



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I570900 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：104132152 (22)申請日：中華民國 96 (2007) 年 09 月 21 日

(51)Int. Cl. : **H01L27/12 (2006.01)** **H01L21/02 (2006.01)**
G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2006/09/29 日本 2006-266543

(71)申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：江口晉吾 EGUCHI, SHINGO (JP)；門馬洋平 MONMA, YOHEI (JP)；谷敦弘 TANI,
ATSUHIRO (JP)；廣末美佐子 HIROSUE, MISAKO (JP)；橋本健一 HASHIMOTO,
KENICHI (JP)；保坂泰靖 HOSAKA, YASUHARU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：
CN 1706044A US 2004/0209442A1

審查人員：侯鈺玲

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：35 共 72 頁

(54)名稱

半導體裝置的製造方法

METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

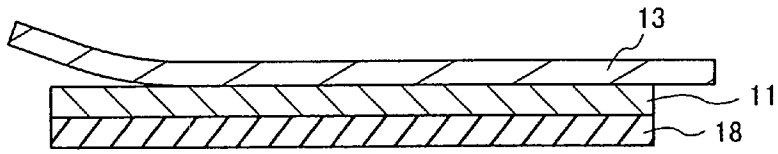
(57)摘要

本發明的目的在於當從基底剝離包括半導體元件的元件形成層時，抑制因剝離而產生的靜電的放電。在基底上形成剝離層、元件形成層。之後能夠剝離的支撐基材係固定在元件形成層的上表面。藉由支撐基材改變元件形成層的形狀，來使在元件形成層和剝離層之間的介面產生剝離。在進行剝離時，供應液體，以便藉由諸如純水等的液體濡濕因剝離而逐步露出的元件形成層及剝離層。產生在元件形成層及剝離層的表面的電荷由液體擴散，從而可以消除因剝離帶電的放電。

An object is to suppress discharge due to static electricity generated by peeling, when an element formation layer including a semiconductor element is peeled from a substrate. Over the substrate, the release layer and the element formation layer are formed. The support base material which can be peeled later is fixed to the upper surface of the element formation layer. The element formation layer is transformed through the support base material, and peeling is generated at an interface between the element formation layer and the release layer. Peeling is performed while the liquid is being supplied so that the element formation layer and the release layer which appear sequentially by peeling are wetted with the liquid such as pure water. Electric charge generated on the surfaces of the element formation layer and the release layer can be diffused by the liquid, and discharge by peeling electrification can be eliminated.

指定代表圖：

圖6



符號簡單說明：

11 . . . 元件形成層

13 . . . 支撐基材

18 . . . 第一撓性基底

發明摘要

※申請案號：104132152 (由102148179分割)

※申請日：2016.9.21

※IPC分類：H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/02 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

半導體裝置的製造方法

Method for manufacturing semiconductor device

【中文】

本發明的目的在於當從基底剝離包括半導體元件的元件形成層時，抑制因剝離而產生的靜電的放電。在基底上形成剝離層、元件形成層。之後能夠剝離的支撐基材係固定在元件形成層的上表面。藉由支撐基材改變元件形成層的形狀，來使在元件形成層和剝離層之間的介面產生剝離。在進行剝離時，供應液體，以便藉由諸如純水等的液體濡濕因剝離而逐步露出的元件形成層及剝離層。產生在元件形成層及剝離層的表面的電荷由液體擴散，從而可以消除因剝離帶電的放電。

【 英文 】

An object is to suppress discharge due to static electricity generated by peeling, when an element formation layer including a semiconductor element is peeled from a substrate. Over the substrate, the release layer and the element formation layer are formed. The support base material which can be peeled later is fixed to the upper surface of the element formation layer. The element formation layer is transformed through the support base material, and peeling is generated at an interface between the element formation layer and the release layer. Peeling is performed while the liquid is being supplied so that the element formation layer and the release layer which appear sequentially by peeling are wetted with the liquid such as pure water. Electric charge generated on the surfaces of the element formation layer and the release layer can be diffused by the liquid, and discharge by peeling electrification can be eliminated.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(6)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

11：元件形成層

13：支撐基材

18：第一撓性基底

【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】(中文/英文)

半導體裝置的製造方法

Method for manufacturing semiconductor device

【技術領域】

本發明關於半導體裝置的製造方法，特別關於從製造時所使用的基底分離包括半導體元件的元件形成層的技术。

在本發明中，作為製造目標的半導體裝置包括藉由利用半導體的特性而工作的半導體元件、以及使用多個半導體元件而工作的一般裝置。

作為半導體元件，例如可以舉出如 MOS 型電晶體、薄膜電晶體等之電晶體、二極體、以及 MOS 型電容器等。此外，半導體裝置包括具有多個半導體元件的積體電路、具有多個積體電路的裝置、以及具有積體電路和其他元件的裝置。積體電路例如包括如 CPU、ROM、RAM 等的記憶體電路等。

具有多個積體電路的裝置、以及具有積體電路和其他元件的裝置例如包括：液晶模組基底；使用了該模組基底的液晶模組；使用了該模組基底的液晶顯示裝置；EL（電場發光）模組基底；使用了該模組基底的 EL 模組；使用了該模組基底的 EL 顯示裝置；將液晶模組或 EL 模組用

作其顯示機構的電子器具；具備天線且能夠無線通信的 IC 晶片；以及配備有這種 IC 晶片的電子標籤及 IC 卡等。

【先前技術】

正在對如下技術進行開發：在基材如玻璃基底或石英基底等上使用薄膜電晶體（TFT）等的半導體元件製造積體電路，然後將該積體電路從用於製造的基材轉移到塑膠薄膜基材上。要將積體電路轉移到其他基材，需要從用於製造的基底分離積體電路的步驟。因此，正在對從基底剝離積體電路的技術進行開發。

例如，在專利文獻 1(日本公告專利申請第 H10-125931 號)中記載有如下的利用鐳射蝕燒的剝離技術：在基底上設置由非晶矽等構成的分離層，在該分離層上設置由薄膜元件構成的被剝離層，藉由粘合層將被剝離層粘合到轉移體，並且藉由照射鐳射來使分離層蝕燒，以使在分離層中產生剝離。

此外，在專利文獻 2(日本公告專利申請第 2003-174153 號)中記載有藉由人手等的物理性外力進行剝離的技術。在專利文獻 2 中，在基底和氧化物層之間形成金屬層，藉由利用氧化物層和金屬層的介面結合的脆弱性，並使在氧化物層和金屬層的介面產生剝離，來彼此分離被剝離層和基底。

一般而言，當產生剝離時，在兩個分離層之表面上發

生電荷而容易帶電。這種現象被稱為剝離帶電。由於在產生剝離的時刻兩個層的表面相互接近，因此電容形成在這些表面之間。隨著剝離的進展，隨著兩個層之間的距離增大而電容降低，但是由於因剝離帶電而產生的電荷量不變，從而層表面的電位與電容成反比例地增大。當被剝離的層表面的電位變高時，在一些情況下，帶在層表面的電荷向層內部放電。

因此，在剝離物件是積體電路的情況下，半導體膜、絕緣膜、導電膜等因放電而產生的熱被熔化而被破壞，而使得半導體元件在一些情況下不工作。在一些情況下，即使半導體元件不受到從外部看得見的損傷並且能夠工作，半導體或絕緣體也由於被施加高電位的影響而退化，導致半導體元件不呈現所期待的特性。因此，當產生因靜電的放電時，半導體元件可能會受破壞，或使用了該半導體元件的積體電路本身有可能由於特性退化的影響而不正常工作。

半導體元件等受到靜電放電（Electro Static Discharge，以下稱為“ESD”）的影響而被破壞的現象被稱為靜電破壞。靜電破壞是使良率大幅度地降低的原因之一。作為避免靜電破壞的方法，向來有如下方法：使因靜電而不產生放電的方法；以及即使產生因靜電的放電，也抑制半導體元件因放電而損傷的方法。作為前者方法，一般知道藉由在半導體製造裝置中設置除電器來去除了靜電的方法。後者的典型例子是與半導體元件一起製造

保護電路的方法，該保護電路防止因放電而產生的高電位施加到半導體元件。

即使產生靜電，如果不放電，則不產生靜電破壞。當在兩個物體之間的電位差別大時，很容易產生放電。從而，除電器是一種裝置，用於將正離子及負離子供應到作為放電的路徑的空氣中，並抑制造成在物體之間放電的很大的電位差之產生。但是，由於剝離帶電引起的放電在兩個層分離的一瞬產生，因此有時藉由除電器的除電來不及。

另外，在設置保護電路的情況下，由於如果放電的電荷經過保護電路，保護電路則工作，因此可以避免半導體元件的破壞。然而，在剝離帶電中，由於被分離的兩個層的表面帶電，因此放電的電荷不一定經過保護電路。從而，就剝離帶電而言，藉由保護電路來防止靜電破壞是不充分的。

例如，在專利文獻 3(日本公告專利申請第 2005-793395 號，申請專利範圍，第 9 頁第 42 行至第 48 行)中記載有防止剝離帶電造成的放電的方法。在基底上形成導電膜，在其上形成包括半導體元件等的疊層體。藉由使在基底和導電膜的介面產生剝離，並且將剝離時所產生的電荷擴散到導電膜中，來避免電荷引起的半導體元件的破壞及特性退化。

然而，在專利文獻 3 的剝離方法中，導電膜留在疊層體下部。隨著疊層體的使用目的不同，有時後導電膜會成

為障礙，並且由於導電膜的存在而不能實現所期待的使用目的。在這種情況下，在專利文獻 3 的剝離方法中必須要去除導電膜。

【發明內容】

本發明的目的之一在於避免隨著剝離而產生的電荷造成的半導體元件的破壞及特性退化。此外，於專利文獻 3 中，雖然剝離後的半導體元件的下表面限於是導電膜，但是本發明另一目的在於以可以選擇電阻高的絕緣材料作為剝離後的半導體元件側的表面。

為了解決上述課題，本發明使隨著剝離而帶電的電荷不放電到被分離了的兩個層中的任何層的內部。具體而言，根據本發明的半導體裝置的製造方法的特徵之一在於，當從基底分離包括半導體元件的元件形成層時，使用液體濡濕因分離元件形成層而露出的表面。

此外，在本發明中，為了藉由向元件形成層等施加外力來進行基底和元件形成層的分離，最好設置剝離層，以便藉由施加外力來容易產生剝離。根據本發明的半導體裝置的其他製造方法的特點在於：在基底上形成剝離層；在剝離層上形成包括半導體元件的元件形成層；施加外力來使在剝離層和元件形成層的介面產生剝離；當因剝離而露出的表面以液體濡濕或潮濕的同時，從基底分離元件形成層。

產生剝離的部分不局限於剝離層和元件形成層的介

面，還可以為剝離層和基底的介面或剝離層內部。

為了以液體濡濕（包括潮濕）因剝離而露出的表面，可向因剝離而逐步露出的表面供應液體。液體供應方法之一是滴下或注入液體的方法。其他方法之一是噴灑霧狀或蒸汽液體的方法。其他方法之一是當基板在浸於液體中的狀態下，從基底分離元件形成層的方法。其他方法之一是當將液體保持機構如含有液體的海綿或布等放在因剝離而形成的空隙中，在分離元件形成層的同時使液體從液體保持機構放出的方法。

用來濡濕元件形成層等的液體最好使用不使構成元件形成層、剝離層、以及基底的材料的性質變壞的液體、或者不與這些材料反應而產生生成物的液體。這是因為反應生成物有可能污染半導體裝置，並且需要清洗反應生成物的步驟。作為液體，優選不是做為元件形成層、剝離層、以及基底的蝕刻劑的液體。

用於本發明的半導體裝置的製造方法的液體，可以使用純水。此外，作為液體可以使用電阻係數比純水低的水溶液。就是說，可以使用以水為媒質的物質溶於其中的水溶液。水溶液的性質可以為酸性、鹼性、以及中性中的任何一種。例如，可以使用酸或鹽基溶於其中的水溶液或鹽（鹽可以是酸性鹽、鹼性鹽、以及正鹽中的任一種）溶於其中的水溶液等。

溶於水的物質優選為在常溫（25℃）、大氣壓下變為氣體的分子。這種物質例如為二氧化碳、氯化氫等。此

外，在物質為鹽的情況下，優選為能夠做為介面活性劑的鹽。這是因為藉由在水中溶解介面活性劑來可以容易濡濕表面。

此外，用於本發明的半導體裝置的製造方法的液體是水和揮發性液體的混合溶液，並且必須包含至少 0.1% 的水。作為揮發性液體，可以使用有機溶劑，如乙醇或丙酮等。

此外，本發明的技術不局限於半導體裝置的製造方法，還可以適用於包括從基底分離層疊一個或多個層的結構體的步驟的結構物的製造方法。就是說，本發明關於從基底分離包括一個或多個層的結構層的結構物的製造方法，並且其特性在於以液體濡濕因從基底分離結構層而露出的表面。當製造結構體時，與根據本發明的半導體裝置類似，優選在基底和結構層之間設置剝離層。

放電是指在本來電流不會流過的部分如絕緣體、半導體等中因高電位差而電流瞬間地流過的現象。藉由濡濕或潮濕因剝離而露出的表面，可以降低該表面的電阻。電阻降低的結果，因剝離帶電而產生的電荷擴散到濡濕的表面上，因此可以避免因剝離而露出的表面的電位升高到產生放電。換言之，根據本發明可以消除因剝離帶電而導致的放電。

在根據本發明的包括分離基底和元件形成層的步驟的半導體裝置的製造方法中，由於不產生因剝離帶電的放電，因此可以提高良率。此外，本發明由於可以消除因靜

電破壞而導致的半導體元件的特性退化，因此可以提高半導體裝置的可靠性。

此外，根據本發明的方法，可以使因剝離而產生的電荷不放電到被分離了的兩個層中的任何層的內部，所以即使元件形成層的下表面是絕緣材料，也可以避免包括在元件形成層中的半導體元件因剝離帶電造成的靜電而被破壞，並且避免半導體元件的特性退化。

【圖式簡單說明】

圖 1 是說明半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明在基底 10 上形成元件形成層 11 的圖；

圖 2 是說明半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明在元件形成層 11 的上表面固定支撐基材 13 的圖；

圖 3 是說明半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明在元件形成層 11 和剝離層 12 之間的介面產生剝離的截面圖；

圖 4 是說明半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明與圖 3 相比，在元件形成層 11 和剝離層 12 之間的介面剝離進一步進展的圖；

圖 5 是說明半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明元件形成層 11 從基底 10 分離的圖；

圖 6 是說明半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明在元件形成層 11 的下表面固定第一撓性基底 18，並且去除支撐基材 13 的圖；

圖 7 是藉由本發明的製造方法來製造的半導體裝置的截面圖；

圖 8 是說明半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明使用液體保持機構供應液體的圖；

圖 9 是說明半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明使用液體保持機構供應液體的圖；

圖 10 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是在基底 100 上形成的由剝離層 101 及元件形成層 102 構成的疊層物的截面圖；

圖 11 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明在元件形成層 102 中形成溝槽 110 的圖；

圖 12 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明從加熱剝離薄膜 111 去除分離薄膜 112 的一部分的圖；

圖 13 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明將加熱剝離薄膜 111 固定到元件形成層 102 的方法的圖；

圖 14 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明擴大元件形成層 102 和剝離層 101 之間的空隙 115 的方法的圖；

圖 15 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明對元件形成層 102 和剝離層 101 之間的空隙 115 供應液體 116 的方法的圖；

圖 16 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明在供應液體 116 的同時從基底 100 分離元件形成層 102 的方法的圖；

圖 17 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明元件形成層 102 從基底 100 分離了的圖；

圖 18 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是由加熱剝離薄膜 111 保持且被分離的元件形成層 102 的截面圖；

圖 19 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是半導體裝置的截面圖；

圖 20 是說明實施例 1 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是半導體裝置的截面圖；

圖 21 是說明實施例 2 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明對元件形成層 102 和剝離層 101 之間的空隙 115 供應液體 116 的方法的圖；

圖 22 是說明實施例 2 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明在剝離元件形成層 102 的同時向元件形成層 102 和剝離層 101 之間的空隙 115 供應液體 116 的方法的圖；

圖 23 是說明實施例 3 的半導體裝置的製造方法的截面圖，並且是說明對元件形成層 102 和剝離層 101 之間的空隙供應液體 116 的方法的圖；

圖 24 是說明實施例 3 的半導體裝置的製造方法的截

面圖，並且是說明在剝離元件形成層 102 的同時對元件形成層 102 和剝離層 101 之間的空隙供應液體 116 的方法的圖；

圖 25 是說明實施例 1 的形成剝離層的方法的截面圖；

圖 26 是說明實施例 1 的形成元件形成層的方法的截面圖；並且是說明在剝離層 101 上形成元件形成層的絕緣膜 103 的圖；

圖 27 是說明實施例 1 的形成元件形成層的方法的截面圖；並且是說明在絕緣膜 103 上形成包括薄膜電晶體的積體電路的圖；

圖 28 是說明實施例 1 的形成元件形成層的方法的截面圖；並且是元件形成層 102 的截面圖；

圖 29A 至 29D 是表示具有以天線能夠無線地通信的積體電路的半導體裝置的結構例子的圖；

圖 30A 和 30B 是表示本發明的半導體裝置的結構例子的圖，其中 30A 是液晶模組的前視圖，而 30B 是液晶模組的截面圖；

圖 31A 和 31B 是表示本發明的半導體裝置的結構例子的圖，其中 31A 是 EL 模組的前視圖，而 31B 是 EL 模組的截面圖；

圖 32A 至 32C 是表示本發明的半導體裝置的結構例子的圖，其中 32A 和 32B 是電視裝置的外觀圖，而 32C 是電子書籍閱讀器的外觀圖；

圖 33 是表示進行剝離試驗的樣本的疊層結構的截面圖；

圖 34 是進行剝離試驗的樣本的平面圖；

圖 35 是表示剝離試驗的結果的曲線圖。

【實施方式】

下面，參照附圖說明本發明的實施方式以及實施例。相同元件具有相同元件符號，並且省略重復說明。此外，本發明可以藉由多種不同的方式來實施，熟知本項技術人士可以很容易地理解一個事實就是其方式和詳細內容在不脫離本發明的宗旨及其範圍內可以被變換為各種各樣的形式。因此，本發明不應該被解釋為僅限定在以下的實施方式以及實施例所記載的內容中。

當在由高電阻的物質如絕緣物構成的層（也包括基底）的表面產生靜電時，若沒有電荷擴散的路徑，電荷則留在產生的地方。如果在該狀態下進行剝離，並且因產生的電荷而使電位增大時，就會向電氣容易通過的路徑（例如元件形成層內部）放電。

因此，根據本發明的半導體裝置的製造方法的特徵在於不使因剝離而產生的電荷帶電。具體而言，當從基底分離元件形成層時，藉由對被分離了的兩個層（有時一層是基底）之間供應液體，來濡濕或潮濕因分離元件形成層而露出的表面。參照圖 1 至圖 7 說明本發明的半導體裝置的製造方法。

如圖 1 所示，在基底 10 上形成元件形成層 11。爲了容易地從基底 10 分離元件形成層 11，在基底 10 上形成剝離層 12，在剝離層 12 上形成元件形成層 11。

在元件形成層 11 內形成有至少一個半導體元件。例如，使用薄膜電晶體、二極體、電阻、電容元件等在元件形成之積體電路係形成於形成層 11 內。元件形成層 11 是半導體裝置的元件之一。

剝離層 12 例如可以使用金屬或合金形成。金屬是鎢 (W)、鉬 (Mo)、鈦 (Ti)、鉭 (Ta)、鈮 (Nb)、鎳 (Ni)、鈷 (Co)、鋯 (Zr)、鋅 (Zn)、鈦 (Ru)、銠 (Rh)、鈀 (Pd)、銱 (Os)、或者銱 (Ir) 等。合金是選自這些金屬元素的多個金屬元素的合金如鎢和鉬的合金等。這種金屬膜和合金膜可以藉由濺射法形成。此外，成爲剝離層 12 的金屬膜或合金膜的厚度優選在 20nm 至 100nm 的範圍內。

此外，使形成作爲剝離層 12 的金屬膜或合金膜的表面氧化，以使在元件形成層 11 和剝離層 12 之間優先地產生剝離。作爲氧化方法，有熱氧化方法、使用氧氣或 N_2O 等離子體處理表面的方法、以及使用氧化力強的溶液如臭氧水等處理表面的方法等。另外，作爲其他方法，有如下方法：當形成元件形成層 11 時，在元件形成層 11 和剝離層 12 的介面形成氧化物。例如，藉由濺射法形成矽氧化物，可以當在金屬膜或合金膜表面沉積矽氧化物時，使其表面氧化。注意，也可以藉由等離子體處理或熱處理來實

現氮化，而代替使金屬膜或合金膜氧化。

此外，剝離層 12 也可以由單層或多層形成。例如，剝離層 12 也可以由具有無機材料如矽氧化物、矽氧氮化物構成的絕緣膜和金屬膜（或合金膜）的多層膜所形成，以免在基底 10 和剝離層 12 的介面產生剝離。

基底 10 是用於形成元件形成層 11 及剝離層 12 的基底，並且優選是剛體。基底 10 例如是由玻璃基底、石英基底、金屬基底、不銹鋼基底、其表面形成有絕緣層的矽片等所形成。

在形成元件形成層 11 之後，如圖 2 所示，在元件形成層 11 上固定支撐基材 13。支撐基材 13 是用來從基底 10 分離元件形成層 11 之後使該元件形成層 11 容易被處理的部件。此外，支撐基材 13 也是用來從基底 10 分離元件形成層 11 時使改變元件形成層 11 的形狀的工作容易被執行的部件。

在支撐基材 13 不是半導體裝置的部件而是在半導體裝置的製造過程中要去除的部件的情況下，可以做到分離但卻不損傷到元件形成層 11 的基材係用於支撐基材 13。此外，支撐基材 13 優選具有撓性，以使元件形成層 11 可以改變其形狀。因此，優選使用能夠藉由弱小的力量就剝離的剝離薄膜可用於支撐基材 13。

注意，在將支撐基材 13 用作半導體裝置的部件的情況下，可以使用由聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚砜等構成的塑膠基底等。此外，撓性薄膜（由聚丙烯、聚酯、乙烯基、

聚氟化乙烯、氯乙烯等構成)係使用做為支撐基材 13，在圖 2 的結構中，將撓性薄膜藉由粘合劑如環氧樹脂等粘合到元件形成層 11。

如圖 3 所示，使在元件形成層 11 和剝離層 12 之間的介面產生剝離。由於產生剝離，向該介面施加機械性外力（根據所謂的經典力學定律的力量）。例如，如圖 3 所示，可以藉由彎曲支撐基材 13 來改變元件形成層 11 的形狀，以在元件形成層 11 和剝離層 12 之間的介面的端部產生剝離。注意，由於基底 10 是剛體很難彎曲剝離層 12，所以才因此改變元件形成層 11 的形狀，但是如果很容易改變剝離層 12 的形狀，則可以改變剝離層 12 的形狀，或者也可以改變元件形成層 11 和剝離層 12 的雙方的形狀。

施加改變元件形成層 11 的形狀的機械性外力可以藉由人手或使用夾持機構如鑷子夾持支撐基材 13 來實現。此外，如下所述，也可以藉由滾筒等捲起支撐基材 13 來改變元件形成層 11 的形狀。

如圖 3 所示，當在元件形成層 11 和剝離層 12 之間的介面的端部產生剝離時，向因剝離而形成的空隙供應液體 15，且濡濕因剝離而露出的元件形成層 11 的下表面和剝離層 12 的上表面。注意，當在底部設置基底 10 且在頂部設置支撐基材 13 的情況下，下表面是指層的基底 10 側的表面，而上表面是指層的支撐基材 13 側的表面。

在本發明中，如圖 4 所示，在剝離元件形成層 11 的同時，向剝離的先端部分（在圖 4 中由虛線圍繞的部分

17) 供應液體 15，以使用液體 15 濡濕因剝離而逐步露出的元件形成層 11 的下表面及剝離層 12 的上表面。

在本發明中，可以使用純水作為液體 15。雖然純水的電阻率非常高為 $1\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上，但是純水藉由接觸到元件形成層 11 或剝離層 12 而混合雜質，從而使電阻降低。因此，藉由使用純水濡濕因剝離而露出的元件形成層 11 的下表面和剝離層 12 的上表面，來將由剝離產生的電荷擴散到元件形成層 11 的下表面和剝離層 12 的上表面。從而，即使元件形成層 11 和剝離層 12 的表面是電阻高的材料，也可以避免向元件形成層 11 以及剝離層 12 的內部放電。

換言之，在本發明中，藉由向將要產生剝離的部分供應液體 15，可以在產生剝離的同時，用液體濡濕因剝離而露出的表面，以降低該表面的電阻。因此，在本發明中，由於可以在產生剝離的瞬間，擴散由剝離帶電產生的電荷，所以可以消除靜電導致的放電。

此外，作為液體 15，可以使用電阻率比純水低的水溶液。水溶液的性質可以為酸性、鹼性、以及中性中的任何一種。例如，可以使用酸、鹽基、或者鹽（鹽可以是酸性鹽、鹼性鹽、正鹽中的任一種）溶於其中的水溶液等等。作為可用作液體 15 的水溶液，可以具體地舉出二氧化碳（ CO_2 ）的水溶液、氯化氫（ HCl ）的水溶液（鹽酸）、四甲基氫氧化銨的水溶液、氯化銨（ NH_4Cl ）的水溶液等。

作為液體 15，優選使用在常溫（25℃）、大氣壓下變為氣體的分子溶於水中的水溶液如二氧化碳的水溶液、氯化氫的水溶液等。這是因為當對液體 15 進行乾燥時，溶化的分子與水一起變為氣體而不殘留的緣故。此外，在使用鹽溶於其中的水溶液的情況下，優選使用用作介面活性劑的鹽，這是因為藉由使介面活性劑溶化，可以使液體 15 的濡濕變得容易。

此外，水和揮發性液體的混合溶液也可以用作液體 15。藉由對液體 15 混合揮發性液體，可以省略乾燥處理。只要在揮發性液體中以至少 0.1%左右的濃度含有水，則可以由液體 15 擴散電荷，即獲得防止帶電的效果。由於在市場上流通的高純度乙醇和丙酮等的有機溶劑中含有 0.1%或以上的濃度的水而作為雜質，因此這種有機溶劑不需要控制其濃度就可以直接用作本發明的水和揮發性液體的混合溶液。此外，為了發揮揮發性液體的長處，揮發性液體的濃度優選為 30%或以上。因此，純度低的有機溶劑如作為有機溶劑已經普及的變性乙醇等也不需要控制其濃度而可以直接用作本發明的水和揮發性液體的混合溶液。

如圖 5 所示，在完成元件形成層 11 和剝離層 12 之間的剝離時，基底 10 與剝離層 12 一起從元件形成層 11 分離。如圖 6 所示，使用粘合劑將第一撓性基底 18 固定在元件形成層 11 的下表面。接下來，從元件形成層 11 的上表面剝離支撐基材 13。在當剝離支撐基材 13 時有可能因

剝離帶電而使元件形成層 11 遭到破壞的情況下，以與向元件形成層 11 和剝離層 12 之間供應液體 15 類似之方式，向元件形成層 11 和支撐基材 13 之間供應液體 15。

接下來，如圖 7 所示，在元件形成層 11 的上表面固定第二撓性基底 19。第二撓性基底 19 根據需要設置即可。藉由以上的製造方法，可以形成圖 7 所示的具有元件形成層 11 的撓性半導體裝置。

第一撓性基底 18 及第二撓性基底 19 是能夠彎曲的柔性基材。作為這些撓性基底 18、19，例如可以使用由聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚砜等構成的塑膠基底。此外，可以使用由有機化合物如聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯、聚酯、乙烯基、聚氟化乙烯、氯乙烯等構成的薄膜。

藉由使用粘合劑將第一撓性基底 18 及第二撓性基底 19 固定到元件形成層 11，其中係藉由加熱或照射可見光、紫外光等來呈現粘合性，並且冷卻後該粘合劑會固化以粘合物體。例如，可以將樹脂如熱可塑性樹脂、光聚合性樹脂等用作粘合劑。

在本發明中，向圖 4 中由虛線圍繞的剝離的先端部分（圖 4 中由虛線圍繞的部分 17）逐步供應液體 15。換言之，向因剝離而逐漸露出的表面供應液體即可。供應液體的方法之一係用於藉由注入機構如噴嘴或滴管等向因剝離而形成的空隙滴下或注入液體 15。在此情況下，液體 15 的供應既可從剝離的開始到結束一直進行，又可間歇地進行。此外，也可以僅在如圖 3 所示的剝離初期階段注入或

滴下液體 15，然後隨著剝離的進展，利用毛細現象將所供應的液體 15 擴散到剝離的先端部分（圖 4 中由虛線圍繞的部分 17）。

供應液體 15 的其他方法係用於藉由噴霧機構如噴霧嘴或噴霧器等噴灑霧狀液體 15。在該方法中，液體 15 的噴霧可以在剝離的進展期間一直進行，間歇地進行，或者僅在剝離初期階段進行。注意，在使用純水作為液體 15 的情況下，可以將純水變為水蒸氣而噴塗。

作為供應液體 15 的其他方法，有使用能夠吸收液體並且藉由施加外力來放出液體的液體保持媒體如海綿或布等的方法。

此外，作為供應液體 15 的其他方法，有如下方法：在將液體 15 放在容器中，並且基底 10 浸在該液體 15 中的狀態下，從基底 10 分離元件形成層 11。在此情況下，進行剝離的部分浸在液體 15 中，以致可以向剝離的先端部分（圖 4 中由虛線圍繞的部分 17）擴散液體 15。

這裏，參照圖 1 至圖 4、圖 8、以及圖 9 所示的截面圖說明使用液體保持媒體供應液體 15 的方法。注意，其他供應方法在下面的實施例中詳細說明。

進行圖 1、圖 2 所示的步驟，即在基底 10 上形成剝離層 12、元件形成層 11，並且在元件形成層 11 上固定支撐基材 13。如圖 3 所示，藉由彎曲支撐基材 13 來使在元件形成層 11 和剝離層 12 之間產生剝離。

接下來，如圖 8 所示，向因剝離而形成的空隙插入含

有液體 15 的液體保持機構 21。注意，可以在將液體保持機構 21 插入到空隙之後，藉由滴管或噴嘴等供應液體 15，且液體保持機構 21 可含有液體 15。作為液體保持機構 21，可以使用具有吸收液體的功能的材料如海綿或布等。

在圖 8 中，液體保持機構 21 的尺寸優選為如下：垂直於紙面的方向的長度比該方向的基底 10 的一邊的長度長，並且使液體保持機構 21 的端部不在基底 10 上。

並且，透過支撐基材 13 向元件形成層 11 和剝離層 12 之間的介面施加機械性外力，來進行剝離。作為施加機械性外力的方法的例子，說明使用滾筒 22 捲起元件形成層 11 的方法。如圖 9 所示，可以在支撐基材 13 上旋轉滾筒 22，且將元件形成層 11 與支撐基材 13 一起捲起，以從基底 10 分離元件形成層 11。

當滾筒 22 經過液體保持機構 21 上時，含於液體保持機構 21 中的液體 15 被滾筒 22 自身的重量擠出，該液體 15 接觸到將要剝離的部分。就是說，可以用液體 15 逐步濡濕隨著滾筒 22 的旋轉而露出的剝離層 12 的上表面及元件形成層 11 的下表面。因此，可以在產生剝離的瞬間藉由液體 15 擴散因剝離而產生的電荷，以防止帶電。

以剝離層 12 是金屬膜或合金膜的情況為例說明了本發明的半導體裝置的製造方法，但是本發明不局限於該例子。剝離層只要是藉由施加機械性外力來可剝離元件形成層的材料即可。

以在元件形成層 11 和剝離層 12 之間的介面產生剝離的情況為例說明了本發明的半導體裝置的製造方法，但是產生剝離的部分不局限於此。例如，藉由以矽烷氣體為原料的等離子體 CVD 法在基底 10 上形成含有氫的非晶矽膜作為剝離層 12。從基底 10 側照射紫外光區的鐳射如受激准分子鐳射等來從非晶矽膜放出氫。因此，非晶矽膜和基底 10 的附著力降低，或者非晶矽自身變為脆弱，從而可以使在剝離層 12 和基底 10 之間的介面或剝離層 12 內部產生剝離。

此外，可以藉由不同材料的多個層來設置剝離層 12，使在構成剝離層的層的介面產生剝離。例如，作為剝離層 12，藉由濺射法形成鎢膜，並且藉由濺射法在該鎢膜上形成二氧化矽膜。當沉積二氧化矽膜時，鎢的氧化物形成於鎢膜和二氧化矽膜之間的介面。由此，由於鎢膜和二氧化矽膜之間的介面的接合較弱，從而可以藉由向剝離層 12 施加外力，來使在鎢膜和二氧化矽膜之間產生剝離。

實施例 1

在本實施例中，說明適用了本發明的能夠無接觸地輸出/輸入資料的半導體裝置的製造方法。在本實施例中，元件形成層係具有以 13.56MHz 的信號進行無線通信且用作 IC 標籤的積體電路。以下參照圖 10 至圖 20、以及圖 25 至圖 28 說明本實施例。

如圖 10 所示，在基底 100 上形成剝離層 101，並且在該剝離層 101 上形成積體電路。以下，參照圖 25 至圖 28 說明剝離層 101 及元件形成層 102 的製造方法。

作為基底 100，使用將旭玻璃公司製造的玻璃基底（厚度為 0.7mm，商品名為 AN100）切斷為每邊 5 英寸而形成的基底。如圖 25 所示，形成氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x < y$ ）層 101a 和鎢層 101b 的多層結構作為剝離層 101。氧氮化矽層 101a 藉由平行平板型等離子體 CVD 裝置使用 SiH_4 、 N_2O 作為來源氣體形成為 200nm 的厚度。鎢層 101b 藉由濺射裝置使用鎢靶形成為 50nm 厚。藉由產生 N_2O 的等離子體，對鎢層 101b 的表面進行等離子體處理來使該表面氧化，以形成鎢氧化物。藉由該等離子體處理，在作為剝離層 101 和元件形成層 102 之間的介面的鎢氧化物產生剝離。此外，當藉由濺射法形成鎢層 101b 時，在剝離層 101 的下層的氧氮化矽層 101a 是一種阻擋層，該阻擋層用來避免雜質從基底 100（例如玻璃基底）擴散。作為阻擋層，可以使用由其他無機材料如氧化矽、氮化矽等構成的絕緣膜。

如圖 26 所示，在剝離層 101 上形成成為元件形成層 102 的 TFT 等半導體元件的基底絕緣層的絕緣膜 103。絕緣膜 103 具有氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x < y$ ）層 103a 和氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x > y$ ）層 103b 的所形成之疊層結構。第一氧氮化矽層 103a 藉由平行平板型等離子體 CVD 裝置使用 SiH_4 、 N_2O 、 NH_3 、 H_2 作為來源氣體形成。第二氧氮化矽

層 103b 藉由平行平板型等離子體 CVD 裝置使用 SiH_4 、 N_2O 作為來源氣體形成。

如圖 27 所示，在絕緣膜 103 上使用 TFT、電容器等半導體元件形成積體電路。在圖 27 中的積體電路的截面圖僅示出了由 n 溝道型 TFT104 和 p 溝道型 TFT105 構成的 CMOS 電路。注意，在一片基底 100 上同時形成排列為矩陣的 48 個（8 行×6 列）積體電路。

為了進行無線通信，形成連接到積體電路（TFT104、105）的天線 106。首先，在形成天線 106 之前，形成絕緣膜 107 以覆蓋積體電路（TFT104、105）。在本實施例中，使用感光性聚酰亞胺形成絕緣膜 107，並且在絕緣膜 107 中形成用來連接天線 106 的開口部。

藉由印刷法在絕緣膜 107 上將銀（Ag）膏形成為所希望的形狀，來形成天線 106。注意，形成在基底 100 上的 48 個積體電路中，一半設置有天線 106 來形成積體電路和天線的疊層體。此外，另一半使用銀膏形成用來連接外部安裝的天線的凸塊而代替設置天線 106。注意，可以形成天線 106 及凸塊，使得藉由濺射法形成如鋁等的導電膜，並且藉由蝕刻法將該導電膜加工為所希望的形狀。

最後，如圖 28 所示，形成密封用的樹脂層 108，以覆蓋天線 106。作為樹脂層 108，形成厚度為 $30\mu\text{m}$ 的環氧樹脂層。如上述，在基底 100 上形成由剝離層 101 及元件形成層 102 構成的結構物。

在基底 100 上的元件形成層 102 中形成有多個積體電

路。如圖 11 所示，當從基底 100 分離元件形成層 102 時，預先在元件形成層 102 中形成溝槽 110，以便可以將積體電路一個一個地彼此分開。溝槽 110 形成為圍繞元件形成層 102 中的每個積體電路的周圍。在本實施例中，藉由照射波長為 266nm、輸出為 2W 的 UV 鐳射來形成溝槽 110。

藉由在元件形成層 102 中形成溝槽 110，在由溝槽 110 露出的元件形成層 102 和剝離層 101 之間的介面稍微產生剝離，使元件形成層 102 處於沿溝槽 110 浮出的狀態。

準備當剝離時成為支撐基材的加熱剝離薄膜。加熱剝離薄膜 111 是厚度為 100 μ m 的由聚對苯二甲酸乙二醇酯構成的薄膜，並且在該薄膜的一個表面上設置有厚度為 50 μ m 的熱固化性的樹脂層。熱固化性的樹脂層在因熱而被固化之前用作粘合層，並且其表面由分離薄膜 112 保護。為了藉由熱固化性的樹脂層將加熱剝離薄膜 111 固定到元件形成層 102，而如圖 12 所示，去除分離薄膜 112 的一部分。因此，將 UV 鐳射照射到分離薄膜 112，來形成與形成在元件形成層 102 中的溝槽 110 類似的切口，然後剝離切口內側的分離薄膜 112。

在元件形成層 102 的上表面貼附加熱剝離薄膜 111。如圖 13 所示，藉由使用具備一對滾筒 114 的市場上流通的層壓裝置將加熱剝離薄膜 111 貼附到元件形成層 102。藉由熱固化性的樹脂層（粘合層），粘合加熱剝離薄膜

111 至元件形成層 102 的部分（剝離物件的部分）上，以最終構成半導體裝置。另一方面，由於殘留著分離薄膜 112，因此在不構成半導體裝置的部分（不是剝離物件的部分）上並不粘合加熱剝離薄膜 111。

當產生剝離，在溝槽 110 的周圍，元件形成層 102 處於從剝離層 101 稍微浮出的狀態。當元件形成層 102 和剝離層 101 之間的要滴下液體的空隙小時，擴大該空隙。在本實施例中，向剝離了的元件形成層 102 的下表面插入塑膠的銷子，如圖 14 所示，來使在剝離層 101 的上表面和元件形成層 102 的下表面之間形成空隙 115。

如圖 15 所示，向剝離層 101 和元件形成層 102 之間的空隙 115 滴下液體 116。在本實施例中，使用滴管 117 滴下液體 116。注入將被擴散入空隙 115 之液體 116 充分之量。在以下步驟中，不供應液體 116。

此外，作為液體 116，使用純水、 CO_2 溶於其中的純水（以下稱為 CO_2 水）、氯化氫溶於其中的純水（以下稱為 HCl 水）、以及乙醇。注意，具有電阻率為 $0.2\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 的水溶液係作為 CO_2 水使用。具氯化氫濃度為 180ppm 的水溶液係作為 HCl 水使用。不調節濃度地使用乙醇濃度為 99.5% 、水濃度為 0.5% 的市場上流通的乙醇。

如圖 16 所示，在加熱剝離薄膜 111 上旋轉非導電性的滾筒 118，繞著滾筒 118 將元件形成層 102 與加熱剝離薄膜 111 一起捲起，以從基底 100 分離元件形成層 102。當旋轉滾筒 118 時，元件形成層 102 逐步從剝離層 101 剝

離，並且在圖 15 的狀態下供應了的液體 116 藉由毛細現象移動到元件形成層 102 的將要剝離的部分 119（剝離的先端部分）。因此，可以在產生剝離的瞬間由液體 116 濡濕因剝離而露出的元件形成層 102 的下表面和剝離層 101 的上表面。

接下來，如圖 17 所示，剝離粘合到滾筒 118 的加熱剝離薄膜 111 及元件形成層 102。如圖 18 所示，可以獲得從基底 100 分離的具有加熱剝離薄膜 111 的元件形成層 102。在使用純水、CO₂ 水、HCl 水作為液體 116 的情況下，藉由吹風裝置乾燥加熱剝離薄膜 111 及元件形成層 102。

當從滾筒 118 剝離加熱剝離薄膜 111 時（參照圖 17），也可以向滾筒 118 和加熱剝離薄膜 111 之間供應液體 116。在本實施例中，確認到可以以不注入液體 116 的方式從滾筒 118 剝離元件形成層 102 而不破壞元件形成層 102。元件形成層 102 沒有被破壞的理由之一可以認為是如下：在元件形成層 102 中的積體電路和加熱剝離薄膜 111 之間存在有厚度為 30 μ m 的由環氧樹脂構成的絕緣膜 107。

於有加熱剝離薄膜 111 的狀態（圖 18 的狀態），藉由光學顯微鏡觀察的元件形成層 102 時，確認是否產生因放電而導致的電力破壞（因為放電而產生的熱，半導體層、絕緣膜、導電膜等熔化的破壞）。藉由光學顯微鏡的觀察的目的在於確認在半導體元件中是否產生看得見的破

壞。在本實施例中，藉由光學顯微鏡觀察形成在一個基底 100 上的 48 個所有的積體電路。

使用了純水、CO₂ 水、HCl 水、以及乙醇作為液體 116。藉由光學顯微鏡的觀察的結果是，在使用上述任何液體 116 的情況下，都沒有產生積體電路的電力破壞。另一方面，在從基底 100 分離元件形成層 102 而不供應液體 116 的情況下，有產生了電力破壞的積體電路。

[表 1]

使用光學顯微鏡對元件形成層中積體電路的觀察結果

| 液體的種類 | 觀察的基底數量 | 觀察的積體電路的總數 | 被破壞的積體電路的總數 | 被破壞的積體電路的比率 |
|-------------------|---------|------------|-------------|-------------|
| 純水 | 3 | 144 | 0 | 0.0% |
| CO ₂ 水 | 3 | 144 | 0 | 0.0% |
| HCl 水 | 1 | 48 | 0 | 0.0% |
| 無水 | 4 | 192 | 59 | 30.7% |

表 1 摘要說明藉由光學顯微鏡的觀察結果。具體地說，表 1 示出了供應有液體 116 的基底（樣品）和沒有供應液體 116 的基底（樣品）的觀察結果。使用了純水、CO₂ 水、以及 HCl 水作為液體 116。如表 1 所示，在沒有供應液體 116 的情況下，在 30% 以上的積體電路中觀察到了看得見的破壞如斷線或膜的熔融等。此外，基底上所產生破壞之積體電路的分佈（在基底上形成的位置）並沒有規律。因此，對於沒有供應液體的基底，即使進行抽樣檢查，也有可能漏掉不良品。但是，進行全數檢查在成本方

面和周期時間方面負擔過重。藉由實施本發明，可以消除因剝離放電而導致的電力破壞，從而減輕檢查的負擔。

在獲得了圖 18 的狀態之後，在元件形成層 102 的下表面粘合作為撓性基底的層壓薄膜 121。藉由加熱加熱剝離薄膜 111 而使樹脂層固化，以消除樹脂層的粘合性之後，從元件形成層 102 的上表面剝離加熱剝離薄膜 111。將元件形成層 102 與層壓薄膜 121 一起以積體電路為單位進行分割。在分開了的元件形成層 102 的上表面粘合另一層壓薄膜 122。藉由在加壓的同時加熱，如圖 19 所示，可以製造具有由兩個層壓薄膜 121、122 密封的元件形成層 102 的半導體裝置。

注意，如圖 20 所示，具有天線的薄膜 123 係固定於包括積體電路中沒有連接到天線的電路的元件形成層 102 上，而並非層壓薄膜 122，並且製造半導體裝置。使用各向異性導電性粘合劑來彼此粘合薄膜 123 和元件形成層 102，而且積體電路的凸塊和薄膜 123 上的天線的端子電連接。

圖 19 及圖 20 所示的半導體裝置可以用作內併在無接觸型 IC 標籤等中的嵌體 (inlay)。注意，根據本發明的半導體裝置除了中間產品如嵌體以外，還包括如圖 19 及圖 20 所示的最終產品如將嵌體內併在塑膠卡中、附到密封簽條、或者埋入紙中而形成的 IC 卡、ID 簽條、以及 IC 標籤等。

向藉由本實施例的製造方法而完成的圖 19 及圖 20 所

示的半導體裝置以無線的方式輸入信號，來檢查其是否進行預定的工作。結果，確認到藉由光學顯微鏡觀察的所有半導體裝置（半導體裝置包括積體電路，其係利用光學顯微鏡所觀察的物件）都工作。根據表 1 的光學顯微鏡的觀察結果，可以認為藉由在供應液體的同時從基底分離元件形成層，可以防止因剝離而造成的靜電的放電。換言之，藉由實施本發明，可以防止因由剝離產生的電荷而破壞包括在半導體裝置中的半導體元件，並且防止其特性的退化。

注意，在本實施例的結構中，因剝離而露出的元件形成層 102 的下表面由鎢的氧化物、氧氮化矽構成，其係高電阻材料，但是藉由使用本實施例，可以防止積體電路因剝離放電而被破壞。從而，藉由使用本發明，形成元件形成層 102 的下表面的材料不局限於導電材料，而可以使用絕緣材料形成。如上所述，由於根據本發明可以使因剝離而產生的電荷不會放電於分離了的兩個層中任何一層的內部，因此即使元件形成層的下表面是絕緣材料，也可以防止包括在元件形成層中的半導體元件因由剝離產生的靜電而被破壞，並且防止半導體元件的特性退化。

此外，藉由彎曲元件形成層 102，從基底分離元件形成層 102。藉由彎曲元件形成層 102，以將外力施加到元件形成層 102，其結果有時會使元件形成層 102 破碎或產生裂縫。藉由如本發明供應液體以及從基底 100 分離元件形成層 102，幾乎都沒有產生因為改變元件形成層 102 的

形狀而導致的破壞（裂縫或破碎）。

〔表 2〕

使用光學顯微鏡對元件形成層的觀察結果

| 液體的種類 | 觀察的基底數量 | 觀察的元件形成層的總數 | 被觀察到破碎等的元件形成層的總數 | 產生破碎等的元件形成層的比率 |
|-------------------|---------|-------------|------------------|----------------|
| CO ₂ 水 | 2 | 96 | 4 | 4.2% |
| 無水 | 2 | 96 | 53 | 55.2% |

表 2 示出了在圖 18 的狀態下藉由光學顯微鏡觀察的元件形成層 102 是否有裂縫或破碎的結果。具體地說，表 2 示出了使用 CO₂ 水作為液體 116 的基底（樣品）和沒有供應液體 116 的基底（樣品）的藉由光學顯微鏡的觀察結果。在沒有供應液體的情況下剝離的元件形成層中有一半左右產生破碎或裂縫，而藉由注入 CO₂ 水可以將破碎或裂縫的產生降低到 4% 左右。

因此，藉由在供應液體的同時從基底分離元件形成層，不但可以防止因由剝離產生的靜電而導致的半導體元件的破壞和特性退化，並且可以抑制因變形而造成的元件形成層的破壞（破碎或裂縫）。

實施例 2

在本實施例中，說明使用與實施例 1 不同的方法供應液體 116 的方法。在本實施例中，說明噴灑霧狀液體 116 的方法，並且省略與實施例 1 相同的部分的說明。

與實施例 1 類似地進行參照圖 10 至圖 13 說明的步驟。接下來，在實施例 1 中，向元件形成層 102 的剝離了的下表面插入了塑膠銷子，並如圖 14 所示，使在剝離層 101 的上表面和元件形成層 102 的下表面之間形成空隙 115。而在本實施例中，不需要該步驟。

接下來，與實施例 1 類似，在加熱剝離薄膜 111 上使滾筒 118 滾動，並將元件形成層 102 與加熱剝離薄膜 111 一起從剝離層 101 剝離。當滾筒 118 滾動時，如圖 21 所示，從滾筒 118 開始滾動的一側向元件形成層 102 和剝離層 101 之間的空隙藉由噴霧機構 130 噴灑霧狀液體 116。噴灑液體 116，以便濡濕藉由旋轉滾筒 118 而產生剝離的部分。

如圖 22 所示，在使滾筒 118 旋轉的同時，由噴霧機構 130 噴灑液體 116，以便濡濕產生剝離的部分。由滾筒 118 將元件形成層 102 與加熱剝離薄膜 111 一起從基底 100 分離。接下來，如圖 18 所示，從滾筒 118 剝離加熱剝離薄膜 111 和元件形成層 102 的疊層體，並將其固定到加熱剝離薄膜 111，以獲得以每個半導體裝置為單位而被分割的元件形成層 102。

藉由本實施例的方法使用與實施例 1 相同的濃度的 CO₂ 水作為液體 116 進行直到圖 18 的步驟。與實施例 1 相比，除了液體的供應方法不同以外，使用相同的機構進行相同的步驟。注意，在本實施例中，藉由噴霧器噴灑 CO₂ 水。

在本實施例中，與實施例 1 類似，在圖 18 的狀態下，藉由光學顯微鏡觀察元件形成層 102 來檢查是否有因放電的電力破壞。藉由光學顯微鏡來觀察使用同一基底 100 而形成的所有積體電路。在本實施例中，也同樣地不存在產生電力破壞的積體電路。

與實施例 1 類似，於藉由光學顯微鏡觀察過的元件形成層 102 中，藉由製造圖 19 或圖 20 的半導體裝置並以無線的方式輸入信號來檢查該半導體裝置是否進行預定的工作。結果，確認到所有半導體裝置進行預定的工作。因此，確認到本實施例的方法也與實施例 1 類似，藉由在供應液體的同時從基底分離元件形成層，可以防止由剝離產生的靜電放電。

在本實施例中，由於不需要圖 14 所示的擴大剝離層 101 的上表面和元件形成層 102 的下表面之間的空隙的步驟，所以比實施例 1 的方法更容易實現剝離步驟的自動化。

實施例 3

在本實施例中，說明使用與實施例 1 及實施例 2 不同的方法供應液體 116 的方法。省略與實施例 1 相同的部分的說明。在本實施例中，說明在浸在液體 116 中的狀態下從基底分離元件形成層 102 的供應液體的方法。

與實施例 1 類似地進行參照圖 10 至圖 14 說明的步驟。接下來，如圖 23 所示，準備容納液體 116 的容器

140。在容器 140 內將基底 100、剝離層 101、以及元件形成層 102 浸入於液體 116 中。在容器 140 中放入基底 100，使加熱剝離薄膜 111 位於頂部。

在這種狀態下，如圖 24 所示，在加熱剝離薄膜 111 上滾動滾筒 118，將元件形成層 102 與加熱剝離薄膜 111 一起從剝離層 101 剝離。由於在液體 116 中從元件形成層 102 剝離剝離層 101，因此可以將產生剝離的表面一直浸在液體 116。優選調節容器 140 中的液體 116 的量，以免加熱剝離薄膜 111 浸在液體 116。這是因為如果加熱剝離薄膜 111 接觸到液體 116，加熱剝離薄膜 111 就不容易貼合到滾筒 118。

接下來，從滾筒 118 剝離加熱剝離薄膜 111 和元件形成層 102 的疊層體，並如圖 18 所示，將其固定到加熱剝離薄膜 111，以獲得被分割了的元件形成層 102。

藉由本實施例的方法使用與實施例 1 相同的濃度的 CO₂ 水作為液體 116 進行直到圖 18 的步驟。與實施例 1 相比，除了液體的供應方法不同以外，使用相同的方法進行相同的步驟。

在本實施例中，也與實施例 1 類似，在圖 18 的狀態下，藉由光學顯微鏡觀察元件形成層 102 來檢查是否有因放電的電力破壞。對使用同一基底 100 來形成的所有積體電路進行藉由光學顯微鏡的觀察。在本實施例中，也同樣不存在產生電力破壞的積體電路。

與實施例 1 類似，於藉由光學顯微鏡觀察過的元件形

成層 102 中，藉由製造圖 19 或圖 20 的半導體裝置，並以無線的方式輸入信號來檢查半導體裝置是否工作。結果，確認到所有半導體裝置都工作。因此，確認到本實施例的方法也與實施例 1 類似，藉由在供應液體的同時從基底分離元件形成層，可以防止由剝離產生的靜電放電。

注意，在本實施例中，需要注意容器 140 中的液體 116 的深度。液體 116 的深度須與基底 100 的厚度大致相同的高度。當液體 116 太深時，加熱剝離薄膜 111 的上表面可能被濡濕，從而有可能滾筒 118 不粘附加熱剝離薄膜 111。與此相反，當液體 116 太淺時，有可能液體 116 進入不到剝離層 101 和元件形成層 102 之間的空隙。在圖 23 的狀態下，將基底 100 放在容器 140 中，此時可以藉由眼睛看來確認液體 116 進入剝離層 101 和元件形成層 102 之間的空隙的狀態。藉由確認液體 116 是否進入，來控制液體 116 的量。

因此，如實施例 1 至 3 所詳細說明的那樣，藉由在供應液體的同時從基底分離元件形成層，可以防止因由剝離產生的靜電而導致的半導體元件的破壞和特性退化。並且也可以減少於元件形成層中施加機械性外力而產生破碎或裂縫等破壞。

實施例 4

在本實施例中，參照圖 29A 至 29D 說明具有與天線能夠進行無線通信的積體電路的半導體裝置的結構例子。

圖 29A 是表示作為根據本發明的半導體裝置的 ID 簽條的結構例子的圖。簽條襯紙（分離紙）160 上形成有多個 ID 簽條 161。每個 ID 簽條 161 包括具有能夠進行無線通信的天線和積體電路的嵌體 162。ID 簽條 161 收納在容器 163 內。ID 簽條 161 上記有與商品或服務有關的資訊（商品名、牌子、商標、商標權人、銷售人、製造人等）。另一方面，內置嵌體 162 的積體電路存儲有該商品（或商品的種類）特定的 ID 號碼。嵌體 162 的積體電路中存儲有在 ID 簽條 161 表面上記不完的龐大資訊，例如，商品的產地、銷售地、品質、原材料、效能、用途、數量、形狀、價格、生產方法、使用方法、生產時期、使用時期、食品保質期限、使用說明、有關商品的智識財產權資訊等。

圖 29B 是表示 ID 標籤 165 的結構例子的圖。ID 標籤 165 是藉由在紙張或塑膠標籤中內置嵌體 162 而製成的。在商品上附加能夠進行無線通信的 ID 標籤 165，使得商品管理更容易。例如，在商品被偷盜的情況下，可以藉由跟蹤商品的去處而迅速找出犯人。如上所述，藉由附加 ID 標籤可以實現所謂的跟蹤能力高的商品的流通。

圖 29C 是表示 ID 卡 166 的結構例子的圖。ID 卡 166 是在兩片塑膠卡之間夾有嵌體 162（未圖示）而構成的。作為這種 ID 卡 166，包括各種各樣的卡片類，例如，現金卡、信用卡、預付卡、電子車票、電子貨幣、電話卡、會員卡等。

圖 29D 是表示在紙中包括積體電路的半導體裝置的結構例子的圖，並且表示將本發明應用於無記名債券 167 的例子。無記名債券 167 中嵌入有嵌體 162。作為所述無記名債券 167，包括郵票、車票、入場券等的票、商品票、購書券、文具券、啤酒券、米券、各種禮券、各種服務券等，但是，當然不局限於此。

實施例 5

在本實施例中，參照圖 30A 和 30B 說明作為本發明的半導體裝置的主動矩陣型液晶模組的結構例子。圖 30A 是液晶模組的俯視圖，而圖 30B 是沿圖 30A 中的 A-A' 線切斷的截面圖。

元件符號 200 是第一撓性基底，由虛線表示的 201 是信號線驅動電路，202 是像素部，並且 203 是掃描線驅動電路。在第一撓性基底 200 上，元件形成層 190 中形成有由薄膜電晶體等構成的像素部 202、信號線驅動電路 201、以及掃描線驅動電路 203。藉由使用粘合劑將元件形成層 190 固定到第一撓性基底 200，以構成液晶模組基底。液晶模組基底藉由上述實施方式、實施例 1 至 4 所說明的方法來製造。

接下來，參照圖 30B 說明元件形成層 190 的截面結構。在元件形成層 190 中，半導體元件形成在由絕緣膜構成的基底膜 209 上。信號線驅動電路 201 具有組合 n 溝道型薄膜電晶體 211 和 p 溝道型薄膜電晶體 212 而構成的

CMOS 電路。像素部 202 具有開關薄膜電晶體 213 和電容元件 214。開關薄膜電晶體 213 由層間絕緣膜 221 覆蓋。在層間絕緣膜 221 上形成有像素電極 222。像素電極 222 電連接到開關薄膜電晶體 213。

形成保護膜 223，以覆蓋開關薄膜電晶體 213 的佈線、像素電極 222、以及 n 溝道型薄膜電晶體 211 及 p 溝道型薄膜電晶體 212 的佈線。保護膜 223 可以防止雜質侵入到薄膜電晶體的主動層、層間絕緣膜 221 等。在保護膜 223 上形成有取向膜 224。注意，取向膜 224 根據需要而形成。

元件形成層 190 內的佈線 210 是用來傳送輸入到信號線驅動電路 201 及掃描線驅動電路 203 的信號等的佈線，並且連接至作為外部輸入端子的 FPC（柔性印刷電路）208。注意，本發明的液晶模組包括只安裝有 FPC208 的方式和安裝有 FPC208 及 PWB（印刷線路板）兩者的方式。

本實施例的液晶模組包括具有第一撓性基底 200 和元件形成層 190 的液晶模組基底、以第二撓性基底 230 為基材的相對基底、密封劑 205、液晶 240、以及 FPC（柔性印刷電路）208。本實施例的液晶模組係可以彎曲。

相對基底係具有在第二撓性基底 230 上形成之彩色濾光片 231、黑矩陣（BM）232、相對電極 233、以及取向膜 234。彩色濾光片 231 也可以設置在第一撓性基底 200 側。此外，可以將相對電極 233 設置在第一撓性基底 200

的元件形成層 190 中，來構成 IPS 方式的液晶模組。

第二撓性基底 230 由密封劑 205 以面對於第一撓性基底 200 而固定於第一撓性基底 200，並且液晶 240 注入在第一撓性基底 200 和第二撓性基底 230 之間，並由密封劑 205 密封。

雖然在本實施例中示出了在元件形成層 190 中形成信號線驅動電路 201 及掃描線驅動電路 203 的例子，但是也可採用如下結構：在元件形成層 190 中只形成像素部 202，並且信號線驅動電路 201 及掃描線驅動電路 203 由使用矽晶圓的 IC 晶片構成並藉由 COG 法或 TAB 法電連接到第一撓性基底 200 上的像素部 202。

實施例 6

在本實施例中，參照圖 31A 和 31B 說明作為本發明的半導體裝置的主動矩陣型 EL 模組的結構例子。圖 31A 是 EL 模組的俯視圖，而圖 31B 是沿圖 31A 中的 A-A' 線切斷的截面圖。

圖 31A 及 31B 所示的 EL 模組可以彎曲，並且具有如下結構：形成在元件形成層內的電晶體及發光元件藉由在第一撓性基底 301 和第二撓性基底 306 之間形成的密封劑 305 來密封。

在第一撓性基底 301 上，藉由粘合劑固定包括像素部 302、信號線驅動電路 303、以及掃描線驅動電路 304 的元件形成層 300，並構成 EL 模組基底。EL 模組基底藉由

上述實施方式、實施例 1 至 4 所說明的方法來製造。

藉由使用密封劑 305 密封第二撓性基底 306 及 EL 模組用基底，來構成 EL 模組。在本實施例的 EL 模組中，由 EL 模組用基底、密封劑 305、以及第二撓性基底 306 封閉的空間中填充有填充劑 307。作為填充劑 307，除了惰性氣體如氮和氬等以外，還可以使用紫外線固化樹脂或熱固化樹脂，並且可以使用聚氯乙烯、丙烯、聚酰亞胺、環氧樹脂、矽酮樹脂、聚乙烯醇縮丁醛、乙烯-醋酸乙烯酯。

以下說明元件形成層 300 的結構。像素部 302、信號線驅動電路 303、以及掃描線驅動電路 304 分別具有多個薄膜電晶體。在圖 31B 中僅僅示出了包括在信號線驅動電路 303 中的薄膜電晶體 308 和包括在像素部 302 中的薄膜電晶體 310。像素部 302 具有發光元件 311，並且該發光元件 311 與薄膜電晶體 310 電連接。

引繞佈線 314 是用來從外部給元件形成層 300 內的電路供應信號或電源的佈線。引繞佈線 314 經由引繞佈線 315a、引繞佈線 315b 連接到兩層結構的連接端子 316。連接端子 316 經由各向異性導電膜 319 電連接到柔性印刷電路 (FPC) 318 所具有的端子。

實施例 7

本發明的半導體裝置包括在其顯示部具備實施例 5 所說明的液晶模組或實施例 6 的 EL 模組的電子裝置。以

下，將液晶模組和 EL 模組綜合稱作“顯示模組”。作為這種電子裝置，可以舉出電腦用的監視器、電視機（簡單地稱為電視或電視接收機）、數位照相機、數位攝像機、攜帶型電話裝置（簡單地稱為攜帶型電話機、手機）、攜帶型資訊終端如 PDA（個人數碼助理）等、筆記本式電腦、汽車音響、導航系統、數位音樂播放器、攜帶型 DVD 再現裝置、攜帶型遊戲機、以及商用遊戲機等。對這些具體例子，參照圖 32A 至 32C 進行說明。

圖 32A 和 32B 是電視裝置。其內藏的顯示模組的結構包括：只有像素部形成在元件形成層內，而掃描線驅動電路及信號線驅動電路安裝在基底上的結構；像素部和掃描線驅動電路形成在元件形成層內，而信號線驅動電路如驅動器 IC 安裝在基底上的結構；以及像素部、信號線驅動電路、以及掃描線驅動電路形成在元件形成層內的結構等。本發明的顯示模組可以採用上述中的任何結構。注意，將掃描線驅動電路及信號線驅動電路安裝在基底上是藉由 TAB 方式、COG 方式等安裝方式進行的。

作為顯示模組以外的外部電路，電視裝置在影像信號的輸入側包括：在由調諧器接收的信號中，放大影像信號的影像信號放大電路；將其輸出的信號變換為對應於與紅、綠、藍的各種顏色的顏色信號的影像信號處理電路；以及將其影像信號變換為驅動器 IC 的輸入規格的控制電路等。控制電路向掃描線側和信號線側分別輸出信號。在為數位驅動的情況下，其結構也可以是在信號線側設置信

號分割電路，並可將輸入數位信號分割為多個而供應。

在由調諧器接收的信號中，聲音信號被送到聲音信號放大電路，其輸出經過聲音信號處理電路供應到揚聲器。控制電路從輸入部接收接收站（接收頻率）或音量的控制資訊，並將信號送出到調諧器或聲音信號處理電路。

如圖 32A 和 32B 所示，在電視裝置中，顯示模組組裝在框體中。由顯示模組形成主螢幕 403，還具有揚聲器部 409、操作開關等作為其附屬設備。根據上述步驟，可以製作電視裝置。

如圖 32A 所示，在框體 401 中組裝液晶模組 402。由接收機 405 進行一般電視廣播的接收。當顯示裝置藉由數據機 404 以有線或無線連接方式與通信網路連接時，進行單向（由發送者到接收者）或雙向（在發送者和接收者之間，或者在接收者之間）的資訊通信。電視裝置的操作可以由組裝在框體中的開關或另行提供的遙控操作機 406 來進行。該遙控裝置也可以設置有顯示輸出資訊的顯示部 407。

此外，電視裝置還可以附加有如下結構：使用第二顯示用面板形成主螢幕 403 以外的副螢幕 408，以顯示頻道或音量等。在這種結構中，優選採用寬視角的 EL 模組形成主螢幕 403，而採用能夠以低耗電量進行顯示的液晶模組來形成副螢幕 408。此外，當要優先降低耗電量時，優選採用如下結構：使用液晶模組來形成主螢幕 403，使用 EL 模組形成副螢幕 408，並且副螢幕 408 能夠開關。

圖 32B 為例如具有 20 至 80 英寸的大型顯示部的電視裝置，包括框體 410、作為操作部的鍵盤部 412、顯示部 411、以及揚聲器部 413 等。顯示模組適用於顯示部 411。圖 32B 的顯示部 411 使用了可彎曲的顯示模組，因此製造了顯示部 411 為彎曲的電視裝置。像這樣，藉由使用撓性顯示模組，顯示部 411 的形狀不局限於平面，而可以製造各種形狀的電視裝置。

根據本發明，可以提高顯示模組的良率，從而還可以降低成本。因此，採用了本發明的電視裝置即使具有較大螢幕的顯示部也可以以低成本製造。

當然，本發明的模組不局限於電視裝置，還可以適用於個人電腦的監視器、鐵路的車站或飛機場等中的資訊顯示幕、街頭的廣告顯示幕等大面積顯示媒體的各種用途。

本發明的顯示模組可以適用於手機、數位照相機等各種攜帶型器具的顯示部。作為攜帶型器具的一個例子，圖 32C 示出電子書籍閱讀器的結構例子。電子書籍閱讀器包括主體 421、顯示部 422 及 423、存儲媒體 424、操作開關 425、以及天線 426 等。藉由將撓性顯示模組用於顯示部 422，可以實現攜帶型器具的輕量化。

實施例 8

在本實施例中，說明藉由在供應液體的同時從基底分離元件形成層，可以減弱因剝離而需要的外力，並且避免在元件形成層中產生破碎或裂縫等損傷。

首先，說明進行剝離試驗的試樣的製造方法。

圖 33 是說明進行剝離試驗的試樣的疊層結構的圖。準備玻璃基底 500。作為玻璃基底 500 使用旭玻璃公司製造的無鹼玻璃（商品名為 AN100）。其厚度為 0.7mm，大小為 100mm×120mm。

藉由等離子體 CVD 裝置在玻璃基底 500 上將氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x>y$ ）膜 501 形成為 100nm 厚。作為形成氧氮化矽膜 501 的製程氣體使用 SiH_4 及 N_2O 。藉由濺射裝置在氧氮化矽膜 501 上將鎢膜 502 形成為 50nm 厚。使用鎢作為靶，而使用氬作為放電用氣體。鎢膜 502 用作剝離層。

在鎢膜 502 上形成疊層膜，其係當作元件形成層並由絕緣膜和半導體膜所形成。首先，藉由等離子體 CVD 裝置將氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x>y$ ）膜 503 形成為 600nm 厚。使用用於形成氧氮化矽膜 503 的製程氣體 SiH_4 及 N_2O 。此外，在鎢膜 502 上沉積氧氮化矽膜 503 之前，向形成氧氮化矽膜 503 的室內僅供應 N_2O 氣體，激發該 N_2O 氣體來使其為等離子狀態，以使鎢膜 502 的表面氧化形成鎢氧化物。該等離子體處理是用來使在鎢膜 502 和氧氮化矽膜 503 之間的介面比其他介面優先地產生剝離的處理。

使用 SiH_4 、 H_2 、 NH_3 、以及 N_2O 作為製程氣體，藉由等離子體 CVD 裝置在氧氮化矽膜 503 上形成厚度為 100nm 的氧氮化矽（ SiO_xN_y ， $x<y$ ）膜 504。使用 SiH_4 及 N_2O 作為製程氣體，藉由等離子體 CVD 裝置在氧氮化矽

膜 504 上形成厚度為 100nm 的氧氮化矽 (SiO_xN_y , $x>y$) 膜 505。使用 SiH_4 及 N_2O 作為製程氣體，藉由等離子體 CVD 裝置在氧氮化矽膜 505 上形成厚度為 66nm 的非晶矽膜 506。氧氮化矽膜 504、氧氮化矽膜 505、以及非晶矽膜 506 在等離子體 CVD 裝置的同一室內形成，藉由改換供應到室內的製程氣體，而連續地形成這些膜。

接下來，使用 SiH_4 、 H_2 、 NH_3 、以及 N_2O 作為製程氣體，藉由等離子體 CVD 裝置在非晶矽膜 506 上形成厚度為 100nm 的氧氮化矽 (SiO_xN_y , $x<y$) 膜 507。作為製程氣體使用 SiH_4 及 N_2O ，藉由等離子體 CVD 裝置在氧氮化矽膜 507 上形成厚度為 600nm 的氧氮化矽 (SiO_xN_y , $x>y$) 膜 508。

接下來，從玻璃基底 500 側照射 UV 鐳射來切斷其上形成有膜 501 至 508 的玻璃基底 500，以使試樣的大小為 $20\text{mm}\times 100\text{mm}$ 的長條形。圖 34 示出處理為長條形的試樣的平面圖。接著，為了形成剝離的開端，照射 UV 鐳射，如圖 34 所示，在試樣中形成到達鎢膜 502 的溝槽 510。藉由形成溝槽 510，在氧氮化矽膜 503 和鎢膜 502 之間產生剝離。藉由以上方法，準備好了進行剝離試驗的樣品。

接下來，說明剝離試驗的方法。準備寬度為 20mm 左右的加熱剝離膠帶。作為加熱剝離膠帶，使用電氣化學工業公司製造的 Elegrip Tape (型號為 FA1250)。該加熱剝離膠帶的基材和粘合層的總和厚度為 $150\mu\text{m}$ ，粘合層的厚度為 $50\mu\text{m}$ 。加熱剝離膠帶的基材由 PET (聚對苯二甲酸

乙二醇酯) 構成。

將加熱剝離膠帶貼附到其中形成有溝槽的試樣。加熱剝離膠帶貼附在氧氮化矽膜 508 側。藉由剝下加熱剝離膠帶，可以從基底 500 剝離由膜 508 至 503 構成的疊層膜。

藉由拉伸加熱剝離膠帶來測定由膜 508 至 503 構成的疊層膜從鎢膜 502 剝離所需要的拉伸力。在剝離試驗中，使用島津製作所製造的小型臺式試驗機 (EZ-TEST EZ-S-50N)。在剝離試驗方法中，使用依照日本工業規格 (JIS) 的規格號碼 JIS Z0237 的粘合膠帶/粘合薄片試驗方法。分別測定在向試樣供應純水的同時剝離和不供應純水的剝離的拉伸力。注意，純水的供應是藉由將試樣附著在試驗機之後，然後向剝離部分使用滴管滴下純水而進行的。

圖 35 是表示剝離試驗結果的曲線圖。在圖 35 中，縱軸表示施加到加熱剝離膠帶的拉伸力，而橫軸表示行程 (stroke)。行程表示外力的作用點的位移，即，產生剝離的點的位移。

由圖 35 的曲線圖可見，供應純水時的拉伸力是不供應純水時的 1/2 或以下。根據該剝離試驗而確認到藉由供應純水，可以使用更小外力進行剝離。

此外，在以不供應純水的方式進行剝離試驗時，圖 35 的曲線圖顯示出鋸齒形的輪廓。鋸齒形的輪廓表示如下的剝離的進展情況：與一邊供應純水一邊進行剝離的情況相比，當以不供應純水的方式進行剝離時需更強大的外

力施加到作用點，但是隨著剝離的進展，該外力急劇地減弱。當反覆這種施加到作用點的外力的增強和急劇的減弱，剝離繼續進行。

當觀察以不供應純水的方式進行剝離的試樣時，可以確認到在拉伸力急劇減弱的部分產生裂縫。與此相比，在以供應純水的方式進行剝離試驗的試樣中沒有產生裂縫。如上所述，可以得知：一邊供應純水一邊進行剝離的方式，可以避免產生裂縫。

注意，雖然純水是極性液體，但係進行一邊供應媒質為非極性的非極性液體一邊剝離的試驗，以做為比較。例如，使用氫氟醚（HFE）作為液體。在一邊供應 HFE 一邊進行剝離試驗時，為了進行剝離而需要比不供應液體時更大的拉伸力。在使用苯時也與使用 HFE 同樣。

由以上剝離試驗獲知如下結果：藉由在供應極性液體如純水、水溶液、乙醇、以及丙酮等的同時進行剝離，可以消除因剝離帶電而導致的放電，並降低為剝離所需的外力，並且避免在被剝離的物件中產生損傷如裂縫等。

本申請案係根據 2006 年 9 月 29 日在日本專利局申請的日本專利申請案序號 2006-266543，以引用方式將其內容併入本說明書中。

【符號說明】

10：基底

11：元件形成層

- 12：剝離層
- 13：支撐基材
- 15：液體
- 17：部分
- 18：第一撓性基底
- 19：第二撓性基底
- 21：液體保持機構
- 22：滾筒
- 100：基底
- 101：剝離層
- 101a：氧氮化矽
- 101b：鎢層
- 102：元件形成層
- 103：絕緣膜
- 103a：氧氮化矽層
- 103b：氧氮化矽層
- 110：溝槽
- 111：加熱剝離薄膜
- 112：分離薄膜
- 114：滾筒
- 115：空隙
- 116：液體
- 117：滴管
- 118：滾筒

- 119 : 部分
- 121 : 層壓薄膜
- 122 : 層壓薄膜
- 123 : 薄膜
- 130 : 噴霧機構
- 140 : 容器
- 160 : 簽條襯紙
- 161 : 簽條
- 162 : 嵌體
- 163 : 容器
- 165 : ID 標籤
- 166 : ID 卡
- 167 : 無記名債券
- 190 : 元件形成層
- 200 : 第一撓性基底
- 201 : 信號線驅動電路
- 202 : 像素部
- 203 : 掃描線驅動電路
- 205 : 密封劑
- 208 : 柔性印刷電路
- 209 : 基底膜
- 210 : 佈線
- 211 : n 溝道型薄膜電晶體
- 212 : p 溝道型薄膜電晶體

- 213 : 開關薄膜電晶體
- 214 : 電容元件
- 221 : 層間絕緣膜
- 222 : 像素電極
- 223 : 保護膜
- 224 : 取向膜
- 230 : 第二撓性基底
- 231 : 彩色濾光片
- 232 : 黑矩陣
- 233 : 相對電極
- 234 : 取向膜
- 300 : 元件形成層
- 301 : 第一撓性基底
- 302 : 像素部
- 303 : 信號線驅動電路
- 304 : 掃描線驅動電路
- 305 : 密封劑
- 306 : 第二撓性基底
- 307 : 填充劑
- 308 : 薄膜電晶體
- 310 : 薄膜電晶體
- 311 : 發光元件
- 314 : 引繞佈線
- 315a : 引繞佈線

- 315b : 引繞佈線
- 316 : 連接端子
- 318 : 柔性印刷電路
- 319 : 各向異性導電膜
- 401 : 框體
- 402 : 液晶模組
- 403 : 主螢幕
- 404 : 數據機
- 405 : 接收機
- 406 : 遙控操作機
- 407 : 顯示部
- 408 : 副螢幕
- 409 : 揚聲器部
- 410 : 框體
- 411 : 顯示部
- 412 : 鍵盤部
- 413 : 揚聲器部
- 421 : 主體
- 422 : 顯示部
- 423 : 顯示部
- 424 : 存儲媒體
- 425 : 操作開關
- 426 : 天線
- 500 : 玻璃基底

501 : 氧氮化矽膜

502 : 鎢膜

503 : 氧氮化矽膜

504 : 氧氮化矽膜

505 : 氧氮化矽膜

506 : 非晶矽膜

507 : 氧氮化矽膜

508 : 氧氮化矽膜

510 : 溝槽

申請專利範圍

1. 一種顯示裝置的製造方法，包括：

在基底上形成剝離層；

在該剝離層上形成包括像素部的元件形成層，其中該像素部包括薄膜電晶體；

產生剝離使得該元件形成層的部分被從該基底分離；

供應液體到產生該剝離的部分；

當在停止供應該液體之後，因分離而露出之表面隨著分離的進展而被該液體濡濕時，從該基底分離該元件形成層；

在該分離步驟之後，固定第一撓性基底到該元件形成層；以及

以密封劑將第二撓性基底固定到該第一撓性基底，且該元件形成層介於兩者之間。

2. 根據申請專利範圍第 1 項的顯示裝置的製造方法，其中，該液體是純水。

3. 根據申請專利範圍第 1 項的顯示裝置的製造方法，其中，該第一撓性基底藉由使用熱可塑性樹脂固定至該元件形成層。

4. 根據申請專利範圍第 1 項的顯示裝置的製造方法，其中，該顯示裝置為液晶裝置。

5. 根據申請專利範圍第 1 項的顯示裝置的製造方法，其中，該顯示裝置為 EL 裝置。

6. 根據申請專利範圍第 1 項的顯示裝置的製造方

法，其中，該液體因毛細現象而擴散。

7. 根據申請專利範圍第 1 項的顯示裝置的製造方法，其中，該液體係藉由以霧化形式噴灑而被供應。

8. 根據申請專利範圍第 1 項的顯示裝置的製造方法，其中，該液體係藉由以蒸汽形式噴灑而被供應。

9. 一種半導體裝置的製造方法，包括：

在基底上形成金屬層；

在該金屬層上形成矽氧化物膜，其中由於該矽氧化物膜的生成，該金屬層的表面被氧化；

在該矽氧化物膜上形成包含半導體元件的元件形成層；

產生剝離使得該元件形成層的部分被從該基底分離；

供應液體到產生該剝離的部分；

當在停止供應該液體之後，因分離而露出之表面隨著分離的進展而被該液體濡濕時，從該基底分離該元件形成層；以及

於該分離步驟之後，將撓性基底固定至該元件形成層。

10. 根據申請專利範圍第 9 項的半導體裝置的製造方法，其中，該液體因毛細現象而擴散。

11. 根據申請專利範圍第 9 項的半導體裝置的製造方法，其中，該元件形成層在該金屬層及該矽氧化物膜之間的介面從該基底分離。

12. 根據申請專利範圍第 9 項的半導體裝置的製造方

法，其中，該半導體裝置為顯示裝置。

13. 根據申請專利範圍第 9 項的半導體裝置的製造方法，其中，該液體係以霧化形式被供應。

14. 根據申請專利範圍第 9 項的半導體裝置的製造方法，其中，該液體係以蒸汽形式被供應。

15. 根據申請專利範圍第 9 項的半導體裝置的製造方法，其中，該金屬層包括從由鎢、鉬、鈦、鉭、鈮、鎳、鈷、鋳、鋅、鈮、銻、鈹、鐵、銻所構成之群組中選出的金屬，或其合金。

圖式

圖1

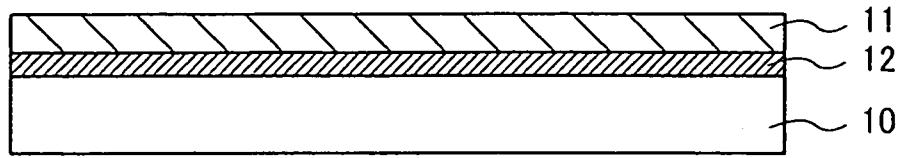


圖2

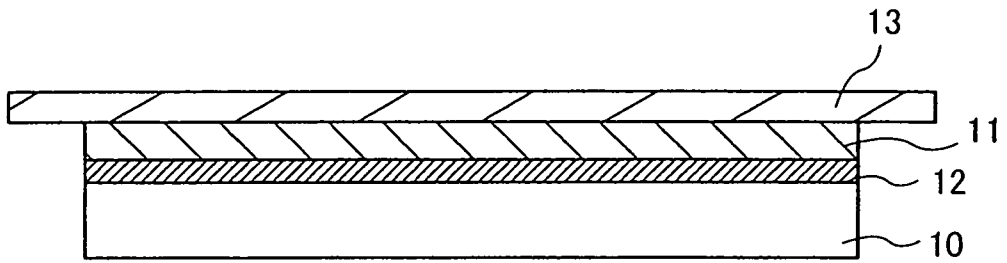


圖3

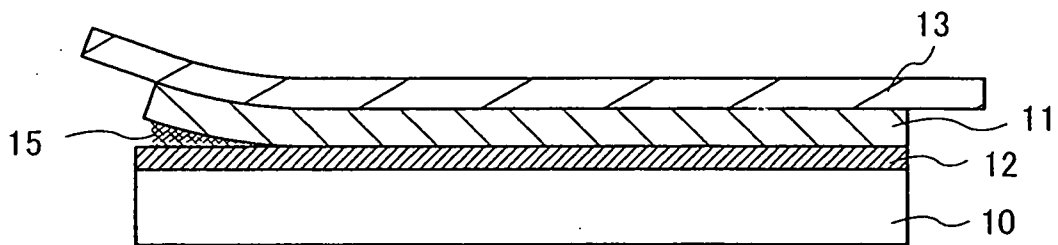


圖4

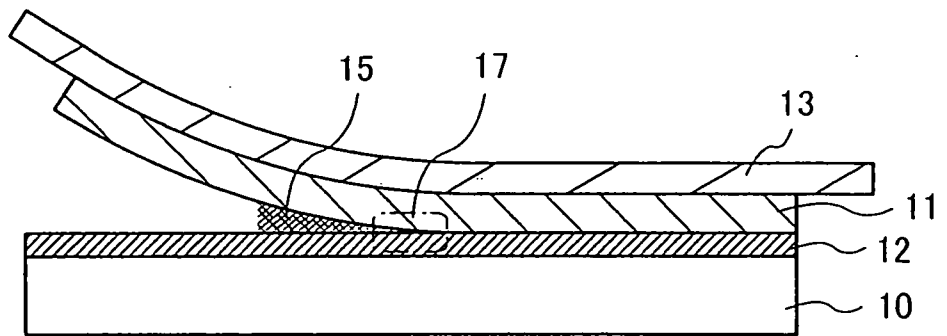


圖5

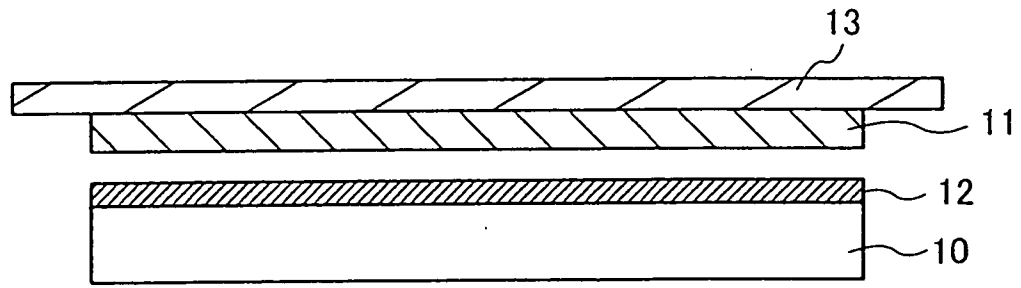


圖6

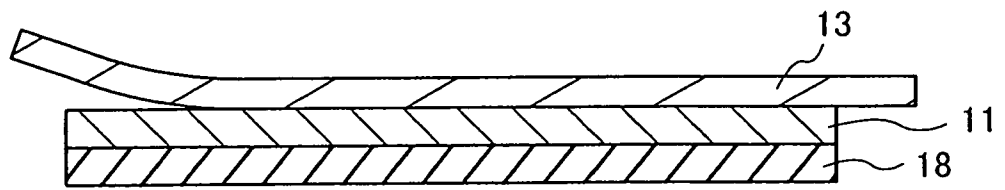


圖7

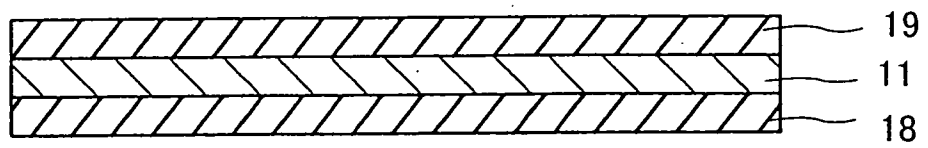


圖8

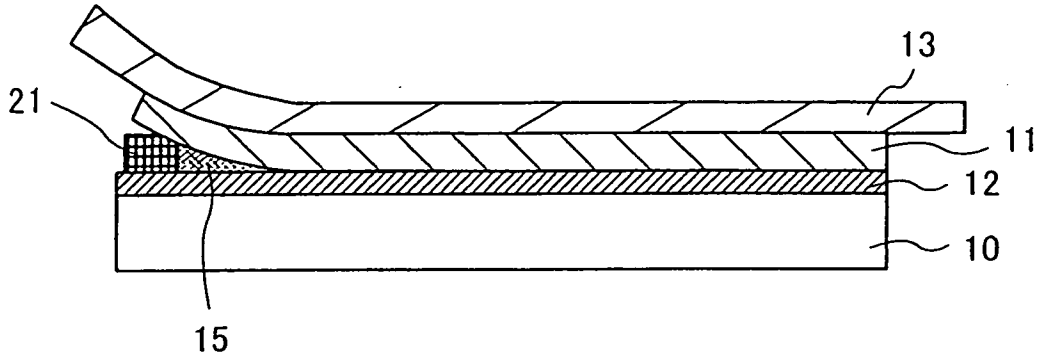


圖9

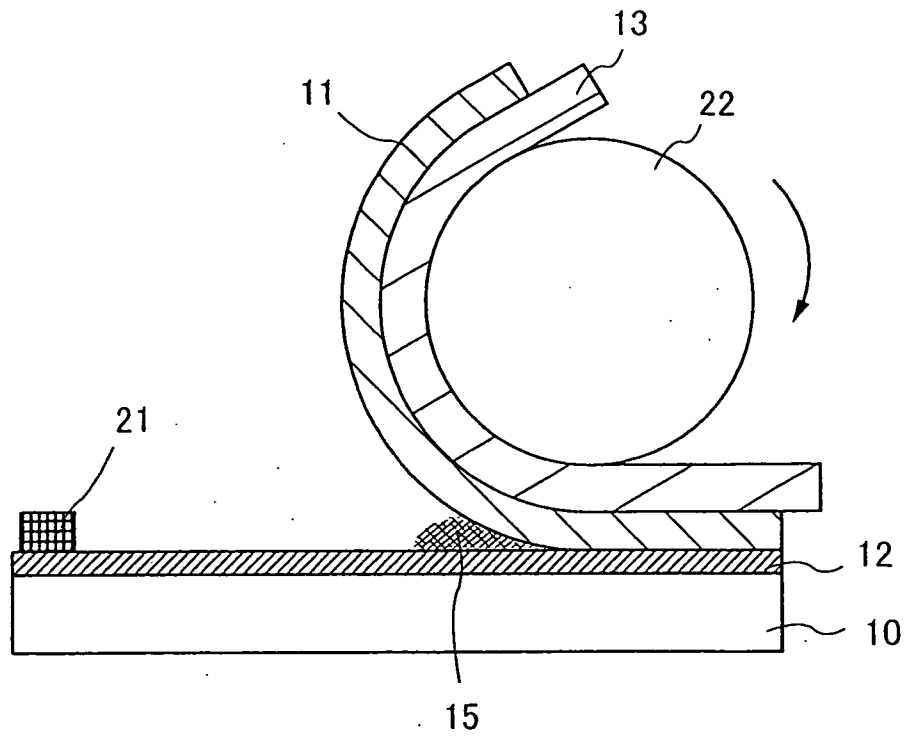


圖 10

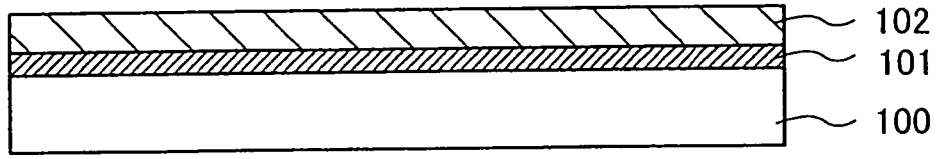


圖 11

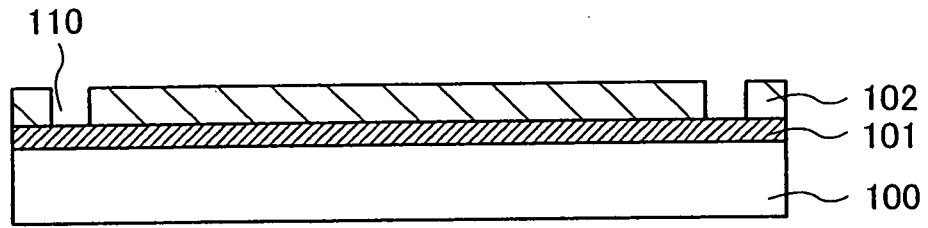


圖 12

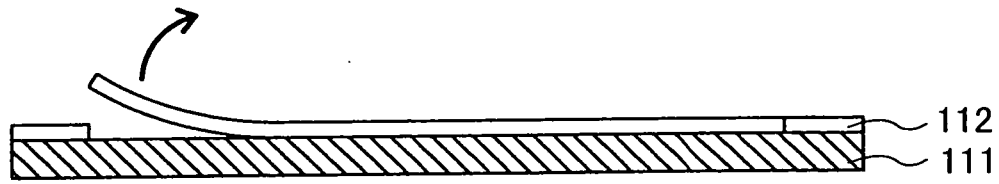


圖 13

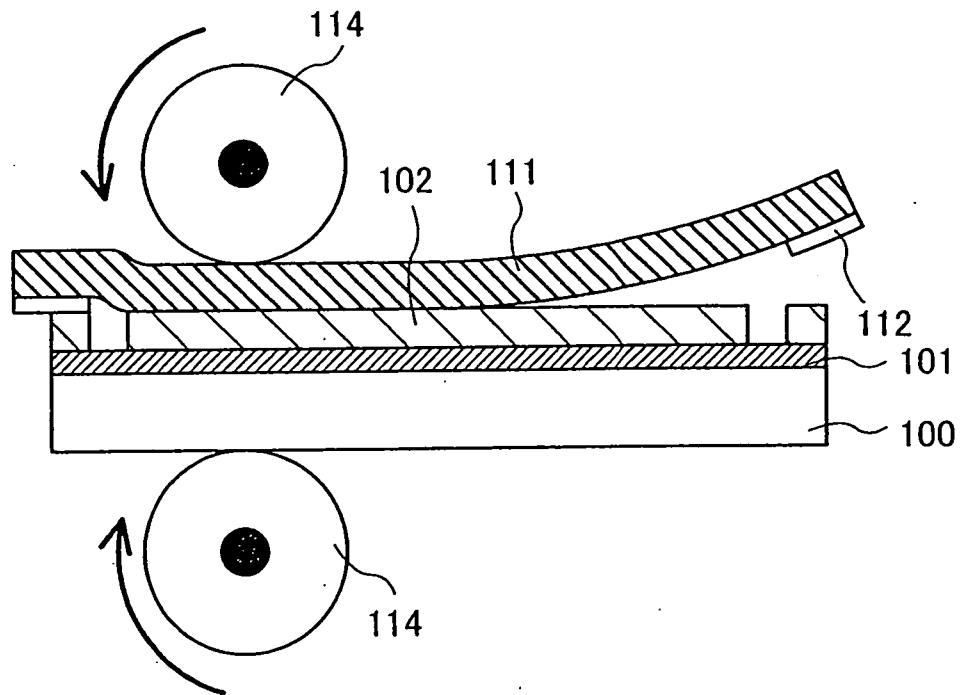


圖 14

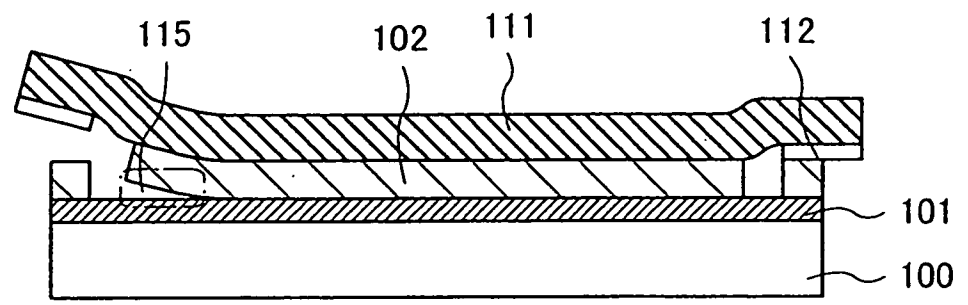


圖 15

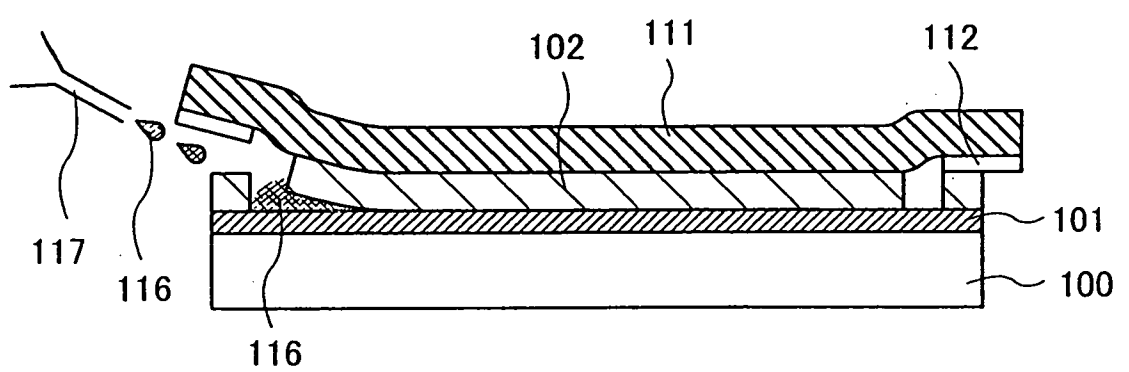


圖 16

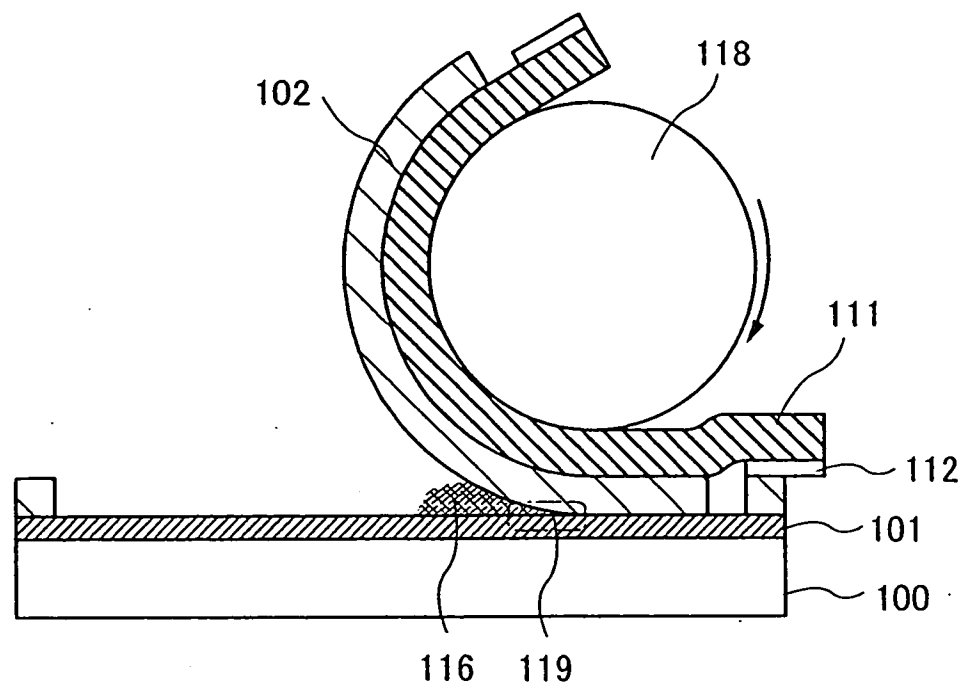


圖 17

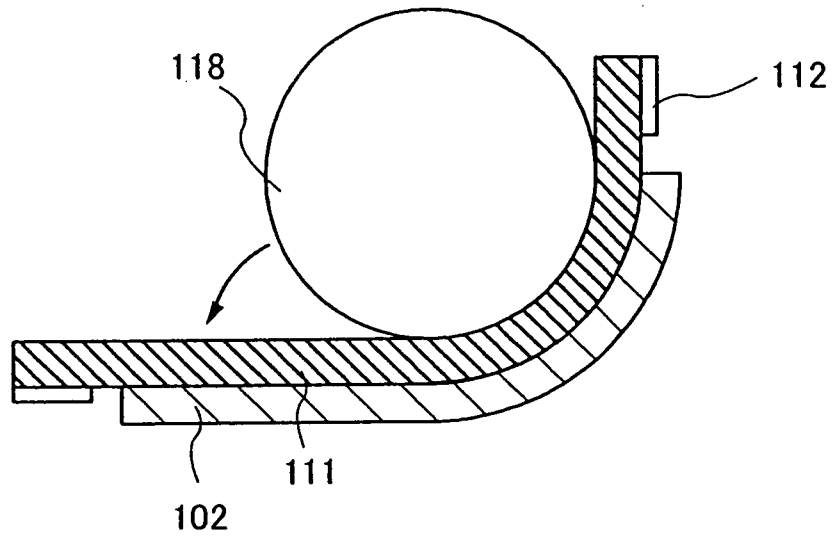


圖 18

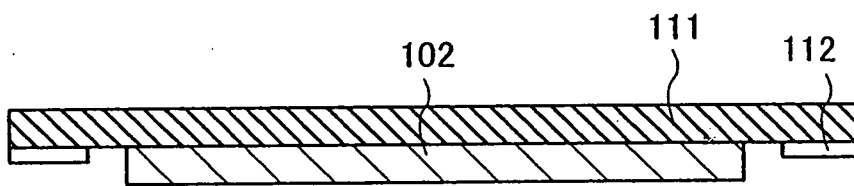


圖 19

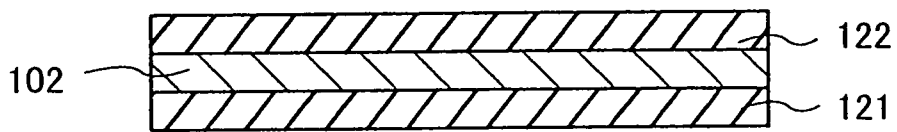


圖 20

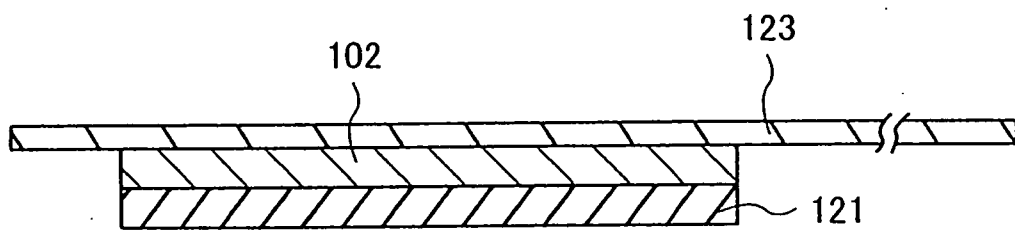


圖 21

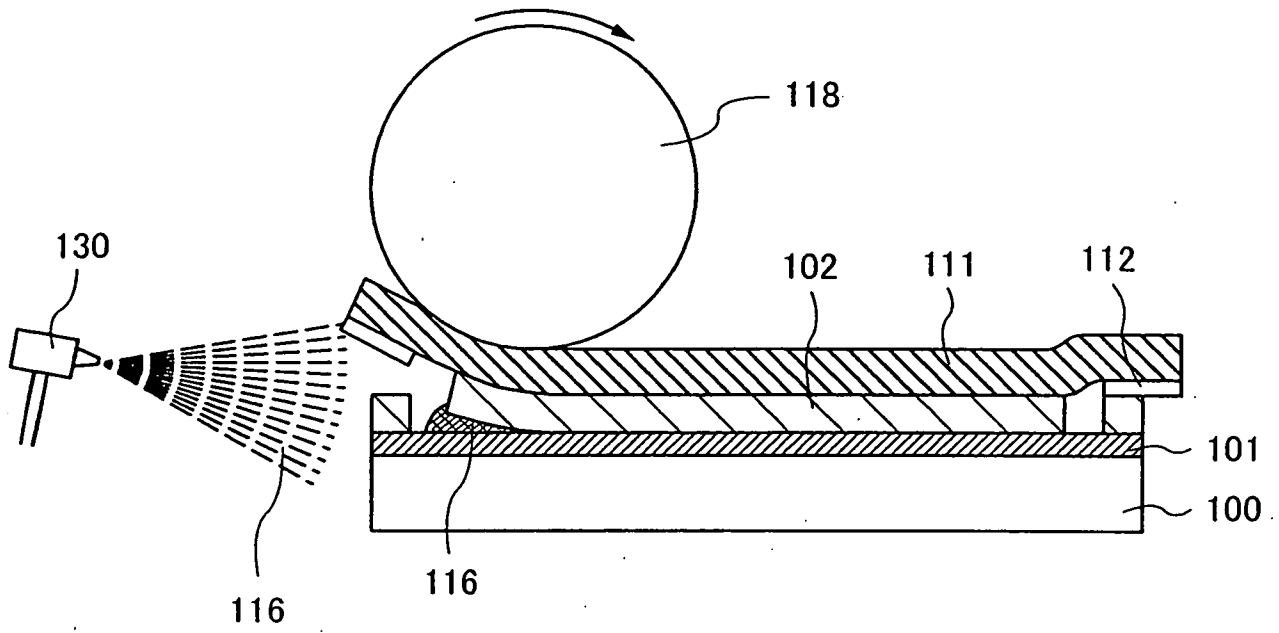


圖 22

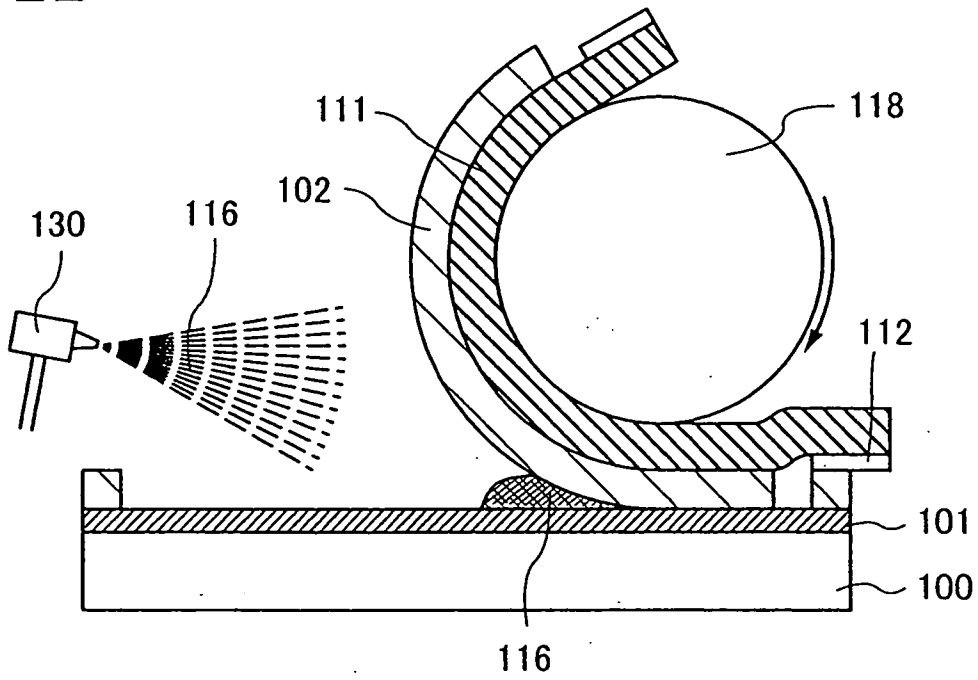


圖23

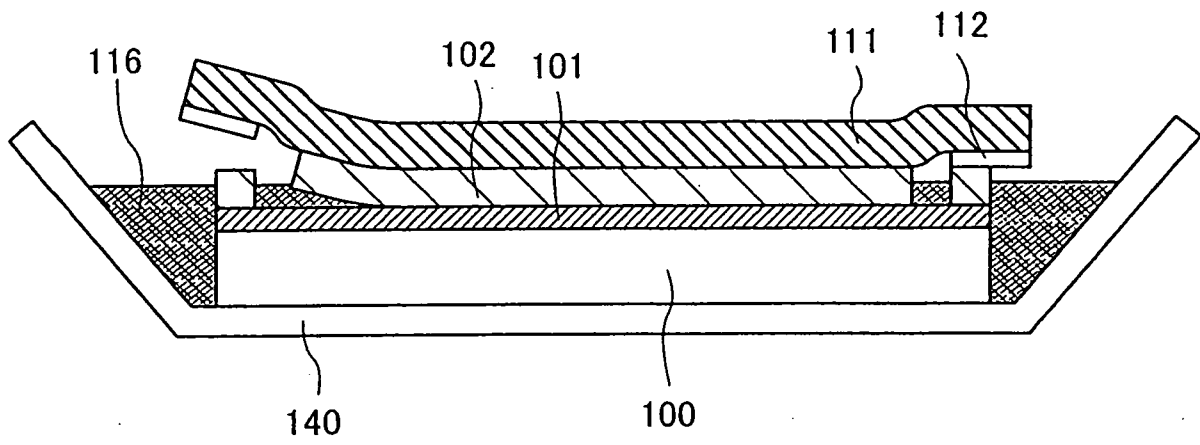


圖24

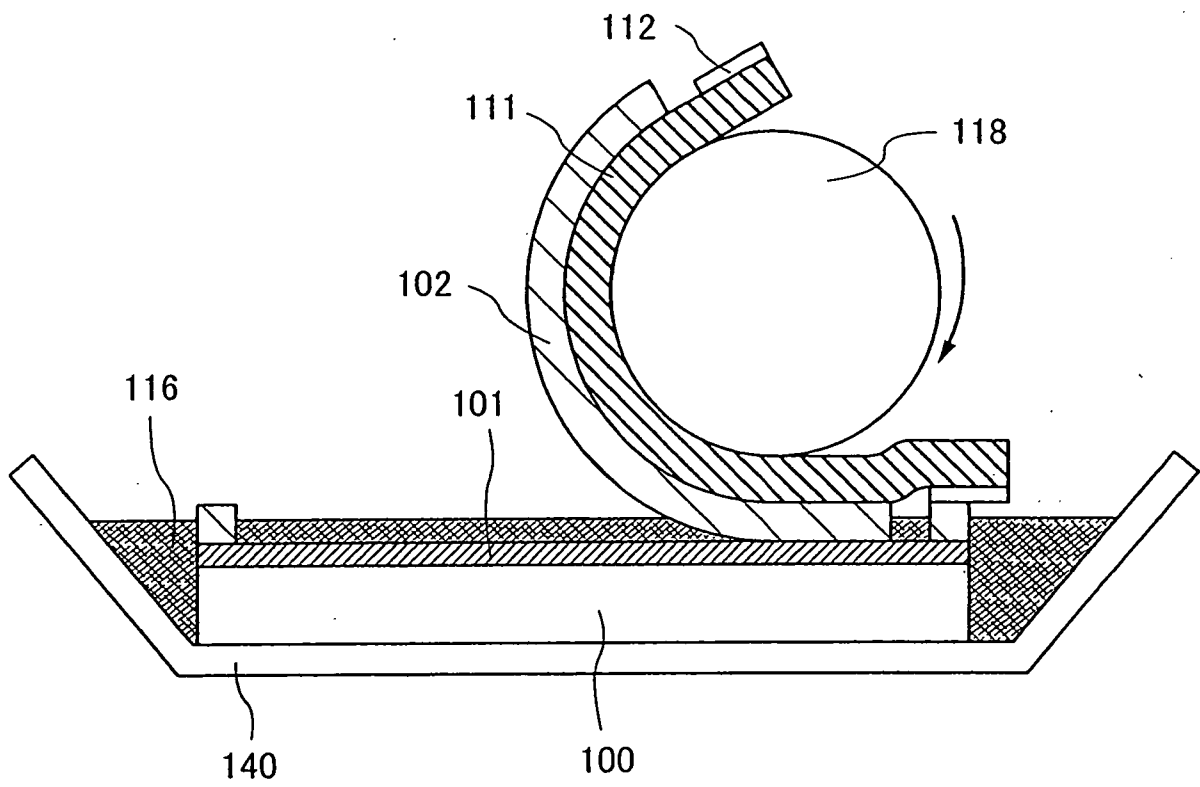


圖 25

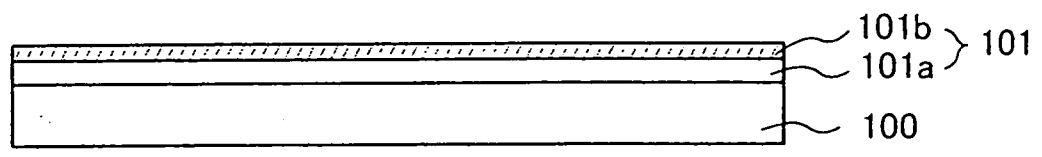


圖 26

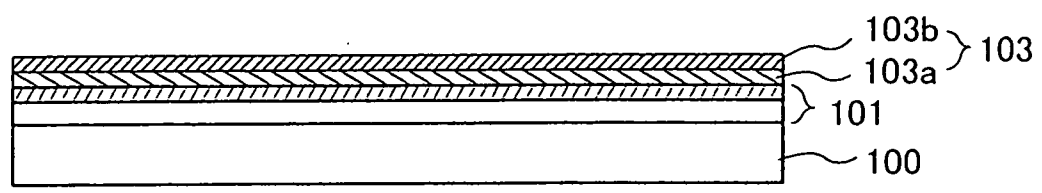


圖 27

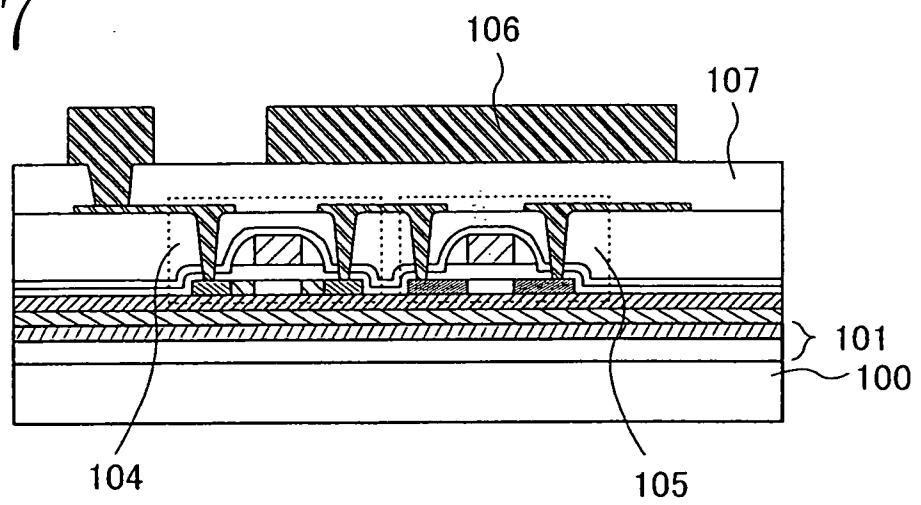


圖 28

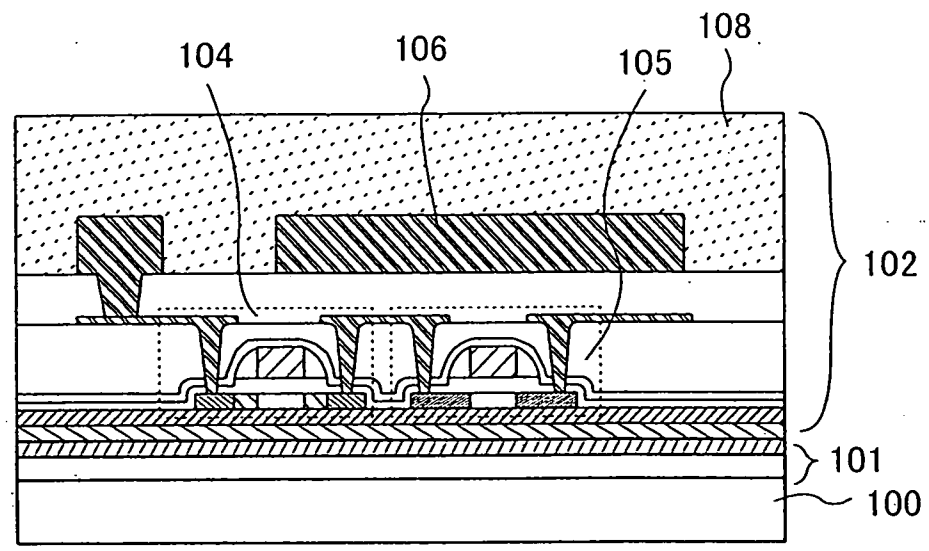


圖 29A

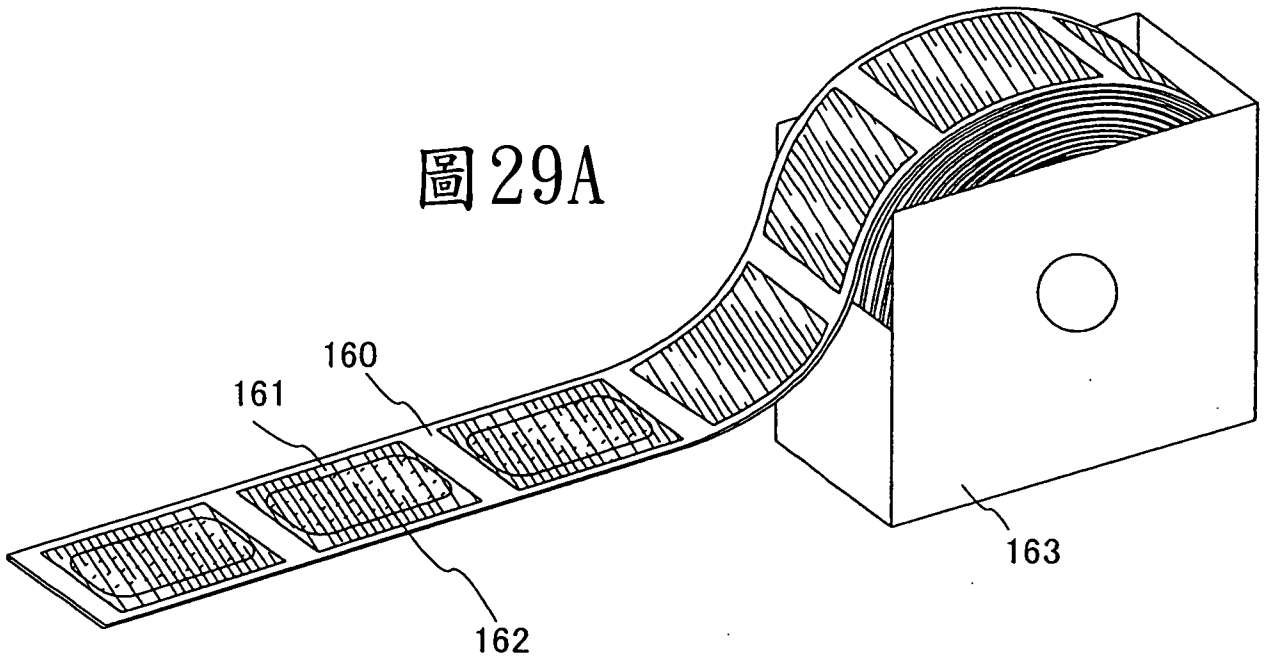


圖 29B

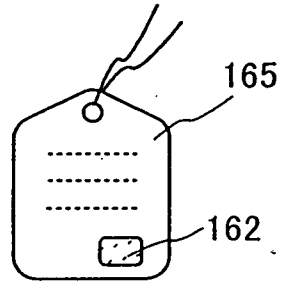


圖 29C

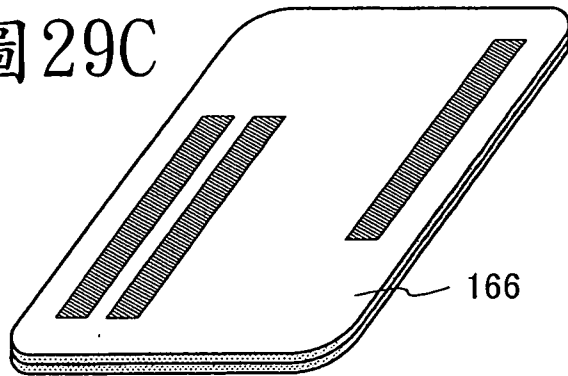
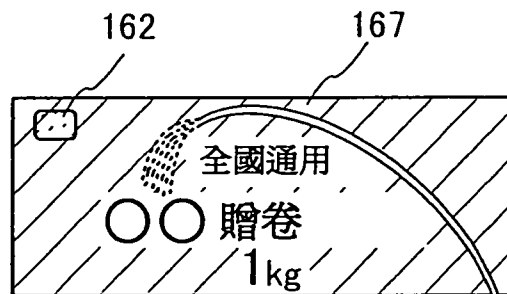


圖 29D



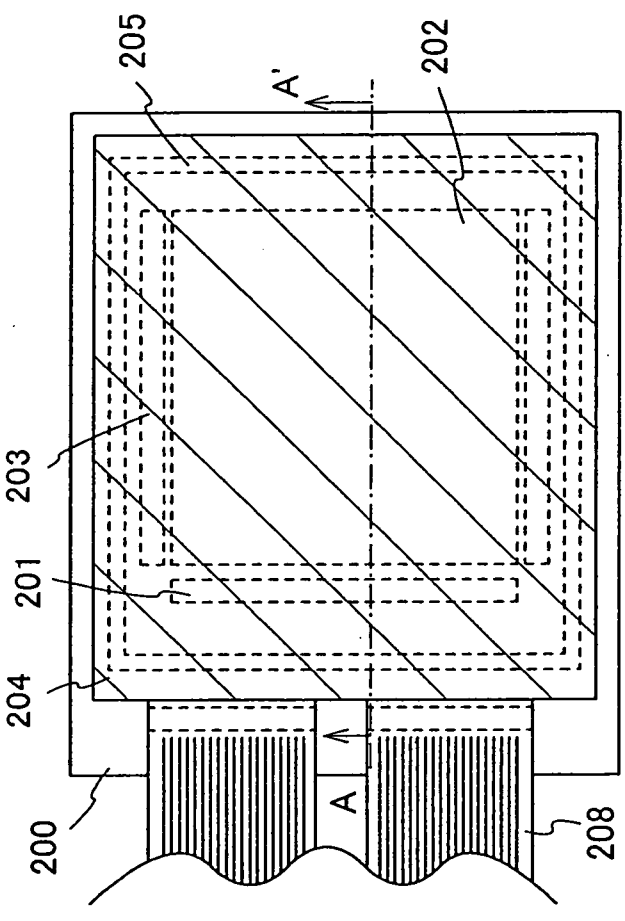


圖30A

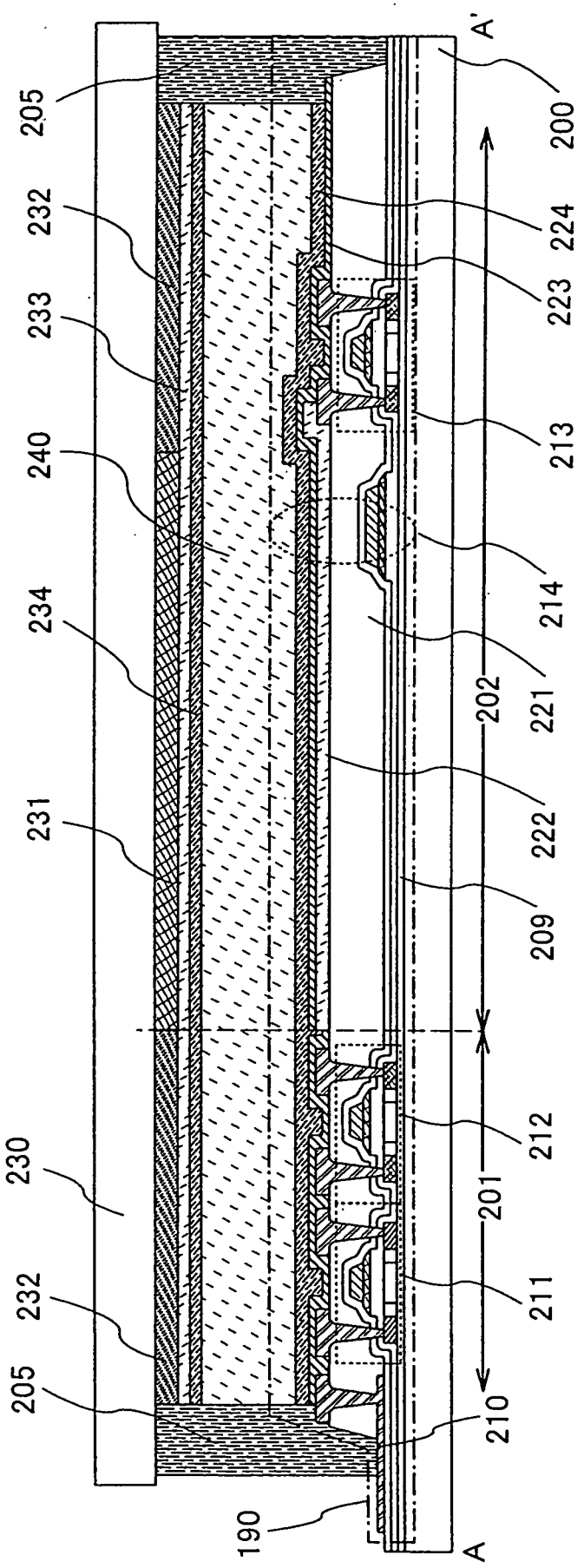


圖30B

圖31A

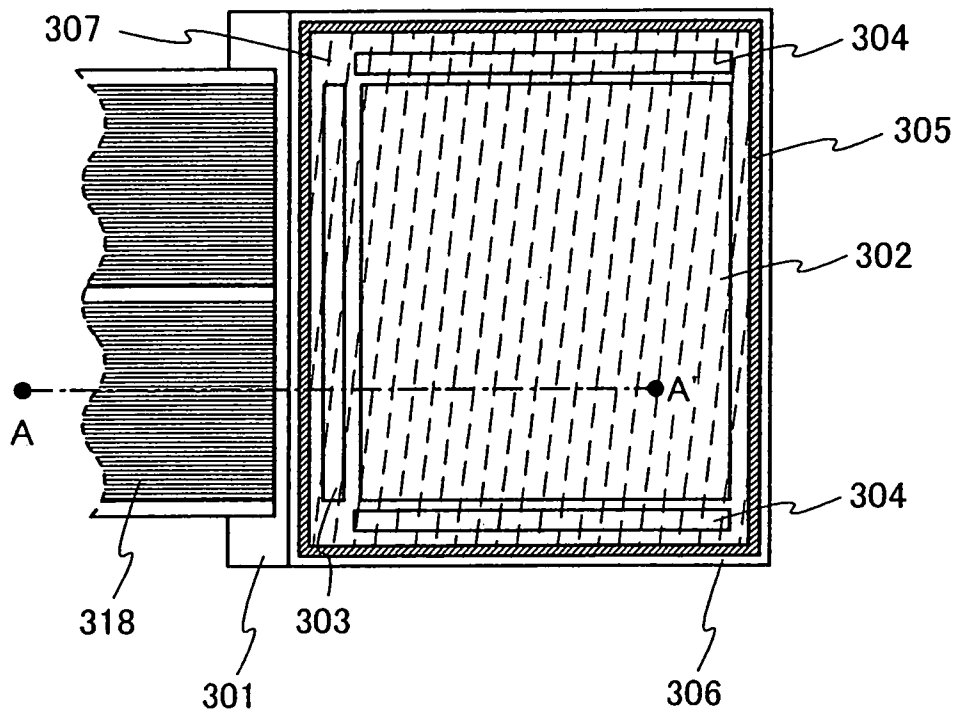


圖31B

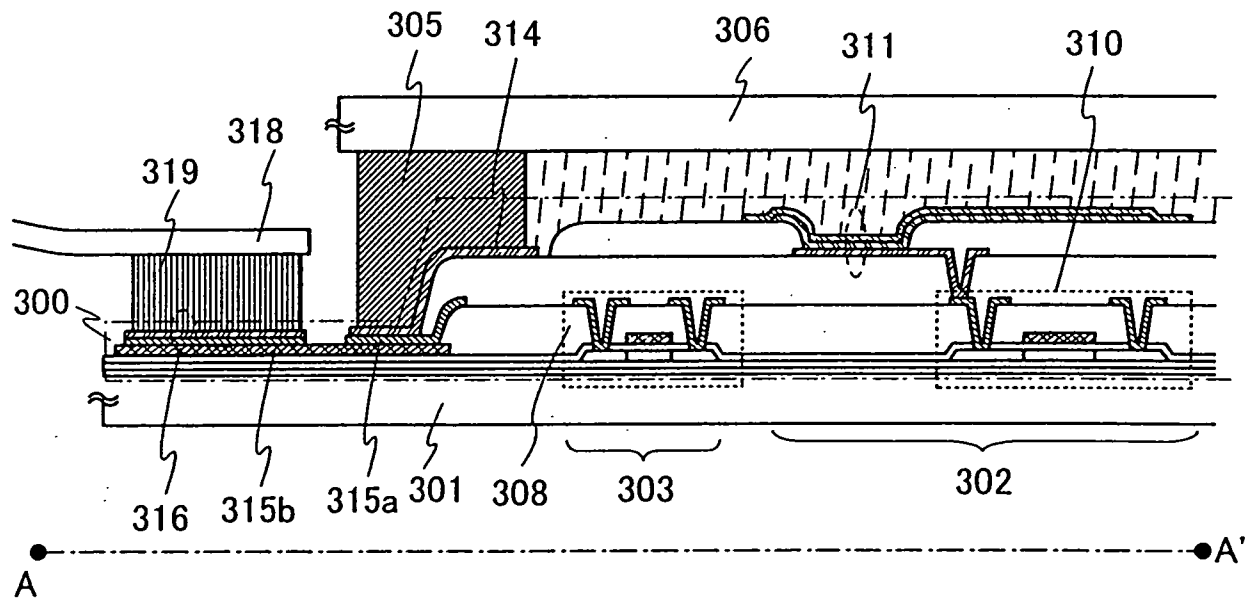


圖 32A

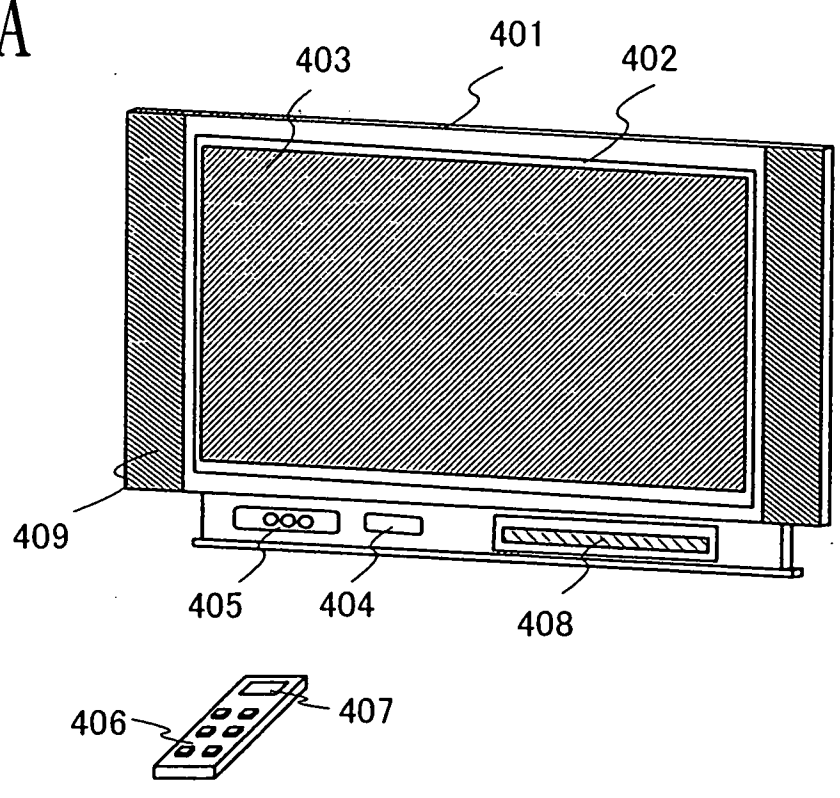


圖 32B

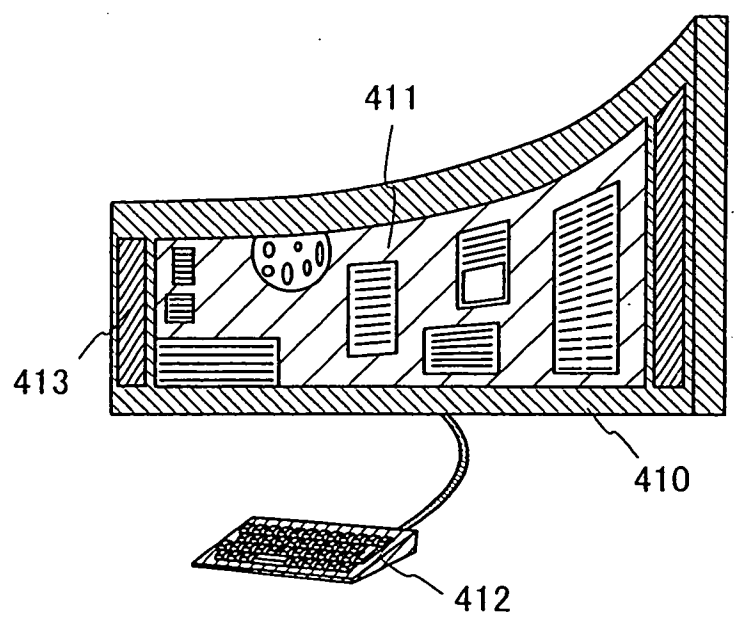


圖 32C

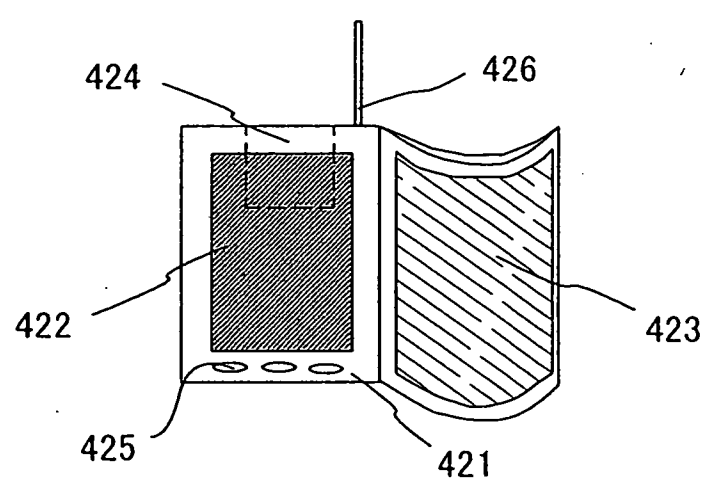


圖 33

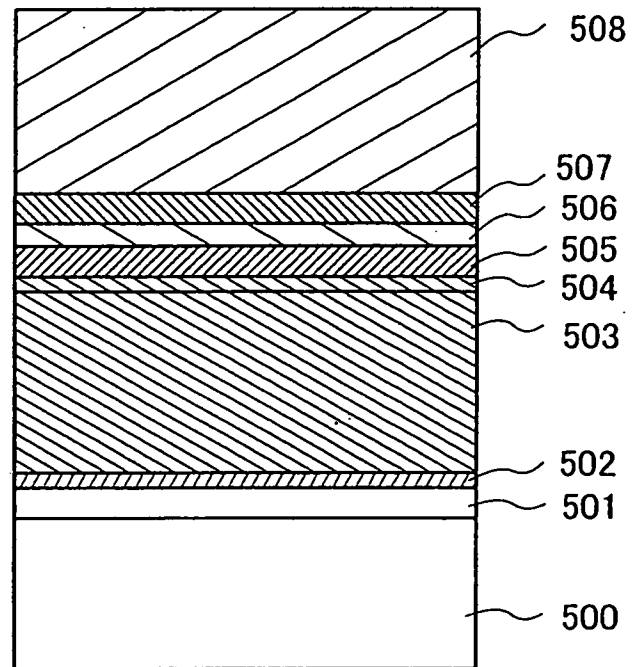


圖 34

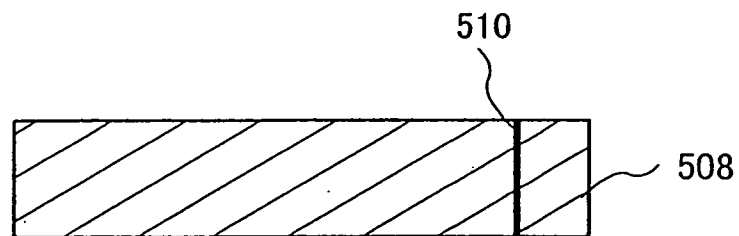


圖 35

