上述向下方外側延伸之斜面或上述曲面構成之部分的高度H1，與上述端面由上述垂直面構成之部分的高度H2之比值(H1 : H2)為1 : 9~9.99 : 0.01。

在一實施形態中，上述薄玻璃之端面的算術平均表面粗度Ra為150nm以下。

在一實施形態中，上述薄玻璃之端面的10點平均粗度Rz為500nm以下。

在一實施形態中，上述樹脂薄膜係配置成從薄玻璃突出。

在一實施形態中，在剖視下，上述樹脂薄膜與上述薄玻璃間產生的高低差為200μm以下。

在一實施形態中，上述樹脂薄膜為光學薄膜。

在一實施形態中，上述光學薄膜為偏光板。

在一實施形態中，上述樹脂薄膜具有透明導電層。

在一實施形態中，上述薄玻璃與上述樹脂薄膜係透過接著劑而積層。

根據本發明之另一面向，可提供上述薄玻璃積層體之製造方法。該製造方法包含：將薄玻璃與樹脂薄膜積層形成積層體A，並將該積層體A裁切成預定尺寸後，將裁切所得之積層體B的端面利用拋光進行研磨。

【0006】發明效果

根據本發明，藉由薄玻璃端面之至少一部分由斜面或曲面構成，可提供一種薄玻璃不易破損且彎曲耐久性優異的薄玻璃積層體。

【圖式簡單說明】

【0007】圖1係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的概略截面立體圖。

圖2係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的端部放大截面圖。

圖3係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的概略截面立體圖。

圖4係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的端部放大截面圖。

圖5係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的概略截面立體圖。

圖6係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的端部放大截面圖。

【實施方式】**【0008】**用以實施發明之形態**A. 薄玻璃積層體的整體構成**

本發明之薄玻璃積層體具備樹脂薄膜及配置在該樹脂薄膜之至少上方的薄玻璃；該薄玻璃中，該薄玻璃之端面之至少一部分係由向下方外側延伸之斜面及/或曲面構成。本發明之薄玻璃積層體藉由在薄玻璃端面之至少一部

分具有向下方外側延伸之斜面或曲面，使薄玻璃不易破損而彎曲耐久性優異。吾人認為此乃因為使薄玻璃積層體彎曲時，可藉由向下方外側延伸之斜面或曲面分散加諸於薄玻璃積層體之外力而減低局部負荷之故。而且這個效果在端面包含曲面時更為顯著。以下，將用圖1~圖6具體說明本發明之薄玻璃積層體的代表性構成。

【0009】圖1係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的概略截面立體圖。圖2係圖1所示薄玻璃積層體的端部放大截面圖。該實施形態之薄玻璃積層體100具備樹脂薄膜10與配置在樹脂薄膜10之至少一面(上方)之薄玻璃20。薄玻璃20在薄玻璃20之端面之至少一部分包含向下方外側延伸之斜面21。在一實施形態中，薄玻璃20與樹脂薄膜10可透過任意且適當的接著劑或黏著劑而積層(未圖示)。又，在樹脂薄膜10之配置薄玻璃20之面，其全面宜被薄玻璃20被覆(即，樹脂薄膜10之端部與薄玻璃20之端部宜一致)。另，在本說明書中，方便起見係以薄玻璃積層體100之薄玻璃20側(紙面上側)為上方，以樹脂薄膜10側(紙面下側)為下方，惟薄玻璃積層體之使用方法不受此限。

【0010】薄玻璃20之上面23與向下方外側延伸之斜面21構成之角 θ_1 宜大於 90° ，較宜為大於 90° 且在 150° 以下，較宜為大於 90° 且在 140° 以下，更宜為 $92^\circ\sim 140^\circ$ 。若在所述範圍，上述本發明之效果便更為顯著。上述薄玻璃亦可具有多個斜度不同之向下方外側延伸之斜面。在一實施形態中，薄玻璃亦可更具有向下方內側延伸之斜面(未圖

示)。譬如，在薄玻璃20之下方端，亦可於端面之至少一部分形成有向下方內側延伸之斜面。薄玻璃之下面與向下方內側延伸之斜面構成的角 θ_1' 宜大於 90° ，較宜大於 90° 且在 150° 以下，較宜為 $92^\circ\sim 140^\circ$ 。

【0011】圖3係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的概略截面立體圖。圖4係圖3所示薄玻璃積層體的端部放大截面圖。在該實施形態之薄玻璃積層體100'中，薄玻璃20在薄玻璃20之端面之至少一部分包含曲面22。如圖示例，曲面22宜構成為向外側凸起。又，構成薄玻璃20之端面的曲面可為曲率固定的曲面，亦可為以任意曲率定義之曲面的集合(即亦可具有多個曲率不同的曲面)。以下，在本說明書中，剖視下以固定曲率之連續1曲線構成之曲面稱為「1曲面」。因此，「以任意曲率定義之曲面的集合」亦可改稱為「1曲面之集合」。

【0012】在一實施形態中，薄玻璃20在其端面之至少一部分具有曲面22中位在(曲面22之高度 h_1) $\times 3/4$ 處(以曲面22之下端邊22b為基準，高度為 $h_1 \times 3/4$ 之處)的接面A與薄玻璃之上面23構成之角 θ_2 大於 90° 的曲面(以下所述曲面稱作「向上曲面」)。角 θ_2 宜大於 90° 且在 150° 以下，較宜大於 90° 且在 140° 以下，更宜為 $92^\circ\sim 140^\circ$ 。若在所述範圍內，本發明效果即顯著。

【0013】圖5係本發明之一實施形態之薄玻璃積層體的概略截面圖。圖6係圖5所示薄玻璃積層體的端部放大截面圖。在該實施形態之薄玻璃積層體100"中，薄玻璃20在

薄玻璃20之端面之至少一部分包含向上曲面22與向下曲面24。向下曲面24意指曲面24中位於(曲面24之高度 $h1'$) $\times 1/4$ 處(以曲面24之下端邊24b為基準,高度為 $h1' \times 1/4$ 之處)的接面B與薄玻璃之下面25構成的角 θ_3 大於 90° 的曲面。角 θ_3 宜大於 90° 且在 150° 以下,較宜為 $92^\circ \sim 140^\circ$ 。只要為所述範圍,即可維持彎曲耐性。向下曲面又宜為向外側凸起。

【0014】在一實施形態中,如圖1~6所示,在薄玻璃20之上方端,端面之至少一部分係由向下方外側延伸之斜面21或曲面22(宜為向上曲面)構成。在所述實施形態中,上述向下方外側延伸之斜面21或曲面22之上端邊21a、22a與薄玻璃上面23相接。若為所述構成,可做出一種在屬脆弱且彎曲時承受更大外力之部分的薄玻璃上方端,局部負荷降低且較難破損的薄玻璃積層體。

【0015】在一實施形態中,如圖1~6所示,薄玻璃20在其端面之至少一部分係由向下方外側延伸之斜面及/或曲面、與垂直面25構成。另,垂直面25意指相對於樹脂薄膜10之上面23略呈垂直之面,垂直面25與上面23構成之角宜為 $85^\circ \sim 95^\circ$,較宜為 $85^\circ \sim 90^\circ$ 。此乃因玻璃厚度薄而可容許之範圍。在一實施形態中,如圖1及3所示,在薄玻璃20之上方,端面係由向下方外側延伸之斜面21或向上曲面22構成;在下方,端面則由垂直面25構成。在另一實施形態中,如圖5所示,薄玻璃20自上方起依序具有向上曲面22、垂直面25及向下曲面24。薄玻璃之端面只要包含向下方外

側延伸之斜面或曲面、與垂直面而構成即可，如此沒必要減少玻璃材之量即可發揮形成向下方外側延伸之斜面或曲面所致之效果，製得彎曲耐久性更為優異的薄玻璃積層體。另，樹脂薄膜亦可配置成從薄玻璃突出或凹入，此時，在剖視下在樹脂薄膜與薄玻璃會出現高低差，而該高低差宜小。在樹脂薄膜與薄玻璃間產生的高低差宜為 $200\mu\text{m}$ 以下，較宜為 $100\mu\text{m}$ 以下。

【0016】薄玻璃(及薄玻璃積層體)之俯視形狀可為任意且適當的形狀。薄玻璃在俯視下兩相鄰之邊構成之角可為直角亦可非直角。又，兩相鄰之邊亦可由曲線連結。此外，薄玻璃之俯視形狀可以直線定義，亦可以具有任意且適當曲率之曲線定義，或可以直線及曲線定義。薄玻璃亦可為圓形。此乃因為只要在本發明之端面適宜的範圍內，玻璃之彎曲耐性即不受面之形狀所拘束。

【0017】在本發明中，於薄玻璃全周，如上述其端面可具有向下方外側延伸之斜面或曲面(宜為向上曲面)，在薄玻璃周圍之一部分如上述其端面可具有向下方外側延伸之斜面或曲面(宜為向上曲面)。另，薄玻璃積層體為矩形時，在其4邊如上述其端面可具有向下方外側延伸之斜面或曲面(宜為向上曲面)，在相對之1組邊則如上述可具有向下方外側延伸之斜面或曲面(宜為向上曲面)。在相對之1組邊其端面具有向下方外側延伸之斜面或曲面(宜為向上曲面)時，其邊宜為彎曲之邊。另，薄玻璃20在1端面亦可具有向下方外側延伸之斜面及曲面兩者。

【0018】在薄玻璃中，由向下方外側延伸之斜面或曲面構成之部分的高度H1宜相對於薄玻璃厚度為0.1%以上，較宜為10%以上，更宜為20%以上，又更宜為40%以上。在一實施形態中，H1之上限為100%。在另一實施形態中，H1宜低於100%，較宜為99.9%以下，更宜為90%以下，又更宜為80%以下。若為所述範圍，即可製得不易破損之薄玻璃積層體。「端面由向下方外側延伸之斜面或曲面構成之部分的高度H1」意指向下方外側延伸之斜面及曲面之高度合計。另，端面由向下方外側延伸之斜面或曲面構成之部分以外的部分可以是端面由垂直面構成之部分。

【0019】端面由向下方外側延伸之斜面或曲面構成之部分的高度H1與端面由垂直面構成之部分的高度H2(即，從薄玻璃厚度減去H1之高度)之比值(H1：H2)宜為1：9~10：0，較宜為1：9~9.99：0.01，較宜為2：8~9：1，更宜為4：6~6：4。若為所述範圍，即可製得不易破損之薄玻璃積層體。

【0020】上述曲面之曲率半徑宜為50 μm ~1500 μm ，較宜為50 μm ~1000 μm 。若為所述範圍，即可製得不易破損之薄玻璃積層體。上述曲面可做單一定義，亦可由任意曲率集合構成。

【0021】包含構成上述曲面(1曲面)之曲線的扇形中心角 α 宜為5°~95°，較宜為10°~90°，更宜為30°~90°。若為所述範圍，即可製得不易破損之薄玻璃積層體。

【0022】上述薄玻璃之厚度宜為 $30\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ ，最宜為 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。若在所述範圍，即可無損薄玻璃之物性(硬度、CTE、障壁性等)而製得可撓性優異的薄玻璃積層體。

【0023】上述樹脂薄膜之厚度可視用途設定成任意且適當的厚度。樹脂薄膜之厚度譬如為 $10\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ ，宜為 $30\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 。

【0024】上述樹脂薄膜之厚度與薄玻璃厚度之比值(樹脂薄膜厚度/薄玻璃厚度)的下限宜為0.2以上。若在所述範圍，即可防止薄玻璃之飛散。上述樹脂薄膜之厚度與薄玻璃厚度之比值(樹脂薄膜厚度/薄玻璃厚度)的上限宜為5以下。若為所述範圍，即使將薄玻璃彎曲成凸起時，仍可承受加諸於玻璃表面之應力。樹脂薄膜厚度與薄玻璃厚度之比值(樹脂薄膜厚度/薄玻璃厚度)較宜為0.3~3。若在所述範圍，處理薄玻璃積層體時，即使薄玻璃破裂，依舊可防止薄玻璃破損。

【0025】上述薄玻璃積層體可包含任意且適當的其他層。譬如，在薄玻璃之與樹脂薄膜相反側之面可配置任意且適當的其他層。所述層可舉厚度為 $100\mu\text{m}$ 以下之層，以具體例來說，可舉為了防止薄玻璃表面有異物附著或污染而暫時配置的保護薄膜。另，玻璃表面亦可含有透明電極、抗反射層、防污層等功能層。功能層厚度宜為 $1\mu\text{m}$ 以下。

【0026】在一實施形態中，上述薄玻璃積層體於薄玻

璃之與樹脂薄膜相反側之面係構成未配置其他層(即,以薄玻璃為最表層而構成)。以薄玻璃位於最表層而構成之薄玻璃積層體有薄玻璃容易破損之傾向,尤其將薄玻璃側彎曲成凸起時有容易破裂之傾向,惟本發明之薄玻璃積層體即使以薄玻璃位於最表層而構成,彎曲耐久性仍佳。

【0027】 B.薄玻璃

上述薄玻璃之形狀代表上為板狀。薄玻璃依組成作分類的話,例如可舉鈉鈣玻璃、硼酸玻璃、鋁矽酸鹽玻璃、石英玻璃等。又,根據鹼性成分之分類可舉如無鹼玻璃、低鹼玻璃。上述薄玻璃之鹼金屬成分(譬如 Na_2O 、 K_2O 、 Li_2O)的含量宜為15重量%以下,更宜為10重量%以下。

【0028】上述薄玻璃在波長550nm下之全光線透光率宜為90%以上。上述薄玻璃在波長550nm下之折射率 n_g 宜為1.4~1.6。

【0029】上述薄玻璃之平均熱膨脹係數宜為 $10\text{ppm}^\circ\text{C}^{-1}\sim 0.5\text{ppm}^\circ\text{C}^{-1}$,更宜為 $7\text{ppm}^\circ\text{C}^{-1}\sim 0.5\text{ppm}^\circ\text{C}^{-1}$ 。

【0030】上述薄玻璃之密度宜為 $2.3\text{g}/\text{cm}^3\sim 3.0\text{g}/\text{cm}^3$,更宜為 $2.3\text{g}/\text{cm}^3\sim 2.7\text{g}/\text{cm}^3$ 。

【0031】上述薄玻璃之端面的算術平均表面粗度Ra宜為150nm以下,較宜為130nm,更宜為110nm以下。上述薄玻璃之端面之算術平均表面粗度Ra的下限譬如為10nm以上。

【0032】上述薄玻璃之端面的10點平均粗度Rz宜為500nm以下,較宜為450nm以下,更宜為400nm以下。上

述薄玻璃之端面之10點平均粗度Rz的下限譬如為200nm以上。

【0033】上述薄玻璃之成形方法可採用任意且適當的方法。代表上來說，上述薄玻璃可將含有二氧化矽或氧化鋁等主原料、芒硝或氧化銻等消泡劑及碳等還原劑之混合物在1400℃~1600℃之溫度下熔融，成形為薄板狀後進行冷卻而製得。上述薄玻璃的薄板成形方法可舉如流孔下引法、溢流熔融法、浮式法等。由該等方法成形成板狀的薄玻璃，可薄板化或提高平滑性，因此可因應需求用氫氟酸等溶劑進行化學研磨。

【0034】上述薄玻璃可直接使用市售物，或可將市售之薄玻璃研磨成所期望之厚度後使用。市售之薄玻璃可舉例如康寧公司製「7059」、「1737」或「EAGLE2000」、AGC公司製「AN100」、NH Techno Glass公司製「NA-35」、Nippon Electric Glass公司製「OA-10」、SCHOTT公司製「D263」或「AF45」等。

【0035】C.樹脂薄膜

在一實施形態中，上述樹脂薄膜係使用光學薄膜。光學薄膜可舉如偏光板(具有偏光功能之光學薄膜)、相位差板、各向同性薄膜等。樹脂薄膜可為單層構成亦可為多層構成。

【0036】構成上述樹脂薄膜之材料可使用任意且適當的材料。構成上述樹脂薄膜之材料可舉如聚乙烯醇(PVA)系樹脂、聚烯烴系樹脂、環狀烯烴系樹脂、聚碳酸

酯系樹脂、纖維素系樹脂、聚酯系樹脂、聚醯胺系樹脂、聚醯亞胺系樹脂、聚醚系樹脂、聚苯乙烯系樹脂、(甲基)丙烯酸系樹脂、(甲基)丙烯酸胺甲酸乙酯系樹脂、聚矽系樹脂、乙酸酯系樹脂、環氧系樹脂、聚矽氧系樹脂、聚芳酯系樹脂、聚矽系樹脂、聚醚醯亞胺系樹脂、環氧系樹脂、胺甲酸乙酯系樹脂、聚矽氧系樹脂等。

【0037】上述樹脂薄膜在23℃下之彈性模數宜為1.5GPa~10GPa，較宜為1.8GPa~9GPa，更宜為1.8GPa~8GPa。若為所述範圍，可製得保護薄玻璃之效果高且不易破損的薄玻璃積層體。另，本發明之彈性模數可利用拉伸試驗進行測定。

【0038】在一實施形態中，樹脂薄膜具有透明導電層。附透明導電層之樹脂薄膜係將透明導電層配置在樹脂薄膜上而構成。該透明導電層可舉如金屬氧化物層、金屬層、含導電性高分子之層、含金屬奈米線之層、由金屬網目構成之層等。

【0039】D.保護薄膜

在一實施形態中，可於上述薄玻璃之外側表面配置保護薄膜。該保護薄膜是暫時保護薄玻璃以防異物等附著於薄玻璃上。構成保護薄膜之材料可舉如聚乙烯、聚氯乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚二氯亞乙烯、聚丙烯、聚乙烯醇、聚酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚丙烯腈、乙烯乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-乙醇共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物、尼龍、賽璐玢、聚矽氧樹脂等。

【0040】 E.薄玻璃積層體之製造方法

在一實施形態中，上述薄玻璃積層體可將薄玻璃與樹脂薄膜積層形成積層體A，並將該積層體A裁切成預定尺寸後，將裁切所得之積層體B的端部(端面)予以研磨而得。

【0041】 在一實施形態中，上述積層體A係透過接著劑將上述樹脂薄膜與上述薄玻璃予以積層而形成。上述接著劑可使用任意且適當的接著劑。上述接著劑可舉如含有下述樹脂之接著劑：具有環氧基、環氧丙基、氧雜環丁烷基等環狀醚基之樹脂、丙烯酸系樹脂、聚矽氧系樹脂等。宜使用紫外線硬化型接著劑。

【0042】 在另一實施形態中，上述積層體A可將樹脂溶液塗敷於薄玻璃上而形成。

【0043】 上述積層體A之裁切方法可採用任意且適當的方法。裁切方法可舉如使用銑削(fullback)、UV雷射、水刀、端銑刀等進行裁切之方法。

【0044】 上述積層體B之端面的裂痕長度宜為 $10\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ ，較宜為 $10\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 。裂痕長度係指從上面觀看積層體B時，與裂痕端面呈垂直方向之長度成分的最大值。

【0045】 上述積層體B之端面的研磨方法宜採用拋光。拋光係以研磨布抵接積層體B之端面進行相對運動，使研磨布進行相對運動時，對被加工面供給含游離磨粒之漿料而將該端面予以研磨之方法。在本發明中，可藉由進行拋光來形成具有如上述說明之向下方外側延伸之斜面及

/或曲面的端面。

【0046】宜以另一個板玻璃或樹脂板夾住積層體B之狀態來進行積層體B之端面的研磨處理。如此一來，在薄玻璃表面藉由於玻璃面側抵接研磨布使漿料進入薄玻璃上部，那麼在薄玻璃之樹脂薄膜側即可縮小研磨布所致之抵接效果，於是可良好形成具有如上述所說明之向下方外側延伸之斜面及/或曲面的端面。

【0047】用於拋光之研磨布宜使用尼龍刷。刷之直徑宜為0.1mm~0.5mm，較宜為0.1mm~0.3mm。

【0048】游離磨粒可使用譬如氧化鈾、氧化矽、氧化鈹等。尤其，使用氧化鈾會連帶引發玻璃之矽成分與鈾的取代反應，故可邊使玻璃溶解邊進行削切，相當適宜。上述游離磨粒之粒徑宜為1 μ m~5 μ m左右。

【0049】拋光時之研磨量宜為300 μ m以下，且200 μ m以下較佳，100 μ m以下更佳。設為目標之研磨量若太多，恐無法獲得所期望之形狀的薄玻璃積層體；舉例來說，有可能因利用尼龍刷而產生樹脂層與玻璃之界面剝離等不良情況。

【0050】在將上述積層體B進行拋光所得之薄玻璃積層體中，玻璃部分之算術平均粗度Ra宜為150nm以下，較宜為130nm，更宜為110nm以下。該玻璃部分之算術平均粗度Ra的下限譬如為10nm以上。又，該玻璃部分之10點平均粗度Rz宜為500nm以下，較宜為450nm以下，更宜為400nm以下。該玻璃部分之10點平均粗度Rz的下限譬如為

200nm以上。

實施例

【0051】以下以實施例來具體說明本發明，但本發明不受限於該等實施例。實施例及比較例中之評估方法如下。

【0052】[製造例1]製作薄玻璃/樹脂薄膜積層體(積層體A)

於厚100 μm 之薄玻璃(日本電氣硝子公司製，商品名「OA-10」)上透過接著劑(環氧系UV硬化型接著劑，厚度：10 μm)積層樹脂薄膜，製出薄玻璃/樹脂薄膜積層體(積層體A)。樹脂薄膜係使用將厚度為5 μm 之偏光件與厚度為40 μm 之丙烯酸系薄膜積層所構成的薄膜。又，該樹脂薄膜係將丙烯酸系薄膜積層成與薄玻璃相對向。

【0053】[實施例1]

利用切割裝置(SHODA TECHTRON CO.製、商品名「CCM-550A型」)裁切上述積層體A而獲得積層體B。切割條件係在試樣之兩端部固定之狀態下，使用徑長200mm之鑽石砥粒刀序號#325的刀物，在轉速3000rpm、速度40mm/min下進行切割(尺寸：60mm \times 120mm)。

接著將積層體B積層15片後，以厚度500 μm 之板玻璃(60mm \times 120mm)夾在其上下方，用拋光裝置(SHODA TECHTRON CO.製，商品名「BPM-380C」)將周邊部4邊進行端面處理而獲得薄玻璃積層體。

在該端面處理中，邊使由直徑0.2mm之尼龍刷構成之6英吋徑長之輓件旋轉(轉速900rpm，刷抵接量：5mm)並

邊提供研磨液而利用該尼龍刷將端面予以研磨。研磨液係用水中含有氧化鈾粒子(粒徑： $2\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$)之研磨液。最終研磨量設為 $100\mu\text{m}$ 。

【0054】 [實施例2]

使表面保護薄膜(日東電工公司製，RP207)貼合至積層體A之薄玻璃表面後，以與實施例1同樣方式裁切後施行拋光處理而獲得薄玻璃積層體。

【0055】 [比較例1]

以UV雷射(波長 355nm ，脈寬 15ps ，速度 1000mm/s ，掃描次數100次)將積層體A予以裁切而獲得薄玻璃積層體。

【0056】 [比較例2]

以裁切機將積層體A進行粗糙切割後，使15片積層後再以旋轉削切刀(MISUMI公司製，XAL系列超硬立銑刀(square end mill)2刃刀/刀長3D型)進行端面處理而獲得薄玻璃積層體。削切條件係將切入量設為 0.5mm 、轉速 25000rpm 、速度 1500mm/s 來進行加工。

【0057】 [比較例3]

以切割裝置(SHODA TECHTRON CO.製，CCM-550A型)裁切積層體A後而獲得薄玻璃積層體。切割條件係在試樣之兩端部固定之狀態下，用徑長 200mm 之鑽石砥粒刀序號#325的刀物，在轉速 3000rpm 、速度 40mm/min 下進行切割。

【0058】 (評估)

將實施例及比較例中所得薄玻璃積層體(實施例2係將保護薄膜剝離後之薄玻璃積層體)供於以下評估。結果列於表1。

(1)形狀評估

以SEM觀察薄玻璃積層體之截面，來測定端面形狀(有無形成於薄玻璃上方之曲面；曲面之曲率；曲面中位於(曲面高度 h_1) $\times 3/4$ 處之接面A與薄玻璃上面構成之角 θ_2)。另，比較例1~3之薄玻璃積層體在薄玻璃端面未形成曲面，且上面與垂直面構成之角度為 90° 。

另，利用AFM來測定薄玻璃端面之算術平均表面粗度 R_a 及算術平均表面粗度 R_a (視野： $50\mu\text{m}^2$)。

(2)彎曲強度

針對薄玻璃積層體(尺寸： $60\text{mm}\times 110\text{mm}$)，使長邊側彎曲進行2點彎曲試驗並測定破裂時之2點間距離。2點間距離意指長邊方向一端與另一端之距離，亦即，使薄玻璃積層體以長度方向中央部為起點彎曲時，隨著薄玻璃積層體彎曲而縮短之距離。又，2點間距離愈窄，表示彎曲強度愈高。

【0059】[表1]

	有無曲面	曲率 (μm)	θ_2 ($^\circ$)	Ra (nm)	Rz (nm)	彎曲強度 (mm)
實施例 1	有	1 3 0	1 3 2	9 0	3 8 0	3 0
實施例 2	有	1 1 6 4	9 3	1 0 4	3 9 9	3 5
比較例 1	無	-	-	2 2 6	1 0 8 8	9 0
比較例 2	無	-	-	1 4 4 7	4 6 4 3	8 0
比較例 3	無	-	-	2 4 5. 7	1 3 9 6	8 5

【0060】如從表1明示可知，藉由在薄玻璃端面形成預定曲面，可製得彎曲耐久性優異的薄玻璃積層體。

【符號說明】

【0061】100、100'、100"…薄玻璃積層體

10…薄玻璃

20…樹脂薄膜

21…斜面

21a、22a…上端邊

22…(向上)曲面

22b、24b…下端邊

23…薄玻璃上面

24…向下曲面

25…垂直面、薄玻璃下面(圖6)

A、B…接面

h1…曲面22之高度

h1'…曲面24之高度

H1…端面由向下方外側延伸之斜面或曲面構成之部分的高度

H2…端面由垂直面構成之部分的高度

$\theta_1 \sim \theta_3$ …角

α …扇形中心角

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種薄玻璃積層體，具備樹脂薄膜及配置在該樹脂薄膜之至少上方的薄玻璃；

該薄玻璃之厚度為 $30\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ ，

並且，該薄玻璃之端面之至少一部分係由向下方外側延伸之斜面及/或曲面構成。

【第2項】 如請求項1之薄玻璃積層體，其中在前述薄玻璃之上方端，端面之至少一部分係由前述向下方外側延伸之斜面及/或曲面構成。

【第3項】 如請求項1或2之薄玻璃積層體，其中前述薄玻璃之端面之至少一部分係由前述向下方外側延伸之斜面構成，

且該薄玻璃之上面與該向下方外側延伸之斜面所構成之角 θ_1 大於 90° 且在 140° 以下。

【第4項】 如請求項1之薄玻璃積層體，其中前述薄玻璃在其端面之至少一部分具有向外側凸起之向上曲面作為前述曲面，

且該向上曲面係該曲面中位於(曲面高度 h_1) $\times 3/4$ 處的接面A與薄玻璃之上面所構成之角 θ_2 大於 90° 的曲面。

【第5項】 如請求項4之薄玻璃積層體，其中前述角 θ_2 大於 90° 且在 140° 以下。

【第6項】 如請求項4或5之薄玻璃積層體，其中前述薄玻璃在其端面之至少一部分更具有向外側凸起之向下曲面作為前述曲面。

【第7項】 如請求項1至6中任一項之薄玻璃積層體，其中前述薄玻璃之端面之至少一部分係由前述向下方外側延伸之斜面及/或前述曲面、與垂直面構成。

【第8項】 如請求項1至7中任一項之薄玻璃積層體，其中前述薄玻璃中，前述端面由前述向下方外側延伸之斜面或前述曲面所構成的部分之高度H1相對於前述薄玻璃之厚度為0.1%以上。

【第9項】 如請求項7或8之薄玻璃積層體，其中前述端面由前述向下方外側延伸之斜面或前述曲面構成之部分的高度H1，與前述端面由前述垂直面構成之部分的高度H2之比值(H1：H2)為1：9~9.99：0.01。

【第10項】 如請求項1至9中任一項之薄玻璃積層體，其中前述薄玻璃之端面的算術平均表面粗度Ra為150nm以下。

【第11項】 如請求項1至10中任一項之薄玻璃積層體，其中前述薄玻璃之端面的10點平均粗度Rz為500nm以下。

【第12項】 如請求項1至11中任一項之薄玻璃積層體，其中前述樹脂薄膜係配置成從薄玻璃突出。

【第13項】 如請求項1至12中任一項之薄玻璃積層體，其在剖視下，前述樹脂薄膜與前述薄玻璃間產生的高低差為200μm以下。

【第14項】 如請求項1至13中任一項之薄玻璃積層體，其中前述樹脂薄膜為光學薄膜。

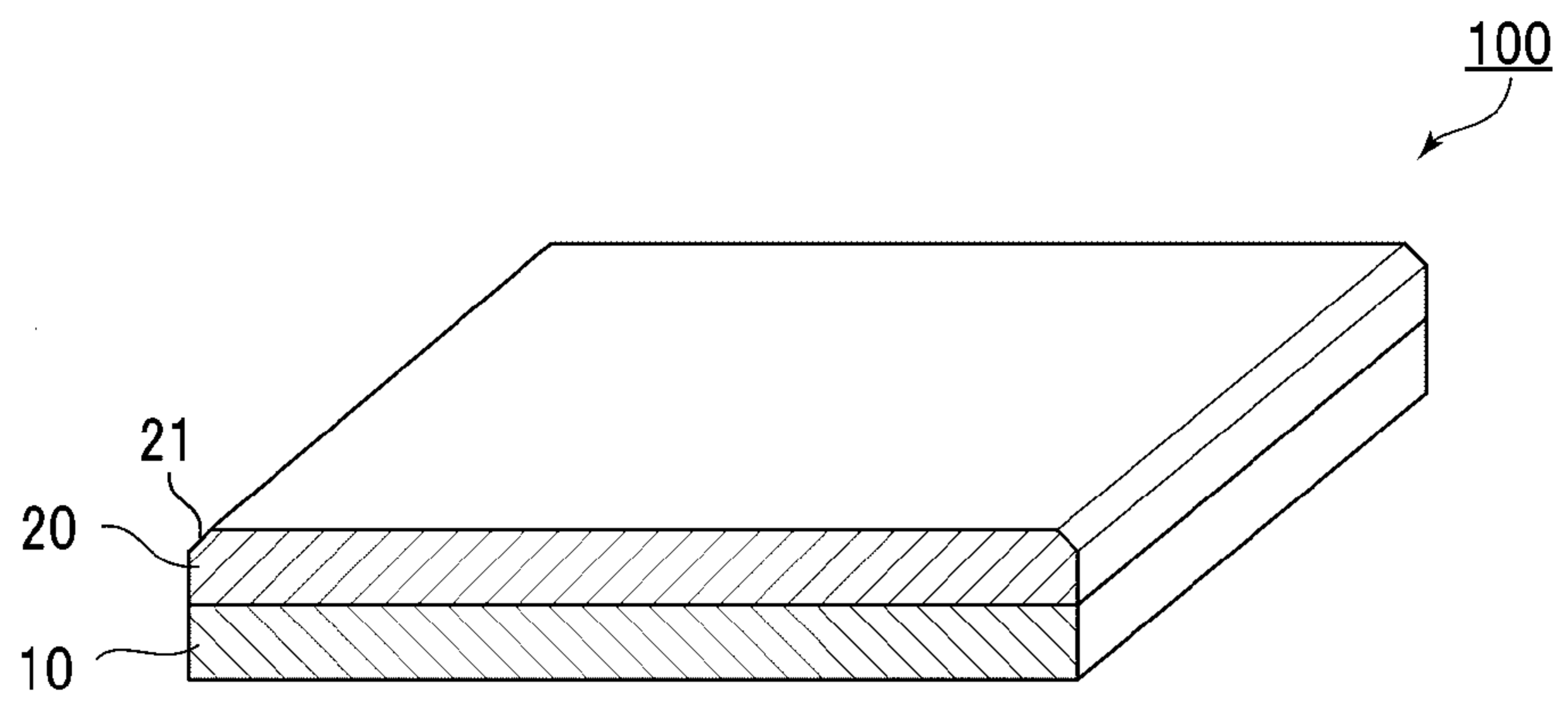
【第15項】如請求項14之薄玻璃積層體，其中前述光學薄膜為偏光板。

【第16項】如請求項14或15之薄玻璃積層體，其中前述樹脂薄膜具有透明導電層。

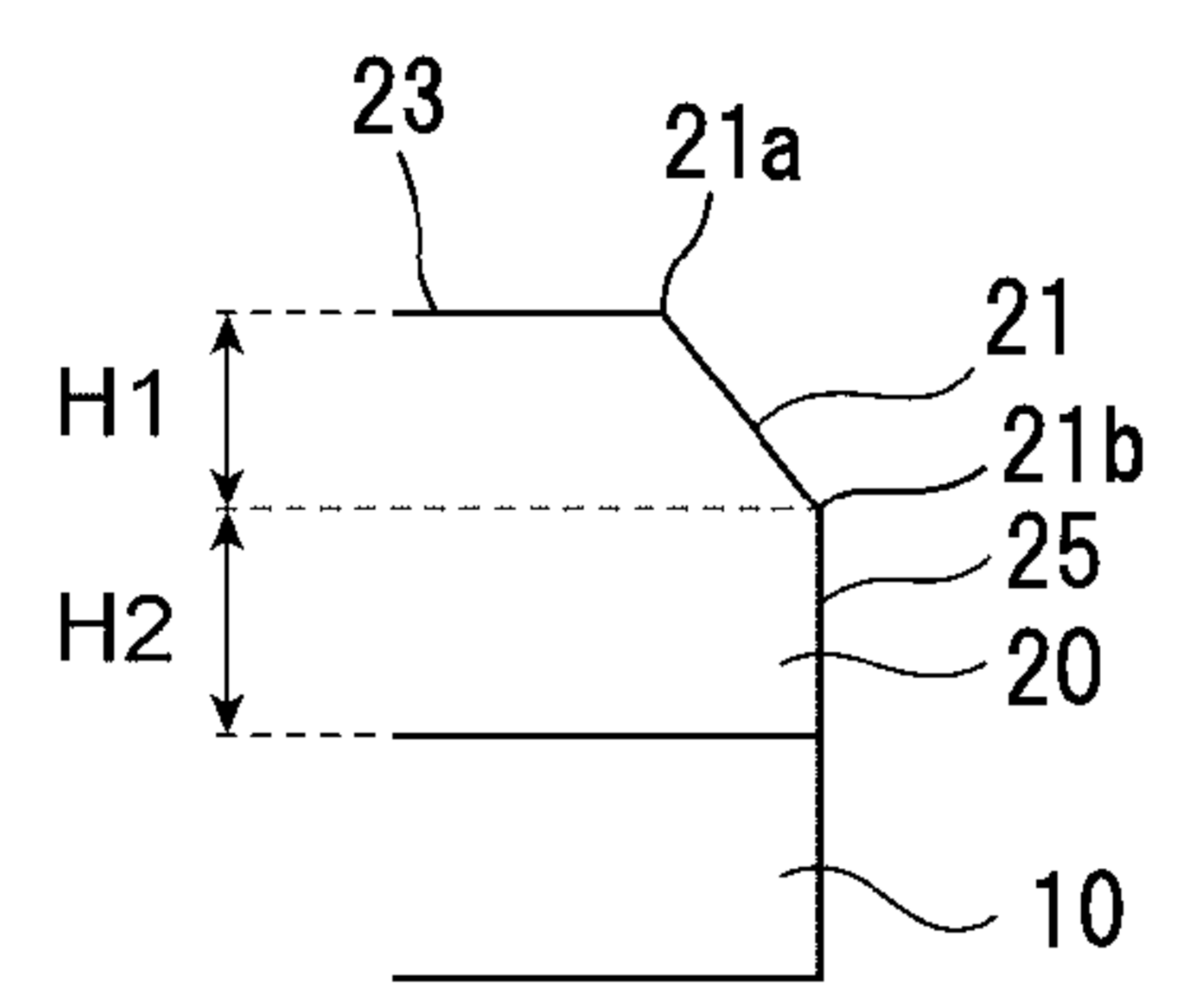
【第17項】如請求項1至16中任一項之薄玻璃積層體，其中前述薄玻璃與前述樹脂薄膜係透過接著劑而積層。

【第18項】一種薄玻璃積層體之製造方法，係用以製造如請求項1至17中任一項之薄玻璃積層體，前述製造方法包含：將薄玻璃與樹脂薄膜積層形成積層體A，並將該積層體A裁切成預定尺寸後，將裁切所得之積層體B的端面利用拋光進行研磨。

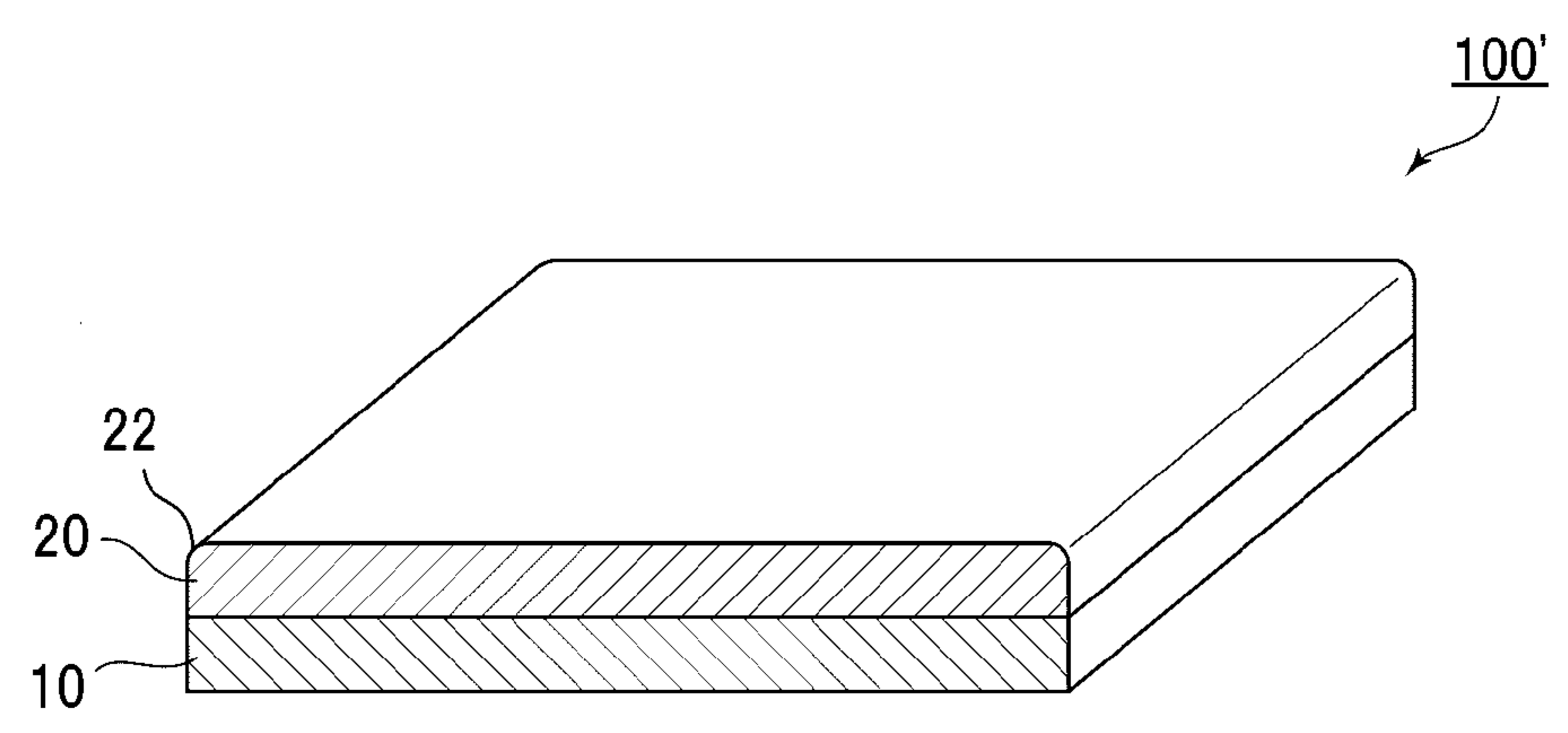
【發明圖式】



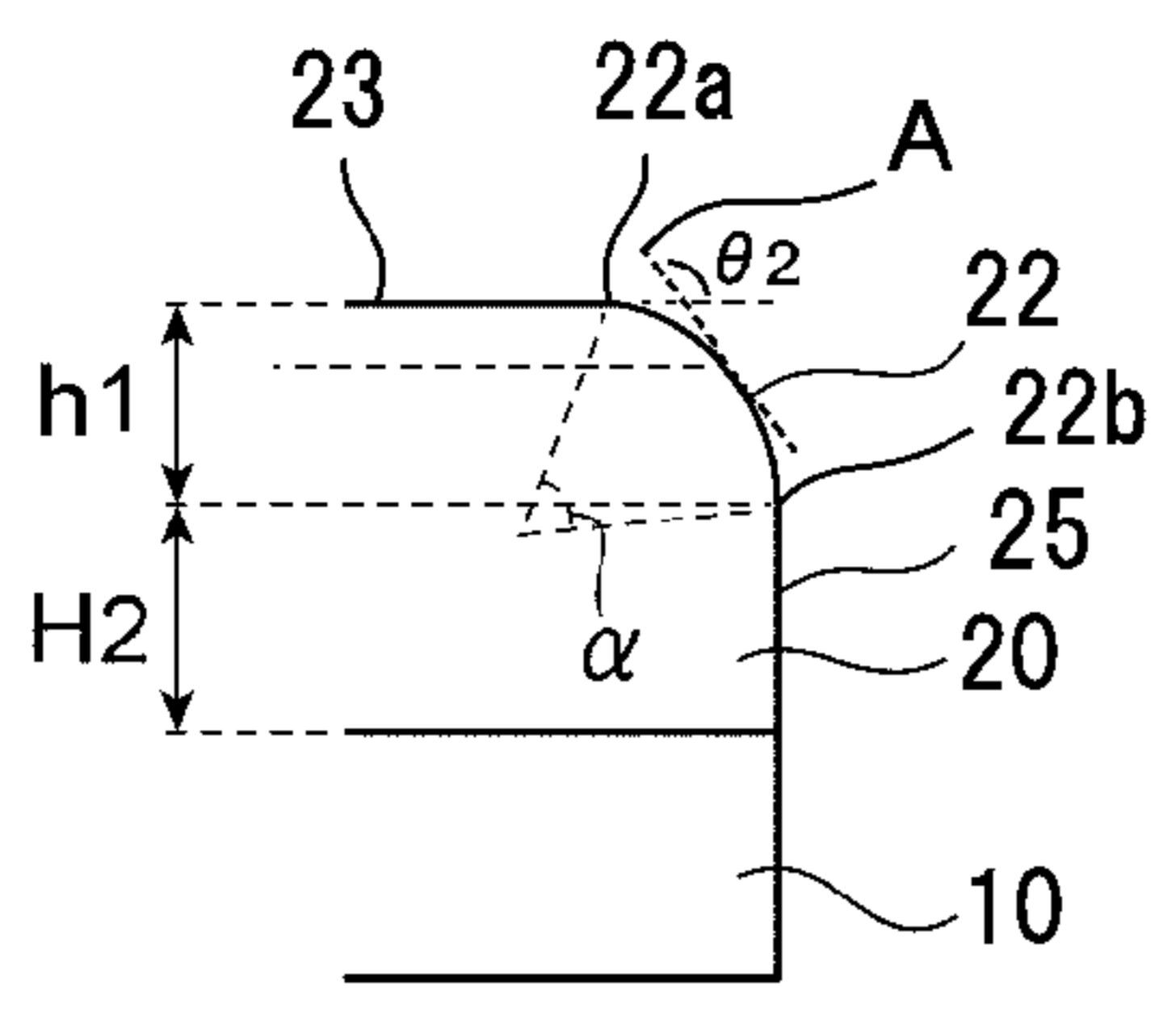
【圖1】



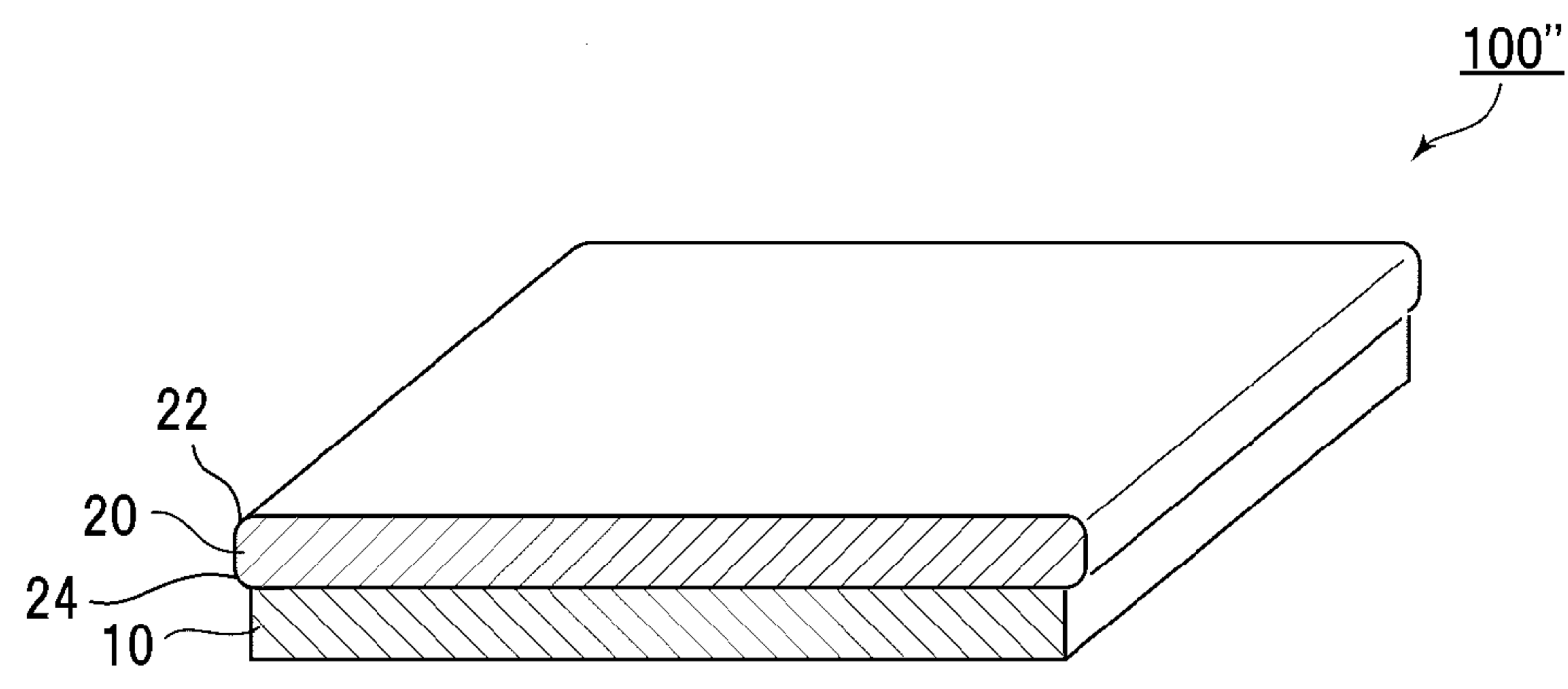
【圖2】



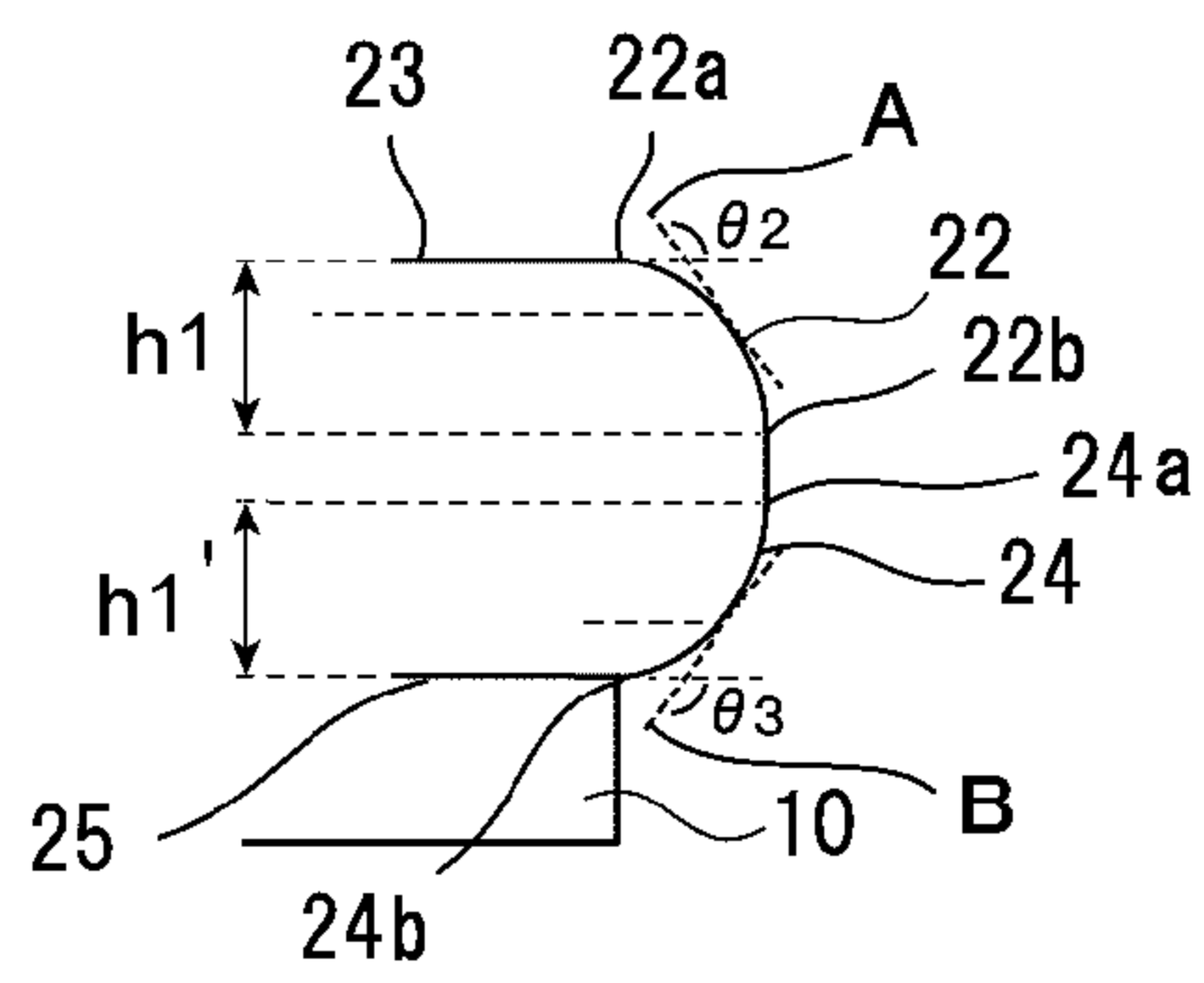
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】