



(21)申請案號：108133373 (22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 17 日

(51)Int. Cl. : **B32B17/10 (2006.01)** **B32B38/10 (2006.01)**
H05B33/02 (2006.01) **H05B33/10 (2006.01)**
H01L51/50 (2006.01) **B23K26/402 (2014.01)**

(30)優先權：2018/10/30 日本 2018-204449

(71)申請人：日商三星鑽石工業股份有限公司 (日本) MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：池田剛史 IKEDA, TAKESHI (JP)；高松生芳 TAKAMATSU, KIYOSHI (JP)；山本幸司 YAMAMOTO, KOUJI (JP)；崔東光 CHIO, DONGKWANG (KR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：22 共 66 頁

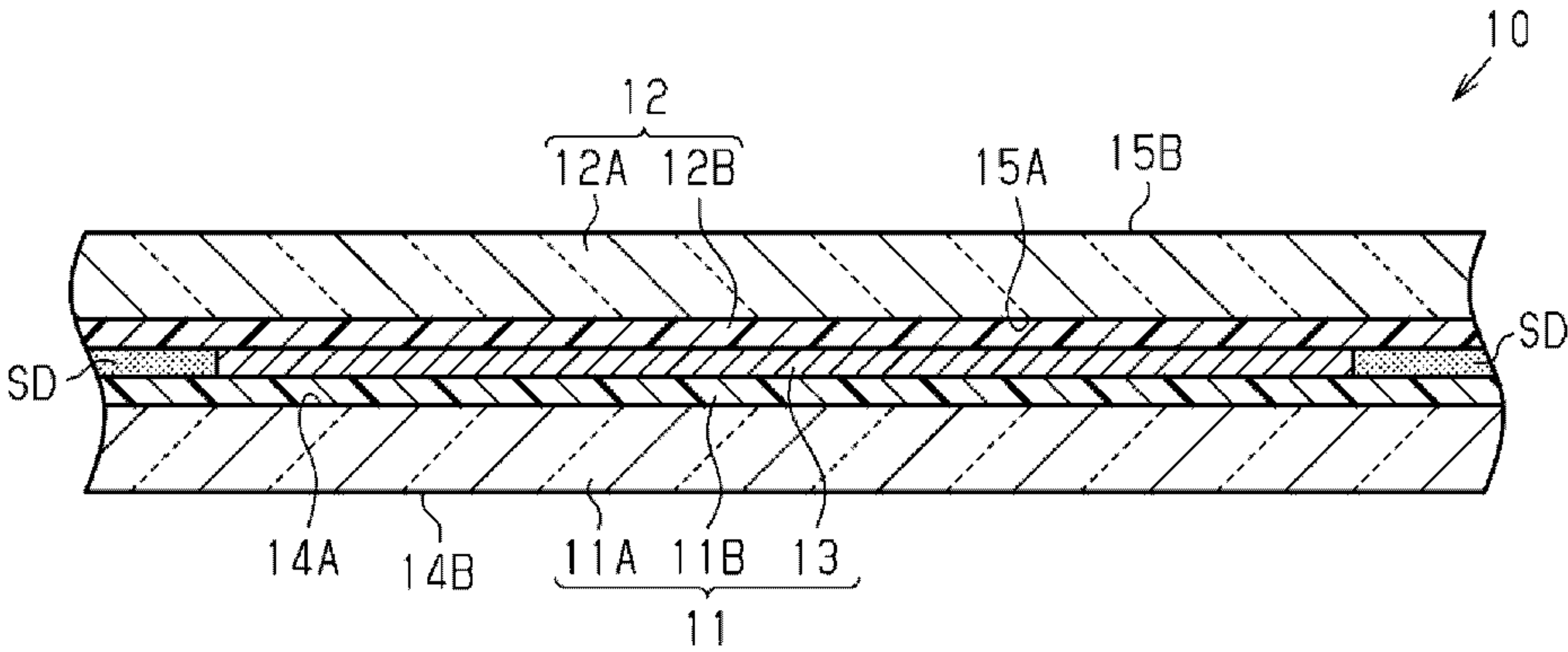
(54)名稱
可撓性有機 EL 顯示器之製造方法

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種製造效率不易降低之可撓性有機 EL 顯示器之製造方法。

本發明之可撓性有機 EL 顯示器之製造方法與多層積層基板 10 之製造相關，該多層積層基板 10 包含積層有第 1 玻璃層 11A 及第 1 樹脂層 11B 之第 1 積層基板 11、及積層有第 2 玻璃層 12A 及第 2 樹脂層 12B 之第 2 積層基板 12，且將第 1 樹脂層 11B 與第 2 樹脂層 12B 以對向之方式積層。該製造方法包含將第 1 積層基板 11 與第 2 積層基板 12 積層之步驟以後之步驟即後段步驟。後段步驟包含切斷經積層之第 1 積層基板 11 及第 2 積層基板 12 之後段加工步驟。

指定代表圖：



【圖1】

- 符號簡單說明：
- 10:多層積層基板
 - 11:第 1 積層基板
 - 11A:第 1 玻璃層
 - 11B:第 1 樹脂層
 - 12:第 2 積層基板
 - 12A:第 2 玻璃層
 - 12B:第 2 樹脂層
 - 13:導電層
 - 14A:第 1 平面
 - 14B:第 2 平面
 - 15A:第 1 平面
 - 15B:第 2 平面

202021801

TW 202021801 A

SD:接著層

202021801

【發明摘要】

【中文發明名稱】

可撓性有機EL顯示器之製造方法

【中文】

本發明之課題在於提供一種製造效率不易降低之可撓性有機EL顯示器之製造方法。

本發明之可撓性有機EL顯示器之製造方法與多層積層基板10之製造相關，該多層積層基板10包含積層有第1玻璃層11A及第1樹脂層11B之第1積層基板11、及積層有第2玻璃層12A及第2樹脂層12B之第2積層基板12，且將第1樹脂層11B與第2樹脂層12B以對向之方式積層。該製造方法包含將第1積層基板11與第2積層基板12積層之步驟以後之步驟即後段步驟。後段步驟包含切斷經積層之第1積層基板11及第2積層基板12之後段加工步驟。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 10 多層積層基板
- 11 第1積層基板
- 11A 第1玻璃層
- 11B 第1樹脂層
- 12 第2積層基板
- 12A 第2玻璃層
- 12B 第2樹脂層

13	導電層
14A	第1平面
14B	第2平面
15A	第1平面
15B	第2平面
SD	接著層

【發明說明書】

【中文發明名稱】

可撓性有機EL顯示器之製造方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種可撓性有機EL顯示器之製造方法。

【先前技術】

【0002】

有機EL(electro luminescence，電致發光)顯示器具備積層有發光層、電極、及基板之發光器件。在可撓性有機EL顯示器中，將可撓性基板用於基板。在可撓性有機EL顯示器之製造步驟中，在玻璃層形成樹脂層，在樹脂層形成發光層等(例如專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本再公表專利WO2011/030716號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

業界曾提案新的構造之發光器件。該發光器件具有以對向之方式設置之第1樹脂層及第2樹脂層。在第1樹脂層與第2樹脂層之間設置有發光層等。由於構造與先前之發光器件不同，故有與新的構造之發光器件之製造相關之效率降低之虞。

【0005】

本發明之目的在於提供一種製造效率不易降低之可撓性有機EL顯示器之製造方法。

[解決問題之技術手段]

【0006】

本發明之可撓性有機EL顯示器之製造方法係與多層積層基板之製造相關者，該多層積層基板具備積層有玻璃層及樹脂層之複數個積層基板，前述複數個積層基板包含積層有第1玻璃層及第1樹脂層之第1積層基板、及積層有第2玻璃層及第2樹脂層之第2積層基板，且將前述第1樹脂層與前述第2樹脂層以對向之方式積層；並且前述可撓性有機EL顯示器之製造方法包含將前述複數個積層基板積層之步驟以後之步驟即後段步驟；前述後段步驟包含切斷經積層之前述複數個積層基板之後段加工步驟。

根據該製造方法，由於在複數個積層基板被積層之狀態下切斷積層基板，故與將經切斷之積層基板積層而製造多層積層基板之情形相比，可使將複數個積層基板積層之步驟下之作業簡單化，而製造效率不易降低。

【0007】

在前述可撓性有機EL顯示器之製造方法之一例中，前述後段加工步驟包含切斷前述積層基板之前述玻璃層及前述樹脂層之後段切斷步驟，在前述後段切斷步驟中，依前述玻璃層及前述樹脂層之順序切斷前述積層基板。

根據該製造方法，由於先切斷積層基板之玻璃層，故在切斷樹脂層之步驟中可切斷樹脂層之未由玻璃層覆蓋之部分。例如，在利用雷射切斷樹脂層時，伴隨著雷射對於樹脂層之照射而產生之氣體自玻璃層之切斷部

分被排出，而氣體對樹脂層之品質產生影響之虞變低。

【0008】

在前述可撓性有機EL顯示器之製造方法之一例中，於前述後段切斷步驟中，利用雷射切斷前述樹脂層。

在該製造方法中，由於樹脂層由雷射切斷，故切斷時之發熱量較少，而樹脂層之品質不易降低。

【0009】

在前述可撓性有機EL顯示器之製造方法之一例中，於前述後段切斷步驟中，藉由空開一定時間朝前述樹脂層照射複數次雷射而切斷前述樹脂層。

在該製造方法中，朝樹脂層照射雷射，並暫時中斷雷射之照射，在經過一定之時間後再次朝樹脂層照射雷射，重複複數次該等雷射之照射及暫時之照射之中斷。伴隨著雷射對於樹脂層之照射而產生之氣體在暫時中斷雷射之照射時被冷卻，而減小玻璃層及樹脂層之品質因氣體之影響而降低之虞。

【0010】

在前述可撓性有機EL顯示器之製造方法之一例中，於前述後段切斷步驟中，將對於前述樹脂層之每1次雷射照射之雷射之輸出，設定為抑制特定溫度以上之氣體產生之特定輸出未滿。

根據該製造方法，在朝樹脂層照射雷射時不易產生高溫之氣體，而減小玻璃層及樹脂層之品質因氣體之影響而降低之虞。

【0011】

在前述可撓性有機EL顯示器之製造方法之一例中，前述後段加工步

驟包含排出部形成步驟，該排出部形成步驟於前述複數個積層基板之至少一個前述玻璃層，形成排出伴隨著前述樹脂層之切斷而產生之異物之排出部。

根據該製造方法，例如在利用雷射切斷樹脂層時產生之氣體經由玻璃層之排出部被排出至多層積層基板之外部，而減小樹脂層之品質因氣體之影響而降低之虞。

【0012】

在前述可撓性有機EL顯示器之製造方法之一例中，前述後段加工步驟包含：冷卻前述樹脂層之冷卻步驟、及在前述冷卻步驟之後將前述樹脂層裂斷之後段切斷步驟。

在該製造方法中，將樹脂層在不被劃線下裂斷。與例如利用雷射將樹脂層劃線之情形相比，直至將樹脂層裂斷為止樹脂層接受之熱之影響較小，而樹脂層之品質不易降低。

[發明之效果]

【0013】

根據本發明，可撓性有機EL顯示器之製造效率不易降低。

【圖式簡單說明】

【0014】

圖1係與第1實施形態之製造方法相關之多層積層基板之剖視圖。

圖2係圖1之多層積層基板之平面圖。

圖3係顯示雷射加工裝置之構成之示意圖。

圖4係顯示劃線加工裝置之構成之示意圖。

圖5(a)、圖5(b)係劃線輪之剖視圖。

圖6係顯示第1實施形態之製造方法之流程圖。

圖7(a)、圖7(b)係顯示後段加工步驟之加工順序與加工種類之關係之圖。

圖8係顯示雷射加工裝置之構成之示意圖。

圖9係顯示後段加工步驟之第2步驟例之圖。

圖10係顯示後段加工步驟之第3步驟例之圖。

圖11係顯示排出部形成步驟之第1例之圖。

圖12係顯示排出部形成步驟之第2例之圖。

圖13(a)～圖13(c)係顯示剝離步驟之一例之圖。

圖14係單位積層基板之一例之剖視圖。

圖15係與第2實施形態之製造方法相關之多層積層基板之剖視圖。

圖16係與第3實施形態之製造方法相關之多層積層基板之剖視圖。

圖17係顯示預備加工步驟之加工順序之模式之圖。

圖18係關於第4實施形態之製造方法顯示前段積層步驟之第1例之圖。

圖19係顯示前段積層步驟之第2例之圖。

圖20係顯示前段積層步驟之第3例之圖。

圖21係顯示後段積層步驟之一例之圖。

圖22係與變化例之製造方法相關之多層積層基板之剖視圖。

【實施方式】

【0015】

(第1實施形態)

參照圖式，針對可撓性有機EL顯示器之製造方法進行說明。可撓性

有機EL顯示器被用於固定型機器及可攜式機器等。固定型機器之一例為個人電腦及電視接收機。可攜式機器之一例為可攜式資訊終端、隨身電腦、及筆記型個人電腦。可攜式資訊終端之一例為智慧型手機、平板、及可攜式遊戲機。隨身電腦之一例為頭戴式顯示器及智慧型手錶。

【0016】

可撓性有機EL顯示器具有：積層有發光層、電極、及基板之發光器件、自一方覆蓋發光器件之第1保護膜、及自另一方覆蓋發光器件之第2保護膜。第1保護膜及第2保護膜分別利用例如PET(polyethylene terephthalate，聚對苯二甲酸乙二酯)。此外，可省略第1保護膜及第2保護膜之一者。在發光器件之製造步驟中，利用圖1所示之1片多層積層基板10製造複數個發光器件。

【0017】

多層積層基板10在可撓性有機EL顯示器之製造之中途階段製造。多層積層基板10具有：第1積層基板11，其積層有第1玻璃層11A及第1樹脂層11B；及第2積層基板12，其積層有第2玻璃層12A及第2樹脂層12B。多層積層基板10以第1樹脂層11B與第2樹脂層12B對向之方式將第1積層基板11與第2積層基板12積層而構成。多層積層基板10更具有導電層13。導電層13形成於例如第1積層基板11之第1樹脂層11B上。導電層13夾在第1樹脂層11B與第2樹脂層12B之間。導電層13形成有OLED(Organic Light Diode，有機發光二極體)、TFT(Thin Film Transistor，薄膜電晶體)等之電子器件用構件。第1樹脂層11B、導電層13、及第2樹脂層12B構成發光器件。

【0018】

第1積層基板11之第1玻璃層11A與第2積層基板12之第2玻璃層12A利用相同材料，且形成為相同尺寸。第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之組成無特別限定，但可利用例如含有鹼金屬氧化物之玻璃、或無鹼玻璃等各種組成之玻璃。含有鹼金屬氧化物之玻璃之一例為鈉鈣玻璃。在本實施形態中，第1玻璃層11A及第2玻璃層12A利用無鹼玻璃。第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之厚度各自無特別限定，但較佳為例如0.5 mm左右。第1玻璃層11A具有：供形成第1樹脂層11B之第1平面14A、及與第1平面14A成對之第2平面14B。第2玻璃層12A具有：供形成第2樹脂層12B之第1平面15A、及與第1平面15A成對之第2平面15B。

【0019】

第1積層基板11之第1樹脂層11B與第2積層基板12之第2樹脂層12B利用相同材料，且形成為相同尺寸。第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之組成無特別限定，但可利用例如聚醯亞胺(PI)。第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之厚度各自無特別限定，但例如較佳為在10 μm 以上30 μm 以下之範圍內。

【0020】

圖2係顯示多層積層基板10之平面圖。

藉由沿由圖2之虛線表示之切斷預定部16、17將多層積層基板10切斷為格子狀而形成單位積層基板20。單位積層基板20之俯視下之尺寸在俯視下相當於發光器件之預先決定之尺寸。

【0021】

在多層積層基板10之切斷時利用雷射加工裝置及劃線加工裝置之至少一者。圖3係雷射加工裝置之構成之一例，圖4係劃線加工裝置之構成之

一例。在圖3及圖4中，如圖3及圖4所示般規定X軸方向、Y軸方向、及Z軸方向。此外，在第1積層基板11及第2積層基板12之切斷時可利用切割加工裝置(省略圖示)。

【0022】

如圖3所示，雷射加工裝置30具備：雷射裝置31，其用於切斷多層積層基板10；機械驅動系統32，其用於使多層積層基板10相對於雷射裝置31移動；及第1控制部33，其控制雷射裝置31及機械驅動系統32。

【0023】

雷射裝置31加工多層積層基板10之第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、第1玻璃層11A、及第2玻璃層12A之至少一者。雷射裝置31具有：雷射振盪器34，其用於朝多層積層基板10照射雷射光；及傳送光學系統35，其朝機械驅動系統32傳送雷射光。雷射振盪器34為例如UV(Ultra Violet，紫外線)雷射或CO₂雷射。在雷射加工裝置30加工第1樹脂層11B及第2樹脂層12B時，雷射振盪器34為UV雷射。在雷射加工裝置30加工第1玻璃層11A及第2玻璃層12A時，雷射振盪器34為CO₂雷射或UV雷射。傳送光學系統35由例如集光透鏡、複數個反射鏡、稜鏡、及擴束器等構成。又，傳送光學系統35具有用於使例如組裝有雷射振盪器34之雷射照射頭在X軸方向移動之X軸方向移動機構。自雷射振盪器34照射之雷射光經由傳送光學系統35朝向多層積層基板10照射。

【0024】

機械驅動系統32與雷射裝置31在Z軸方向對向地配置。機械驅動系統32由底座36、加工台37、及移動裝置38構成。在加工台37上載置有多層積層基板10。移動裝置38使加工台37相對於底座36在水平方向(X軸方向

及Y軸方向)移動。移動裝置38為具有導軌、移動台、及馬達等之周知之機構。

【0025】

第1控制部33具有執行預設之控制程式之運算處理裝置。運算處理裝置具有例如CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)或MPU(Micro Processing Unit，微處理單元)。第1控制部33可具有1個或複數個微電腦。第1控制部33更具有記憶部。在記憶部記憶有各種控制程式及用於各種控制處理之資訊。記憶部具有例如非揮發性記憶體及揮發性記憶體。第1控制部33既可設置於雷射裝置31，也可設置於機械驅動系統32，還可與雷射裝置31及機械驅動系統32不同地另行設置。在第1控制部33與雷射裝置31及機械驅動系統32不同地另行設置時，第1控制部33之配置位置可任意地設定。

【0026】

如圖4所示，劃線加工裝置40藉由劃線輪50與多層積層基板10在X軸方向及Y軸方向相對地移動而在多層積層基板10形成沿X軸方向及Y軸方向之劃線。劃線加工裝置40具備：加工裝置41，其用於加工多層積層基板10；搬送裝置42，其用於搬送多層積層基板10；及第2控制部43，其控制加工裝置41及搬送裝置42。

【0027】

搬送裝置42由一對軌道44、載台45、直進驅動裝置46、及旋轉裝置47等構成。一對軌道44沿Y軸方向延伸。在圖4之劃線加工裝置40中，在劃線加工裝置40之基座(省略圖示)配置有一對軌道44，藉由直進驅動裝置46而載台45沿一對軌道44往復移動，藉由旋轉裝置47而載台45繞中心軸C

旋轉。在載台45載置有多層積層基板10。直進驅動裝置46之一例具有進給螺桿裝置。旋轉裝置47具有成為驅動源之馬達。

【0028】

加工裝置41由橫驅動裝置48、縱驅動裝置49、及劃線輪50等構成。劃線輪50安裝於用於保持劃線輪50之保持器單元。保持器單元安裝於用於對保持器單元予以保持之劃線頭。劃線頭藉由橫驅動裝置48而在X軸方向移動，藉由縱驅動裝置49而在Z軸方向移動。藉由劃線輪50在X軸方向移動，而在多層積層基板10形成沿X軸方向之劃線。

【0029】

劃線輪50被可旋轉地支持於安裝於保持器單元之銷(省略圖示)。構成劃線輪50之材料之一例為燒結金剛石(Poly Crystalline Diamond，聚晶金剛石)、超硬金屬、單晶金剛石、及多晶金剛石。劃線輪50可利用例如圖5(a)所示之形狀之劃線輪50A、及圖5(b)所示之形狀之劃線輪50B之任一者。

【0030】

圖5(a)所示之劃線輪50A由圓板狀之本體部51、及剖面V字狀之刃尖部52構成。所謂剖面V字狀係在以沿劃線輪50A之厚度方向(以下為「厚度方向DT」)之平面切割劃線輪50A之剖面中，朝向劃線輪50A之外周緣漸細之形狀。

【0031】

在本體部51之中心部形成有在厚度方向DT貫通本體部51之插入孔53。在插入孔53插入銷。

刃尖部52具有形成剖面V字狀之2個斜面即第1斜面52A及第2斜面

52B。第1斜面52A及第2斜面52B相對於為劃線輪50A之厚度方向DT之中心且與厚度方向DT正交之旋轉中心面RC為對稱。

【0032】

圖5(b)所示之劃線輪50B與劃線輪50A相比，刃尖部52之形狀不同。劃線輪50B之刃尖部52之第1斜面52A及第2斜面52B相對於旋轉中心面RC為非對稱。在一例中，於沿厚度方向之劃線輪50B之剖面中，平行於劃線輪50B之徑向之線段L1與第1斜面52A所成之第1角度 $\theta 1$ 大於線段L1與第2斜面52B所成之第2角度 $\theta 2$ 。此外，若沿線段L1之方向之刃尖部52之前端之位置相對於旋轉中心面RC偏移，則第1角度 $\theta 1$ 可與第2角度 $\theta 2$ 相等。

【0033】

第2控制部43具有執行預設之控制程式之運算處理裝置。運算處理裝置具有例如CPU或MPU。第2控制部43可具有1個或複數個微電腦。第2控制部43更具有記憶部。在記憶部記憶有各種控制程式及用於各種控制處理之資訊。記憶部具有例如非揮發性記憶體及揮發性記憶體。第2控制部43既可設置於加工裝置41，也可設置於搬送裝置42，還可與加工裝置41及搬送裝置42不同地另行設置。在第2控制部43與加工裝置41及搬送裝置42不同地另行設置時，第2控制部43之配置位置可任意地設定。

【0034】

〔可撓性有機EL顯示器之製造方法〕

其次，針對可撓性有機EL顯示器之製造方法之細節進行說明。圖6顯示可撓性有機EL顯示器之製造方法之步驟之一例。

【0035】

在可撓性有機EL顯示器之製造方法中，在將第1積層基板11及第2積

層基板12貼合而製造多層積層基板10後，將多層積層基板10切斷為特定尺寸而製造單位積層基板20。其次，藉由自單位積層基板20去除第1玻璃層11A及第2玻璃層12A而製造發光器件。而後，在第1樹脂層11B及第2樹脂層12B安裝第1保護膜及第2保護膜。藉此，製造可撓性有機EL顯示器。

【0036】

如圖6所示，可撓性有機EL顯示器之製造方法被區分為：較積層第1積層基板11及第2積層基板12之步驟靠前之步驟即前段步驟、及積層第1積層基板11及第2積層基板12之步驟以後之步驟即後段步驟。前段步驟包含前段積層步驟。前段積層步驟為製造第1積層基板11及第2積層基板12之步驟。後段步驟包含後段積層步驟、後段加工步驟、及剝離步驟。後段積層步驟為積層第1積層基板11及第2積層基板12而製造多層積層基板10之步驟。後段加工步驟為藉由沿多層積層基板10之切斷預定部16、17切斷多層積層基板10，亦即藉由將多層積層基板10切斷為特定尺寸，而製造單位積層基板20之步驟。剝離步驟為利用雷射剝離(LLO：Laser Lift Off)將第1玻璃層11A與第1樹脂層11B剝離，且將第2玻璃層12A與第2樹脂層12B剝離之步驟。以下，針對各步驟之細節進行說明。

【0037】

在前段積層步驟中，藉由遍及第1玻璃層11A之第1平面14A之整體形成第1樹脂層11B而製造第1積層基板11，藉由遍及第2玻璃層12A之第1平面15A之整體形成第2樹脂層12B而製造第2積層基板12。第1樹脂層11B朝第1玻璃層11A之第1平面14A之形成方法、及第2樹脂層12B朝第2玻璃層12A之第1平面15A之形成方法各自可選擇在玻璃層塗佈樹脂層之方法、或經由接著層將樹脂層層壓於玻璃層之方法。又，作為將樹脂層固定於玻

璃層之方法，可選擇加熱固化處理、或利用沖切法之加熱及加壓處理。

【0038】

在後段積層步驟中，將未被切斷為特定尺寸之第1積層基板11與未被切斷為特定尺寸之第2積層基板12積層。在一例中，第1積層基板11與第2積層基板12經由例如接著層SD被貼合。藉此，製造多層積層基板10。

【0039】

在後段加工步驟中，可選擇第1步驟例～第4步驟例之任一者。在第1步驟例中，後段加工步驟包含分別切斷第1積層基板11及第2積層基板12之後段切斷步驟。在第2步驟例中，後段加工步驟包含：冷卻多層積層基板10之冷卻步驟、在冷卻步驟之後將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B分別裂斷之後段切斷步驟。在第3步驟例中，後段加工步驟包含：利用雷射將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B脆化之脆化步驟、及在脆化步驟之後將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B分別裂斷之後段切斷步驟。在第4步驟例中，後段加工步驟包含：排出部形成步驟，其形成朝第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者排出氣體之排出部18；及後段切斷步驟，其利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之至少一者之步驟。

【0040】

針對第1步驟例進行說明。

在第1步驟例之後段加工步驟之後段切斷步驟中，如例如圖7(a)、圖7(b)所示，可任意地選擇將多層積層基板10切斷為特定尺寸之順序及加工種類。圖7(a)之表顯示依第1積層基板11及第2積層基板12之順序將多層積層基板10切斷為特定尺寸之情形的各層之加工順序與加工種類之關係之一例。圖7(b)顯示依第2積層基板12及第1積層基板11之順序將多層積層基板

10切斷為特定尺寸之情形的各層之加工順序與加工種類之關係之一例。如圖7(a)、圖7(b)所示般，當在較第1玻璃層11A靠前地切斷第1樹脂層11B或將第1樹脂層11B劃線時，及當在較第2玻璃層12A靠前地切斷第2樹脂層12B或將第2樹脂層12B劃線時，在第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之加工時無法利用劃線加工裝置40。在利用雷射切斷第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B時，可選擇例如以下之第1方法及第2方法。第1方法係在利用雷射將第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B劃線後，將第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B裂斷。第2方法係利用雷射將第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B切斷。此外，在第1步驟例之後段加工步驟之後段切斷步驟中，對於第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B，可任意地選擇要切斷之層及在劃線後要裂斷之層之任一者。

【0041】

利用雷射切斷第1樹脂層11B或第2樹脂層12B之情形時，較佳為，將對於第1樹脂層11B或第2樹脂層12B照射雷射之雷射之輸出，設定為抑制特定溫度以上之氣體產生之特定輸出未滿，而朝第1樹脂層11B或第2樹脂層12B照射複數次雷射。由於伴隨著朝第1樹脂層11B或第2樹脂層12B之雷射照射而產生之氣體會隨著時間經過而冷卻，故可抑制多層積層基板10之內部之氣體體積增大。

【0042】

利用雷射或劃線輪50將第1玻璃層11A劃線後，利用雷射切斷第2樹脂層12B或將第2樹脂層12B劃線之情形時，較佳為，自第2玻璃層12A側

照射雷射。利用雷射切斷第2樹脂層12B之情形時，可於切斷第2樹脂層12B後，藉由同一照射方向之雷射切斷第1樹脂層11B或將第1樹脂層11B劃線。利用雷射或劃線輪50將第2玻璃層12A劃線後，利用雷射切斷第1樹脂層11B或將第1樹脂層11B劃線之情形時，較佳為自第1玻璃層11A側照射雷射。在利用雷射切斷第1樹脂層11B時，可在切斷第1樹脂層11B後，藉由同一照射方向之雷射切斷第2樹脂層12B或將第2樹脂層12B劃線。

【0043】

利用雷射切斷玻璃層及樹脂層各者或將玻璃層及樹脂層各者劃線時，使用圖8所示之雷射加工裝置30A，取代圖3所示之雷射加工裝置30。雷射加工裝置30A與雷射加工裝置30相比，雷射裝置之構成不同。以下，針對雷射加工裝置30A中之不同之構成進行說明。

【0044】

雷射加工裝置30A之雷射裝置31A具有第1雷射振盪器34A及第2雷射振盪器34B。第1雷射振盪器34A為UV雷射，第2雷射振盪器34B為CO₂雷射。自第1雷射振盪器34A照射之雷射光、及自第2雷射振盪器34B照射之雷射光經由傳送光學系統35照射至第1積層基板11及第2積層基板12。此外，傳送光學系統35可個別地設置與第1雷射振盪器34A對應之傳送光學系統、及與第2雷射振盪器34B對應之傳送光學系統。

【0045】

第1控制部33相應於相對於多層積層基板10之加工對象之種類(玻璃層或樹脂層)選擇第1雷射振盪器34A及第2雷射振盪器34B。例如第1控制部33利用預先記憶之控制程式決定加工對象之種類即玻璃層及樹脂層之加工順序，並相應於所決定之加工順序選擇第1雷射振盪器34A及第2雷射振

盪器34B。

【0046】

此外，在後段切斷步驟中可利用切割加工裝置。在將切割及雷射組合時，例如圖7(a)、圖7(b)之表之劃線加工(LS)之部分置換為切割加工。

【0047】

針對第2步驟例進行說明。

在後段加工步驟中，依序實施冷卻步驟及後段切斷步驟。

在冷卻步驟中，以成為第1樹脂層11B及第2樹脂層12B脆化之溫度之方式冷卻多層積層基板10。第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之脆化表示第1樹脂層11B及第2樹脂層12B為可裂斷之狀態。在一例中，於冷卻步驟中，藉由將多層積層基板10收容於冷卻槽(省略圖示)而冷卻多層積層基板10。如圖9之淺點所示，在冷卻步驟中，第1樹脂層11B及第2樹脂層12B各自整體脆化。此外，在冷卻步驟中，可利用冷卻裝置將冷卻氣體吹拂至第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B，而取代將多層積層基板10收容於冷卻槽。冷卻裝置具備：吹出部，其包含例如可朝多層積層基板10局部地吹拂冷卻氣體之噴嘴；載台，其載置多層積層基板10；及移動機構，其可三維地移動載台。可利用移動機構變更噴嘴之吹出口與多層積層基板10之相對位置。又，移動機構構成為可取代載台之移動、或除載台移動以外，三維地移動噴嘴。

【0048】

在後段切斷步驟中，將第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A劃線，而切斷第1玻璃層11A、第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、及第2玻璃層12A。第1玻璃層11A及第2玻璃層12A係藉由雷

射或劃線輪50而劃線。例如第1樹脂層11B藉由在第1玻璃層11A之切斷預定部16A被裂斷時作用於第1樹脂層11B之切斷預定部16B之力而在切斷預定部16B中被裂斷。第2樹脂層12B藉由在第2玻璃層12A之切斷預定部17A被裂斷時作用於第2樹脂層12B之切斷預定部17B之力而在切斷預定部17B中被裂斷。

【0049】

針對第3步驟例進行說明。

在後段加工步驟中，依序實施脆化步驟及後段切斷步驟。

在脆化步驟中，藉由朝第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B分別照射UV雷射而使第1樹脂層11B及第2樹脂層12B脆化。如圖10之淺點所示，在脆化步驟中第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B分別脆化。

【0050】

在後段切斷步驟中，將第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A劃線，而切斷第1玻璃層11A、第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、及第2玻璃層12A。該劃線方法及裂斷方法與第2步驟例之劃線方法及裂斷方法相同。

【0051】

針對第4步驟例進行說明。

在後段加工步驟中，依序實施排出部形成步驟及後段切斷步驟。

在一例中，於後段加工步驟中，當在排出部形成步驟中於第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A之一者形成排出部18後，在後段切斷步驟中切斷第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹

脂層12B之切斷預定部17B之至少一者。

【0052】

在一例中，於後段加工步驟中，當在排出部形成步驟中於第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A之一者形成排出部18後，在後段切斷步驟中切斷與第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之一者對應之樹脂層。其次，當在排出部形成步驟中於第1玻璃層11A之切斷預定部16B及第2玻璃層12A之切斷預定部17B之另一者形成排出部18後，在後段切斷步驟中切斷與第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者對應之樹脂層。

【0053】

在一例中，於後段加工步驟中，當在排出部形成步驟中於第1玻璃層11A之切斷預定部16A形成排出部18後，在後段切斷步驟中切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B。在一例中，在後段加工步驟中，當在排出部形成步驟中於第2玻璃層12A之切斷預定部17A形成排出部18後，在後段切斷步驟中切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B。此外，後段加工步驟之雷射對第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之加工可將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B劃線，而取代第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之切斷。

【0054】

在排出部形成步驟中，作為排出部18之形成方法可選擇以下之第1例及第2例之任一者。在第1例中，藉由切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者而形成排出部18。在第2例中，在第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者形成槽(劃線)，而形成排出部18。此外，在排出部形成步驟中，既可僅在第1玻璃層11A形成排出部18，也可僅在第2玻璃層12A形

成排出部18。

【0055】

在第1例之排出部形成步驟中，利用雷射、切割、或裂斷來切斷第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A之至少一者。切斷預定部16A及切斷預定部17A中之經切斷之部分形成排出部18。圖11顯示已切斷第2玻璃層12A之切斷預定部17A之情形。在切斷預定部17A中第2玻璃層12A經切斷之部分構成排出部18。

【0056】

在第2例之排出部形成步驟中，針對第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者，利用劃線輪50以複數條劃線交叉之方式進行劃線。複數條劃線之交叉部藉由較劃線之其他部分被更深地劃線而形成排出部18。圖12顯示以第1玻璃層11A之4個劃線SL交叉之方式將第1玻璃層11A劃線之情形。4條劃線SL之交叉部構成排出部18。此外，可以貫通在劃線之交叉部中形成有劃線之玻璃層之方式照射雷射而形成排出部18。

【0057】

又，針對第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者，可藉由利用雷射沿切斷預定部形成槽(劃線)，而在切斷預定部之交叉部形成排出部18。可以在切斷預定部之交叉部中形成有槽(劃線)之玻璃層貫通之方式照射雷射而形成排出部18。

【0058】

在後段切斷步驟中，利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之至少一者。雷射之照射方向可任意地設定。在一例中，既可以同一照射方向對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B照射雷射，也可雷射對於第1樹脂層

11B之照射方向與雷射對於第2樹脂層12B之照射方向為相反方向。

【0059】

在第1玻璃層11A之切斷預定部16A已被劃線時，雷射既可自第1玻璃層11A側朝向第1樹脂層11B之切斷預定部16B照射，也可自第2玻璃層12A側朝向第2樹脂層12B之切斷預定部16B照射。在第2玻璃層12A之切斷預定部17A已被劃線時，雷射既可自第2玻璃層12A側朝向第2樹脂層12B之切斷預定部17B照射，也可自第1玻璃層11A側朝向第1樹脂層11B之切斷預定部17B照射。在該等情形下，可依第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之順序切斷第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B，可依第2樹脂層12B及第1樹脂層11B之順序切斷第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B。此外，基於朝樹脂層之切斷預定部高精度地照射雷射之觀點，在第1玻璃層11A之切斷預定部16A已被劃線時，雷射較佳為自第2玻璃層12A側朝向第2樹脂層12B之切斷預定部17B照射。在第2玻璃層12A之切斷預定部17A已被劃線時，雷射較佳為自第1玻璃層11A側朝向第1樹脂層11B之切斷預定部16B照射。

【0060】

於在第1玻璃層11A已被劃線之狀態下自第2玻璃層12A側朝向第2樹脂層12B照射雷射時，雷射可在切斷第2樹脂層12B後，切斷第1樹脂層11B或將第1樹脂層11B劃線。於在第1玻璃層11A被劃線之狀態下自第1玻璃層11A側朝向第1樹脂層11B照射雷射時，雷射可在切斷第1樹脂層11B後，切斷第2樹脂層12B或將第2樹脂層12B劃線。於在第2玻璃層12A已被劃線之狀態下自第1玻璃層11A側朝向第1樹脂層11B照射雷射時，雷射可在切斷第1樹脂層11B後，切斷第2樹脂層12B或將第2樹脂層12B劃線。於

在第2玻璃層12A已被劃線之狀態下自第2玻璃層12A側朝向第2樹脂層12B照射雷射時，雷射可在切斷第2樹脂層12B後，切斷第1樹脂層11B或將第1樹脂層11B劃線。

【0061】

伴隨著雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之照射而產生氣體。由於氣體經由排出部18被排出至多層積層基板10之外部，故抑制氣體滯留於多層積層基板10之內部。此外，在第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之加工時產生之碎屑等之異物經由排出部18被排出至多層積層基板10之外部。因而，抑制起因於因多層積層基板10之內部之氣體之滯留及異物所致的多層積層基板10之內部之壓力增加，而第1玻璃層11A、第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、及第2玻璃層12A變形。

【0062】

當在第1例之排出部形成步驟中切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A時，藉由切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B而製造單位積層基板20。當在第1例之排出部形成步驟中切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之一者時，藉由在切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B後，切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者，而製造單位積層基板20。

【0063】

當在第2例之排出部形成步驟中於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A各者形成劃線SL時，藉由在切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B後，將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A裂斷，而製造單位積層基板20。當在第2例之排出部形成步驟中於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之一者形成劃線SL時，藉由在切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B後，將第1玻璃層11A及第

2玻璃層12A之另一者劃線，並將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A裂斷，而製造單位積層基板20。此外，在第1樹脂層11B及第2樹脂層12B已被劃線時，於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之裂斷時將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B同時裂斷。

【0064】

在剝離步驟中，利用雷射剝離裝置(省略圖示)。在本實施形態中，將UV雷射用作雷射剝離裝置之雷射。如圖13(a)所示，藉由自第1玻璃層11A側朝第1樹脂層11B照射雷射而將第1樹脂層11B與第1玻璃層11A剝離。在將第1玻璃層11A與第1樹脂層11B剝離時，以與第1玻璃層11A之第2平面14B正交之方式照射雷射。其次，如圖13(b)所示，藉由自第2玻璃層12A側朝第2樹脂層12B照射雷射而將第2樹脂層12B與第2玻璃層12A剝離。在將第2玻璃層12A與第2樹脂層12B剝離時，以與第2玻璃層12A之第2平面15B正交之方式照射雷射。此外，將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A剝離之順序可任意地變更。例如，可在將第2樹脂層12B與第2玻璃層12A剝離後，將第1樹脂層11B與第1玻璃層11A剝離。

【0065】

在自多層積層基板10去除第1玻璃層11A及第2玻璃層12A(參照圖13(c))後，亦即在發光器件之製造後，藉由以覆蓋第1樹脂層11B之方式安裝第1保護膜，以覆蓋第2樹脂層12B之方式安裝第2保護膜，而製造可撓性有機EL顯示器。

【0066】

圖14顯示利用圖5(b)所示之劃線輪50B將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A劃線時的特定尺寸之多層積層基板10即單位積層基板20。在圖14所示

之單位積層基板20之剖面中，將與單位積層基板20之厚度方向T正交之方向規定為寬度方向W。在單位積層基板20之剖面中，將朝向單位積層基板20之寬度方向W之中心之側設為內側，將朝向寬度方向W之端部之方向設為外側。

【0067】

在第1切斷步驟中，以單位積層基板20之第1玻璃層11A之切斷面23A相對於第1樹脂層11B之切斷面23B位於外側之方式切斷第1玻璃層11A。在第2切斷步驟中，以單位積層基板20之第2玻璃層12A之切斷面24A相對於第2樹脂層12B之切斷面24B位於外側之方式切斷第2玻璃層12A。更詳細而言，在第1切斷步驟中，以形成隨著自第1玻璃層11A之第2平面14B朝向第1平面14A而第1玻璃層11A之寬度WD1變窄之切斷面23A之方式切斷第1玻璃層11A。在第2切斷步驟中，以形成隨著自第2玻璃層12A之第2平面15B朝向第1平面15A而第2玻璃層12A之寬度WD2變窄之切斷面24A之方式切斷第2玻璃層12A。由於利用劃線輪50B將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A劃線，故在第1切斷步驟中，劃線加工裝置40以形成在圖14所示之剖面觀察下隨著自第1玻璃層11A之第2平面14B朝向第1平面14A而第1玻璃層11A之寬度WD1變窄之劃線(裂痕)之方式形成第1玻璃層11A。其次，將劃線之第1玻璃層11A裂斷。在第2切斷步驟中，劃線加工裝置40以形成在圖14所示之剖面觀察下隨著自第2玻璃層12A之第2平面15B朝向第1平面15A而第2玻璃層12A之寬度WD2變窄之劃線(裂痕)之方式將第2玻璃層12A劃線。其次，將劃線之第2玻璃層12A裂斷。此外，可利用雷射加工裝置30之雷射而取代劃線輪50B，來形成圖14所示之第1玻璃層11A之切斷面23A及第2玻璃層12A之切斷面24A。

【0068】

在圖14所示之單位積層基板20中，形成第1玻璃層11A之第2平面14B直至第1樹脂層11B之寬度方向W之端緣為止，形成第2玻璃層12A之第2平面15B直至第2樹脂層12B之寬度方向W之端緣為止。亦即，在厚度方向T上，第1樹脂層11B之寬度方向W之端緣與第1玻璃層11A之切斷面23A不重合，第2樹脂層12B之寬度方向W之端緣與第2玻璃層12A之切斷面24A不重合。因而，在對於第1樹脂層11B之寬度方向W之端緣及第2樹脂層12B之寬度方向W之端緣照射雷射剝離裝置之雷射時，雷射不通過第1玻璃層11A之切斷面23A及第2玻璃層12A之切斷面24A。

【0069】

針對本實施形態之作用進行說明。

當在藉由將第1積層基板11切斷為特定尺寸而製造複數個第1單位積層基板，藉由將第2積層基板12切斷為特定尺寸而製造複數個第2單位積層基板後，實施後段積層步驟時，在後段積層步驟中，重複複數次第1單位積層基板與第2單位積層基板之積層作業。因而，後段積層步驟之工時增加。

【0070】

關於此方面，在本實施形態中，當在後段積層步驟中將第1積層基板11與第2積層基板12積層而製造多層積層基板10後，在後段加工步驟中將多層積層基板10切斷為特定尺寸。因而，在後段積層步驟中，由於積層作業為1次，故積層作業之工時變少。

【0071】

針對本實施形態之效果進行說明。

(1-1)可撓性有機EL顯示器之製造方法在將第1積層基板11與第2積層基板12積層之步驟以後之步驟即後段步驟中，將多層積層基板10切斷為特定尺寸。在該製造方法中，由於在積層有第1積層基板11與第2積層基板12之多層積層基板10之狀態下被切斷，故將積層作業簡單化。因而，可撓性有機EL顯示器之製造效率不易降低。

【0072】

(1-2)在後段加工步驟之後段切斷步驟中，首先切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A，其次切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B。在該製造方法中，由於先切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A，故在切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之步驟中，可分別切斷第1樹脂層11B之未由第1玻璃層11A覆蓋之部分、及第2樹脂層12B之未由第2玻璃層12A覆蓋之部分。例如，在利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B時，伴隨著雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之照射而產生之氣體自第1玻璃層11A之切斷部分及第2玻璃層12A之切斷部分被排出。因而，氣體對第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之品質產生影響之虞變低。

【0073】

(1-3)在後段切斷步驟中，利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B。因而，第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之切斷時之發熱量較少，而第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之品質不易降低。

【0074】

(1-4)在後段切斷步驟中，將雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之每1次照射時之雷射之輸出設定為抑制特定溫度以上之氣體之產生之特定輸出未滿。根據該製造方法，在朝第1樹脂層11B及第2樹脂層12B照射

雷射時不易產生高溫之氣體，而減小第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B之品質因氣體之影響而降低之虞。

【0075】

(1-5)後段加工步驟包含在第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者形成排出部18之排出部形成步驟。根據該製造方法，由於例如在利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B時產生之氣體經由排出部18被排出至多層積層基板10之外部，故減小第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之品質因氣體之影響而降低之虞。

【0076】

(1-6)後段加工步驟包含：冷卻第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之冷卻步驟、及在冷卻步驟之後將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B裂斷之後段切斷步驟。在該製造方法中，將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B在不被劃線下裂斷。與例如利用雷射將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B劃線之情形相比，直至將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B裂斷為止第1樹脂層11B及第2樹脂層12B接受之熱之影響較小，而第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之品質不易降低。

【0077】

(1-7)在排出部形成步驟中，利用雷射或切割切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者而形成排出部18。在該製造方法中，利用一般在玻璃層之切斷時利用之切斷方法在第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者形成排出部18。因而，例如可沿用現有之裝置。

【0078】

(1-8)在排出部形成步驟中，利用劃線輪50以複數條劃線SL交叉之方

式將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者劃線。根據該製造方法，劃線SL交叉之交叉部藉由與劃線SL之其他部分相比，經劃線之深度變深，而貫通玻璃層。因而，劃線SL交叉之交叉部形成排出部18。因而，例如可沿用現有之裝置。

【0079】

(1-9)後段加工步驟包含在排出部形成步驟之後利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之至少一者之後段切斷步驟。在該製造方法中，由於利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之至少一者，故與利用例如劃線輪50之切斷相比，伴隨著切斷之發熱量較少，而第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之品質不易降低。

【0080】

(1-10)在排出部形成步驟中，在第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之一者形成排出部18，在後段切斷步驟中，未形成排出部18，經由第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者朝與第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者對應之樹脂層照射雷射。在該製造方法中，雷射在不受第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之一者之排出部18之影響下，朝與第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者對應之樹脂層照射，而有效率地將樹脂層切斷或劃線。

【0081】

(1-11)如圖14所示，在第1切斷步驟中，以形成隨著自第2平面14B朝向第1平面14A而第1玻璃層11A之寬度WD1變窄之切斷面23A之方式切斷第1玻璃層11A。在第2切斷步驟中，以形成隨著自第2平面15B朝向第1平面15A而第2玻璃層12A之寬度WD2變窄之切斷面24A之方式切斷第2玻璃

層12A。在該製造方法中，由於意欲形成傾斜之切斷面23A、24A而切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A，故即便考量製造誤差之影響仍不易形成朝與意欲方向不同之方向傾斜之切斷面。

【0082】

(1-12)如圖14所示，在第1切斷步驟中，以形成隨著自第2平面14B朝向第1平面14A而第1玻璃層11A之寬度WD1變窄之劃線(裂痕)之方式將第1玻璃層11A劃線，並將經劃線之第1玻璃層11A裂斷。在第2切斷步驟中，以形成隨著自第2平面15B朝向第1平面15A而第2玻璃層12A之寬度WD2變窄之劃線(裂痕)之方式將第2玻璃層12A劃線，並將經劃線之第2玻璃層12A裂斷。在該製造方法中，可有效率地形成相對於第1樹脂層11B之切斷面23B位於外側之第1玻璃層11A之切斷面23A，且可有效率地形成相對於第2樹脂層12B之切斷面24B位於外側之第2玻璃層12A之切斷面24A。

【0083】

(1-13)在第1切斷步驟及第2切斷步驟中，利用具有圖5(b)所示之相對於旋轉中心面RC為非對稱之形狀之刃尖部52的劃線輪50B將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A劃線。在該製造方法中，相對於第2平面14B傾斜之第1玻璃層11A之切斷面23A之形狀、及相對於第2平面15B傾斜之第2玻璃層12A之切斷面24A之形狀係由刃尖部52之形狀規定，可容易切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A。

【0084】

(1-14)更包含利用雷射將第1玻璃層11A與第1樹脂層11B剝離，且將第2玻璃層12A與第2樹脂層12B剝離之剝離步驟。在該製造方法中，可有

效率地將第1玻璃層11A與第1樹脂層11B剝離，且可有效率地將第2玻璃層12A與第2樹脂層12B剝離。

【0085】

(第2實施形態)

參照圖15，針對第2實施形態之可撓性有機EL顯示器之製造方法進行說明。在本實施形態中，與第1實施形態相比，追加有預備加工步驟之方面不同。在以下之說明中，針對與第1實施形態不同之部分詳細地說明，針對與第1實施形態共通之多層積層基板10之構成要素賦予同一符號，且省略其說明。

【0086】

可撓性有機EL顯示器之製造方法更包含預備加工步驟，該預備加工步驟對第1積層基板11之第1玻璃層11A及第2積層基板12之第2玻璃層12A之至少一者施行用於裂斷之預備加工。預備加工係由雷射加工裝置30或劃線加工裝置40實施。預備加工之一例將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者劃線。

【0087】

預備加工步驟既可在前段步驟中實施，也可在後段步驟中實施。在預備加工步驟於後段步驟中實施時，較後段切斷步驟靠前地實施預備加工步驟。此時，預備加工步驟可包含於後段加工步驟。

【0088】

本實施形態之可撓性有機EL顯示器之製造方法中，省略排出部形成步驟。預備加工步驟在後段步驟中實施之情形時，後段加工步驟包含預備加工步驟及後段切斷步驟。在後段加工步驟中製造單位積層基板20。之

後，在剝離步驟中自單位積層基板20去除第1玻璃層11A及第2玻璃層12A。

【0089】

本實施形態之預備加工步驟係對第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之一者施行預備加工，不對第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者施行預備加工。圖15顯示對第2玻璃層12A施行預備加工之例。如圖15所示，預備加工係對第2玻璃層12A之切斷預定部17A施行，不對第1玻璃層11A之切斷預定部16A施行。於切斷預定部17A，藉由劃線輪50形成有劃線(裂痕)。

【0090】

在後段切斷步驟中，利用雷射切斷第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B之至少一者，或利用雷射在第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B之至少一者形成劃線。本實施形態中，於後段切斷步驟中，將對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之每1次雷射照射之雷射之輸出，設定為促進特定溫度以上之氣體產生之特定輸出以上。若設定為特定輸出以上，則伴隨著朝第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B照射雷射而在多層積層基板10內產生之氣體，可使將經施行預備加工之玻璃層裂斷之力作用於玻璃層。

【0091】

如此，在後段切斷步驟中，針對多層積層基板10，利用伴隨著對於第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B照射雷射而產生之氣體，將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A中之經施行預備加工

之玻璃層裂斷。

【0092】

在一例中，在已於第2玻璃層12A之切斷預定部17A施行預備加工之情形時，自第2玻璃層12A側對於第2樹脂層12B之切斷預定部17B照射雷射。利用藉由雷射加工第2樹脂層12B之切斷預定部17B時產生氣體，將第2玻璃層12A之切斷預定部17A裂斷。在一例中，於第2玻璃層12A之切斷預定部17A已被施行預備加工時，在自第1玻璃層11A側對於第1樹脂層11B之切斷預定部16B照射雷射而切斷第1樹脂層11B之切斷預定部16B後，以同一照射方向朝第2樹脂層12B之切斷預定部17B照射雷射而切斷第2樹脂層12B之切斷預定部17B或將第2樹脂層12B之切斷預定部17B劃線。利用在利用雷射加工第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B時產生之氣體將第2玻璃層12A裂斷。

【0093】

在一例中，在第1玻璃層11A之切斷預定部16A已被施行預備加工時，自第1玻璃層11A側對於第1樹脂層11B之切斷預定部16B照射雷射。利用在利用雷射加工第1樹脂層11B之切斷預定部16B時產生之氣體將第1玻璃層11A之切斷預定部16A裂斷。在一例中，於第1玻璃層11A之切斷預定部16A已被施行預備加工時，在自第2玻璃層12A側對於第2樹脂層12B之切斷預定部17B照射雷射而切斷第2樹脂層12B之切斷預定部17B後，以同一照射方向朝第1樹脂層11B之切斷預定部16B照射雷射而切斷第1樹脂層11B之切斷預定部16B或將第1樹脂層11B之切斷預定部16B劃線。利用在利用雷射加工第2樹脂層12B之切斷預定部17B及第1樹脂層11B之切斷預定部16B時產生之氣體將第1玻璃層11A裂斷。

【0094】

後段切斷步驟切斷未施行預備加工之第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者。在一例中，於後段切斷步驟中，在利用雷射加工裝置30或劃線加工裝置40將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者劃線後，沿劃線將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者裂斷。當在第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之一者形成有劃線時，在第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之裂斷時同時裂斷。藉此，製造單位積層基板20。在一例中，於後段切斷步驟中，利用雷射或切割切斷第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者。當在第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之一者形成有劃線時，於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者之切斷後，將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之一者裂斷。藉此，製造單位積層基板20。

【0095】

針對本實施形態之效果進行說明。

(2-1)可撓性有機EL顯示器之製造方法包含：預備加工步驟，其對第1積層基板11之第1玻璃層11A及第2積層基板12之第2玻璃層12A之至少一者施行用於裂斷之預備加工；及後段切斷步驟，其利用伴隨著雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之至少一者之照射而產生之氣體將經施行預備加工之玻璃層裂斷。在該製造方法中，與利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之至少一者之作業同時將經施行預備加工之玻璃層切斷。因而，削減與多層積層基板10之切斷相關之工時，可撓性有機EL顯示器之製造效率不易降低。

【0096】

(2-2)在後段切斷步驟中，將雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B

之每1次照射時之雷射之輸出設定為促進特定溫度以上之氣體之產生之特定輸出以上。在該製造方法中，伴隨著雷射對第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之至少一者之切斷而產生較高溫之氣體，並利用氣體將經施行預備加工之玻璃層更適切地裂斷。

【0097】

(2-3)在預備加工步驟中，對第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之一者施行預備加工，而不對第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之另一者施行預備加工。在該製造方法中，利用氣體僅將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之一者裂斷。與利用氣體將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之兩者裂斷之情形相比，裂斷時之第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之狀態穩定。

【0098】

(2-4)在後段切斷步驟中，經由未施行預備加工之玻璃層朝與未施行預備加工之玻璃層對應之樹脂層照射雷射。在該製造方法中，由於雷射在不受經預備加工之玻璃層之被加工部之影響下，朝與未施行預備加工之玻璃層對應之樹脂層照射，故有效率地切斷樹脂層或有效率地將樹脂層劃線。

【0099】

(2-5)在後段切斷步驟中，於利用雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B後，切斷未經預備加工之玻璃層。在該製造方法中，在由未施行預備加工之玻璃層支持第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之狀態下，利用雷射將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B切斷。因而，切斷時之第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之狀態穩定。

【0100】

(第3實施形態)

參照圖16及圖17，針對第3實施形態之可撓性有機EL顯示器之製造方法進行說明。在本實施形態中，與第1實施形態相比，前段步驟或後段步驟之一部分不同。在以下之說明中，針對與第1實施形態不同之部分詳細地說明，針對與第1實施形態共通之多層積層基板10之構成要素賦予同一符號，且省略其說明。

【0101】

可撓性有機EL顯示器之製造方法包含預備加工步驟，該預備加工步驟對第1玻璃層11A、第1樹脂層11B、第2玻璃層12A、及第2樹脂層12B分別施行用於將多層積層基板10之第1玻璃層11A、第1樹脂層11B、第2玻璃層12A、及第2樹脂層12B裂斷之預備加工。預備加工步驟既可在前段步驟中實施，也可在後段步驟中實施。在預備加工步驟於後段步驟中實施時，較後段切斷步驟靠前地實施預備加工步驟。此時，預備加工步驟可包含於後段加工步驟。在本實施形態中，預備加工步驟包含於前段步驟。亦即，預備加工步驟對於將第1積層基板11與第2積層基板12積層前之第1積層基板11單體之第1玻璃層11A及第1樹脂層11B、及第2積層基板12單體之第2玻璃層12A及第2樹脂層12B施行。

【0102】

在本實施形態之可撓性有機EL顯示器之製造方法中，省略排出部形成步驟。當在後段步驟中實施預備加工步驟時，後段加工步驟包含預備加工步驟及後段切斷步驟。在後段切斷步驟中，藉由將經施行預備加工之多層積層基板10裂斷而製造單位積層基板20。之後，在剝離步驟中自單位積層基板20去除第1玻璃層11A及第2玻璃層12A。

【0103】

針對預備加工步驟之細節進行說明。

如圖16所示，預備加工之一例將第1玻璃層11A之切斷預定部16A、第1樹脂層11B之切斷預定部16B、第2樹脂層12B之切斷預定部17B、及第2玻璃層12A之切斷預定部17A各者劃線。

【0104】

預備加工係由雷射加工裝置30或劃線加工裝置40實施。雷射加工裝置30之預備加工可對於第1玻璃層11A、第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、及第2玻璃層12A施行。劃線加工裝置40之預備加工可對於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A施行。

【0105】

在本實施形態之預備加工步驟中，對於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A、與第1樹脂層11B及第2樹脂層12B利用不同之機構施行預備加工。在一例中，於預備加工步驟中，利用劃線輪50對於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A施行預備加工，利用雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B施行預備加工。此時，對於第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B施行預備加工之順序可任意地變更。亦即，如圖17所示般，對第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B施行預備加工時之加工順序具有P1～P24之24種模式。在一例中，利用雷射將第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B劃線，其次利用劃線輪50將第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A劃線。又，可依第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之順序施行預備加工，可依第2樹脂層12B及第1樹脂層11B之順序施

行預備加工。可依第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之順序施行預備加工，可依第2玻璃層12A及第1玻璃層11A之順序施行預備加工。

【0106】

針對本實施形態之效果進行說明。

(3-1)可撓性有機EL顯示器之製造方法包含：預備加工步驟，其對第1玻璃層11A、第1樹脂層11B、第2樹脂層12B、及第2玻璃層12A施行預備加工；及後段切斷步驟，其將經施行預備加工之多層積層基板10裂斷。在該製造方法中，由於在較後段積層步驟靠前之前段步驟中未將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A切斷，故提高將第1積層基板11及第2積層基板12積層時之作業性，而可撓性有機EL顯示器之製造效率不易降低。

【0107】

(3-2)在預備加工步驟中，對於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A、與第1樹脂層11B及第2樹脂層12B利用不同之機構施行預備加工。在該製造方法中，可選擇適合於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A、與第1樹脂層11B及第2樹脂層12B各者之預備加工。由於將第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B適切地預備加工，故提高在後段切斷步驟中將多層積層基板10裂斷時之品質。

【0108】

(3-3)在預備加工步驟中，利用劃線輪50將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A劃線，利用雷射將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B劃線。在該製造方法中，可利用作為現有之裝置之雷射加工裝置30將第1樹脂層11B及第2樹脂層12B各者劃線，可利用作為現有之裝置之劃線加工裝置40將第1玻璃層11A及第2玻璃層12A各者劃線。

【0109】

(3-4)預備加工步驟包含於前段步驟。在該製造方法中，由於第1積層基板11及第2積層基板12在未被積層之狀態下被預備加工，故與例如利用雷射將多層積層基板10之第1樹脂層11B及第2樹脂層12B預備加工之情形不同，即便將雷射用於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之預備加工，仍減小第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之品質因氣體之影響而降低之虞。

【0110】**(第4實施形態)**

參照圖18～圖20，針對第4實施形態之可撓性有機EL顯示器之製造方法進行說明。在本實施形態中，與第1實施形態相比，前段積層步驟及後段步驟之一部分不同。在以下之說明中，針對與第1實施形態不同之部分詳細地說明，針對與第1實施形態共通之多層積層基板10之構成要素賦予同一符號，且省略其說明。

【0111】

在前段積層步驟中，可選擇以下之第1例～第3例之任一者。由於前段積層步驟在第1例～第3例各者中共通，故針對圖18～圖20，同時賦予與第1積層基板11及第2積層基板12相關之符號。

【0112】

在第1例及第2例中，以預定第1積層基板11之第1玻璃層11A之切斷的切斷預定部16不被第1樹脂層11B被覆之方式在第1玻璃層11A形成第1樹脂層11B。以預定第2積層基板12之第2玻璃層12A之切斷的切斷預定部17不被第2樹脂層12B被覆之方式在第2玻璃層12A形成第2樹脂層12B。

【0113】

在第1例中，如圖18所示，在第1玻璃層11A之切斷預定部16A形成槽19A，以槽19A露出之方式在第1玻璃層11A形成第1樹脂層11B。槽19A在第1玻璃層11A之第1平面14A側開口。又，在第2玻璃層12A之切斷預定部17A形成槽19B，以槽19B露出之方式在第2玻璃層12A形成第2樹脂層12B。槽19B在第2玻璃層12A之第1平面15A側開口。槽19A、19B係利用例如切割形成。在例如利用滾筒等朝第1玻璃層11A塗佈包含清漆之第1樹脂層11B之方法中，由於未朝第1玻璃層11A之槽19A塗佈清漆，故可在不利用特別之塗佈方法下以槽19A露出之方式形成第1樹脂層11B。朝第2玻璃層12A利用滾筒等塗佈第2樹脂層12B之方法也同樣。此外，可僅在第1玻璃層11A之切斷預定部16A僅形成槽19A，可僅在第2玻璃層12A之切斷預定部17A形成槽19B。

【0114】

在第2例中，如圖19所示，在第1玻璃層11A之切斷預定部16A形成遮罩MS1，在第1玻璃層11A形成第1樹脂層11B。遮罩MS1形成於第1玻璃層11A之第1平面14A側。此時，藉由遮罩MS1而在第1玻璃層11A之切斷預定部16A未形成第1樹脂層11B。之後，去除遮罩MS1。又，在第2玻璃層12A之切斷預定部17A形成遮罩MS2，在第2玻璃層12A形成第2樹脂層12B。遮罩MS2形成於第2玻璃層12A之第1平面15A側。此時，藉由遮罩MS2而在第2玻璃層12A之切斷預定部17A未形成第2樹脂層12B。之後，去除遮罩MS2。此外，可僅在第1玻璃層11A之切斷預定部16A形成遮罩MS1，可僅在第2玻璃層12A之切斷預定部17A形成遮罩MS2。

【0115】

在第3例中，如圖20所示，當在第1玻璃層11A形成第1樹脂層11B

後，去除第1樹脂層11B之與第1玻璃層11A之切斷預定部16A對應之部分(切斷預定部16B)。又，當在第2玻璃層12A形成第2樹脂層12B後，去除第2樹脂層12B之與第2玻璃層12A之切斷預定部17A對應之部分(切斷預定部17B)。第1樹脂層11B及第2樹脂層12B係利用雷射、裂斷、及切割之任一者去除。此外，可僅去除第1樹脂層11B之與第1玻璃層11A之切斷預定部16B對應之部分及第2樹脂層12B之與第2玻璃層12A之切斷預定部17B對應之部分之一者。

【0116】

經由本實施形態之前段積層步驟而在後段積層步驟中所製造之多層積層基板10在預先去除第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B之至少一者之狀態下構成。在一例中，如圖21所示，將利用前段積層步驟之第2例或第3例製造之第1積層基板11及第2積層基板12在後段積層步驟中積層而製造多層積層基板10。此時，在後段切斷步驟中，藉由切斷第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A而製造單位積層基板20。

【0117】

針對本實施形態之效果進行說明。

(4-1)在前段積層步驟中，以第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A之至少一者不被樹脂被覆之方式形成第1樹脂層11B及第2樹脂層12B。在該製造方法中，於後段步驟中無須切斷第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B之至少一者。針對具有較第1積層基板11及第2積層基板12更複雜之構成的多層積層基板10所需之加工變少，而緩和作業之繁雜度。

【0118】

(4-2)在前段積層步驟中於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A形成槽19A、19B，以槽19A露出之方式在第1玻璃層11A形成第1樹脂層11B，以槽19B露出之方式在第2玻璃層12A形成第2樹脂層12B。在例如朝第1玻璃層11A及第2玻璃層12A塗佈成為第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之原料之清漆時，在塗佈裝置之清漆與供形成槽19A、19B之部分不接觸下，朝除第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A以外之部分塗佈清漆。無需去除與切斷預定部16A、17A對應之第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之作業，而緩和作業之繁雜度。此外，當在第1玻璃層11A形成槽19A，在第2玻璃層12A不形成槽19B時，無需去除與切斷預定部16A對應之第1樹脂層11B之作業，而緩和多層積層基板10之加工作業之繁雜度。當在第2玻璃層12A形成槽19B，在第1玻璃層11A不形成槽19A時，無需去除與切斷預定部17A對應之第2樹脂層12B之作業，而緩和多層積層基板10之加工作業之繁雜度。

【0119】

(4-3)在前段積層步驟中於第1玻璃層11A之切斷預定部16A形成遮罩MS1，在第1玻璃層11A形成第1樹脂層11B，並去除遮罩MS1。在第2玻璃層12A之切斷預定部17A形成遮罩MS2，在第2玻璃層12A形成第2樹脂層12B，並去除遮罩MS2。在該製造方法中，可正確地形成第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A不被樹脂被覆之狀態。此外，當在第1玻璃層11A之切斷預定部16A形成遮罩MS1，在第2玻璃層12A之切斷預定部17A不形成遮罩MS2時，可正確地形成第1玻璃層11A之切斷預定部16A不被樹脂被覆之狀態。當在第2玻璃層12A之切斷預

定部17A形成遮罩MS2，在第1玻璃層11A之切斷預定部16A不形成遮罩MS1時，可正確地形成第2玻璃層12A之切斷預定部17A不被樹脂被覆之狀態。

【0120】

(4-4)在前段積層步驟中於第1玻璃層11A形成第1樹脂層11B，在第2玻璃層12A形成第2樹脂層12B，並去除第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B之至少一者。在該製造方法中，可正確地形成第1玻璃層11A之切斷預定部16A及第2玻璃層12A之切斷預定部17A之至少一者不被樹脂被覆之狀態。此外，當在前段積層步驟中去除第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B時，於後段切斷步驟中，不利用例如雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B。為了避免伴隨著雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之照射產生氣體，而可防止起因於氣體的樹脂層品質之降低。當在前段積層步驟中去除第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B之一者時，在第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B之一者和與第1樹脂層11B及第2樹脂層12B一者對應之玻璃層之間形成空間。在後段切斷步驟中，由於在利用例如雷射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之另一者時，伴隨著雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之另一者之照射之氣體滯留於空間，故減小起因於氣體的樹脂層品質降低之虞。

【0121】

(變化例)

上述各實施形態係與本發明相關之可撓性有機EL顯示器之製造方法

可採取之形態之例示，並不意欲限制該形態。與本發明相關之可撓性有機EL顯示器之製造方法可採取與各實施形態所例示之形態不同之形態。其一例為將各實施形態之構成之一部分置換、變更、或省略之形態、或對各實施形態附加新的構成之形態。在以下之變化例中，針對與各實施形態之形態共通之部分賦予與各實施形態相同之符號，且省略其說明。

【0122】

- ・在第1實施形態中，在利用複數次雷射之照射切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B時，可取代將雷射設定為特定輸出未滿或除此以外，藉由空開一定之時間朝第1樹脂層11B及第2樹脂層12B照射複數次雷射，而切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B。在該製造方法中，朝第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之一者照射雷射，並暫時中斷雷射之照射，在經過一定之時間後在此朝第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之一者照射雷射，重複複數次該等雷射之照射及暫時之照射之中斷。朝第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之另一者照射雷射之情形也同樣。根據該製造方法，伴隨著雷射對於第1樹脂層11B及第2樹脂層12B之照射而產生之氣體在暫時中斷雷射之照射時被冷卻，而減小第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B之品質因氣體之影響而降低之虞。

【0123】

- ・在第1實施形態中，可於排出部形成步驟中，在第1玻璃層11A及第2玻璃層12A各者形成排出部18。
- ・可自第1實施形態省略排出部形成步驟。此時，例如，可撓性有機EL顯示器之製造方法包含前段積層步驟、後段積層步驟、及後段加工步驟。後段加工步驟包含後段切斷步驟。

【0124】

・在第2實施形態中，可於預備加工步驟中，對第1玻璃層11A及第2玻璃層12A各者施行預備加工。

・在第3實施形態之預備加工步驟中，可對於第1玻璃層11A及第2玻璃層12A之至少一者、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B利用雷射施行預備加工。在第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B全部由雷射施行預備加工時，第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B之加工順序可任意地變更。如圖17所示般，第1玻璃層11A、第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B全部由雷射施行預備加工時之加工順序具有P1～P24之24種模式。此外，針對第1玻璃層11A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B由雷射施行預備加工之情形、以及第2玻璃層12A、第1樹脂層11B、及第2樹脂層12B由雷射施行預備加工之情形各者也可選擇與圖17所示之表相同之加工順序。又，劃線輪50之預備加工可對第1玻璃層11A及第2玻璃層12A施行。

【0125】

・在各實施形態中，可設置吸引機構60，該吸引機構60當在後段切斷步驟中，切斷第1樹脂層11B及第2樹脂層12B時，吸引伴隨著雷射對於第1樹脂層11B之切斷預定部16B及第2樹脂層12B之切斷預定部17B之照射而產生之氣體。如圖22所示，吸引機構60構成為經由多層積層基板10之周面10A吸引氣體。吸引機構60之一例具有進氣風扇。吸引機構60藉由進氣風扇驅動而吸引多層積層基板10之周面10A之空氣。此時，在多層積層基板10內產生之氣體經由周面10A被排出至多層積層基板10之外部。

【0126】

・在各實施形態中，作為後段切斷步驟之切斷之順序，可切斷在第1積層基板11之第1玻璃層11A及第1樹脂層11B之一者後，切斷第2積層基板12之第2玻璃層12A及第2樹脂層12B之一者。其次，可在切斷第1玻璃層11A及第1樹脂層11B之另一者後，切斷第2玻璃層12A及第2樹脂層12B之另一者。且，可在切斷第2玻璃層12A及第2樹脂層12B之另一者後，切斷第1玻璃層11A及第1樹脂層11B之另一者。亦即，後段切斷步驟之切斷之順序與圖17所示之施行預備加工之順序同樣地具有24種模式。

【0127】

・在各實施形態中，可取代在第1積層基板11形成導電層13、或除在第1積層基板11形成導電層13以外，在第2積層基板12形成導電層13。

【符號說明】

【0128】

10	多層積層基板
10A	周面
11	第1積層基板
11A	第1玻璃層
11B	第1樹脂層
12	第2積層基板
12A	第2玻璃層
12B	第2樹脂層
13	導電層
14A	第1平面
14B	第2平面

15A	第1平面
15B	第2平面
16	切斷預定部
16A	切斷預定部
16B	切斷預定部
17	切斷預定部
17A	切斷預定部
17B	切斷預定部
18	排出部
19A	槽
19B	槽
20	單位積層基板
23A	切斷面
23B	切斷面
24A	切斷面
24B	切斷面
30	雷射加工裝置
30A	雷射加工裝置
31	雷射裝置
31A	雷射裝置
32	機械驅動系統
33	第1控制部
34	雷射振盪器

34A	第1雷射振盪器
34B	第2雷射振盪器
35	傳送光學系統
36	底座
37	加工台
38	移動裝置
40	劃線加工裝置
41	加工裝置
42	搬送裝置
43	第2控制部
44	軌道
45	載台
46	直進驅動裝置
47	旋轉裝置
48	橫驅動裝置
49	縱驅動裝置
50	劃線輪
50A	劃線輪
50B	劃線輪
51	本體部
52	刃尖部
52A	第1斜面
52B	第2斜面

53	插入孔
60	吸引機構
C	中心軸
DT	厚度方向
L1	線段
MS1	遮罩
MS2	遮罩
RC	旋轉中心面
SD	接著層
SL	劃線
T	厚度方向
W	寬度方向
WD1	寬度
WD2	寬度
X	軸
Y	軸
Z	軸
$\theta 1$	第1角度
$\theta 2$	第2角度

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種可撓性有機EL顯示器之製造方法，其係與多層積層基板之製造相關者，該多層積層基板具備積層有玻璃層及樹脂層之複數個積層基板，前述複數個積層基板包含積層有第1玻璃層及第1樹脂層之第1積層基板、及積層有第2玻璃層及第2樹脂層之第2積層基板，且將前述第1樹脂層與前述第2樹脂層以對向之方式積層；並且

前述撓性有機EL顯示器之製造方法包含將前述複數個積層基板積層之步驟以後之步驟即後段步驟；

前述後段步驟包含切斷經積層之前述複數個積層基板之後段加工步驟。

【第2項】

如請求項1之可撓性有機EL顯示器之製造方法，其中前述後段加工步驟包含切斷前述積層基板之前述玻璃層及前述樹脂層之後段切斷步驟；且

在前述後段切斷步驟中，依前述玻璃層及前述樹脂層之順序切斷前述積層基板。

【第3項】

如請求項2之可撓性有機EL顯示器之製造方法，其中在前述後段切斷步驟中，利用雷射切斷前述樹脂層。

【第4項】

如請求項3之可撓性有機EL顯示器之製造方法，其中在前述後段切斷步驟中，藉由空開一定時間朝前述樹脂層照射複數次雷射而切斷前述樹脂層。

【第5項】

如請求項3之可撓性有機EL顯示器之製造方法，其中在前述後段切斷步驟中，將對於前述樹脂層之每1次雷射照射之雷射之輸出，設定為抑制特定溫度以上之氣體產生之特定輸出未滿。

【第6項】

如請求項4之可撓性有機EL顯示器之製造方法，其中在前述後段切斷步驟中，將對於前述樹脂層之每1次雷射照射之雷射之輸出，設定為抑制特定溫度以上之氣體產生之特定輸出未滿。

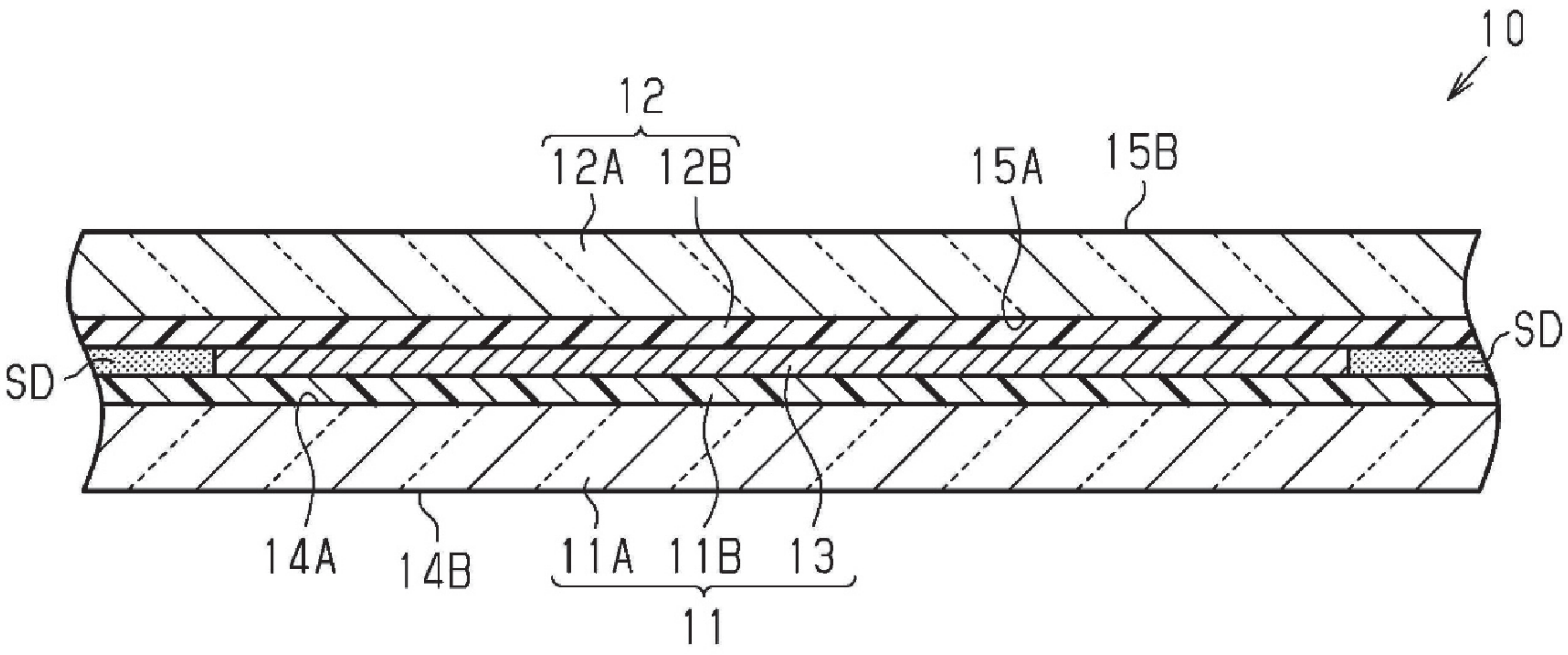
【第7項】

如請求項1至6中任一項之可撓性有機EL顯示器之製造方法，其中前述後段加工步驟包含排出部形成步驟，該排出部形成步驟於前述複數個積層基板之至少一者之前述玻璃層，形成排出伴隨著前述樹脂層之切斷而產生之異物之排出部。

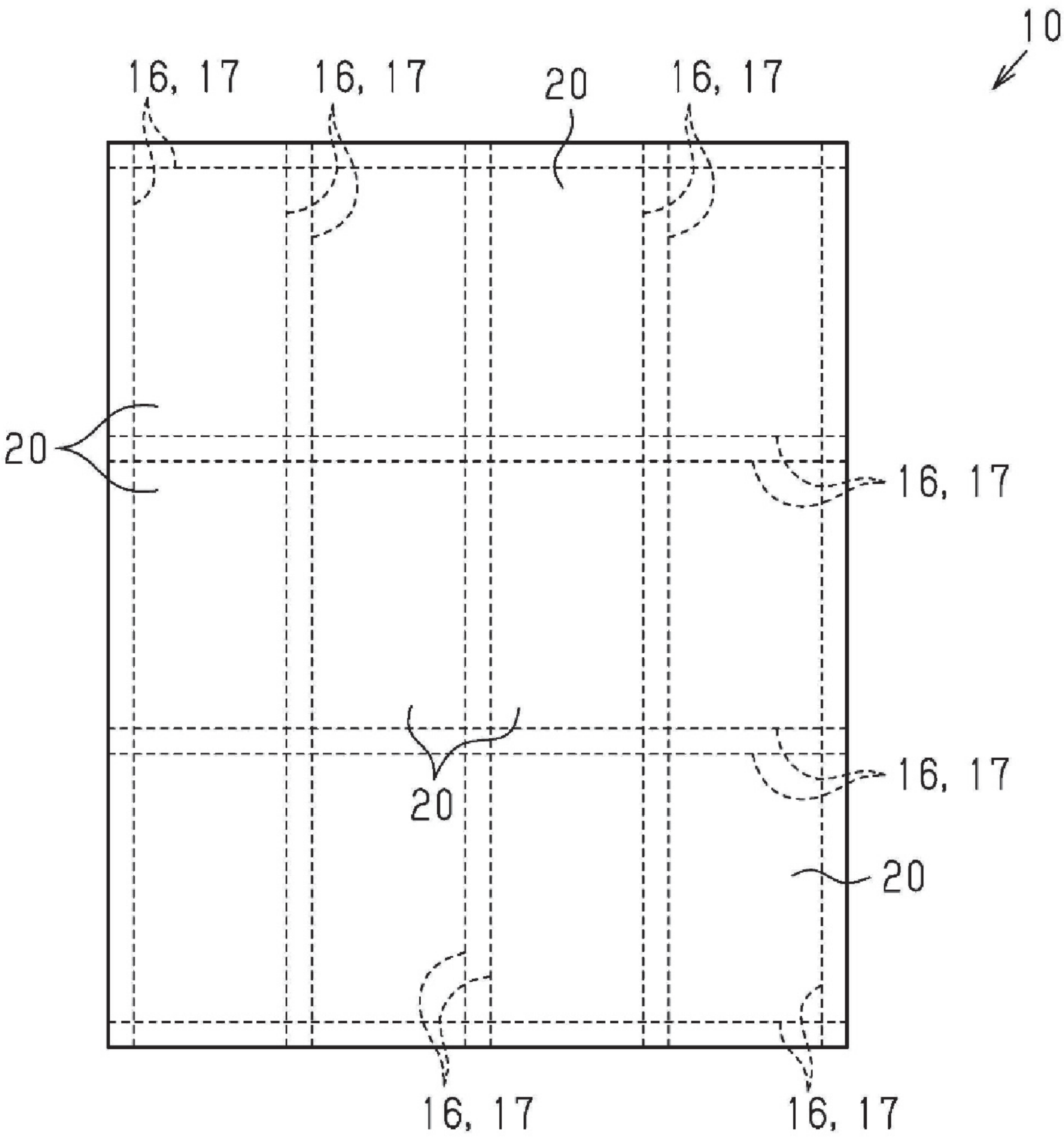
【第8項】

如請求項1或2之可撓性有機EL顯示器之製造方法，其中前述後段加工步驟包含：冷卻前述樹脂層之冷卻步驟、及在前述冷卻步驟之後將前述樹脂層裂斷之後段切斷步驟。

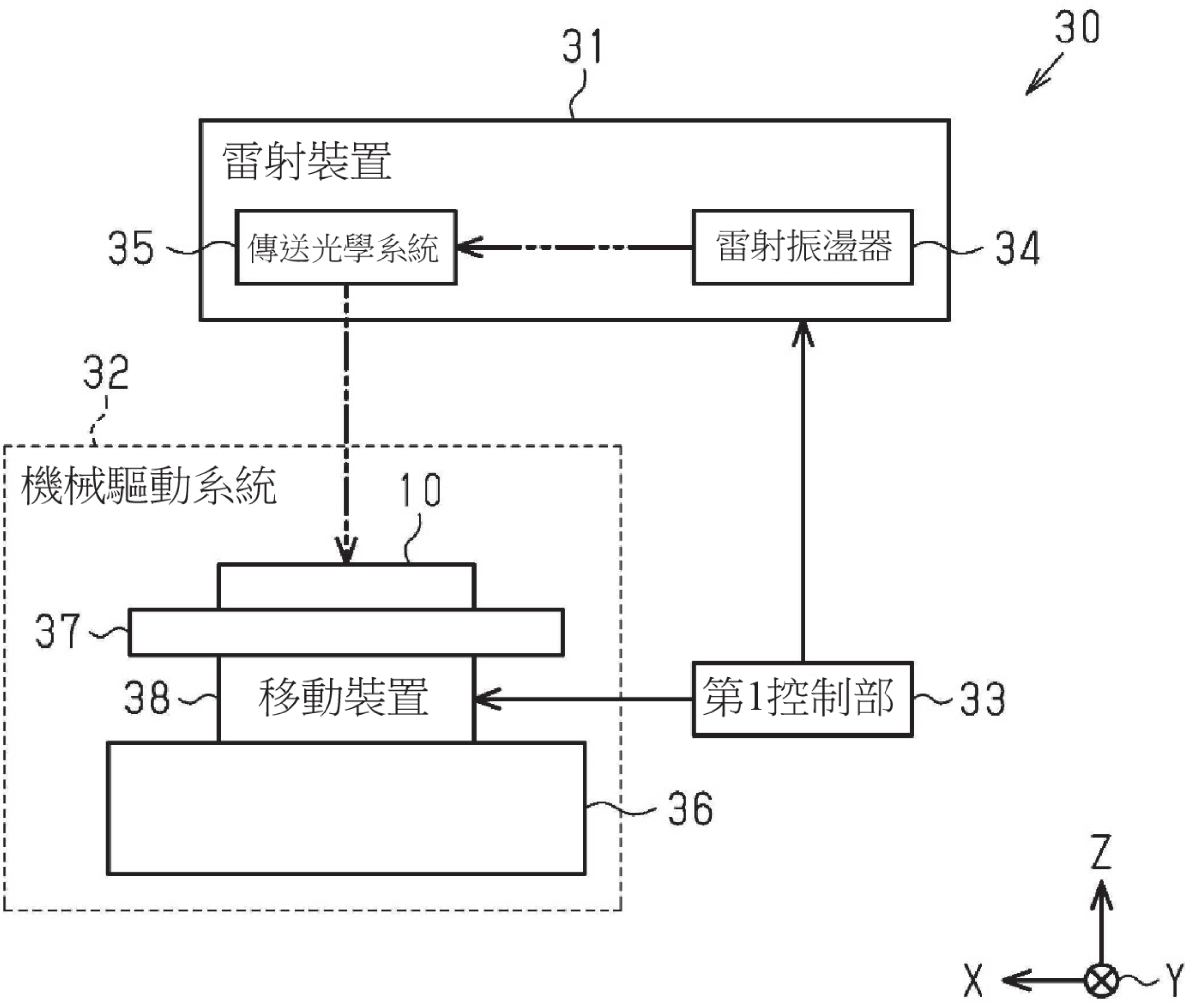
【發明圖式】



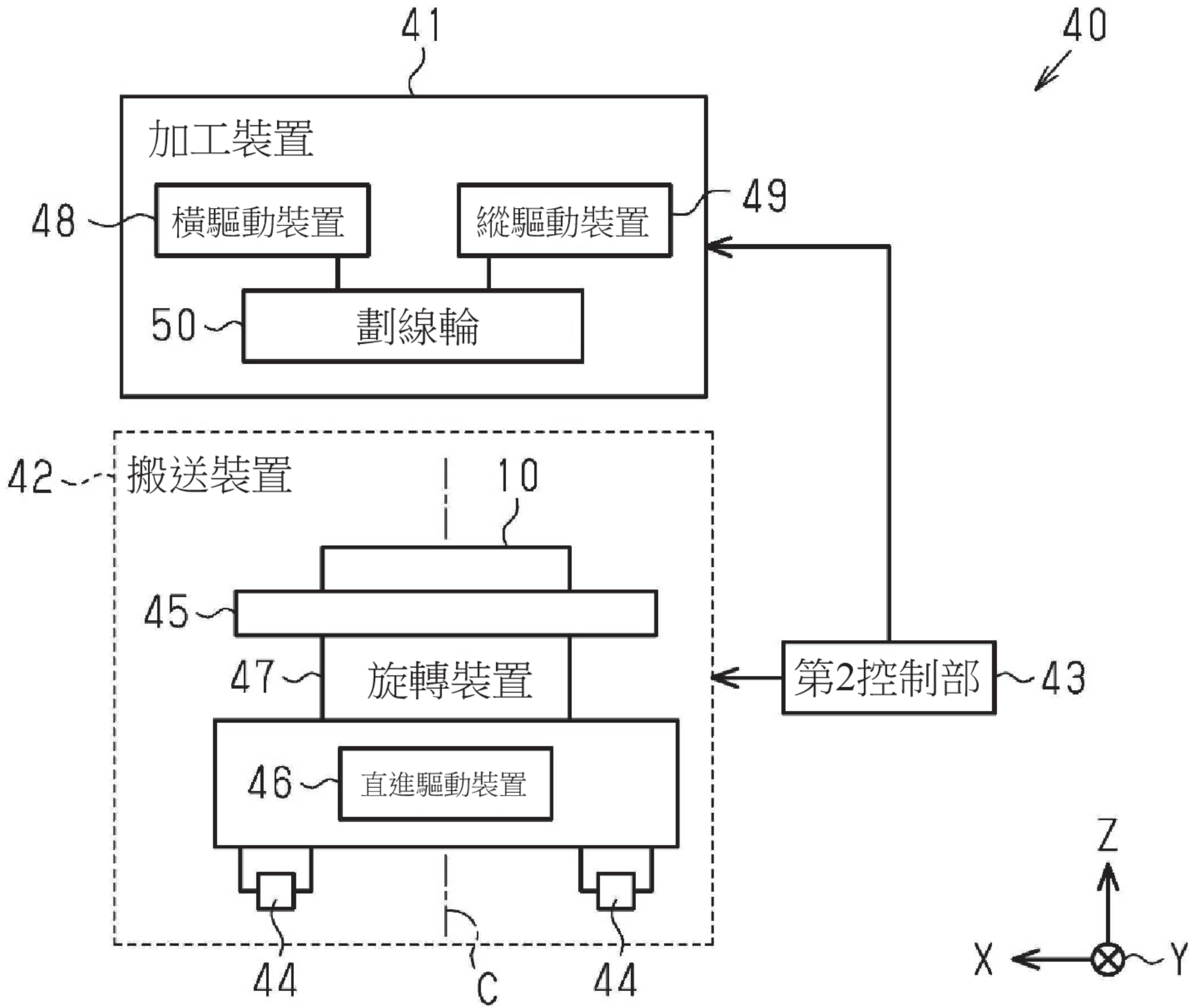
【圖1】



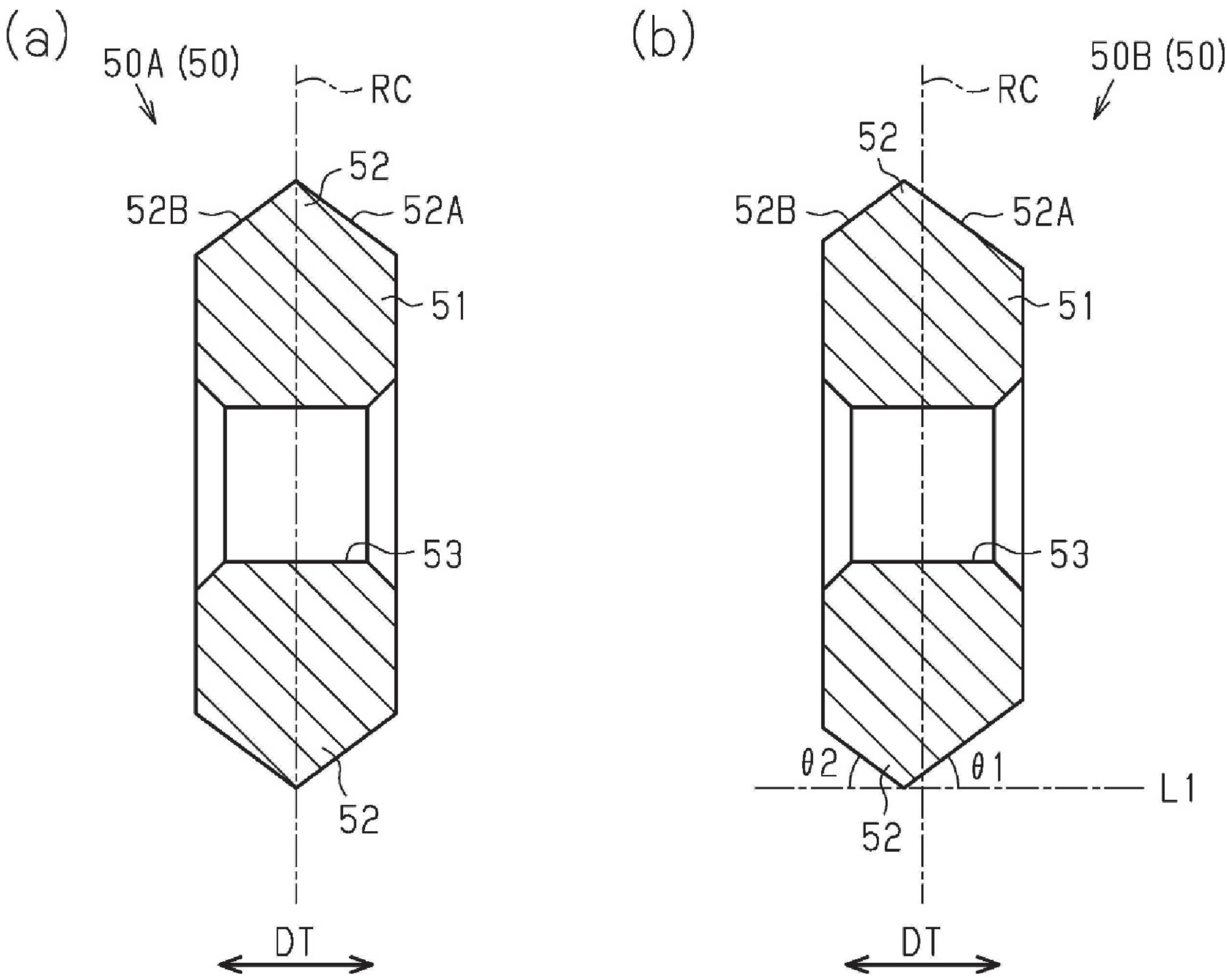
【圖2】



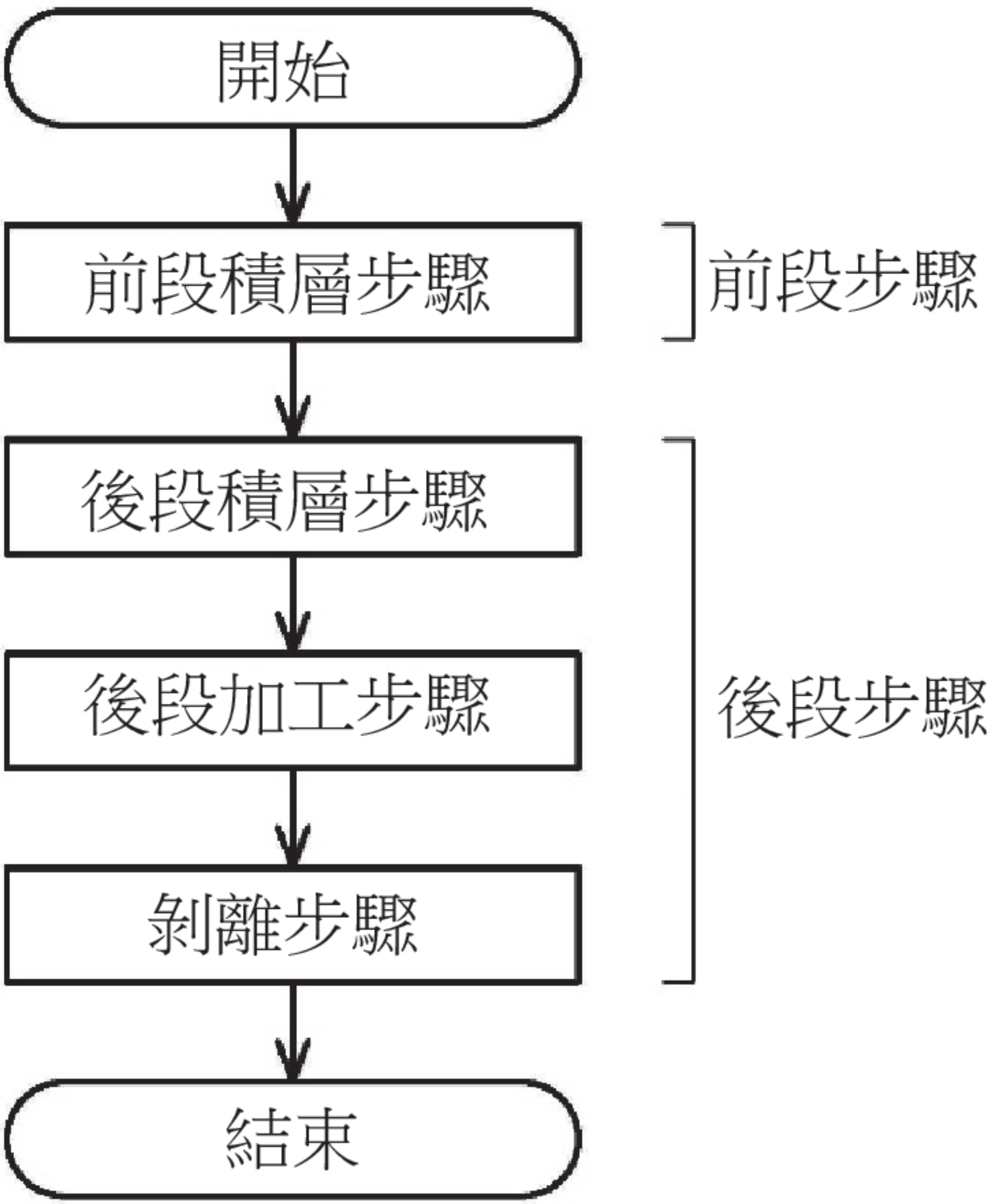
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】

(a)

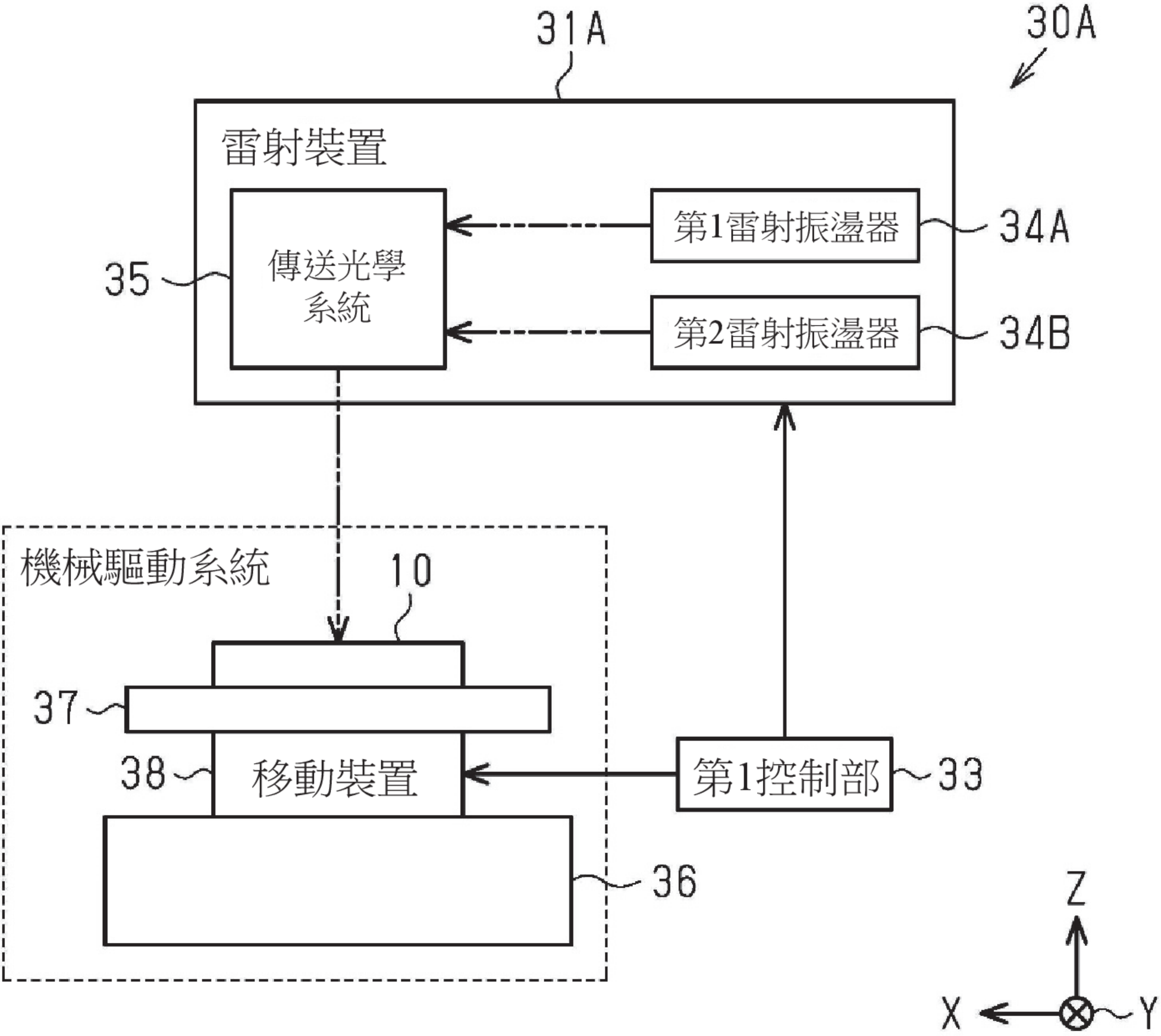
加工順序		加工種類			
1.第1積層基板	1.第1樹脂層	LS	LS		
	2.第1玻璃層	LS	SC		
	1.第1玻璃層	LS	LS	SC	SC
	2.第1樹脂層	LS	SC	LS	SC
2.第2積層基板	1.第2樹脂層	LS	LS		
	2.第2玻璃層	LS	SC		
	1.第2玻璃層	LS	LS	SC	SC
	2.第2樹脂層	LS	SC	LS	SC

(b)

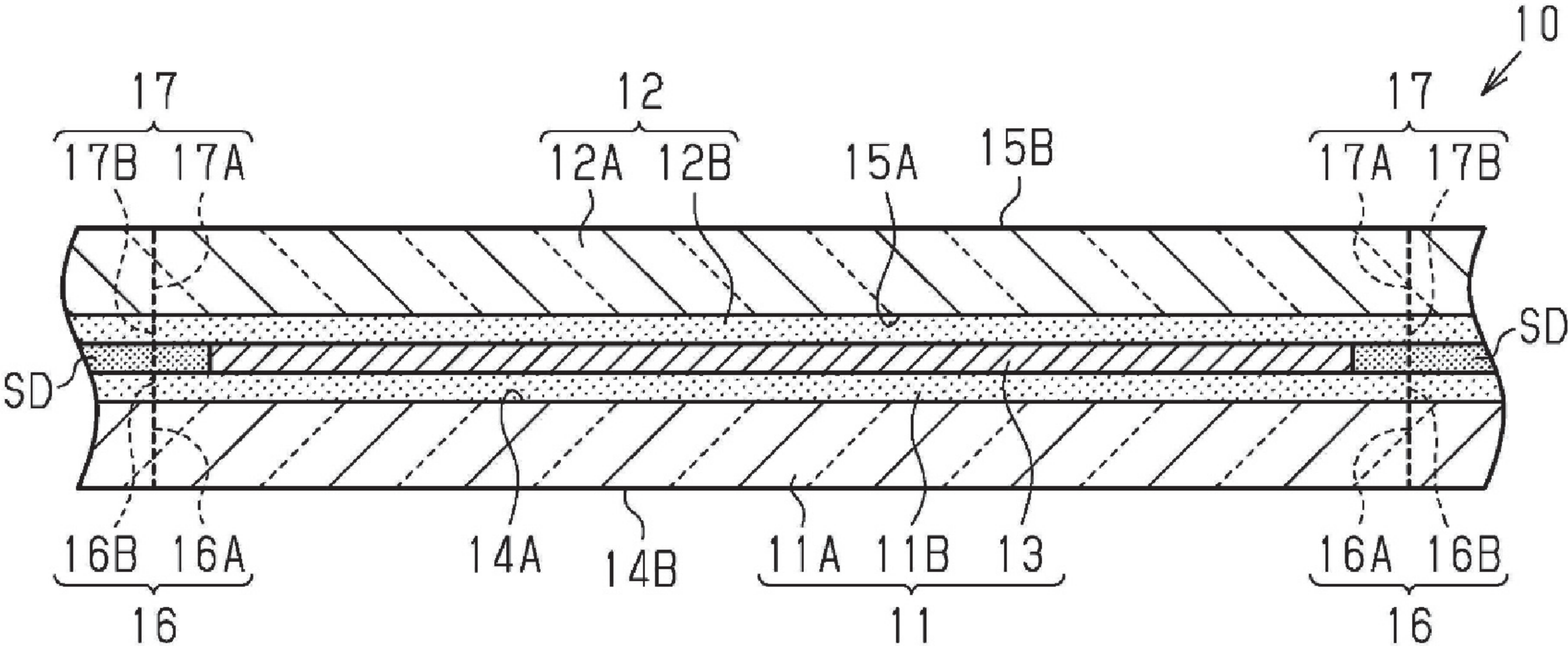
加工順序		加工種類			
1.第2積層基板	1.第2樹脂層	LS	LS		
	2.第2玻璃層	LS	SC		
	1.第2玻璃層	LS	LS	SC	SC
	2.第2樹脂層	LS	SC	LS	SC
2.第1積層基板	1.第1樹脂層	LS	LS		
	2.第1玻璃層	LS	SC		
	1.第1玻璃層	LS	LS	SC	SC
	2.第1樹脂層	LS	SC	LS	SC

LS：雷射加工
SC：劃線加工

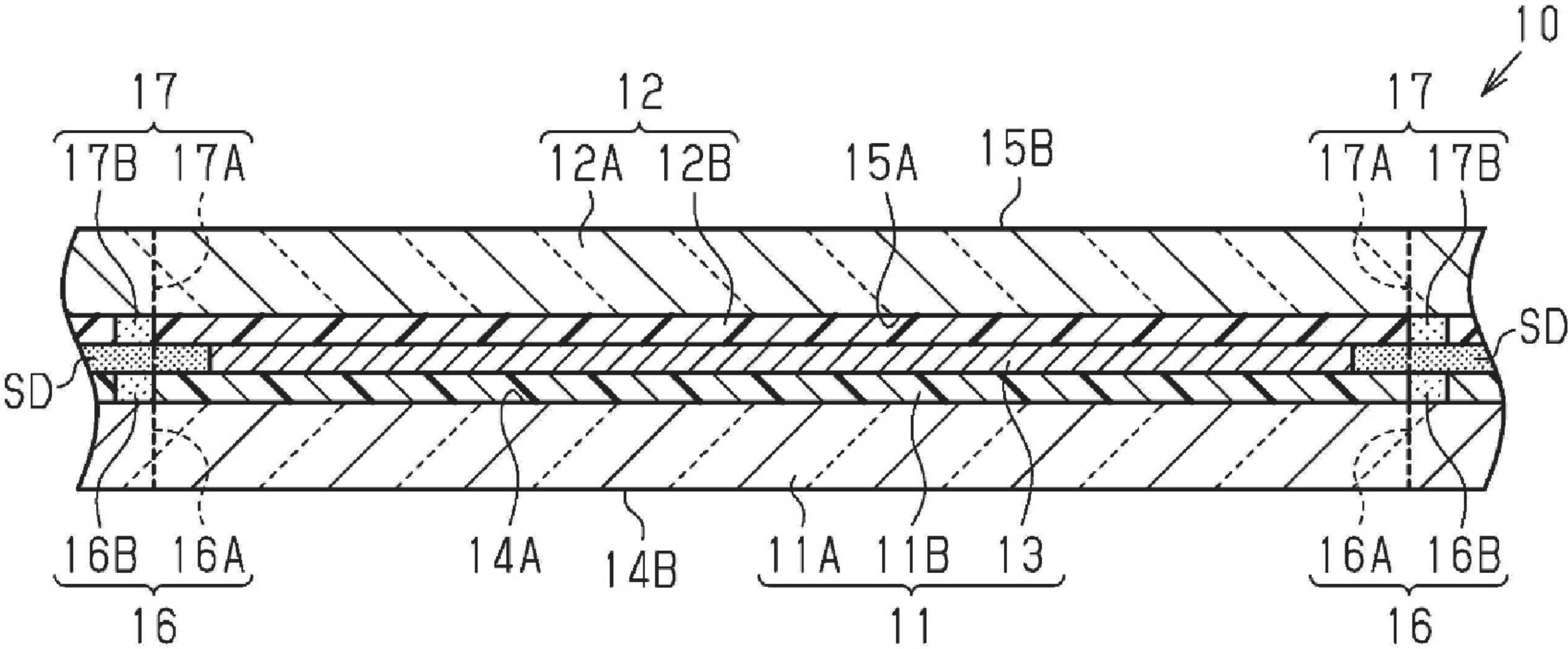
【圖7】



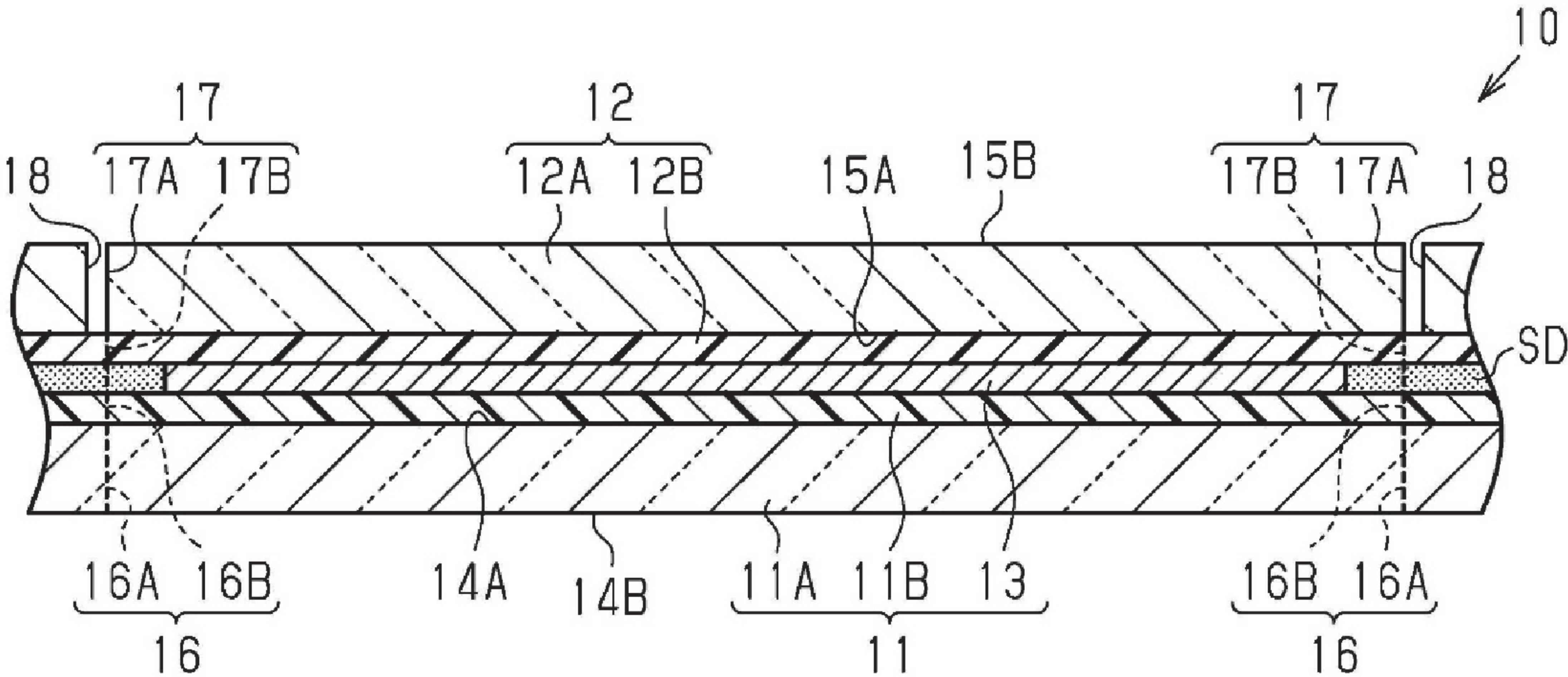
【圖8】



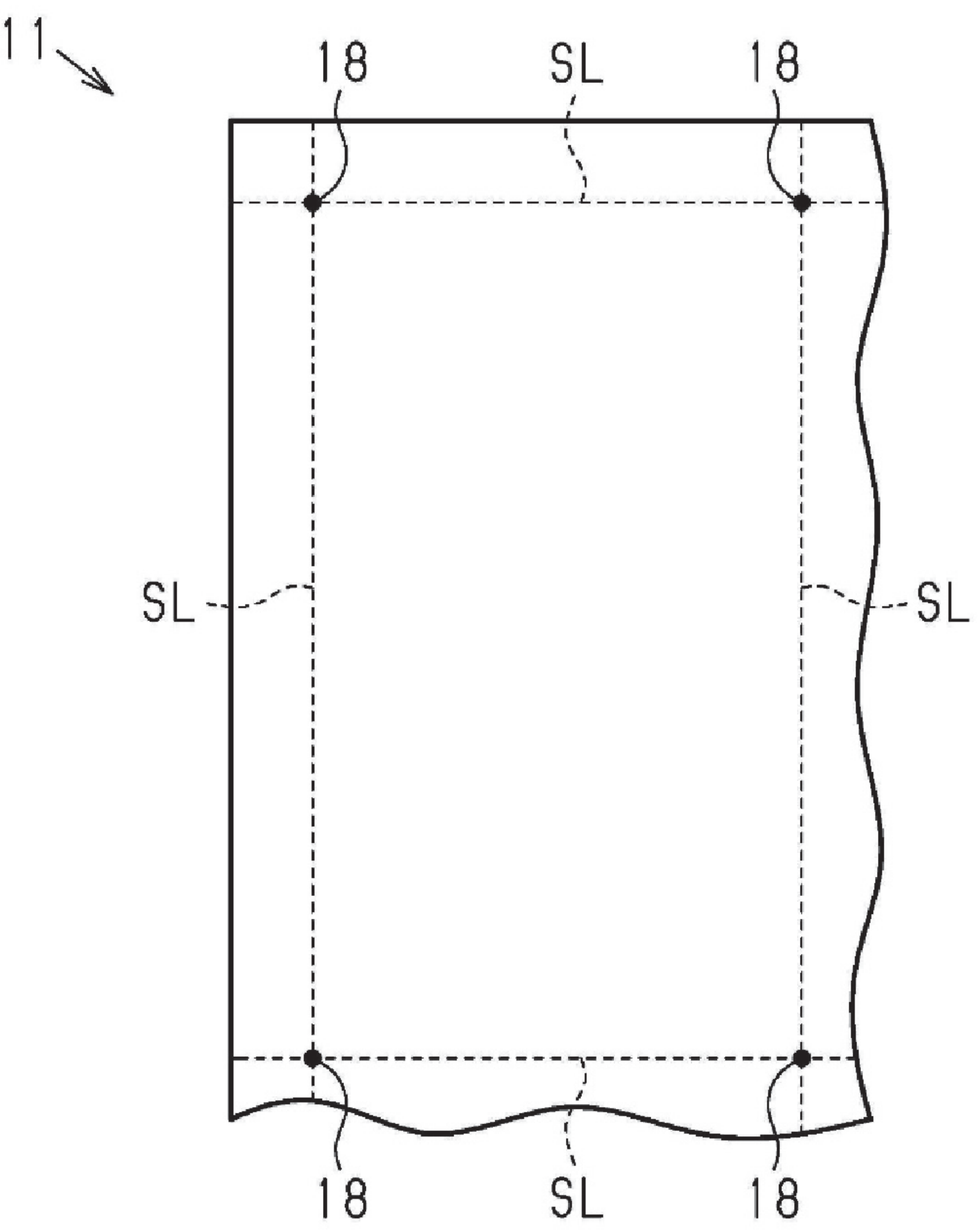
【圖9】



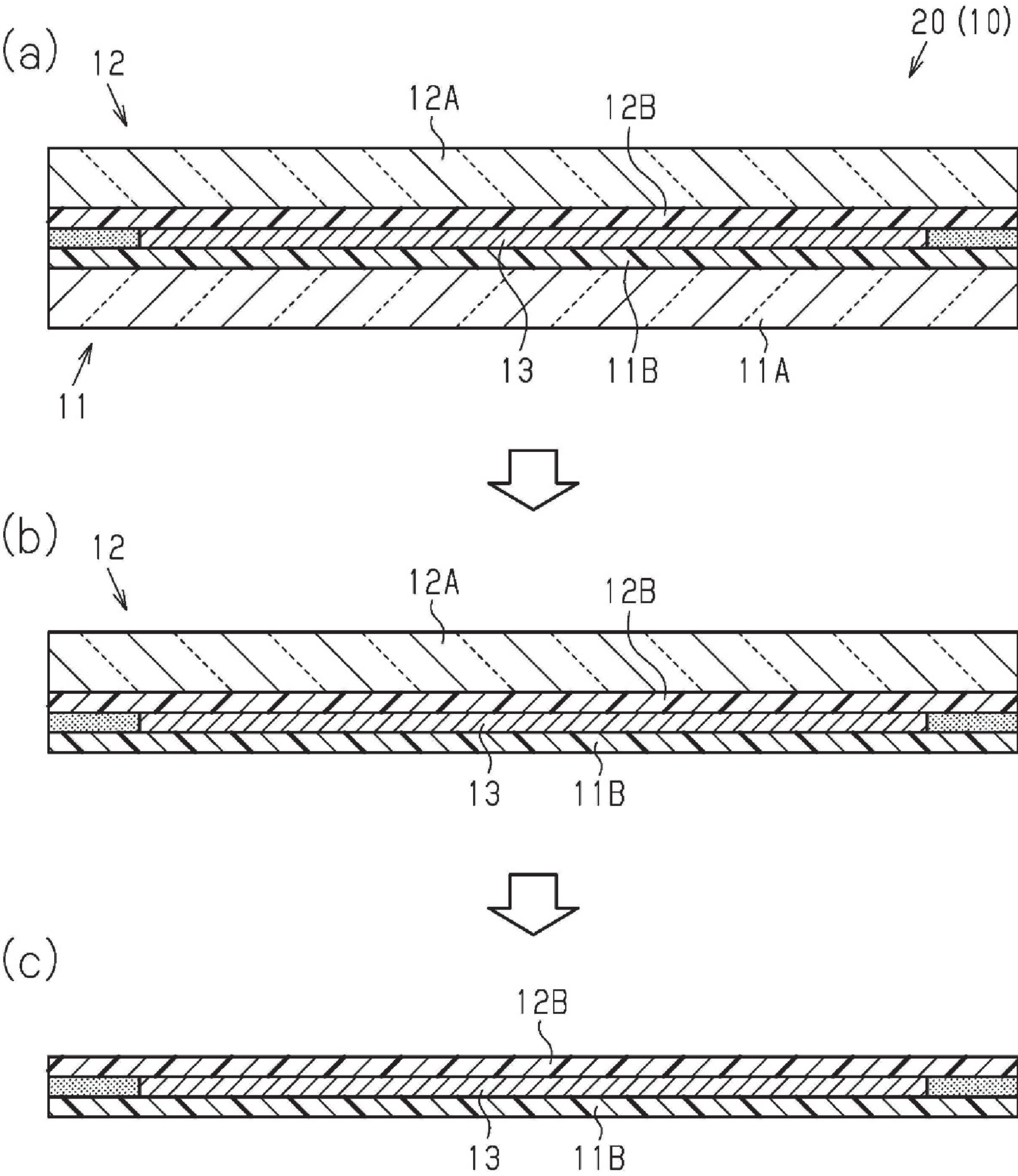
【圖10】



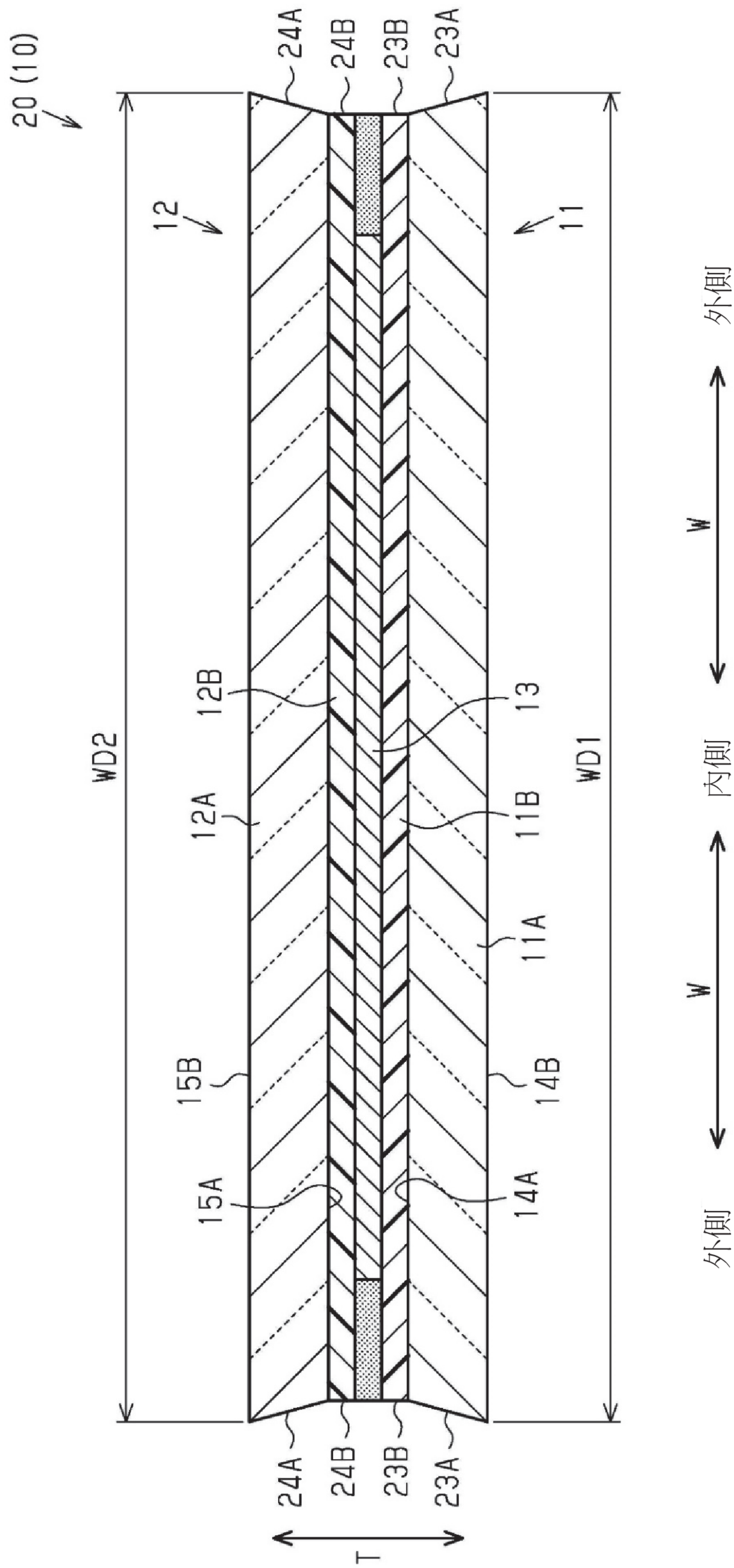
【圖11】



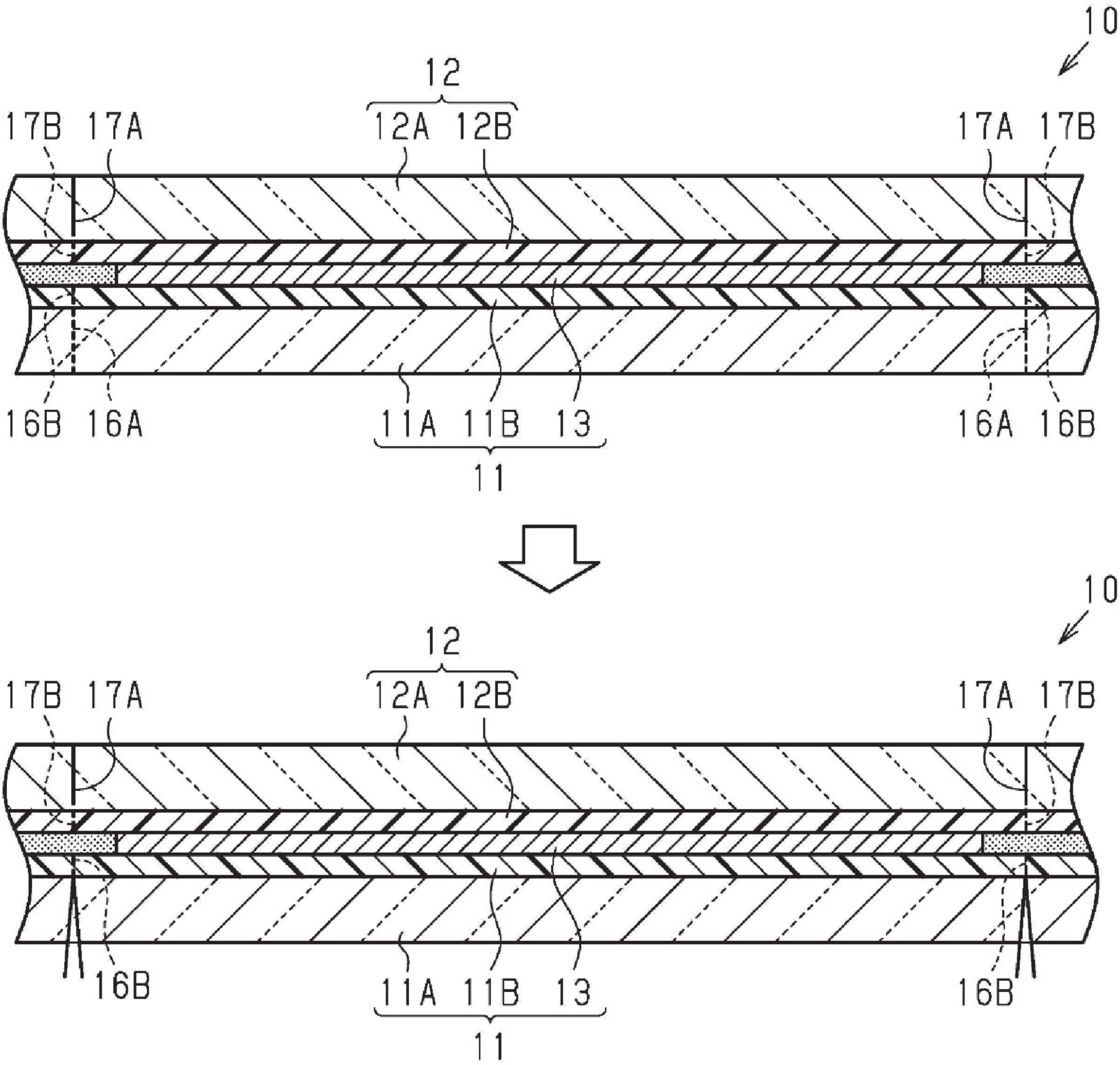
【圖12】



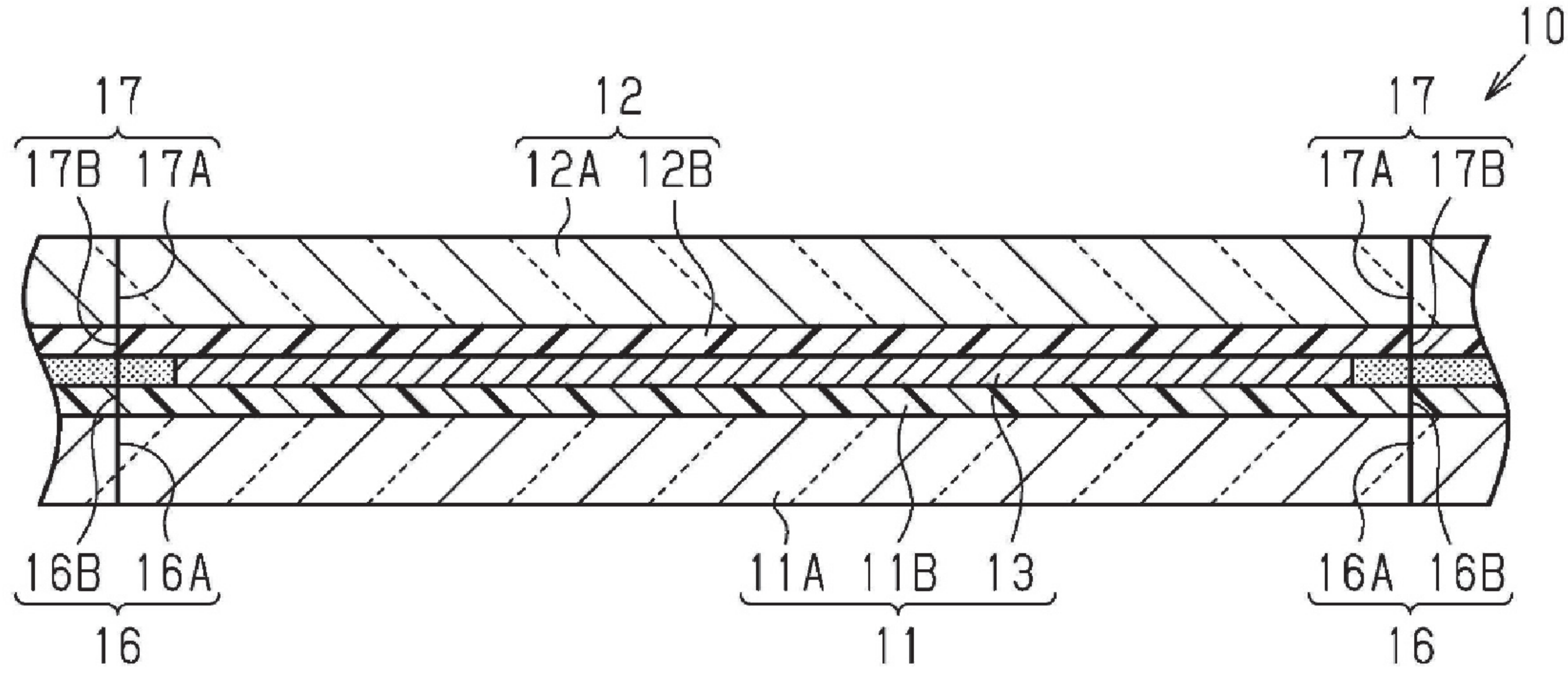
【圖13】



【圖14】



【圖15】

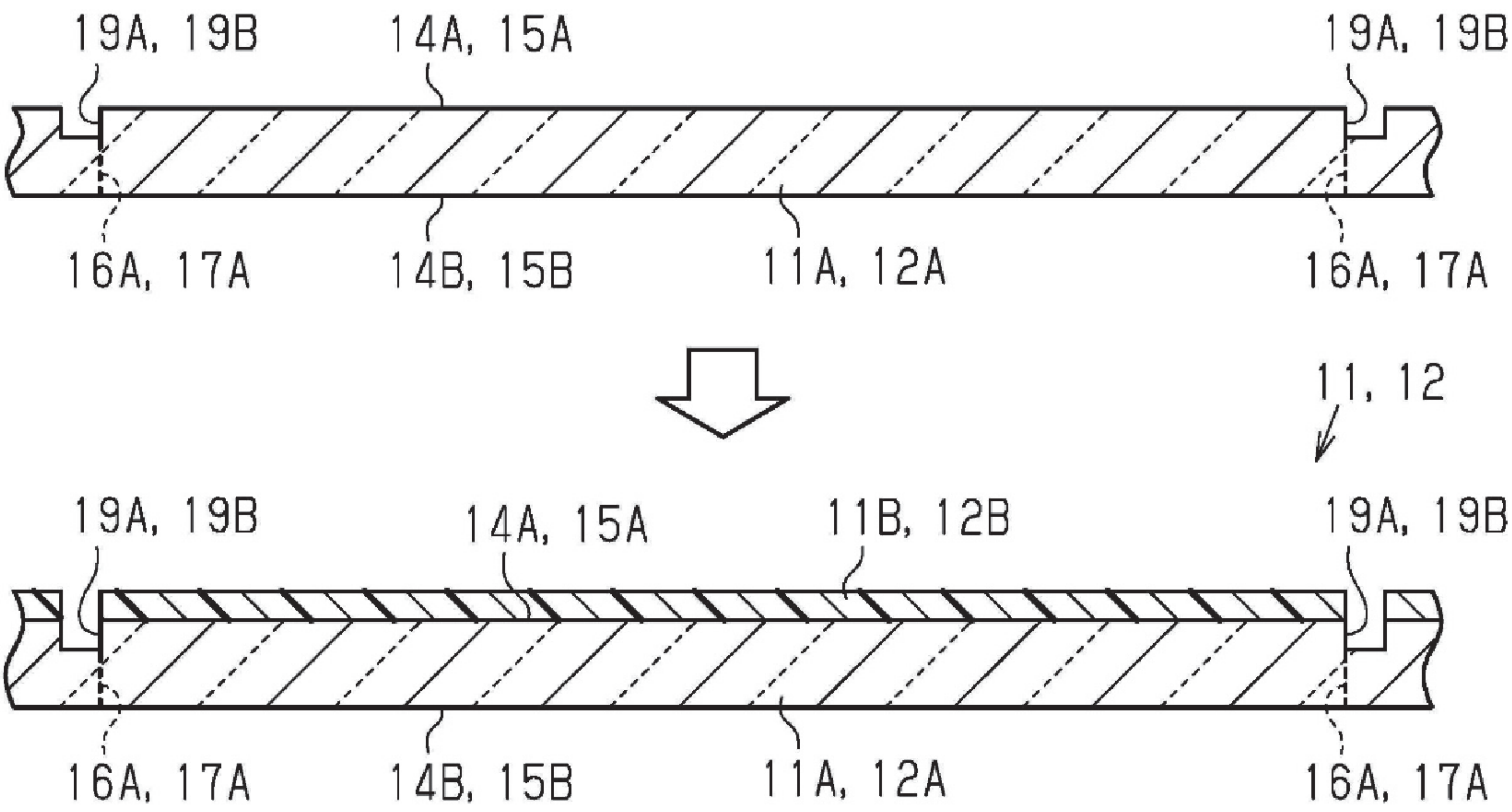


【圖16】

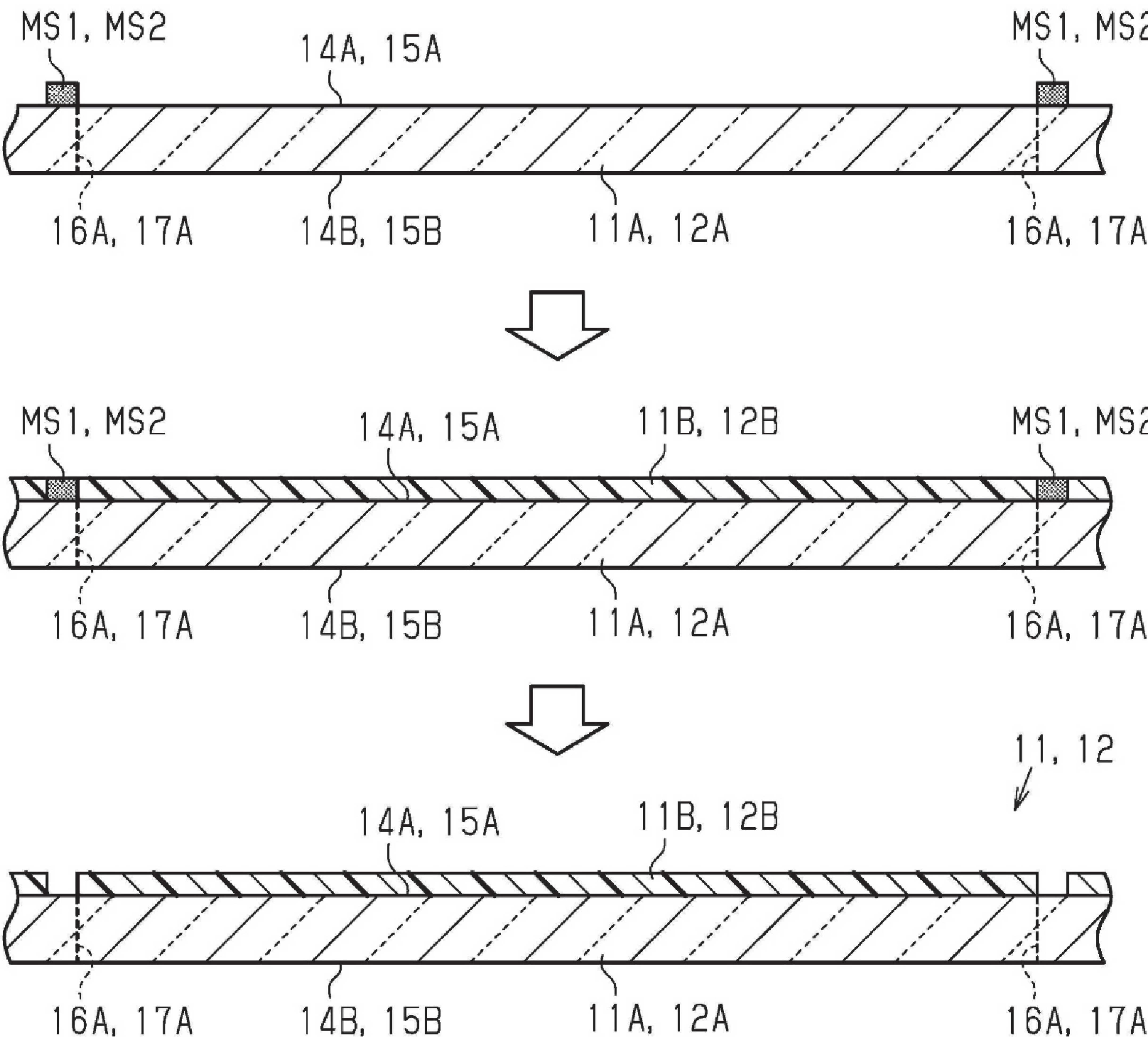
		加工順序之模式											
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
第1積層基板	第1玻璃層	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	第1樹脂層	2	2	3	3	4	4	1	1	3	3	4	4
第2積層基板	第2玻璃層	3	4	2	4	2	3	3	4	1	4	1	3
	第2樹脂層	4	3	4	2	3	2	4	3	4	1	3	1

		加工順序之模式											
		P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
第1積層基板	第1玻璃層	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	第1樹脂層	1	1	2	2	4	4	1	1	2	2	3	3
第2積層基板	第2玻璃層	2	4	1	4	1	2	2	3	1	3	1	2
	第2樹脂層	4	2	4	1	2	1	3	2	3	1	2	1

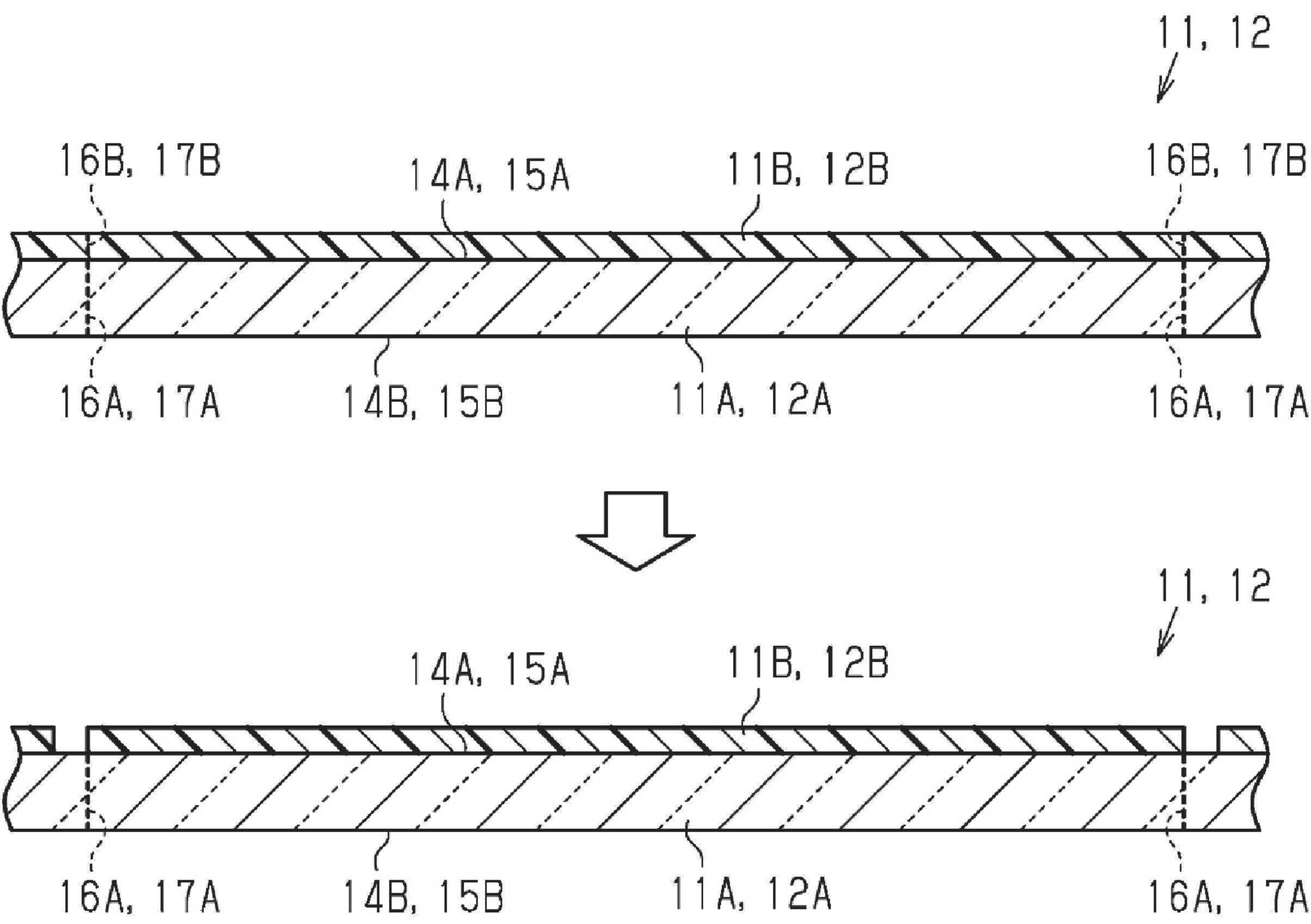
【圖17】



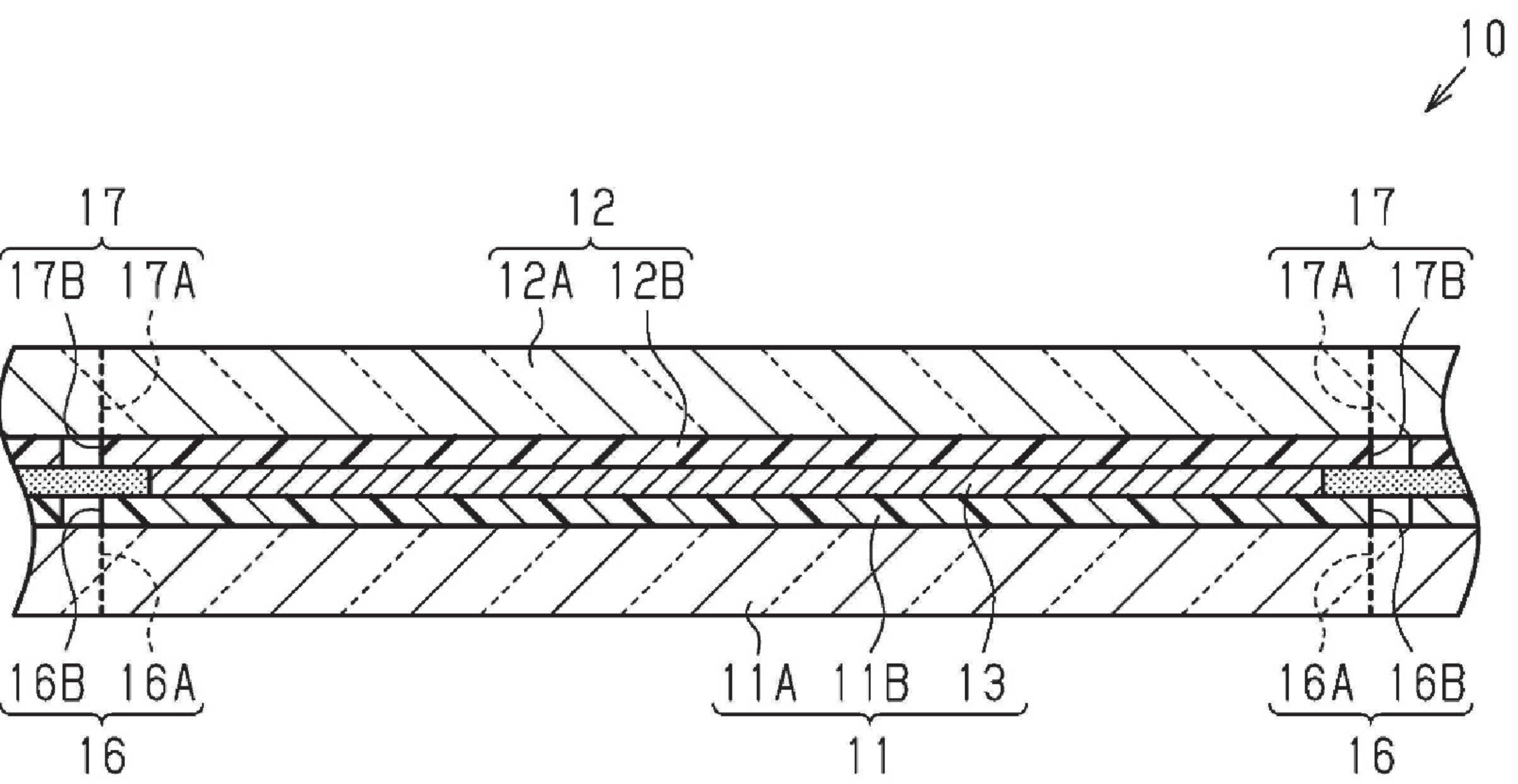
【圖18】



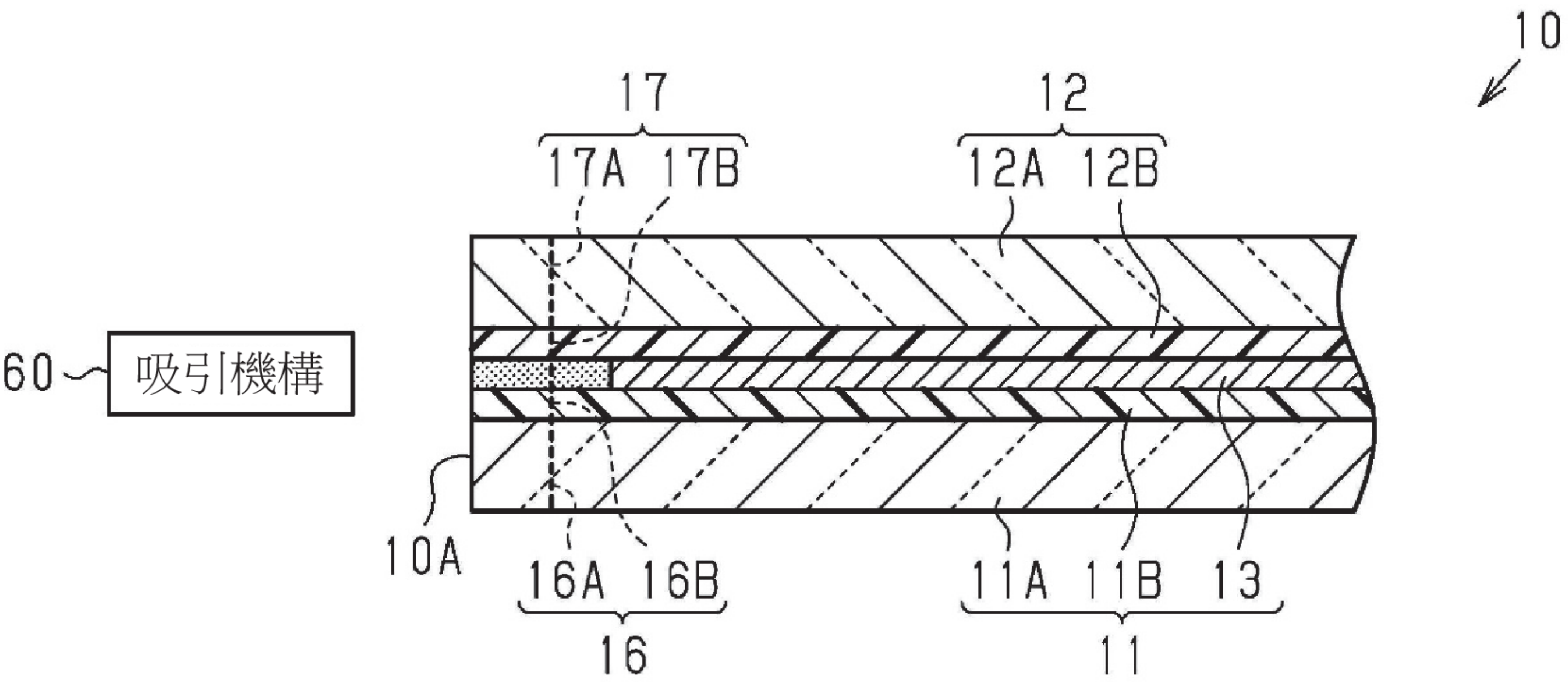
【圖19】



【圖20】



【圖21】



【圖22】