



(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 I727661 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：109104772

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H01L29/786 (2006.01)****G02F1/13357(2006.01)**

(30)優先權：2008/07/10 日本

2008-180229

(71)申請人：日商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：瀨尾哲史 SEO, SATOSHI (JP)；波多野薰 HATANO, KAORU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200711525A

TW 200724702A

JP 2006-040856A

WO 2006/093007A1

審查人員：唐之凱

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：8 共 62 頁

(54)名稱

發光裝置以及使用該發光裝置的電子裝置

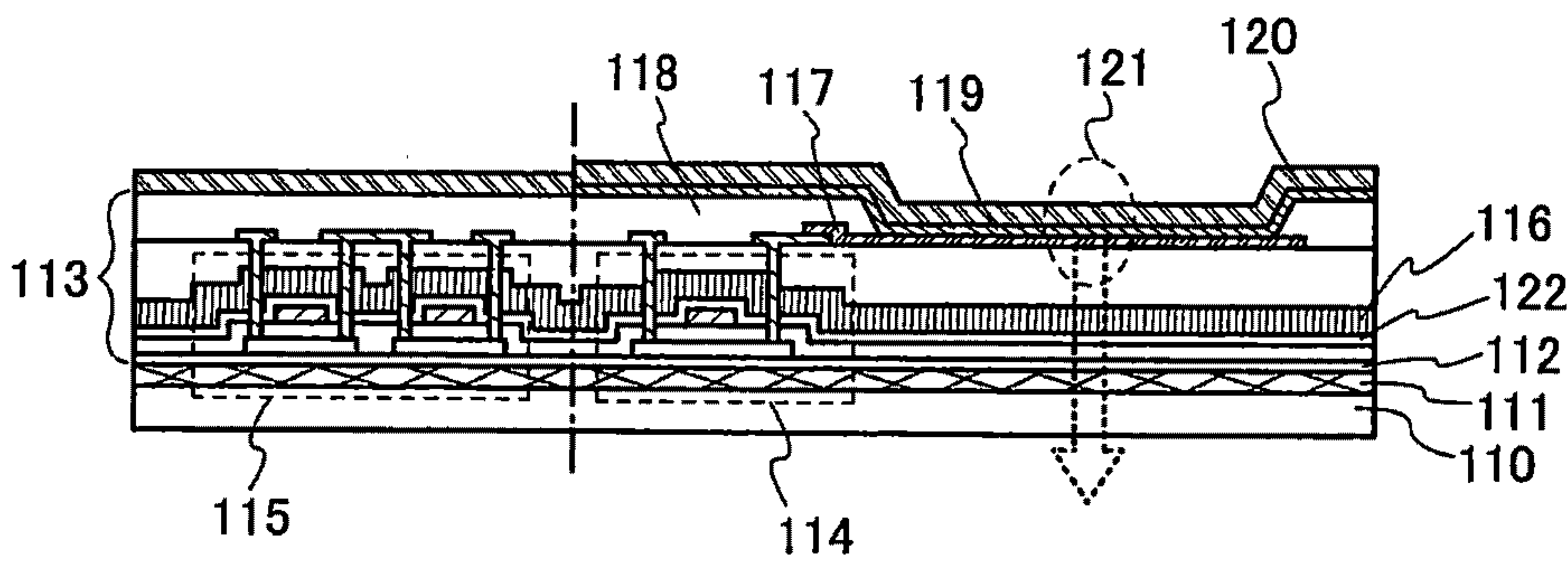
(57)摘要

本發明提供一種重量輕的撓性發光裝置及其製造方法，該發光裝置能具有彎曲的顯示部且能夠以高解析度顯示全彩色影像。此發光裝置包括：塑膠基材；絕緣層，其間夾著黏合劑；在該絕緣層上的薄膜電晶體；在該薄膜電晶體上的保護性絕緣膜；在該保護性絕緣膜上的濾色片；在該濾色片上的層間絕緣膜；及形成在該層間絕緣膜上並電連接到該薄膜電晶體的發白光發光元件。

A lightweight flexible light-emitting device which is able to possess a curved display portion and display a full color image with high resolution and the manufacturing process thereof are disclosed. The light-emitting device comprises: a plastic substrate; an insulating layer with an adhesive interposed therebetween; a thin film transistor over the insulating layer; a protective insulating film over the thin film transistor; a color filter over the protective insulating film; and a white-emissive light-emitting element formed over and being in contact with the thin film transistor.

指定代表圖：

圖 1A



符號簡單說明：

- 113: 元件形成層
- 118: 分隔層
- 117: 第一像素電極
- 119: EL 層
- 121: 發光元件
- 120: 第二像素電極
- 116: 濾色片
- 122: 第一保護性絕緣膜
- 112: 絕緣層
- 111: 黏合劑
- 110: 塑膠基材
- 114: 像素 TFT
- 115: 驅動電路部的 TFT

I727661

公告本
發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

發光裝置以及使用該發光裝置的電子裝置

LIGHT-EMITTING DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE USING
THE SAME

【中文】

本發明提供一種重量輕的撓性發光裝置以及其製造方法，該發光裝置能具有彎曲的顯示部且能夠以高解析度顯示全彩色影像。此發光裝置包括：塑膠基材；絕緣層，其間夾著黏合劑；在該絕緣層上的薄膜電晶體；在該薄膜電晶體上的保護性絕緣膜；在該保護性絕緣膜上的濾色片；在該濾色片上的層間絕緣膜；及形成在該層間絕緣膜上並電連接到該薄膜電晶體的發白光發光元件。

【 英文 】

A lightweight flexible light-emitting device which is able to possess a curved display portion and display a full color image with high resolution and the manufacturing process thereof are disclosed. The light-emitting device comprises: a plastic substrate; an insulating layer with an adhesive interposed therebetween; a thin film transistor over the insulating layer; a protective insulating film over the thin film transistor; a color filter over the protective insulating film; and a white-emissive light-emitting element formed over and being in contact with the thin film transistor.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1A)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

113：元件形成層

118：分隔層

117：第一像素電極

119：EL 層

121：發光元件

120：第二像素電極

116：濾色片

122：第一保護性絕緣膜

112：絕緣層

111：黏合劑

110：塑膠基材

114：像素 TFT

115：驅動電路部的 TFT

【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)

發光裝置以及使用該發光裝置的電子裝置

LIGHT-EMITTING DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE USING
THE SAME

【技術領域】

本發明涉及一種具有包含薄膜電晶體（以下稱為 TFT）的電路的發光裝置。此外，本發明還涉及一種安裝有該發光裝置的電子裝置。

【先前技術】

近年來，顯示器領域的技術發展迅速，特別是在顯示器的解析度提高與薄型化方面，由於市場需要的推動，取得了顯著的進步。

下一個階段，焦點是放在具有彎曲顯示部的撓性顯示器的商品化。實際上，關於撓性顯示器的製造，已有多種提案（例如參照專利文件 1）。使用撓性基材相較於使用玻璃基材而言能夠降低發光裝置的重量。

然而，這種撓性顯示器也需具有高度影像品質。

有多種因素會影響影像品質，例如，解析度的改良對於提高影像品質是有效的。

[專利文件 1] 日本專利申請公開 2003-204049 號公報

【發明內容】

然而，撓性基材因為其撓性而容易發生變形、歪曲。因此，當想使用撓性基材來製造全彩色顯示器時，不容易在顯示部的適當區域精密且選擇性形成發光層和濾色片。

本發明的目的在於提供一種能夠具有彎曲顯示部、重量輕、同時能以高解析度顯示全彩色影像的撓性發光裝置。

上述問題可藉由如下程序解決：在板狀的平坦基材（如玻璃基材）上形成包括濾色片及薄膜電晶體的元件形成層，接著，在將該元件形成層轉移到塑膠基材之後，形成發白光的發光元件。

換言之，本發明的一種實施體系是一種發光裝置，包括：塑膠基材；形成在該塑膠基材上的絕緣層，在該塑膠基材和該絕緣層之間夾著黏合劑；形成在該絕緣層上的薄膜電晶體；形成在該薄膜電晶體上的保護性絕緣膜；形成在該保護性絕緣膜上的濾色片；形成在該濾色片上的層間絕緣膜；以及形成在該層間絕緣膜上並電連接到該薄膜電晶體的發白光的發光元件。這種發光裝置雖然具撓性，但是能以高解析度顯示全彩色影像。

本發明的另一種實施體系是一種發光裝置，包括：塑膠基材；形成在該塑膠基材上的絕緣層，在該塑膠基材和該絕緣層之間夾著黏合劑；形成在該絕緣層上的薄膜電晶體；形成在該薄膜電晶體上的第一保護性絕緣膜；形成在

該第一保護性絕緣膜上的濾色片；形成在該濾色片上的第二保護性絕緣膜；形成在該第二保護性絕緣膜上的層間絕緣膜；以及形成在該層間絕緣膜上並電連接到該薄膜電晶體的發白光的發光元件。此發光裝置雖然具撓性，但是能以高解析度顯示全彩色影像。此外，具有此結構的發光裝置因利用第二保護性絕緣膜來保護發白光的發光元件避免受到從濾色片放出的氣體的影響，所以該發光裝置的可靠性改善了。

注意，在上述結構中，一種如下之發光裝置也包含在本發明的實施體系裡：進行濾色片的圖案化以使濾色片置於對應於發白光之發光元件的第一像素電極的位置，並且第一保護性絕緣膜與第二保護性絕緣膜在該濾色片的附近彼此接觸。該發光裝置讓發白光的發光元件及薄膜電晶體可以有效地被保護以免受到從濾色片脫氣所造成的污染。因此，可以得到可靠性更為改良的發光裝置。

注意，較佳的是，上述保護性絕緣膜是氮化矽膜，這是因為氮化矽膜可以更有效地阻擋污染物及抑制脫氣。

本發明的一種實施體系是一種發光裝置，包括：塑膠基材；形成在該塑膠基材上的第一絕緣層，在該塑膠基材和該第一絕緣層之間夾著黏合劑；形成在該第一絕緣層上的濾色片；形成在覆蓋該濾色片所形成的第二絕緣層上的薄膜電晶體；以及形成在該薄膜電晶體上並電連接到該薄膜電晶體的發白光的發光元件。即使是具有這種結構的發光裝置也可具撓性並以高解析度顯示全彩色影像。

在具有上述結構的發光裝置中，由於在形成濾色片之後形成薄膜電晶體，所以較佳利用非晶矽、有機半導體、氧化物半導體或微晶矽（microcrystalline silicon）形成薄膜電晶體的半導體層。

本發明實施體系的發光裝置雖然是撓性發光裝置，但是能以高解析度顯示全彩色影像。

【圖式簡單說明】

圖 1A 至圖 1C 是各示出本發明一種實施體系的發光裝置的圖；

圖 2 是示出本發明一種實施體系的發光裝置的圖；

圖 3A 至圖 3D 是示出本發明一種實施體系的發光裝置的製造方法的圖；

圖 4A 和圖 4B 是示出本發明一種實施體系的發光裝置的圖；

圖 5A 至圖 5E 是各示出本發明一種實施體系的電子裝置的圖；

圖 6A 至圖 6C 是各說明發光層結構的圖；

圖 7A 和圖 7B 是各說明發光層結構的圖；及

圖 8 是說明發光元件結構的圖。

【實施方式】

以下參照附圖說明本發明的實施體系。但是，本發明可以以多種不同模式來實施，所屬技術領域的人員可以很

容易地理解的是本發明的實施模式及詳細內容可以作各種變換，而不脫離本發明的精神及其範圍。因此，本發明不得被解釋為限定在本實施方式所記載的內容。

實施體系 1

本發明一種實施體系的發光裝置的特徵在於：包括 TFT 以及發光元件的電極等的元件形成層透過黏合劑而被塑膠基材支撐，並且在塑膠基材和發光元件之間具有濾色片。

具有這種結構的發光裝置可以藉由如下方法等來製造。首先，在低撓性基材（如由玻璃、陶瓷等形成的基材）上形成包括 TFT、濾色片、以及發光元件的第一像素電極的元件形成層，該元件形成層與該基材之間係夾著分離層。接著，在分離層處將基材和元件形成層彼此分離，並且利用黏合劑將分離出來的元件形成層黏到塑膠基材。

至於以此方式製造的發光裝置，利用低撓性的基材形成濾色片。因此，即使是在針對高解析度全彩色顯示器的像素配置情況下，濾色片的失準（misalignment）是可以忽略的，此得以形成能以高解析度顯示全彩色影像的撓性顯示器。

注意，為了減輕從濾色片脫氣對發光元件的負面影響，可以在濾色片上設置保護性絕緣膜。

圖 1A 至圖 1C 各示出顯示本實施體系發光裝置的圖。

在圖 1A 所示的發光裝置中，在塑膠基材 110 上設置有黏合劑 111。黏合劑 111 與絕緣層 112 接觸，使得元件形成層 113 和塑膠基材 110 彼此黏合。在元件形成層 113 中設置有像素 TFT 114、驅動電路部的 TFT 115、濾色片 116、電連接到像素 TFT 114 的發光元件 121 的第一像素電極 117、以及分隔層 118；圖 1A 示出這些構件的一部分。發光元件 121 是由從分隔層 118 露出的第一像素電極 117、與至少該第一像素電極 117 重疊並且含有發光物質的 EL 層 119、以及與該 EL 層 119 重疊的第二像素電極 120 所形成。

發光元件 121 所發射的光較佳為紅光、綠光、藍光、或白光。發光元件 121 的 EL 層 119 及第二像素電極 120 是在將元件形成層 113 黏到塑膠基材 110 後形成。注意，因發光元件 121 的 EL 層 119 及第二像素電極 120 在所有的像素上共同形成，所以雖然是利用塑膠基材 110 形成，失準並不會產生嚴重問題。

在圖 1A 至圖 1C 所示的發光裝置中，濾色片 116 是在形成 TFT 後形成。注意，濾色片 116 較佳形成在設置在 TFT 上的第一保護性絕緣膜 122 上，這是因為第一保護性絕緣膜 122 可以保護 TFT 避免受到來自濾色片 116 的污染物的影響。

圖 1B 示出在濾色片 116 上設置第二保護性絕緣膜 123 的結構。此結構能夠產製可靠性更高的發光裝置，原因在於可以減輕從濾色片 116 的脫氣對發光元件 121 的負

面影響。

圖 1C 示出在對應於發光元件的第一像素電極 117 之位置設置圖案化濾色片 124 的結構。在該結構中，至少在濾色片 124 的附近，第一保護性絕緣膜 122 和覆蓋濾色片 124 的第二保護性絕緣膜 123 彼此接觸，讓濾色片 124 完全被該等保護性絕緣膜所包圍。因此，可以更有效地防止來自濾色片 124 的污染物如氣體發生擴散。注意，第一保護性絕緣膜 122 和第二保護性絕緣膜 123 較佳是利用相同的材料形成。再者，這些保護性絕緣膜較佳是利用氮化矽或氮含量高於氧含量的氧氮化矽形成。

接著，參照圖 3A 至圖 3D 以及圖 1A 至圖 1C 說明本實施體系的發光裝置的製造方法。

首先，在具有絕緣表面的基材 200 上形成包括 TFT、濾色片、第一像素電極等的元件形成層 113，在該元件形成層 113 和基材 200 之間係插置分離層 201（參照圖 3A）。

作為基材 200，可以使用玻璃基材、石英基材、藍寶石基材、陶瓷基材、上面形成有絕緣層的金屬基材等。在發光裝置的製造方法中，可以根據該方法的條件而適當地選擇基材 200。

因為使用常用於製造一般顯示器的低撓性基材作為基材 200，所以可以將像素 TFT 和濾色片以適於高解析度顯示器的配置來放置。

使用濺射法、電漿 CVD 法、塗佈法、印刷法等利用

選自鎢（W）、鉬（Mo）、鈦（Ti）、鉭（Ta）、鈮（Nb）、鎳（Ni）、鈷（Co）、鋯（Zr）、鋅（Zn）、鈳（Ru）、銩（Rh）、鈀（Pd）、銱（Os）、銲（Ir）、和矽（Si）的元素；含有這些元素為主要成分的合金；或含有這些元素為主要成分的化合物形成具有單層結構或疊層結構的分離層 201。含矽層的結晶結構可以為非晶、微晶（microcrystal）、或多晶。塗佈法包括旋轉塗佈法、液滴排出法（droplet discharge method）、分配法（dispensing method）、噴嘴印製法、槽縫模塗佈法。

在分離層 201 具單層結構的情況下，較佳形成鎢層、鉬層、包含鎢和鉬的混合物的層、包含鎢的氧化物或氧氮化物的層、包含鉬的氧化物或氧氮化物的層、或者包含鎢和鉬的混合物的氧化物或氧氮化物的層作為分離層 201。鎢和鉬的混合物相當於例如鎢和鉬的合金。

在分離層 201 具疊層結構的情況下，形成鎢層、鉬層、或包含鎢和鉬的混合物的層作為第一層；並且形成包含鎢的氧化物、氮化物、氧氮化物或氮氧化物，鉬的氧化物、氮化物、氧氮化物或氮氧化物，或者鎢和鉬的混合物的氧化物、氮化物、氧氮化物或氮氧化物的層，來作為第二層。

在形成包含鎢的層和包含鎢的氧化物的層的疊層結構作為分離層 201 的情況下，可先形成包含鎢的層，然後在其上形成由氧化物所形成的絕緣層（例如，氧化矽層），而在鎢層和絕緣層之間的介面形成包含鎢的氧化物的層。

再者，可以對鎢層的表面進行熱氧化處理、氧電漿處理、或以氧化力強的溶液如臭氧水等的處理，以形成包含鎢的氧化物的層。另外，可以在氧、氮、單氧化二氮、或這些氣體和其他氣體的混合氣體的氣氛下進行電漿處理或熱處理。可以類似方式形成包含鎢的氮化物、氧氮化物及氮氧化物的層，具體而言，在形成包含鎢的層之後，在其上形成由氮化物、氧氮化物或氮氧化物形成的絕緣層（例如，氮化矽層、氧氮化矽層、或氮氧化矽層）。

成為基底的絕緣層可以藉由使用例如氧化矽、氮化矽、氧氮化矽、或氮氧化矽等無機絕緣膜以單層或疊層形成。

作為 TFT 所包含的半導體層的材料，可以使用非晶形半導體（amorphous semiconductor，以下也稱為“AS”）、多晶半導體、微晶半導體（半非晶形或微結晶，以下也稱為“SAS”）、或者以有機材料為主要成分的半導體等。半導體層可以藉由濺射法、LPCVD 法、或電漿 CVD 法等形式。

注意，根據吉布斯自由能，微晶半導體屬於非晶形狀態和單晶狀態之間中間物介穩（metastable）狀態。也就是說，微晶半導體是一種具有第三狀態的半導體，此第三狀態就自由能而言是穩定的而且具有短程秩序及晶格扭曲。在微晶半導體中，柱形或針形晶體在相對於基材表面的法線方向成長。微晶半導體的典型例子微晶矽其拉曼光譜移動到低於 520 cm^{-1} （相當於單晶矽拉曼光譜高峰波

數)的低波數區域。也就是說，微晶矽拉曼光譜的高峰是在代表單晶矽的 520 cm^{-1} 和代表非晶矽的 480 cm^{-1} 之間。爲了終結懸鍵 (dangling bond)，使微晶半導體包含至少 1 原子%的氫或鹵素。再者，可包含氮、氬、氦、或氖等稀有氣體元素而進一步促進晶格扭曲，使穩定性提高且可得到有利的微晶半導體膜。

該微晶半導體膜可以使用頻率爲幾十 MHz 至幾百 MHz 的高頻電漿 CVD 法或頻率爲 1GHz 或以上的微波電漿 CVD 法形成。典型地，可以使用一種由氫稀釋矽氫化物或矽鹵化物 (如 SiH_4 、 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 SiF_4 等) 所得到的氣體來形成微晶半導體膜。另外，可以使用一種含有以選自氮、氬、氦、氖的稀有氣體元素稀釋的矽氫化物和氫的氣體形成微晶半導體膜。此時，將氫的流速設定爲大於或等於矽氫化物的 5 倍且小於或等於矽氫化物的 200 倍，較佳設定爲大於或等於 50 倍且小於或等於 150 倍，更佳設定爲 100 倍。

作爲非晶形半導體，可以典型地舉出氫化非晶矽；而作爲結晶半導體層，可以典型地舉出多晶矽等。多晶矽的例子包括含有多晶矽爲主成分且係在高於或等於 800°C 的製程溫度形成的所謂的高溫多晶矽，含有多晶矽爲主成分且係在低於或等於 600°C 的製程溫度形成的所謂的低溫多晶矽，利用促進結晶化的元素等而使非晶矽結晶化所得到的多晶矽等。如上所述，可以使用微晶半導體或在半導體層的一部分包括結晶相的半導體。

除了矽（Si）、鍺（Ge）等的元素之外，可以使用化合物半導體如 GaAs、InP、SiC、ZnSe、GaN、SiGe 等作為半導體的材料。或者，可以使用氧化物半導體，如氧化鋅、氧化錫、氧化鎂鋅、氧化鎵、氧化銦、由多種上述氧化物半導體形成的氧化物半導體等。例如，可以使用由氧化鋅、氧化銦、及氧化鎵形成的氧化物半導體。在將氧化鋅用於半導體層的情況下，較佳使用氧化釹、氧化鋁、氧化鈦、任何上述物質的疊層等形成閘極絕緣膜。對於閘電極層、源電極層、和汲電極層而言，較佳使用 ITO、Au、Ti 等。另外，可以將 In 或 Ga 等添加到氧化鋅裡。

在將結晶半導體層用於該半導體層的情況下，可以採用各種方法（如雷射結晶化法、熱結晶化法、使用促進結晶化的元素如鎳的熱結晶化法等）來形成該結晶半導體層。而且，屬於 SAS 的微晶半導體可以藉由雷射光照射以提高其結晶性而被結晶化。在不使用促進結晶化的元素的情況下，在將非晶矽膜照射雷射光束之前，在氮氣氛下以 500℃ 將非晶矽膜加熱一個小時，使非晶矽膜裡的氫濃度降低到低於或等於 1×10^{20} 個原子/cm³。這是因為若非晶矽層包含多量氫，則非晶矽層可能被雷射光束的照射所破壞。

可用任何方法將金屬元素引入非晶半導體層中，只要該方法能使該金屬元素存在於該非晶半導體層的表面或內部即可。例如，可以使用濺射法、CVD 法、電漿處理法（包括電漿 CVD 法）、吸附法、金屬鹽溶液施加法等。

在上述方法中，使用溶液的方法簡便並具有容易調整金屬元素濃度的優點。較佳者是採用在氧氣氛下的 UV 光照射處理、熱氧化處理、或以臭氧水或包含羥基的過氧化氫處理等在該非晶半導體層上形成氧化物膜，以改善非晶半導體層表面的可濕性及將水溶液分佈到非晶半導體層的整個表面。

結晶化可藉以下方式來進行：將促進結晶化的元素（也稱為催化劑元素或金屬元素）添加到非晶半導體層，並於結晶化步驟中進行熱處理（ 550°C 至 750°C 歷時 3 分鐘至 24 個小時），在此結晶化步驟中，非晶半導體層結晶化而形成結晶半導體層。作為促進（加速）結晶化的元素，可以使用鐵（Fe）、鎳（Ni）、鈷（Co）、鈳（Ru）、銻（Rh）、鈀（Pd）、銱（Os）、銲（Ir）、鉑（Pt）、銅（Cu）、以及金（Au）中的一種或多種。

為從結晶半導體層中去除或減少促進結晶化的元素，含雜質元素的半導體層係以與結晶半導體層接觸的方式形成，並且使該含雜質元素的半導體層用作吸雜體（gettering sink）。該雜質元素可為賦予 n 型導電性的雜質元素、賦予 p 型導電性的雜質元素、或稀有氣體元素等，例如可以使用一或多種選自磷（P）、氮（N）、砷（As）、銻（Sb）、鉍（Bi）、硼（B）、氦（He）、氖（Ne）、氬（Ar）、氪（Kr）、氙（Xe）的元素。具體地說，上述包含雜質元素的半導體層係以與包含促進結晶化的元素的結晶半導體層接觸的方式形成，並進行熱處理

(550°C 至 750°C ， 3 分鐘至 24 個小時) 。結晶半導體層中促進結晶化的元素被傳送到包含雜質元素的半導體層中，因此結晶半導體層中促進結晶化的元素被去除或減少。然後，去除用作吸雜體的包含雜質元素的半導體層。

此外，可以組合熱處理和雷射光照射以將非晶半導體層結晶化，熱處理及／或雷射光照射可以分別進行多次。

另外，可以使用電漿處理法將結晶半導體層直接形成在基材上。或者，可以使用電漿處理法將結晶半導體層選擇性地形成在基材上。

作為主要含有有機材料的半導體膜，可以使用主要含有碳的半導體膜。具體地說，可以舉出的例子如稠五苯、稠四苯、噻吩低聚物、聚苯類 (polyphenylenes) 、酞花青化合物類、聚乙炔類、聚噻吩類、花青染料等。

至於閘極絕緣膜和閘電極，可以使用已知的結構，且可用已知方法製造。例如，依已知的結構如氧化矽的單層，氧化矽和氮化矽的疊層結構等來形成閘極絕緣膜。閘電極可藉由使用 CVD 法、濺射法、液滴排出法等由選自 Ag 、 Au 、 Cu 、 Ni 、 Pt 、 Pd 、 Ir 、 Rh 、 W 、 Al 、 Ta 、 Mo 、 Cd 、 Zn 、 Fe 、 Ti 、 Si 、 Ge 、 Zr 、 及 Ba 的元素，或含有這些元素的任一者為主要成分的合金或化合物來形成。或者，可以使用以摻雜了雜質元素（如磷）的多晶矽膜為典型的半導體膜，或 AgPdCu 合金。可以採用單層結構或多層結構。

注意，雖然在圖 1A 至 1C 中示出使用具有頂閘結構

的電晶體的一個例子，但是也可以使用具有已知結構（如底閘結構等）的電晶體。

第一保護性絕緣膜 122 形成在閘極絕緣膜及閘電極上。第一保護性絕緣膜 122 可由氧化矽層、氧氮化矽膜、氮氧化矽膜、或氮化矽膜形成；或者可形成為任何這些膜之組合的疊層膜。無論是哪種情況，第一保護性絕緣膜 122 都由無機絕緣材料形成。形成第一保護性絕緣膜 122 可以減輕後來形成的濾色片 116 對 TFT 造成的污染。較佳係使用氮化矽膜或氮含量多於氧含量的氮氧化矽膜，因為可以有效地阻擋來自濾色片 116 的污染物。

濾色片 116 形成在第一保護性絕緣膜 122 上。雖然在圖 1A 至圖 1C 中只示出單一顏色的濾色片，但卻是以適當的排列及形狀形成透射紅色光的濾色片、透射藍色光的濾色片、以及透射綠色光的濾色片。濾色片 116 的排列可採用任何排列方式，包括條形圖案、斜紋鑲嵌排列、三角鑲嵌排列、RGBW 四像素排列等。RGBW 四像素排列是一種像素排列，其具有：設置有透射紅色光的濾色片的像素、設置有透射藍色光的濾色片的像素、設置有透射綠色光的濾色片的像素、以及沒有設置濾色片的像素，此像素排列可有效降低耗電量。

濾色片 116 可由已知的材料形成。在使用感光性樹脂作為濾色片 116 的情況下，可以對濾色片 116 本身進行曝光、顯影進行濾色片 116 的圖案化。在形成微小圖案的情況下，較佳利用乾式蝕刻來形成圖案。

形成濾色片 116 後，在濾色片 116 上形成由有機絕緣材料形成的層間絕緣膜。作為有機絕緣材料，可以使用丙烯酸系、聚醯亞胺、聚醯胺、聚醯亞胺醯胺、苯並環丁烯類樹脂等。

為了抑制從濾色片 116 脫氣的影響，可以在濾色片 116 和層間絕緣膜之間設置第二保護性絕緣膜 123（參照圖 1B）。第二保護性絕緣膜 123 可以由與第一保護性絕緣膜 122 類似的材料形成。較佳的結構是其中第二保護性絕緣膜 123 為利用氮化矽膜或氮含量多於氧含量的氮氧化矽膜形成者，因為可以有效地抑制從濾色片 116 脫氣。注意，結構中第一保護性絕緣膜 122 與第二保護性絕緣膜 123 在濾色片 124 附近彼此接觸者是較佳的，原因在於可以更有效地抑制污染物和脫氣的影響（參照圖 1C）。在此情況下，使用相同材料形成第一保護性絕緣膜 122 和第二保護性絕緣膜 123 得以改善其間的黏合性，有助於進一步削減污染物和脫氣的影響。減輕污染物和脫氣的影響可以改善發光裝置的可靠性。

在形成層間絕緣膜後，使用透明導電膜來形成第一像素電極 117。當第一像素電極 117 是陽極時，可使用氧化銦、氧化銦和氧化錫的合金（ITO）等作為透明導電膜的材料。或者，可以使用氧化銦和氧化鋅的合金（IZO）。類似者，氧化鋅也是適當的材料，並且，可以使用添加有鎵（Ga）的氧化鋅（GZO）以提高導電率和可見光的透射率（transmissivity）。當第一像素電極 117 用作陰極時，

可以使用功函數低的材料（如鋁）構成的極薄膜，或者可以使用具有這種物質的薄層和上述透明導電膜的疊層結構。注意，第一像素電極 117 可以藉由濺射法或真空蒸鍍法等形成。

接著，對層間絕緣膜、（第二保護性絕緣膜 123）、（濾色片 116）、第一保護性絕緣膜 122、以及閘極絕緣膜進行蝕刻，形成到達 TFT 的半導體層的接觸孔。然後，利用濺射法或真空蒸鍍法形成導電金屬膜之後，利用蝕刻，以形成 TFT 的電極及佈線。將像素 TFT 114 的源電極及汲電極中的一者加以形成使其與第一像素電極 117 重疊，以使兩者之間達到電連接。

然後，使用有機絕緣材料或無機絕緣材料形成絕緣膜，使該絕緣膜覆蓋該層間絕緣膜和該第一像素電極 117。接著將該絕緣膜加工，使第一像素電極 117 的表面露出並使該第一像素電極 117 的端部被該絕緣膜覆蓋，以形成分隔層 118。

藉由上述方法，可以形成元件形成層 113。

接著，使用第一黏合劑 203 將元件形成層 113 和臨時支撐基材 202 彼此黏合，然後在分離層 201 處將元件形成層 113 與基材 200 分開。由此，元件形成層 113 置於臨時支撐基材 202 上（參照圖 3B）。

作為臨時支撐基材 202，可以使用玻璃基材、石英基材、藍寶石基材、陶瓷基材、上面形成有絕緣表面的金屬基材等。此外，可以使用能夠耐受本實施體系製造方法溫

度的塑膠基材或使用撓性基材（如膜）。

作為在此使用的第一黏合劑 203，使用可溶於溶劑（如水）的黏合劑、或在照射紫外線後能塑化的黏合劑等，使於必要時可將臨時支撐基材 202 和元件形成層 113 以化學或物理方式分開。

從基材 200 轉移到臨時支撐基材 202 的方法可以應用以下任一方法：在基材 200 和元件形成層 113 之間形成分離層 201，在分離層 201 和元件形成層 113 之間形成金屬氧化物膜，利用結晶化使該金屬氧化物膜脆化，及分離元件形成層 113；在具有高熱阻率（thermal resistivity）的基材 200 和元件形成層 113 之間形成包含氫的非晶矽膜，藉由雷射光照射或蝕刻去除該非晶矽膜，以及分離元件形成層 113；在基材 200 和元件形成層 113 之間形成分離層 201，在分離層 201 和元件形成層 113 之間形成金屬氧化物膜，藉由結晶化使該金屬氧化物膜脆化，使用溶液或鹵素氟化物氣體如 NF_3 、 BrF_3 、 ClF_3 等蝕刻而去除一部分分離層 201，以及在被脆化的金屬氧化物膜處進行分離；以機械方式或使用溶液或鹵素氟化物氣體如 NF_3 、 BrF_3 、 ClF_3 等進行蝕刻以去除形成有元件形成層 113 的基材 200。或者，可以採用一種方法，其中使用包含氮、氧或氫的膜（例如，包含氫的非晶矽膜、含氫的合金膜、或含氧的合金膜）作為分離層 201，將雷射光照射到分離層 201 使分離層 201 內所含的氮、氧或氫釋出，以促進元件形成層 113 和基材 200 之間的分離。

若組合上述分離方法，則可以容易地進行轉移步驟。例如，可以在進行雷射光照射；使用氣體或溶液等蝕刻到分離層 201；以及使用銳利的刀或手術刀等機械方式去除，使分離層 201 和元件形成層 113 可以容易彼此剝離之後，才藉由物理力（利用機械等）進行分離。

或者，可以在將液體滲透到分離層 201 和元件形成層 113 的介面之後，再使元件形成層 113 和基材 200 分開。

接著，使用與第一黏合劑 203 不同的第二黏合劑 204，把和基材 200 分開而使分離層 201 或絕緣層 112 露出的元件形成層 113 黏合到塑膠基材 110（參照圖 3C）。

作為第二黏合劑 204，可以使用各種可固化型黏合劑諸如反應性可固化型黏合劑、可熱固化型黏合劑、可光固化型黏合劑（紫外光可固化型黏合劑）、厭氧型黏合劑等。

作為塑膠基材 110，可以使用各種具有撓性及透光性的基材、有機樹脂的薄膜等。該塑膠基材 110 可為含有纖維體和有機樹脂的結構體。較佳者是採用含有纖維體和有機樹脂的結構體作為塑膠基材 110，原因在於可以改善對於因彎曲引起的破裂的耐受性並因而提高可靠性。

該含有纖維體和有機樹脂的結構體可作為一種能同時用作第二黏合劑 204 和塑膠基材 110 的膜，此時，該結構體的有機樹脂較佳為例如反應性可固化型樹脂、熱固型樹脂、可光固化型樹脂等藉由額外處理以促進固化的材料。

在將塑膠基材 110 黏合到元件形成層 113 之後，使第

一黏合劑 203 溶化或塑化，以去除臨時支撐基材 202。在去除臨時支撐基材 202 之後，使用溶劑（如水）去除第一黏合劑 203，以使發光元件第一像素電極 117 的表面露出（參照圖 3D）。

藉由上述過程，可以在塑膠基材 110 上製造含有濾色片 116、TFT 114 和 115、發光元件的第一像素電極 117 等的元件形成層 113。

在使第一像素電極 117 的表面露出後，接著形成 EL 層 119。EL 層 119 的疊層結構沒有特別的限制，可以適當地組合包含電子傳輸性高的物質的層、包含電洞傳輸性高的物質的層、包含電子注入性高的物質的層、包含電洞注入性高的物質的層、包含雙極性物質（電子傳輸性高且電洞傳輸性高的物質）的層等。例如，可以適當地組合電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層、電子注入層等。在本實施體系中，將說明 EL 層 119 含有電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、及電子傳輸層的結構。下面，具體示出構成各層的材料。

電洞注入層是與陽極接觸地設置並包含電洞注入性高的物質的層。具體地說，可以使用氧化鋁、氧化鈮、氧化鈣、氧化鎢、或氧化錳等。或者，可以使用以下任一物質形成電洞注入層：酞花青類化合物，如酞花青（簡稱：H₂PC）、酞花青銅（簡稱：CuPc）；芳族胺化合物，如 4,4'-雙[N-（4-二苯基胺基苯基）-N-苯基胺基]聯苯（簡稱：DPAB）、4,4'-雙（N-{4-[N-（3-甲基苯基）-N-苯基

胺基]苯基}-N-苯基胺基) 聯苯 (簡稱: DNTPD) ; 聚合物, 如聚(3,4-伸乙二氧基噻吩)/聚(苯乙烯磺酸) (PEDOT/PSS) 等。

或者, 作為電洞注入層, 可以使用包含電洞傳輸性高的物質和受體性物質的複合材料。注意, 藉由使用該包含電洞傳輸性高的物質和受體性物質的複合材料, 可以在不考慮功函數之下選擇形成電極的材料。也就是說, 除了功函數高的材料以外, 也可以使用功函數低的材料作為陽極。作為受體性物質, 可以舉出 7,7,8,8-四氰基-2,3,5,6-四氟基對醌二甲烷 (7,7,8,8-tetracyano-2,3,5,6-tetrafluoroquinodimethane, 簡稱: F₄-TCNQ)、氯醌 (chloranil) 等。此外, 可以使用過渡金屬氧化物。此外, 可以舉出屬於元素週期表中第 4 族至第 8 族的金屬的氧化物。具體地說, 氧化釩、氧化鈮、氧化鉭、氧化鉻、氧化鉬、氧化鎢、氧化錳及氧化銻由於電子接受性高所以是較佳的。在這些金屬氧化物中, 氧化鉬因為在空氣中穩定且吸濕性低, 因而容易處理, 所以是特佳的。

作為用於複合材料的電洞傳輸性高的物質, 可以使用各種有機化合物諸如芳族胺化合物、吡啶衍生物、芳族烴、及高分子化合物 (如低聚物、樹枝狀聚合物、或聚合物) 等。該用於複合材料的有機化合物的電洞遷移率較佳為 $10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 或以上。然而, 也可以使用這些物質以外者, 只要其電洞傳輸性比電子傳輸性高即可。以下, 具體地列舉可用於複合材料的有機化合物。

芳族胺化合物的例子包括 N,N'-二（對-甲苯基）-N,N'-二苯基-對-苯二胺（簡稱：DTDPPA）、4,4'-雙[N-（4-二苯基胺基苯基）-N-苯基胺基]聯苯（簡稱：DPAB）、4,4'-雙（N-{4-[N-（3-甲基苯基）-N-苯基胺基]苯基}-N-苯基胺基）聯苯（簡稱：DNTPD）、1,3,5-參[N-（4-二苯基胺基苯基）-N-苯基胺基]苯（簡稱：DPA3B）等。

呋啉衍生物的例子包括 3-[N-（9-苯基呋啉-3-基）-N-苯基胺基]-9-苯基呋啉（簡稱：PCzPCA1）、3,6-雙[N-（9-苯基呋啉-3-基）-N-苯基胺基]-9-苯基呋啉（簡稱：PCzPCA2）、3-[N-（1-萘基）-N-（9-苯基呋啉-3-基）胺基]-9-苯基呋啉（簡稱：PCzPCN1）、4,4'-二（N-呋啉基）聯苯（簡稱：CBP）、1,3,5-參[4-（N-呋啉基）苯基]苯（簡稱：TCPB）、9-[4-（10-苯基-9-蒽基）苯基]-9H-呋啉（簡稱：CzPA）、1,4-雙[4-（N-呋啉基）苯基]-2,3,5,6-四苯基苯等。

芳族烴的例子包括 2-三級丁基-9,10-二（2-萘基）蒽（簡稱：t-BuDNA）、2-三級丁基-9,10-二（1-萘基）蒽、9,10-雙（3,5-二苯基苯基）蒽（簡稱：DPPA）、2-三級丁基-9,10-雙（4-苯基苯基）蒽（簡稱：t-BuDBA）、9,10-二（2-萘基）蒽（簡稱：DNA）、9,10-二苯基蒽（簡稱：DPAnth）、2-三級丁基蒽（簡稱：t-BuAnth）、9,10-雙（4-甲基-1-萘基）蒽（簡稱：DMNA）、2-三級丁基-9,10-雙[2-（1-萘基）苯基]蒽、9,10-雙[2-（1-萘基）苯

基]蒽、2,3,6,7-四甲基-9,10-二(1-萘基)蒽、2,3,6,7-四甲基-9,10-二(2-萘基)蒽、9,9'-聯蒽、10,10'-二苯基-9,9'-聯蒽、10,10'-雙(2-苯基苯基)-9,9'-聯蒽、10,10'-雙[(2,3,4,5,6-五苯基)苯基]-9,9'-聯蒽、蒽、稠四苯、紅螢烯(rubrene)、茈、2,5,8,11-四(三級丁基)茈等。還可以使用稠五苯、蔻等。注意，在藉由蒸鍍法由上述芳族烴來形成膜的情況下，從芳族烴的蒸鍍行為以及所形成膜的品質的觀點來看，形成稠合環的碳原子數較佳為 14 至 42 個。

可用於複合材料的芳族烴可以具有乙烯基骨架。具有乙烯基的芳族烴例子如 4,4'-雙(2,2-二苯基乙烯基)聯苯(簡稱：DPVBi)、9,10-雙[4-(2,2-二苯基乙烯基)苯基]蒽(簡稱：DPVPA)等。

聚合化合物的例子如聚(N-乙烯基吡啶)(簡稱：PVK)、聚(4-乙烯基三苯基胺)(簡稱：PVTPA)、聚[N-(4-{N'-[4-(4-二苯基胺基)苯基]苯基-N'-苯基胺基}苯基)甲基丙烯醯胺](簡稱：PTPDMA)、聚[N,N'-雙(4-丁基苯基)-N,N'-雙(苯基)聯苯胺](簡稱：Poly-TPD)等。

電洞傳輸層是包含電洞傳輸性高的物質的層。電洞傳輸性高的物質的例子包括芳族胺化合物，如 4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯基胺基]聯苯(簡稱：NPB)、N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-聯苯]-4,4'-二胺(簡稱：TPD)、4,4',4''-參(N,N-二苯基胺基)三苯胺(簡

稱：TDATA）、4,4',4''-參[N-（3-甲基苯基）-N-苯基胺基]三苯胺（簡稱：MTDATA）、4,4'-雙[N-（螺-9,9'-聯萘-2-基）-N-苯基胺基]聯苯（簡稱：BSPB）等。在此所述的物質主要是具有 $10^{-6}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 或以上的電洞遷移率的物質。但是，也可以使用上述物質以外者，只要其電洞傳輸性比電子傳輸性高即可。該包含電洞傳輸性高的物質的層並不限於單層，可將二或多個含有上述物質的層加以層疊。

此外，高分子化合物如聚（N-乙基基吡啶）（簡稱：PVK）或聚（4-乙基基三苯胺）（簡稱：PVTPA）也可用於電洞傳輸層。

發光層是包含發光物質的層。發光層可為所謂的單層發光層和主體材料中分散有發光物質的所謂的主體-客體型的發光層，只要來自發光層的發光是位在可見光區域即可。例如，舉出下列者作為發光層：包含具有寬的發光光譜的發光物質的發光層（參照圖 6A）、包含多個發光波長範圍不同的發光物質的發光層（參照圖 6B）、含有多個各包含不同發光波長範圍的發光物質的層的發光層（參照圖 6C）等。這些結構可以彼此組合。注意，在圖 6A 至圖 6C 中，標號 600 表示發光元件的第一像素電極，標號 601 表示發光元件的第二像素電極，標號 602 表示 EL 層，標號 603、603-1、603-2 各表示發光層，標號 604、604-1、604-2 各表示發光物質。

在如圖 6B 及圖 6C 所示結構的情況下，不同波長區

域之發光物質（相當於發光物質 604-1 和 604-2，但是不侷限於兩種）的組合的例子通常為兩種會發出互補色光（例如，藍光和黃光）的發光物質的組合或為三種分別會發出紅光、藍光、及綠光的物質的組合。

在如圖 6C 所示結構中組合兩種會發出互補色光的發光物質的情況下，較佳使用一種結構，其中如圖 7A 所示提供一種從第一像素電極 600 那一側依序含有第一發光層 603-1、第二發光層 603-2、第三發光層 603-3 的三層結構作為發光層 603，而且含有能發出長波長光之發光物質 604-2 的層（第二發光層 603-2）係插置於各含有能發出短波長光之發光物質 604-1 的層（第一發光層 603-1 及第三發光層 603-3）之間。注意，在圖 7A 的結構中，各發光層的載子傳輸性是藉由適當地選擇主體材料來調節，使電子和電洞的再結合發生在含有發光物質 604-2 之層（第二發光層 603-2）位於第二像素電極 601 那一側的介面（即第二發光層 603-2 和第三發光層 603-3 之間的介面）附近。藉由這種結構，可以改善發光元件的壽命，並且能發出長波長光的發光物質的發光以及能發出短波長光的發光物質的發光兩者得以平衡。

在以第一像素電極 600 及第二像素電極 601 分別作為陽極和陰極的情況下，「藉由適當地選擇主體材料來調節各發光層的載子傳輸性，使電洞和電子的再結合發生在含有能發出長波長光的發光物質的層位於第二像素電極那一側的介面附近」可藉以下方式達成：設計發光元件，使位

於第二像素電極 601 那一側且包含能發出短波長光的發光物質 604-1 的層（第三發光層 603-3）具有電子傳輸性，而位於陽極側且包含能發出短波長光的發光物質 604-1 的層（第一發光層 603-1）及包含能發出長波長光的發光物質 604-2 的層（第二發光層 603-2）具有電洞傳輸性。在以第一像素電極 600 及第二像素電極 601 分別作為陰極和陽極時，有關載子傳輸性的組合係相反的。

因此，在包含能發出長波長光的發光物質的層（第二發光層 603-2）的陰極側的介面（第二發光層 603-2 和第三發光層 603-3 的介面）附近無法參與再結合的電子有機會能在位於陽極側且包含能發出短波長光的發光物質的層（第一發光層 603-1）中進行再結合。所以，可以減輕因載子（電子或電洞）抵達具有相反於個別載子之載子傳輸性的載子傳輸層的現象所導致的劣化，此有助於改善發光元件的壽命。

由電洞和電子的再結合得到的能量易從發短波長光的物質轉移到發長波長光的物質，在這種情況下，從發長波長光的物質所發出來的光變強，難以平衡來自發短波長光之物質的發光強度以及來自發長波長光之物質的發光強度。然而藉由採用上述結構，無法參法第二發光層 603-2 和第三發光層 603-3 之間介面附近再結合的電子可在位於陽極側且包含能發出短波長光的發光物質的層（第一發光層 603-1）中再結合。所以，可達到平衡良好的發光，而可發出所要顏色的光。

在這種結構中，在使用具有電子傳輸性及電洞傳輸性的蔥衍生物作為內部分散有發光物質的第一發光層 603-1 及第二發光層 603-2 中的主體材料的情況下，可以更有效地得到壽命延長的效果。

在將三種發光物質（即發紅光、發藍光、和發綠光的發光物質）組合於圖 6C 所示結構的情況下，較佳者係如圖 7B 所示使用一種結構，其中發光層 603 係呈四層的結構，從第一像素電極 600 那一側起含有第一發光層 603-1、第二發光層 603-2、第三發光層 603-3、以及第四發光層 603-4，且其中含有發綠光之發光物質 604-7 的層（第三發光層 603-3）和含有發紅光的發光物質 604-6 的層（第二發光層 603-2）是夾在含有發藍光之發光物質 604-5 的層（第一發光層 603-1 及第四發光層 603-4）之間。注意，在圖 7B 的結構中，藉由調節各發光層的載子傳輸性，使電洞和電子的再結合區域位在陰極側含有發藍光的發光物質 604-5 的層（第四發光層 603-4）和含有發綠光的發光物質 604-7 的層（第三發光層 603-3）之間的介面附近。利用這種結構，則發光元件的壽命可被延長，並且來自能發長波長光的發光物質的發光與來自能發短波長光的發光物質的發光得以平衡。

注意，在第一像素電極 600 和第二像素電極 601 分別為陽極和陰極的情況下，要使再結合發生在第四發光層 603-4 和第三發光層 603-3 之間的介面附近，可藉以下方式達成：設計發光元件，使包含發藍光的發光物質 604-5

的層（第四發光層 603-4）具有電子傳輸性，而包含發綠光的發光物質 604-7 的層（第三發光層 603-3）、包含發紅光的發光物質 604-6 的層（第二發光層 603-2）、以及陽極側包含發藍光的發光物質 604-5 的層（第一發光層 603-1）具有電洞傳輸性。在第一像素電極 600 和第二像素電極 601 分別為陰極和陽極的情況下，使各層的載子傳輸性相反。注意，各發光層的載子傳輸性可由對應發光層中所含最多的物質的載子傳輸性來決定。

因此，在陰極一側包含發藍光的發光物質 604-5 的層（第四發光層 603-4）和包含發綠光的發光物質 604-7 的層（第三發光層 603-3）之間的介面附近沒有參與再結合的電子有機會在陽極一側包含發藍光的發光物質 604-5 的層（第一發光層 603-1）中進行再結合。因此，可以減輕因載子（電子或電洞）到達具有相反的載子傳輸性的載子傳輸層的現象而引起的劣化，而可以改善發光元件的壽命。

由電洞和電子的再結合得到的能量易從發射短波長光的物質轉移到發射長波長光的物質，在這種情況下，從發射長波長光的物質所發出的光變強，而難以使來自發短波長光之物質的發光強度與來自發長波長光之物質的發光強度平衡。然而藉由採用上述結構，沒有參與再結合的電子在陽極一側包含發藍光的發光物質 604-5 的層（第一發光層 603-1）中再結合而發射短波長的光。所以能達到平衡良好的發光，而可發出所要顏色的光。

使用的發光物質沒有特別限制，可以使用已知的螢光物質或磷光物質。作為螢光物質者，例如，除了N,N'-雙[4-(9H-呋啞-9-基)苯基]-N,N'-二苯基芪-4,4'-二胺（簡稱：YGA2S）、4-(9H-呋啞-9-基)-4'-(10-苯基-9-蒽基)三苯胺（簡稱：YGAPA）等以外，還可以舉出發射峰等於或大於450 nm的螢光物質如4-(9H-呋啞-9-基)-4'-(9,10-二苯基-2-蒽基)三苯胺（簡稱：2YGAPPA）、N,9-二苯基-N-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-呋啞-3-胺（簡稱：PCAPA）、芘、2,5,8,11-四-三級丁基芘（簡稱：TBP）、4-(10-苯基-9-蒽基)-4'-(9-苯基-9H-呋啞-3-基)三苯胺（簡稱：PCBAPA）、N,N''-(2-三級丁基蒽-9,10-二基二-4,1-伸苯基)雙[N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺]（簡稱：DPABPA）、N,9-二苯基-N-[4-(9,10-二苯基-2-蒽基)苯基]-9H-呋啞-3-胺（簡稱：2PCAPPA）、N-[4-(9,10-二苯基-2-蒽基)苯基]-N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺（簡稱：2DPAPPA）、N,N,N',N',N'',N'',N''',N''''-八苯基二苯並[g,p]萸-2,7,10,15-四胺（簡稱：DBC1）、香豆素30、N-(9,10-二苯基-2-蒽基)-N,9-二苯基--9H-呋啞-3-胺（簡稱：2PCAPA）、N-[9,10-雙(1,1'-聯苯-2-基)-2-蒽基]-N,9-二苯基-9H-呋啞-3-胺（簡稱：2PCABPhA）、N-(9,10-二苯基-2-蒽基)-N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺（簡稱：2DPAPA）、N-[9,10-雙(1,1'-聯苯-2-基)-2-蒽基]-N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺（簡稱：2DPABPhA）、9,10-雙(1,1'-聯苯-2-基)-N-[4-(9H-呋啞-9-基)苯基]-N-苯

基蔥-2-胺（簡稱：2YGABPhA）、N,N,9-三苯基蔥-9-胺（簡稱：DPhAPhA）、香豆素545T、N,N'-二苯基喹吖酮（簡稱：DPQd）、紅螢烯、5,12-雙（1,1'-聯苯-4-基）-6,11-二苯基稠四苯（簡稱：BPT）、2-（2-（2-（4-（二甲基胺基）苯基）乙烯基）-6-甲基-4H-哌喃-4-亞基）丙二腈（簡稱：DCM1）、2-（2-（2-（2,3,6,7-四氫-1H,5H-苯並[ij]喹啉-9-基）乙烯基）-4H-哌喃-4-亞基）丙二腈（簡稱：DCM2）、N,N,N',N'-肆（4-甲基苯基）稠四苯-5,11-二胺（簡稱：p-mPhTD）、7,13-二苯基-N,N,N',N'-肆（4-甲基苯基）蒽並（acenaphtho）[1,2-a]葑-3,10-二胺（簡稱：p-mPhAFD）、2-（2-（2-（異丙基-6-（2-（1,1,7,7-四甲基-2,3,6,7-四氫-1H,5H-苯並[ij]喹啉-9-基）乙烯基）-4H-哌喃-4-亞基）丙二腈（簡稱：DCJTI）、2-（2-（2-（三級丁基-6-（2-（1,1,7,7-四甲基-2,3,6,7-四氫-1H,5H-苯並[ij]喹啉-9-基）乙烯基）-4H-哌喃-4-亞基）丙二腈（簡稱：DCJTB）、2-（2,6-雙（2-（4-（二甲基胺基）苯基）乙烯基）-4H-哌喃-4-亞基）丙二腈（簡稱：BisDCM）、及2-（2,6-雙（2-（8-甲氧基-1,1,7,7-四甲基-2,3,6,7-四氫-1H,5H-苯並[ij]喹啉-9-基）乙烯基）-4H-哌喃-4-亞基）丙二腈（簡稱：BisDCJTM）。

作為熐光物質者，例如，除了雙[2-（4',6'-二氟苯基）吡啶-N,C^{2'}]銥（Ⅲ）肆（1-吡啶基）硼酸（簡稱：FIr6）以外，還可以舉出發光波長在470 nm至500 nm範圍內的熐光物質，如雙[2-（4',6'-二氟苯基）吡啶-N,C^{2'}]銥（Ⅲ）吡啶甲酸（簡稱：FIrpic）、雙[2-（3',5'-雙三氟甲基苯

基) 吡啶 -N,C^{2'}] 銥 (III) 吡啶甲酸 (簡稱 : Ir(CF₃ppy)₂(pic)) 、 及 雙 [2- (4',6'-二氟苯基)] 吡啶 -N,C^{2'}] 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : FIracac) ; 發光波長等於或大於 500 nm 的磷光物質 (發綠光的物質) , 如參 (2-苯基吡啶) 銥 (III) (簡稱 : Ir(ppy)₃) 、 雙 (2-苯基吡啶) 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : Ir(ppy)₂(acac)) 、 雙 (1,2-二苯基-1H-苯並咪唑) 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : Ir(pbi)₂(acac)) 、 參 (乙醯丙酮) (單啡啉) 銥 (III) (簡稱 : Tb(acac)₃(Phen)) 、 雙 (苯並[h]喹啉) 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : Ir(bzq)₂(acac)) 、 雙 (2,4-二苯基-1,3-噁唑 -N,C^{2'}) 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : Ir(dpo)₂(acac)) 、 雙 [2- (4'-全氟苯基苯基) 吡啶] 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : Ir(p-PF-ph)₂(acac)) 、 雙 (2-苯基苯並噻唑 -N,C^{2'}) 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : Ir(bt)₂(acac)) 、 雙 [2- (2'-苯並 [4,5- α] 噻吩基) 吡啶 -N,C^{3'}] 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : Ir(btp)₂(acac)) 、 雙 (1-苯基異喹啉 -N,C^{2'}) 銥 (III) 乙醯丙酮 (簡稱 : Ir(piq)₂(acac)) 、 (乙醯丙酮) 雙 [2,3-雙 (4-氟苯基) 噻吩] 銥 (III) (簡稱 : Ir(Fdpq)₂(acac)) 、 (乙醯丙酮) 雙 (2,3,5-三苯基吡啶) 銥 (III) (簡稱 : Ir(tppr)₂(acac)) 、 2,3,7,8,12,13,17,18-八乙基-21H,23H-卟啉鉑 (II) (簡稱 : PtOEP) 、 參 (1,3-二苯基-1,3-丙二酮) (單啡啉) 銦 (III) (簡稱 : Eu(DBM)₃(Phen)) 、 及 參 [1- (2-噻吩甲醯基) -3,3,3-三氟丙酮] (單啡啉) 銦 (III) (簡稱 : Eu(TTA)₃(Phen)) 。 可根據各發光層的發

光顏色（或者發光的峰波長）而從上述材料或其他已知材料選擇發光物質。

在使用主體材料的情況下，可以舉出下列物質：金屬錯合物，如參（8-羥基喹啉）鋁（Ⅲ）（簡稱：Alq）、參（4-甲基-8-羥基喹啉）鋁（Ⅲ）（簡稱：Almq₃）、雙（10-羥基苯並[h]喹啉）鈹（Ⅱ）（簡稱：BeBq₂）、雙（2-甲基-8-羥基喹啉）（4-苯基酚）鋁（Ⅲ）（簡稱：BA1q）、雙（8-羥基喹啉）鋅（Ⅱ）（簡稱：Znq）、雙[2-（2-苯並呋唑基）酚]鋅（Ⅱ）（簡稱：ZnPBO）、及雙[2-（2-苯並噻唑基）酚]鋅（Ⅱ）（簡稱：ZnBTZ）；雜環化合物，如 2-（4-聯苯基）-5-（4-三級丁基苯基）-1,3,4-呋二唑（簡稱：PBD）、1,3-雙[5-（對-三級丁基苯基）-1,3,4-呋二唑-2-基]苯（簡稱：OXD-7）、3-（4-聯苯基）-4-苯基-5-（4-三級丁基苯基）-1,2,4-三唑（簡稱：TAZ）、2,2',2''-（1,3,5-苯三基）-參（1-苯基-1H-苯並咪唑）（簡稱：TPBI）、紅菲繞啉（bathophenanthroline，簡稱：BPhen）、浴銅靈（bathocuproine，簡稱：BCP）、及 9-[4-（5-苯基-1,3,4-呋二唑-2-基）苯基]-9H-呋唑（簡稱：CO11）；及芳族胺化合物，如 NPB（或 α -NPD）、TPD、BSPB。另外，可以舉出稠合多環芳族化合物，如蒽衍生物、菲衍生物、芘衍生物、茚衍生物、及二苯並[g,p]茚衍生物。以下列出具體的稠合多環芳族化合物例子：9,10-二苯基蒽（簡稱：DPAnth）、N,N-二苯基-9-[4-（10-苯基-9-蒽基）苯基]-9H-呋唑-3-胺（簡稱：

CzA1PA)、4-(10-苯基-9-蒽基)三苯基胺(簡稱: DPhPA)、4-(9H-咔唑-9-基)-4'-(10-苯基-9-蒽基)三苯基胺(簡稱: YGAPA)、N,9-二苯基-N-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-咔唑-3-胺(簡稱: PCAPA)、N,9-二苯基-N-{4-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]苯基}-9H-咔唑-3-胺(簡稱: PCAPBA)、N,9-二苯基-N-(9,10-二苯基-2-蒽基)-9H-咔唑-3-胺(簡稱: 2PCAPA)、6,12-二甲氧基-5,11-二苯基苝、N,N,N',N',N'',N'',N''',N'''-八苯基二苯並[g,p]苝-2,7,10,15-四胺(簡稱: DBC1)、9-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-咔唑(簡稱: CzPA)、3,6-二苯基-9-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-咔唑(簡稱: DPCzPA)、9,10-雙(3,5-二苯基苯基)蒽(簡稱: DPPA)、9,10-二(2-萘基)蒽(簡稱: DNA)、2-三級丁基-9,10-二(2-萘基)蒽(簡稱: t-BuDNA)、9,9'-聯蒽(簡稱: BANT)、9,9'-(芪-3,3'-二基)二菲(簡稱: DPNS)、9,9'-(芪-4,4'-二基)二菲(簡稱: DPNS2)、3,3',3''-(苯-1,3,5-三基)三芘(簡稱: TPB3)等。從這些物質或其他已知的物質中選擇主體材料,使主體材料具有比分散在發光層中的發光物質的能隙大的能隙(若發光物質發出熐光,則為三重態能量)並且具有各發光層所需的載子傳輸性。

電子傳輸層是包含電子傳輸性高的物質的層。例如,可使用一層含有具有喹啉骨幹或苯並喹啉骨幹之金屬錯合物的層,該金屬錯合物的例子如參(8-羥基喹啉)鋁(簡

稱：Alq） 、 參（4-甲基-8-羥基喹啉）鋁（簡稱：Almq₃） 、 雙（10-羥基苯並[h]喹啉）鉍（簡稱：BeBq₂） 、 或雙（2-甲基-8-羥基喹啉）（4-苯基酚）鋁（簡稱：BA1q）。或者也可以使用具有噁唑類或噻唑類配位體的金屬錯合物，如雙[2-（2-羥基苯基）苯並噁唑]鋅（簡稱：Zn(BOX)₂）或雙[2-（2-羥基苯基）苯並噻唑]鋅（簡稱：Zn(BTZ)₂）。除了金屬錯合物之外，也可以使用2-（4-聯苯基）-5-（4-三級丁基苯基）-1,3,4-噁二唑（簡稱：PBD）、1,3-雙[5-（對-三級丁基苯基）-1,3,4-噁二唑-2-基]苯（簡稱：OXD-7）、3-（4-聯苯基）-4-苯基-5-（4-三級丁基苯基）-1,2,4-三唑（簡稱：TAZ）、紅菲繞啉（簡稱：BPhen）、浴銅靈（簡稱：BCP）等。在此所述的物質主要是具有 $10^{-6}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 或以上的電子遷移率的物質。注意，可以使用上述物質以外者，只要其電子傳輸性比電洞傳輸性高即可。

此外，電子傳輸層可呈單層亦可呈疊層，在該疊層中利用上述物質所形成的層被層疊。

此外，可以在電子傳輸層和發光層之間設置控制電子傳輸的層。注意，該控制電子傳輸的層是一層其中將少量電子捕捉性高的物質加入含有上述電子傳輸性高的物質的層而成者。該控制電子傳輸的層控制電子的傳輸，而得以調節載子的平衡。這種結構對於抑制因電子通過發光層的現象所造成的問題（例如，元件壽命的縮短）是很有效的。

此外，可提供電子注入層使其與作為陰極的電極接觸。作為電子注入層，可以使用鹼金屬、鹼土金屬、或者鹼金屬或鹼土金屬的化合物諸如氟化鋰（LiF）、氟化銫（CsF）、氟化鈣（CaF₂）等。例如，可以使用一層兼含有電子傳輸性的物質以及鹼金屬、鹼土金屬、或其化合物的層（例如，含有鎂（Mg）的 Alq 層）。注意，藉由使用一種具有電子傳輸性且混合有鹼金屬或鹼土金屬的物質作為電子注入層，可以有效率地從陰極注入電子。

以第二像素電極 601 作為陰極時，可以使用功函數低（具體為小於或等於 3.8 eV）的金屬、合金、導電化合物、或其混合物等作為第二像素電極 601 的物質。這種陰極材料的具體例子為週期表第一族或第二族的元素，即鹼金屬如鋰（Li）或銫（Cs）或者鹼土金屬如鎂（Mg）、鈣（Ca）、或銦（Sr）；包含任何這些金屬的合金（如 MgAg 或 AlLi）；稀土金屬如鎔（Eu）或鐳（Yb）；或者包含此種稀土金屬的合金等。然而，在陰極和電子傳輸層之間設置電子注入層時，可在不考慮功函數之下以任何導電性材料如 Al、Ag、ITO、及包含矽或氧化矽的氧化銦-氧化錫用作陰極。這些導電材料的膜可以藉由濺射法、噴墨法、或旋塗法等來形成。

在以第二像素電極 601 用作陽極時，較佳使用功函數高（具體為大於或等於 4.0 eV）的金屬、合金、導電化合物、或其混合物等。具體地說，其例子為氧化銦-氧化錫（ITO：氧化銦錫）、包含矽或氧化矽的氧化銦-氧化錫、

氧化銦-氧化鋅（IZO：氧化銦鋅）、包含氧化鎢及氧化鋅的氧化銦（IWZO）等。這些導電金屬氧化物膜通常藉由濺射法來形成，但是也可以藉由應用溶膠-凝膠法等來形成。例如，氧化銦鋅（IZO）可以藉由濺射法並使用一種其中 1wt%至 20wt%的氧化鋅被加入氧化銦中的靶來形成。包含氧化鎢及氧化鋅的氧化銦（IWZO）可以藉由濺射法並使用一種其中 0.5wt%至 5wt%的氧化鎢及 0.1wt%至 1wt%的氧化鋅被含在氧化銦中的靶來形成。此外，可以舉出金（Au）、鉑（Pt）、鎳（Ni）、鎢（W）、鉻（Cr）、鉬（Mo）、鐵（Fe）、鈷（Co）、銅（Cu）、鈀（Pd）、或金屬氮化物（例如，氮化鈦）等例子。藉由形成與陽極接觸的上述複合材料，可以在不考慮功函數的大小之下選擇陽極的材料。

注意，至於上述 EL 層，可以如圖 8 所示地在第一像素電極 600 和第二像素電極 601 之間形成多個 EL 層。在此情況下，較佳在層疊的 EL 層 800 和 EL 層 801 之間設置電荷產生層 803。電荷產生層 803 可以由上述複合材料形成。此外，電荷產生層 803 可以具有疊層結構，此疊層結構包括含有該複合材料的層和含有其他材料的層。在此情況下，可以使用包含電子給予性物質和電子傳輸性高的物質的層、包含透明導電材料的層等作為該含有其他材料的層。藉由這種結構，得以形成發光效率高和長壽命的發光元件。此外，可以得到一種從 EL 層之一發熐光而從 EL 層的另一者發螢光的發光元件。這種結構可以與上述 EL

層結構加以組合。例如，可以將具有圖 6C 結構的 EL 層和具有圖 6A 結構的 EL 層疊層。具體地說，在夾置電荷產生層 803 的情況下，要從具有圖 6C 結構的 EL 層 800 得到藍色和綠色螢光的發射且同時從具有圖 6A 結構的 EL 層 801 得到紅色磷光的發射是容易達到的。同樣地，在夾置電荷產生層 803 的情況下，可從具有圖 6C 結構的 EL 層 800 得到綠色和紅色磷光發射並且同時從具有圖 6A 結構的 EL 層 801 得到藍色螢光發射。特別地，以能提供綠色及紅色磷光發射及藍色螢光發射的結構為較佳，原因在於可以得到 EL 層發光效率平衡良好的白光發射。

經由上述方法可以得到圖 1A 至圖 1C 所示的發光裝置。

在形成元件形成層及發光層之後，較佳如圖 4A 和 4B 所示地利用有機樹脂 400、保護膜 401 等將發光元件密封，以防止促進 EL 層劣化的物質從外部侵入。可以使用密封基材代替有機樹脂 400 及保護膜 401。但是，並不一定要在後續要與 FPC 等連接的輸入輸出端子處設置保護膜 401。

由於本實施體系的發光裝置經由濾色片朝塑膠基材 110 一側顯示影像，所以可以使用上述有機樹脂 400、保護膜 401、及密封基材，即使彼等帶有顏色或者對可見光的透射率低。在有機樹脂 400、保護膜 401、密封基材各以透光性材料形成的情況下，若第二像素電極是以透光性材料形成或者形狀能讓可見光穿透時，則也可以從密封基

材一側提供單色影像。密封基材可以使用與塑膠基材 110 類似的材料製作。

接著，利用各向異性導電材料將 FPC 402 貼合到輸入輸出端子的各電極。必要時，可在其上方安裝 IC 晶片。

藉由上述方法，完成連接有 FPC 402 的發光裝置的模組。

注意，本實施體系的發光裝置所具有的 TFT 的半導體層若不進行高溫處理或雷射照射，則可以採用如圖 2 所示的結構。

在圖 2 的結構中，黏合劑 111 係設置在塑膠基材 110 上並將第一絕緣層 112 上的元件形成層和塑膠基材 110 黏合。濾色片 300 設置在第一絕緣層 112 上，設置 TFT 302，而第二絕緣層 301 設在濾色片 300 之上且夾在濾色片 300 和 TFT 302 之間。第二絕緣層 301 可用無機絕緣材料如氧化矽、氧氮化矽、氮化矽、或氮氧化矽等形成，或用有機絕緣材料如丙烯酸系、聚醯亞胺等形成。以使用有機絕緣材料為較佳，原因在於有機絕緣材料可以減少因形成濾色片 300 所致之步驟。此外，較佳在第二絕緣層 301 上設置保護性絕緣膜，以抑制污染物（如從濾色片 300 釋出的氣體）對 TFT 302 造成負面影響。保護性絕緣膜較佳是由無機絕緣材料如氧化矽、氧氮化矽、氮化矽、或氮氧化矽等形成。特別地，較佳係使用氮化矽或氮含量多於氧含量的氮氧化矽。注意，在第二絕緣層 301 由無機絕緣膜形成的情況下，並不一定要設置保護性絕緣膜。

如圖 1A 至圖 1C 所示，在形成分離層及第一絕緣層 112 後，在低撓性基材上形成濾色片 300 及第二絕緣層 301，然後形成 TFT 302。TFT 302 可具有已知結構且可藉由不需要高溫處理的已知方法形成。例如，具有例如上述微晶半導體、非晶半導體、氧化物半導體、含有有機材料為主要成分的半導體等之半導體的 TFT。在形成 TFT 302 之後形成發光元件的第一像素電極 303 及分隔層 304，然後以上述類似方式進行分離而轉移到塑膠基材 110，而形成與圖 1A 至圖 1C 所示類似的發光裝置。

具有這種結構的發光裝置中單該第二絕緣層 301 就可以抑制來自濾色片 300 的污染物對 TFT 302 及發光元件的負面影響，所以可以縮短製程。

應注意的是，即使在圖 2 所示的結構中，濾色片是利用低撓性基材形成，所以，與圖 1A 至圖 1C 所示結構類似，具有圖 2 結構的發光裝置不論其撓性如何，能夠以高解析度顯示全彩色影像。

實施體系 2

圖 4A 和圖 4B 分別顯示發光裝置的模組（也稱為 EL 模組）的俯視圖及截面圖。

圖 4A 是表示 EL 模組的俯視圖，而圖 4B 是沿著圖 4A 的直線 A-A' 所取得截面的一部分的圖。在圖 4A 中，在塑膠基材 110 上設置有絕緣層 501，而在絕緣層 501 和塑膠基材 110 之間夾有黏合劑 500（例如，第二黏合劑

等)，在其上形成有像素部 502、源極側驅動電路 504、以及閘極側驅動電路 503。這些元件可以藉由實施體系 1 所示的製造方法得到。

標號 400 表示有機樹脂，標號 401 表示保護膜。像素部 502、源極側驅動電路 504、及閘極側驅動電路 503 被有機樹脂 400 覆蓋，並且該有機樹脂 400 被保護膜 401 覆蓋。可以再藉由使用黏合劑進行覆蓋材料密封。在分離之前可以黏合覆蓋材料作為支撐體。

標號 508 是用來傳送輸入到源極側驅動電路 504 及閘極側驅動電路 503 的信號的佈線，其接收來自作為外部輸入端子的 FPC（撓性印刷電路）402 的視頻信號、時鐘信號等。圖 4A 與 4B 雖僅示出 FPC 402，但是可對該 FPC 402 設置印刷線路板（PWB）。本發明實施體系中的發光裝置不僅包含發光裝置本身，還具有該裝置接附 FPC 或 PWB 的狀態。

接下來，使用圖 4B 說明截面結構。在黏合劑 500 上以接觸的方式設置絕緣層 501，並且在絕緣層 501 上形成像素部 502 及閘極側驅動電路 503。像素部 502 包含多個像素 515，該多個像素 515 包括電流控制 TFT 511 以及電連接到該電流控制 TFT 511 的源電極及汲電極之一的第一像素電極 512。雖然圖 4B 只示出該多個像素 515 中的一個像素，但這些像素 515 在像素部 502 中是排列成矩陣狀。閘極側驅動電路 503 是使用組合多個 n 通道型 TFT 513 和多個 p 通道型 TFT 514 的 CMOS 電路形成的。

實施體系 3

在本實施體系中，對包括實施體系 1 和實施體系 2 所述發光裝置的電子裝置進行說明。

包含實施體系 1 或實施體系 2 所述發光裝置的電子裝置的例子包括：攝像機（如視頻攝像機及數位攝像機）、護目鏡型顯示器、導航系統、音頻再現裝置（如汽車音響系統、音響系統等）、電腦、遊戲機、可攜式資訊終端機（如行動電腦、行動電話、可攜式遊戲機、及電子書）、設有記錄媒體的影像再現裝置（具體者為能再現記錄媒體如數位多功能光碟（DVD）並且設有可以顯示影像的顯示單元的裝置）等。圖 5A 至 5D 示出這些電子裝置的具體例子。

圖 5A 是電視裝置，包括框體 9101、支撐台 9102、顯示部 9103、揚聲器部 9104、視頻輸入端子 9105 等。該電視裝置藉由在顯示部 9103 中使用實施體系 1 或實施體系 2 所示的發光裝置來製造。安裝有能夠以高解析度顯示全彩色影像的撓性發光裝置的電視裝置可以使顯示部 9103 具有彎曲形狀，重量輕，並且提供高品質的影像。

圖 5B 是電腦，包括主體 9201、框體 9202、顯示部 9203、鍵盤 9204、外部連接埠 9205、指向裝置 9206 等。該電腦藉由在顯示部 9203 中使用實施體系 1 或實施體系 2 所示的發光裝置來製造。安裝有能以高解析度顯示全彩色影像的撓性發光裝置的電腦可以使顯示部 9203 具有彎

曲形狀，重量輕，並且提供高品質的影像。

圖 5C 是行動電話，包括主體 9401、框體 9402、顯示部 9403、音頻輸入部 9404、音頻輸出部 9405、操作鍵 9406、外部連接埠 9407、天線 9408 等。該行動電話藉由在顯示部 9403 中使用實施體系 1 或實施體系 2 所示的發光裝置來製造。安裝有能夠以高解析度顯示全彩色影像的撓性發光裝置的行動電話可以使顯示部 9403 具有彎曲形狀，重量輕，並且提供高品質的影像。此外，此重量輕的行動電話即使增加各種附加價值也可以具有適當的重量，因此該行動電話適合用作高功能性的行動電話。

圖 5D 是攝像機，包括主體 9501、顯示部 9502、框體 9503、外部連接埠 9504、遙控接收部 9505、影像接收部 9506、電池 9507、音頻輸入部 9508、操作鍵 9509、目鏡部 9510 等。該攝像機藉由在顯示部 9502 中使用實施體系 1 或實施體系 2 所示的發光裝置來製造。安裝有能夠以高解析度顯示全彩色影像的撓性發光裝置的攝像機可以使顯示部 9502 具有彎曲形狀，重量輕，並且提供高品質的影像。

圖 5E 是撓性顯示器，包括主體 9601、顯示部 9602、外部記憶體插入部 9603、揚聲器部 9604、操作鍵 9605 等。主體 9601 也可以安裝有電視接收天線、外部輸入端子、外部輸出端子、電池等。該撓性顯示器藉由在顯示部 9602 中使用實施體系 1 或實施體系 2 所示的發光裝置來製造。顯示部 9602 可以具有彎曲形狀，重量輕，並且提

供高品質的影像。藉由使圖 5A 至圖 5D 所示的電子裝置的顯示部具有彎曲形狀並且將圖 5E 所示的撓性顯示器安裝到顯示部，可以提供顯示部具有彎曲形狀的電子裝置。

如上所述，藉由使用實施體系 1 或實施體系 2 所示的發光元件所製造的發光裝置的應用範圍極廣，可以將該發光裝置應用於各種領域的電子裝置。

本申請案是以 2008 年 7 月 10 日向日本專利局提出申請的日本專利申請案號 2008-180229 為基礎，其整體內容以引用方式併入本文。

【符號說明】

110：塑膠基材

111：黏合劑

112：絕緣層

113：元件形成層

114：像素 TFT

115：驅動電路部的 TFT

116：濾色片

117：第一像素電極

118：分隔層

119：EL 層

120：第二像素電極

121：發光元件

122：第一保護性絕緣膜

123：第二保護性絕緣膜

124：濾色片

200：基材

201：分離層

202：臨時支撐基材

203：第一黏合劑

204：第二黏合劑

300：濾色片

301：第二絕緣層

302：TFT

303：第一像素電極

304：分隔層

400：有機樹脂

401：保護膜

402：FPC

500：黏合劑

501：絕緣層

502：像素部

503：閘極側驅動電路

504：源極側驅動電路

508：佈線

511：電流控制 TFT

512：第一像素電極

513：n 通道型 TFT

514：p 通道型 TFT

600：第一像素電極

601：第二像素電極

602：EL 層

603：發光層

603-1：第一發光層

603-2：第二發光層

603-3：第三發光層

603-4：第四發光層

604：發光物質

604-1：發光物質

604-2：發光物質

604-5：發藍光的發光物質

604-6：發紅光的發光物質

604-7：發綠光的發光物質

800：EL 層

801：EL 層

803：電荷產生層

9101：框體

9102：支撐台

9103：顯示部

9104：揚聲器部

9105：視頻輸入端子

9201：主體

9202：框體
9203：顯示部
9204：鍵盤
9205：外部連接埠
9206：指向裝置
9401：主體
9402：框體
9403：顯示部
9404：音頻輸入部
9405：音頻輸出部
9406：操作鍵
9407：外部連接埠
9408：天線
9501：主體
9502：顯示部
9503：框體
9504：外部連接埠
9505：遙控接收部
9506：影像接收部
9507：電池
9508：音頻輸入部
9509：操作鍵
9510：目鏡部
9601：主體

9602：顯示部

9603：外部記憶體插入部

9604：揚聲器部

9605：操作鍵

申請專利範圍

1.一種發光裝置，包括：

基材，

在該基材上之氧化物半導體，

在該氧化物半導體上之閘極，

在該閘極上且包含無機絕緣材料之第一絕緣膜，

電連接到該氧化物半導體的源電極及汲電極，及

電連接到該源電極及該汲電極之其中一者的發光元件，

其中：

該發光元件僅具有相互重疊之第一發光層至第四發光層，作為在陽極與陰極之間的發光層，

該陽極上設有該第一發光層，該第一發光層上設有該第二發光層，該第二發光層上設有該第三發光層，該第三發光層上設有該第四發光層，該第四發光層上設有該陰極，

該第一發光層包含第一發光物質及第一主體材料，

該第二發光層包含第二發光物質及第二主體材料，

該第三發光層包含第三發光物質及第三主體材料，

該第四發光層包含第四發光物質及第四主體材料，

該第一發光物質及該第四發光物質會發射出波長分別比該第二發光物質及該第三發光物質所發射光之波長為短的藍光，

該第四發光物質與該第一發光物質為相同的發光物

質，

該第二發光物質會發射出紅光，

該第四發光物質係與該第二發光物質及該第三發光物質各為不同的發光物質，

該第四主體材料係與該第二主體材料及該第三主體材料各為不同的材料。

2.一種發光裝置，包括：

基材，

在該基材上之氧化物半導體，

與該氧化物半導體重疊，且在該氧化物半導體上之閘極，

在該閘極上且包含無機絕緣材料之第一絕緣膜，

電連接到該氧化物半導體的源電極及汲電極，

在該第一絕緣膜上之濾色片，

在該濾色片上之第二絕緣膜，及

在該第二絕緣膜上，電連接到該源電極及該汲電極之其中一者的發光元件，

其中：

該濾色片係隔著該第二絕緣膜，而具有與該發光元件重疊之區域，

該濾色片與該氧化物半導體及該閘極不重疊，

該氧化物半導體及該閘極，與該濾色片之間，存在有該第一絕緣膜，

該發光元件僅具有相互重疊之第一發光層至第四發光

層，作為在陽極與陰極之間的發光層，

該陽極上設有該第一發光層，該第一發光層上設有該第二發光層，該第二發光層上設有該第三發光層，該第三發光層上設有該第四發光層，該第四發光層上設有該陰極，

該第一發光層包含第一發光物質及第一主體材料，

該第二發光層包含第二發光物質及第二主體材料，

該第三發光層包含第三發光物質及第三主體材料，

該第四發光層包含第四發光物質及第四主體材料，

該第一發光物質及該第四發光物質會發射出波長分別比該第二發光物質及該第三發光物質所發射光之波長為短的藍光，

該第四發光物質與該第一發光物質為相同的發光物質，

該第二發光物質會發射出紅光，

該第四發光物質係與該第二發光物質及該第三發光物質各為不同的發光物質，

該第四主體材料係與該第二主體材料及該第三主體材料各為不同的材料。

3.一種發光裝置，包括：

基材，

設在該基材上之第一發光元件至第四發光元件，

具有與該第一發光元件重疊之區域，且透射紅色光的的第一濾色片，

具有與該第二發光元件重疊之區域，且透射綠色光的第二濾色片，及

具有與該第三發光元件重疊之區域，且透射藍色光的第三濾色片，

其中：

該第四發光元件與濾色片不重疊，

該第一發光元件至該第四發光元件，分別電連接到該基材上的電晶體，

該電晶體包括氧化物半導體，及在該氧化物半導體上之閘極，

該第一濾色片與電連接到該第一發光元件的該電晶體不重疊，

該第二濾色片與電連接到該第二發光元件的該電晶體不重疊，

該第三濾色片與電連接到該第三發光元件的該電晶體不重疊，

該第一發光元件至該第四發光元件，分別僅具有相互重疊之第一發光層至第四發光層，作為在陽極與陰極之間的發光層，

該陽極上設有該第一發光層，該第一發光層上設有該第二發光層，該第二發光層上設有該第三發光層，該第三發光層上設有該第四發光層，該第四發光層上設有該陰極，

該第一發光層包含第一發光物質及第一主體材料，

該第二發光層包含第二發光物質及第二主體材料，
該第三發光層包含第三發光物質及第三主體材料，
該第四發光層包含第四發光物質及第四主體材料，
該第一發光物質及該第四發光物質會發射出波長分別
比該第二發光物質及該第三發光物質所發射光之波長為短
的藍光，

該第四發光物質與該第一發光物質為相同的發光物質，

該第二發光物質會發射出紅光，

該第四發光物質係與該第二發光物質及該第三發光物質各為不同的發光物質，

該第四主體材料係與該第二主體材料及該第三主體材料各為不同的材料。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之發光裝置，
其中

該氧化物半導體包含銦、鋅及鎵。

圖 1A

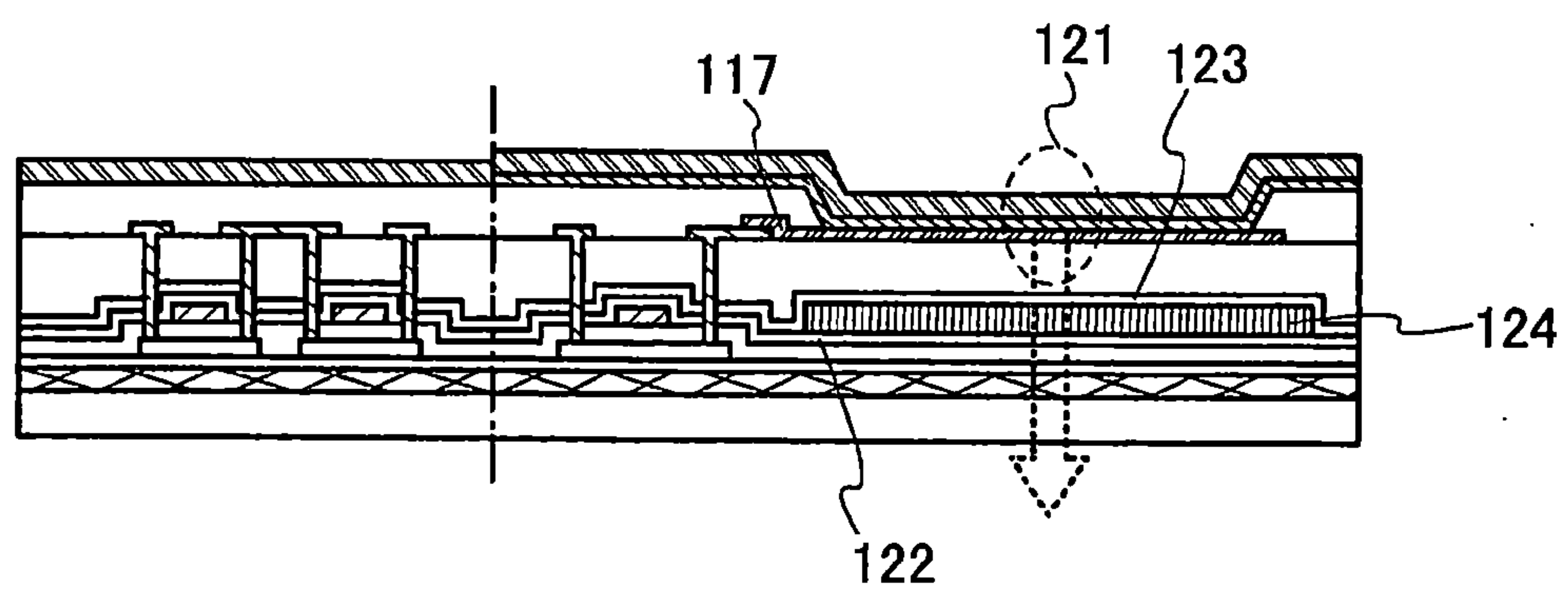


圖 2

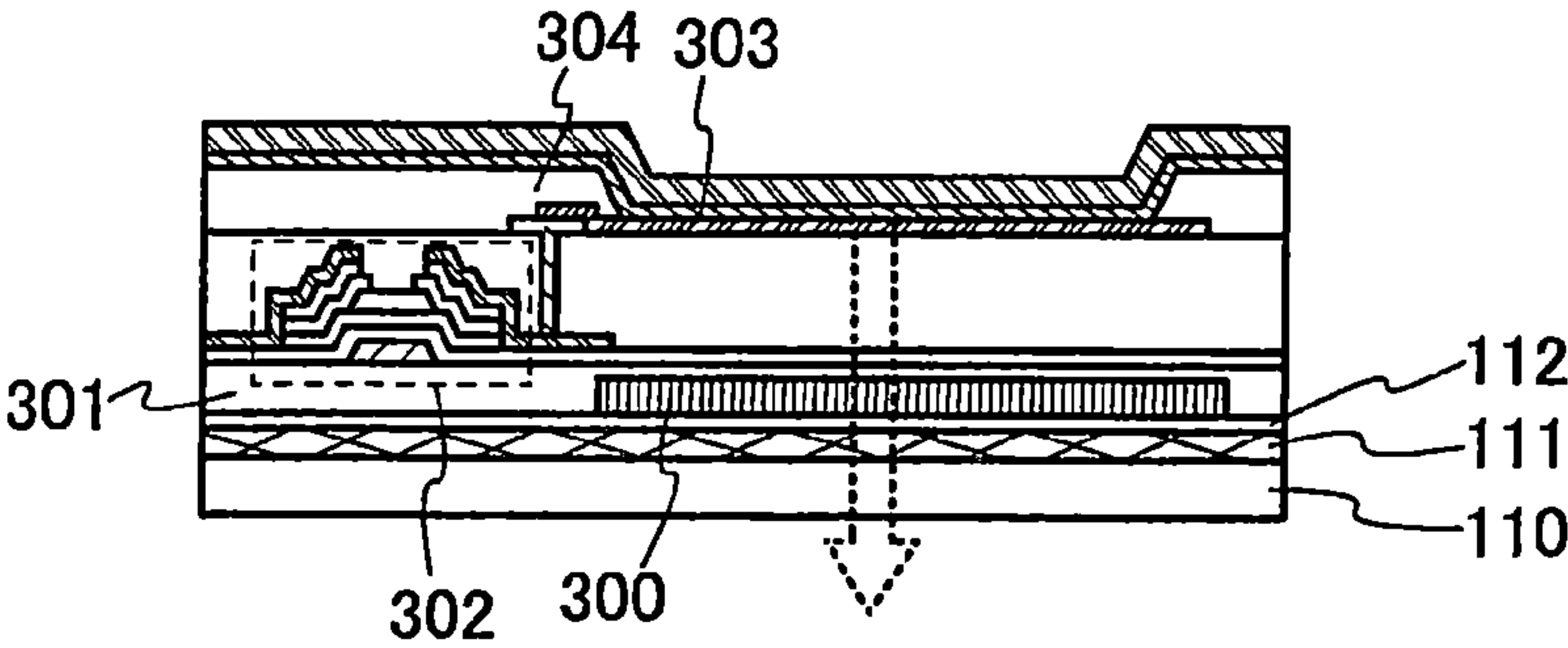


圖 3A

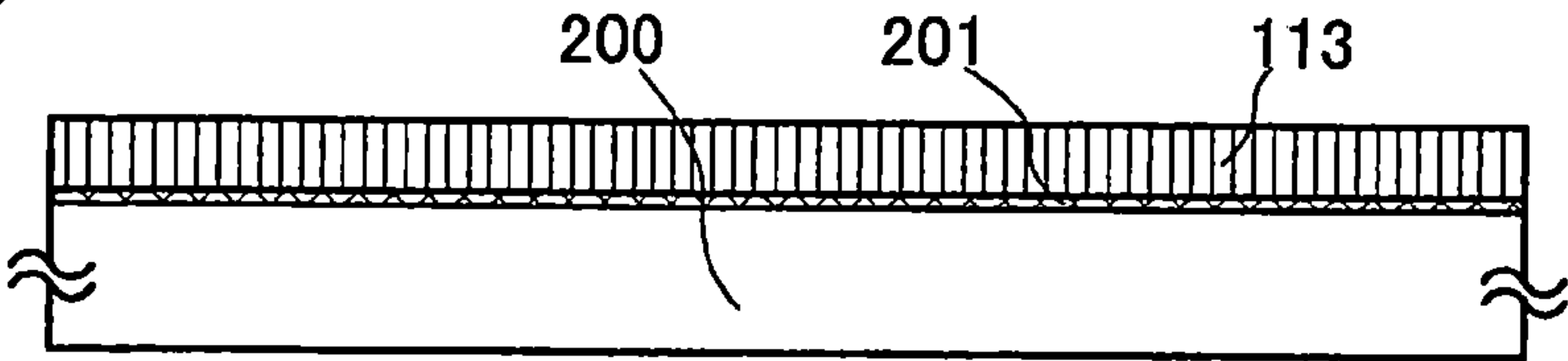


圖 3B

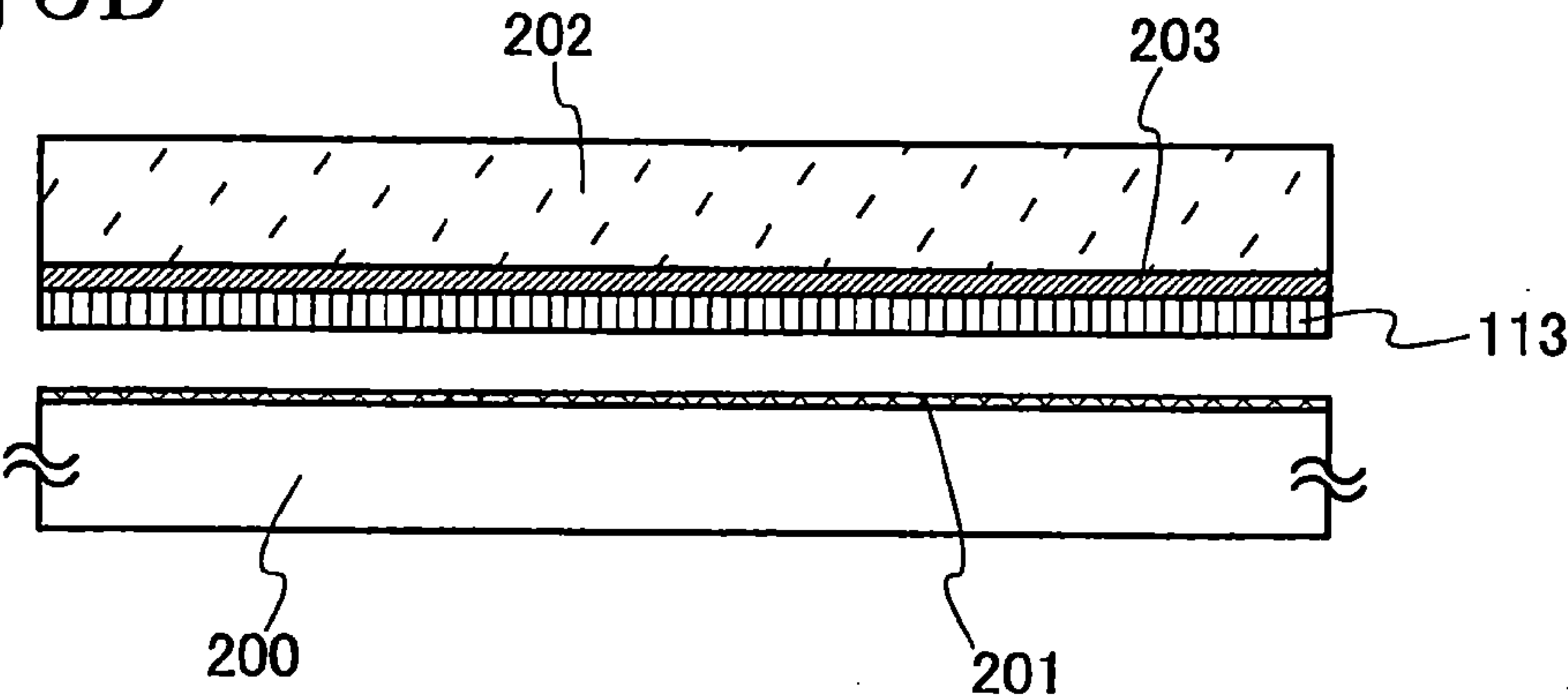


圖 3C

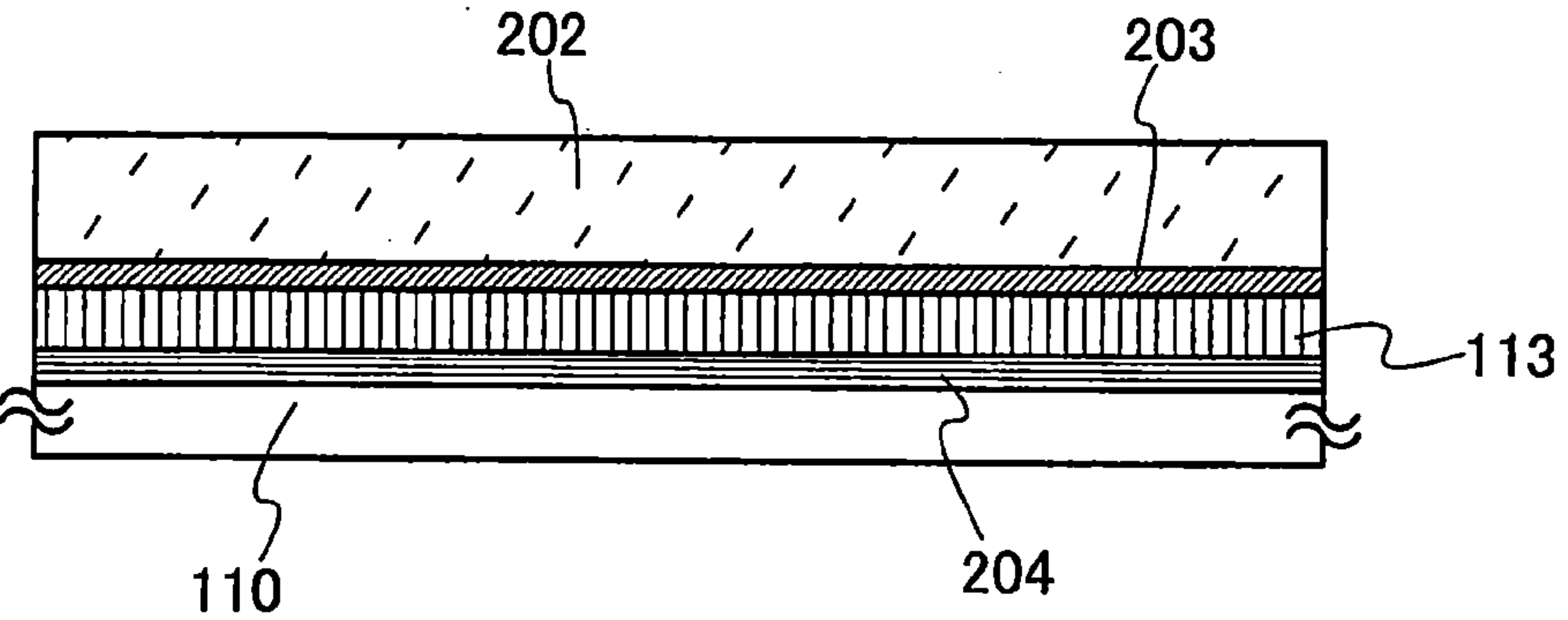


圖 3D

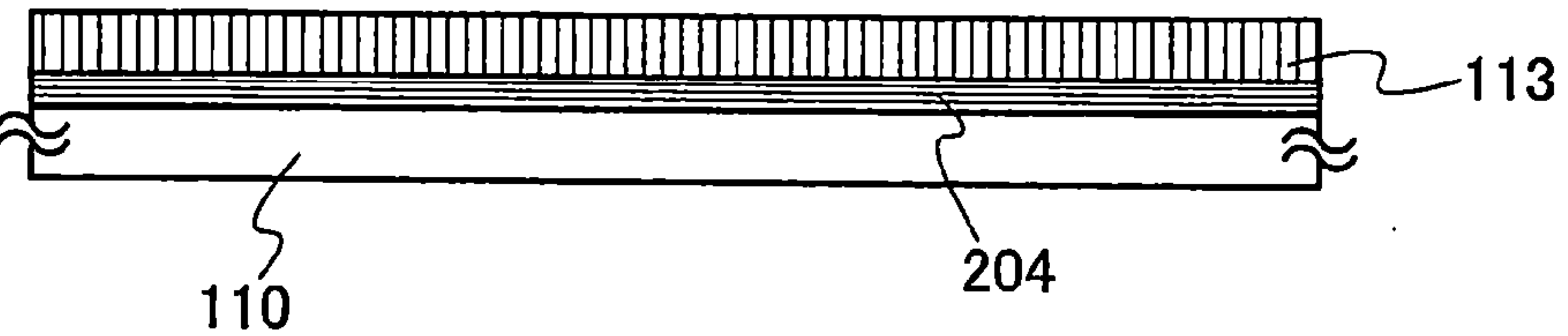


圖 4A

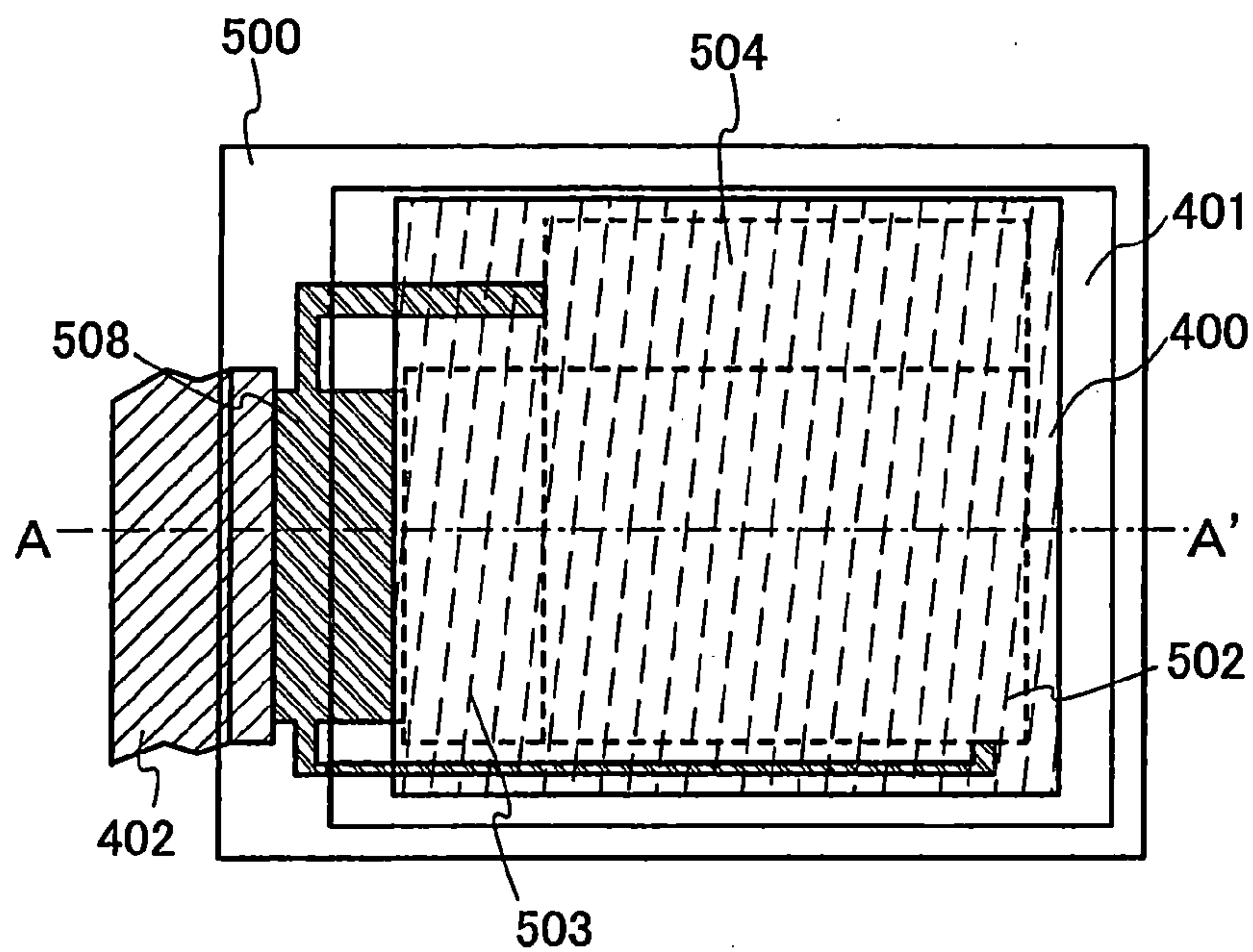


圖 4B

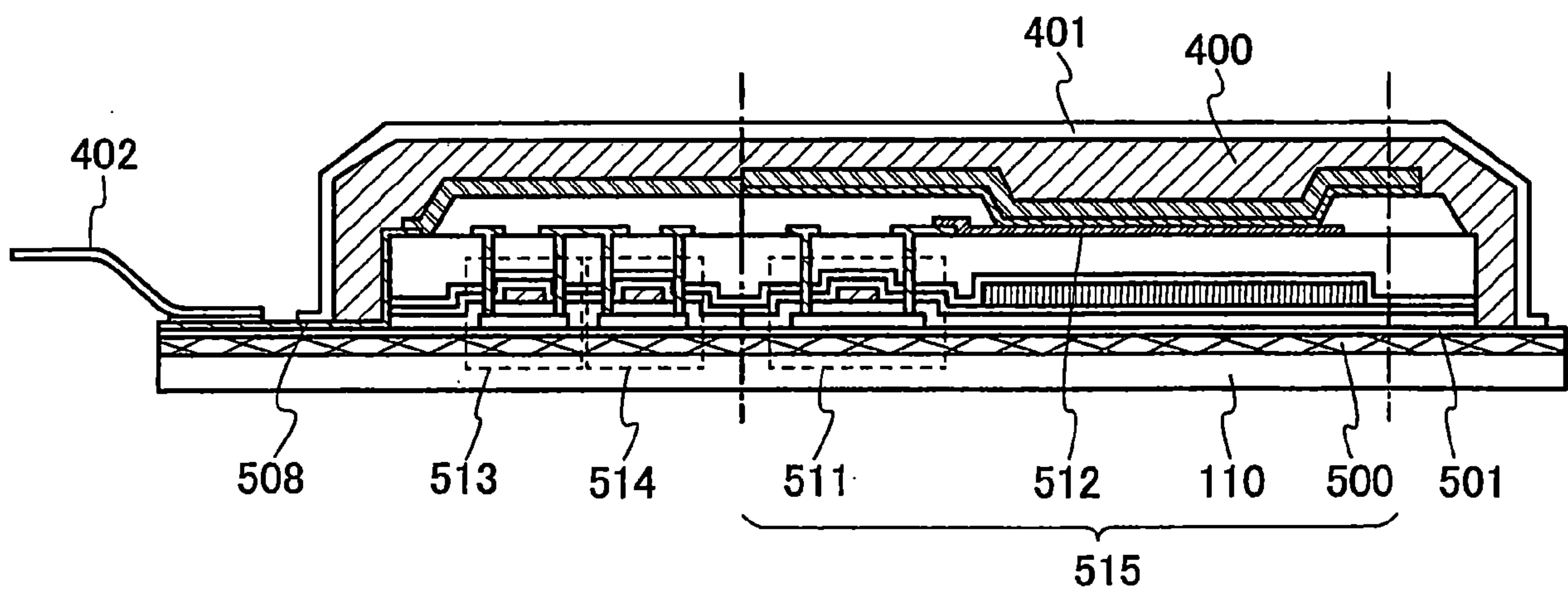


圖 5A

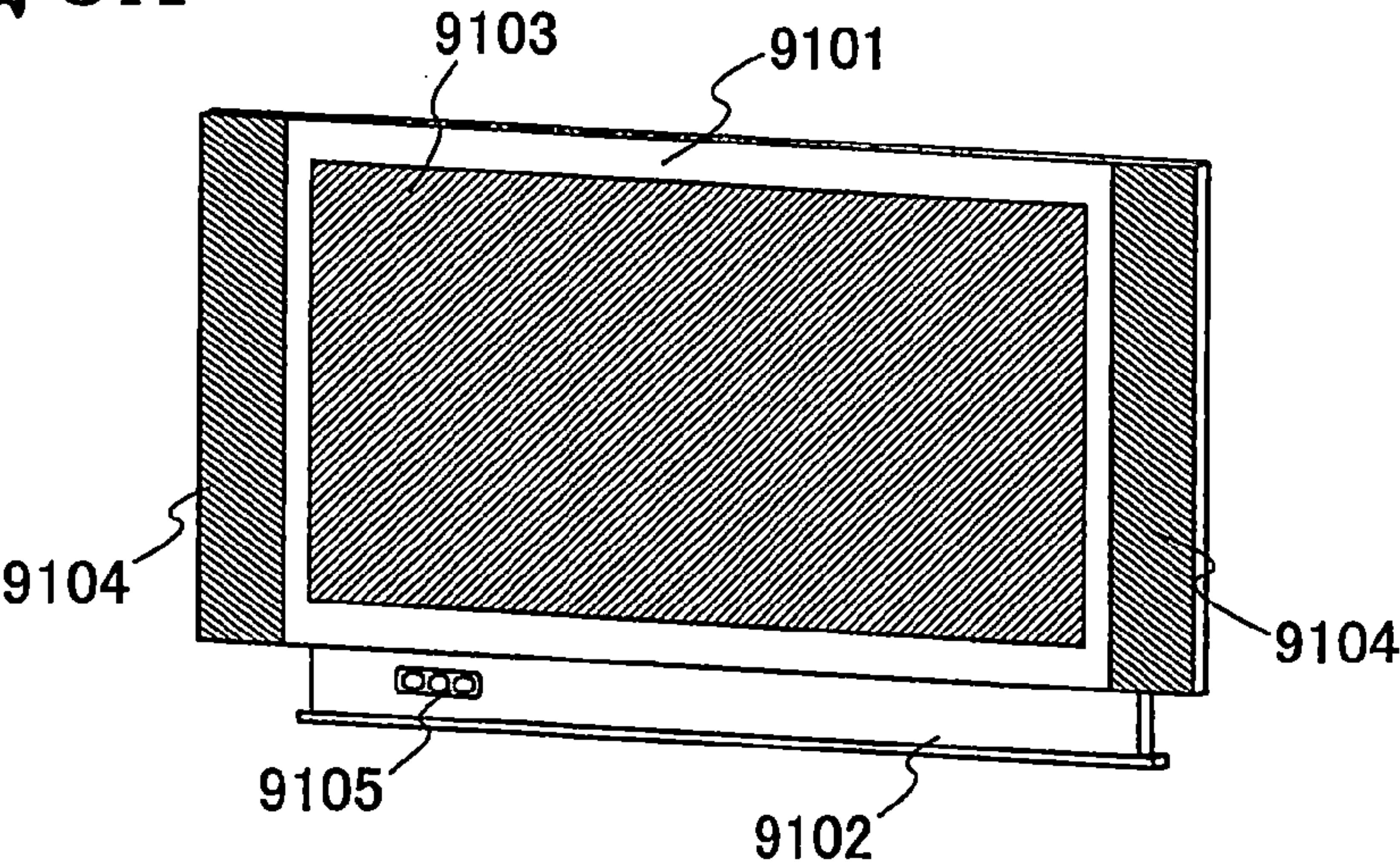


圖 5B

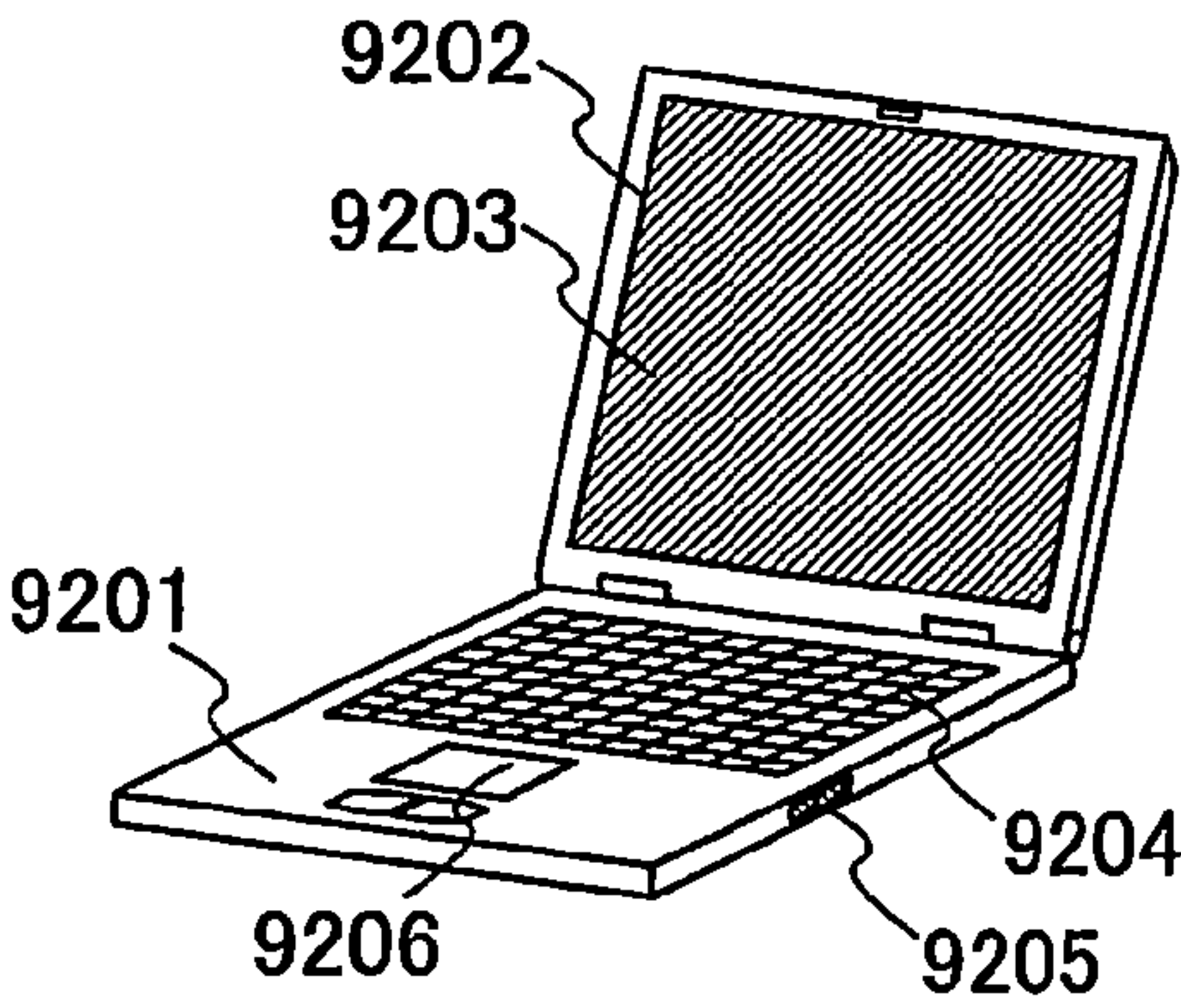


圖 5C

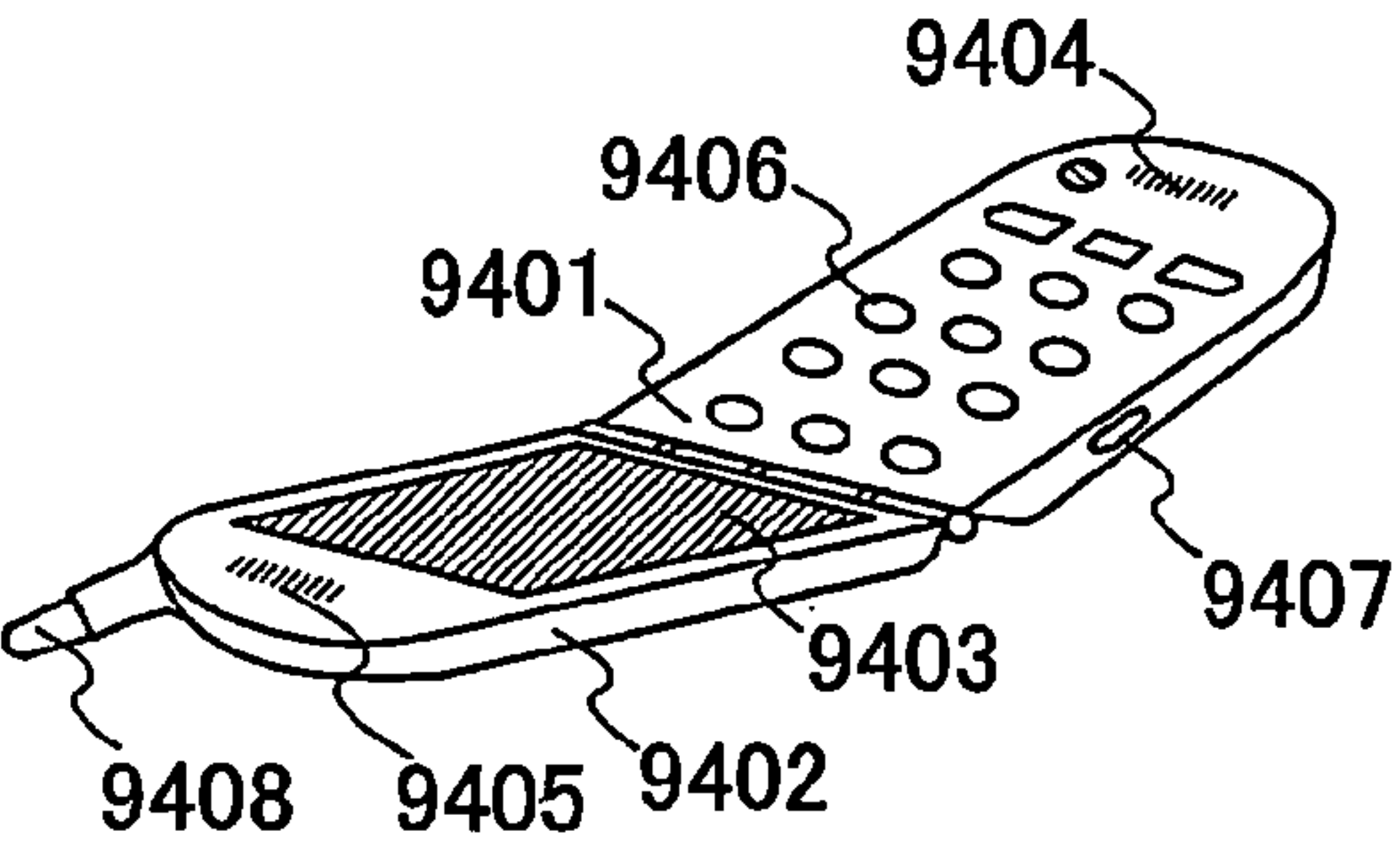


圖 5D

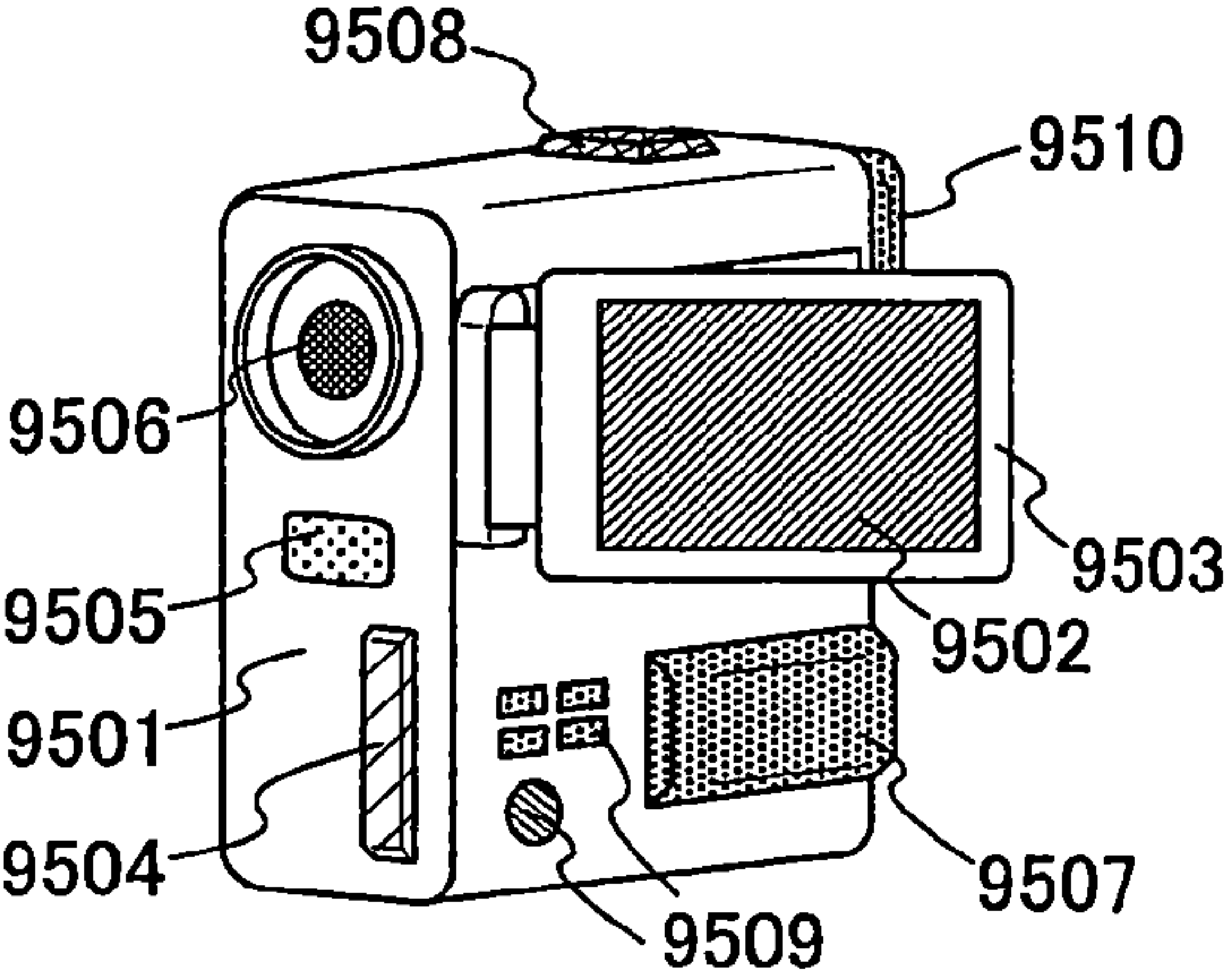


圖 5E

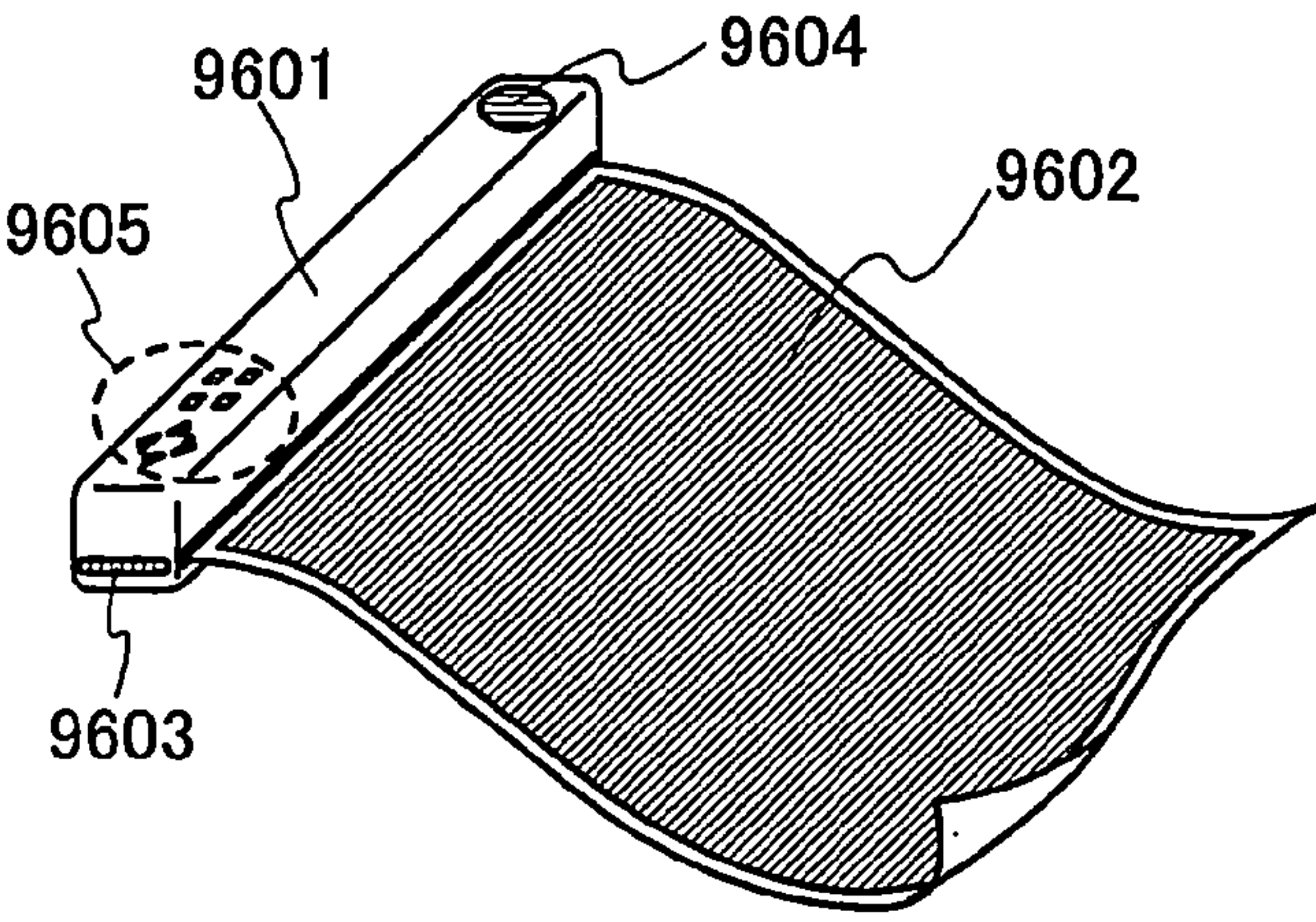


圖 6A

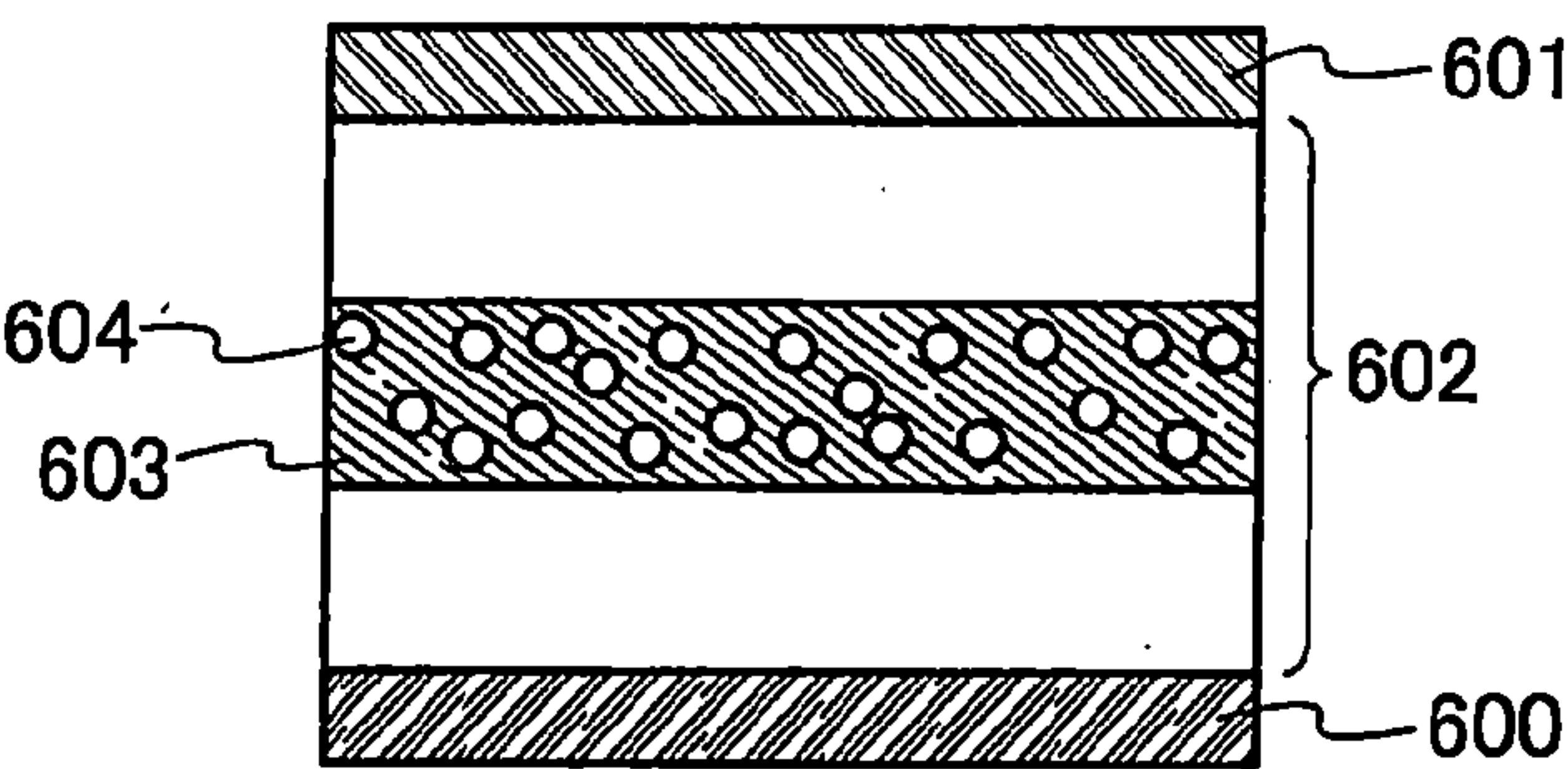


圖 6B

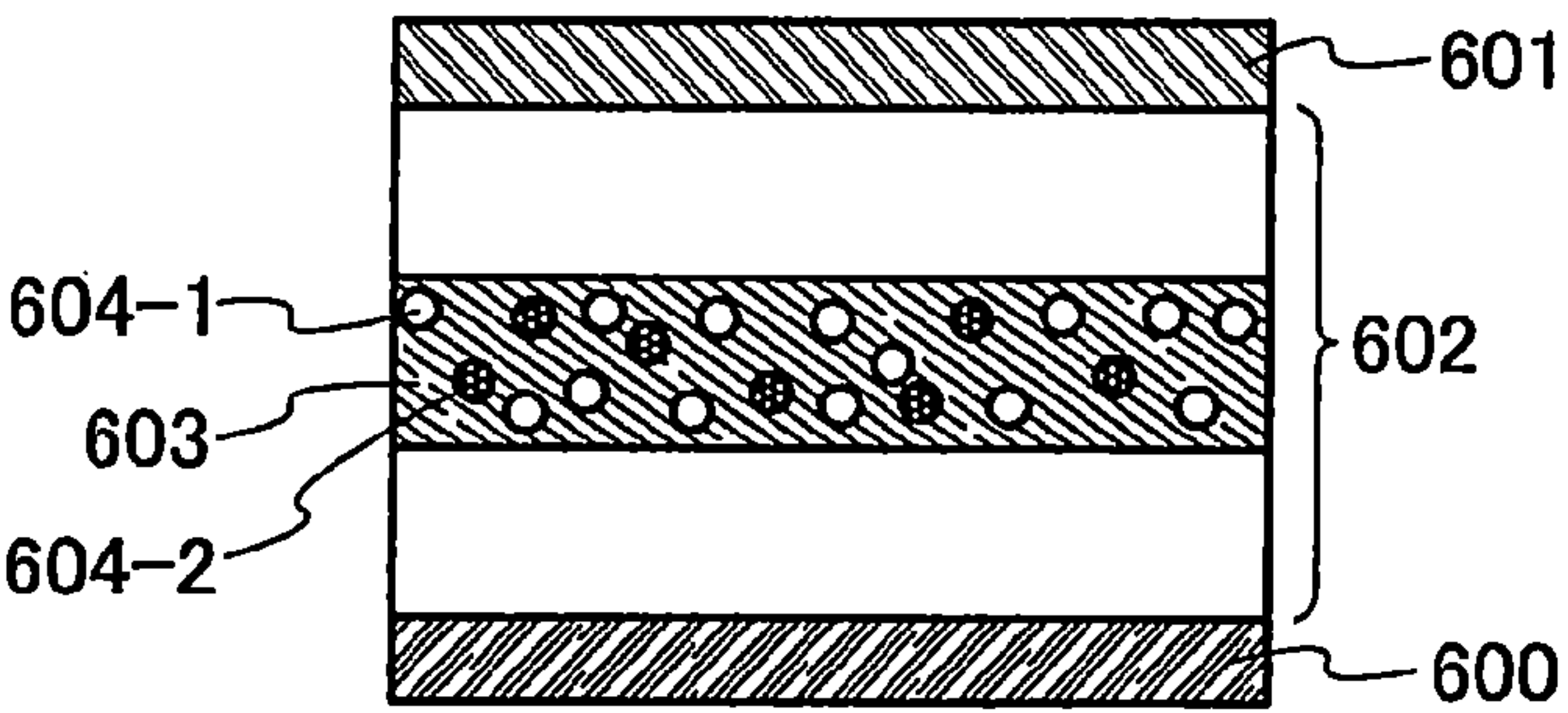


圖 6C

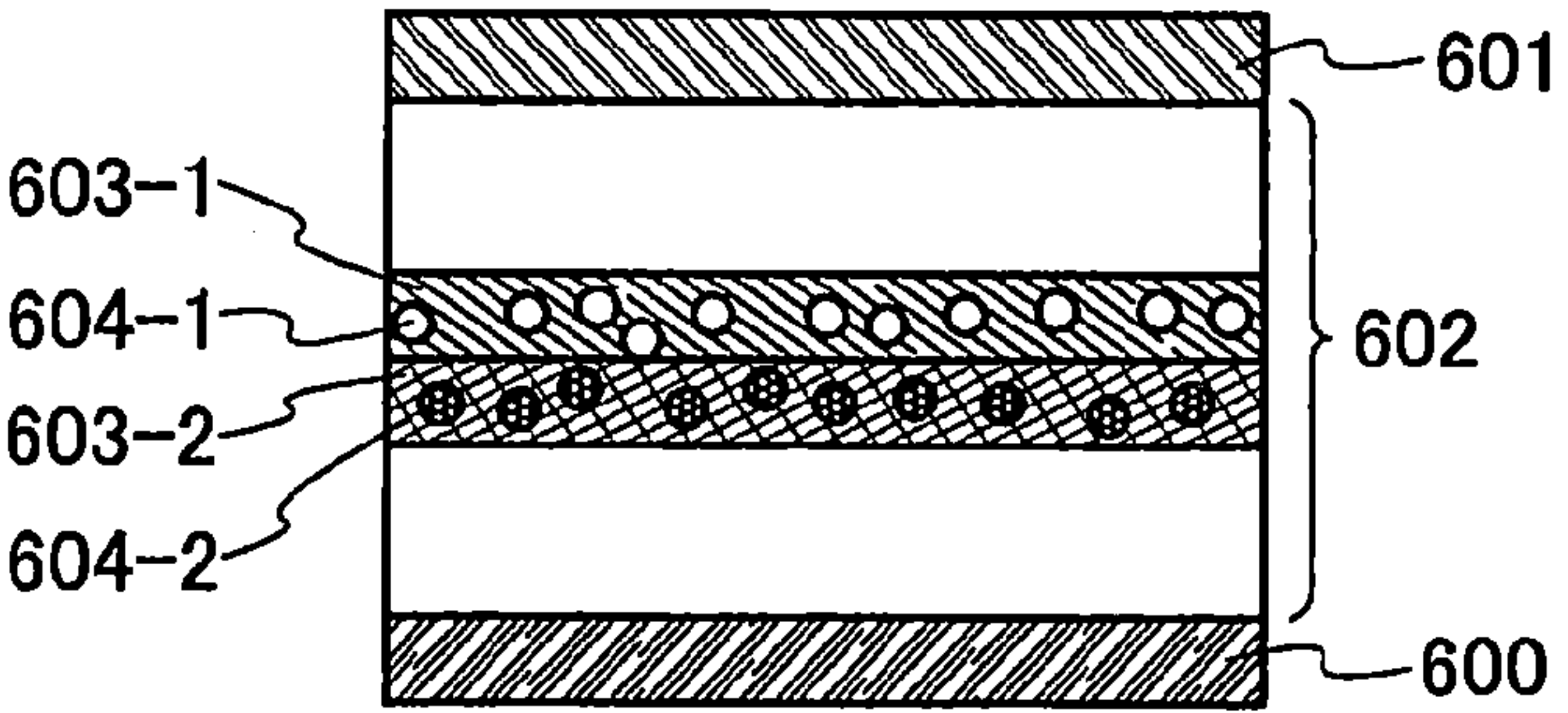


圖 7A

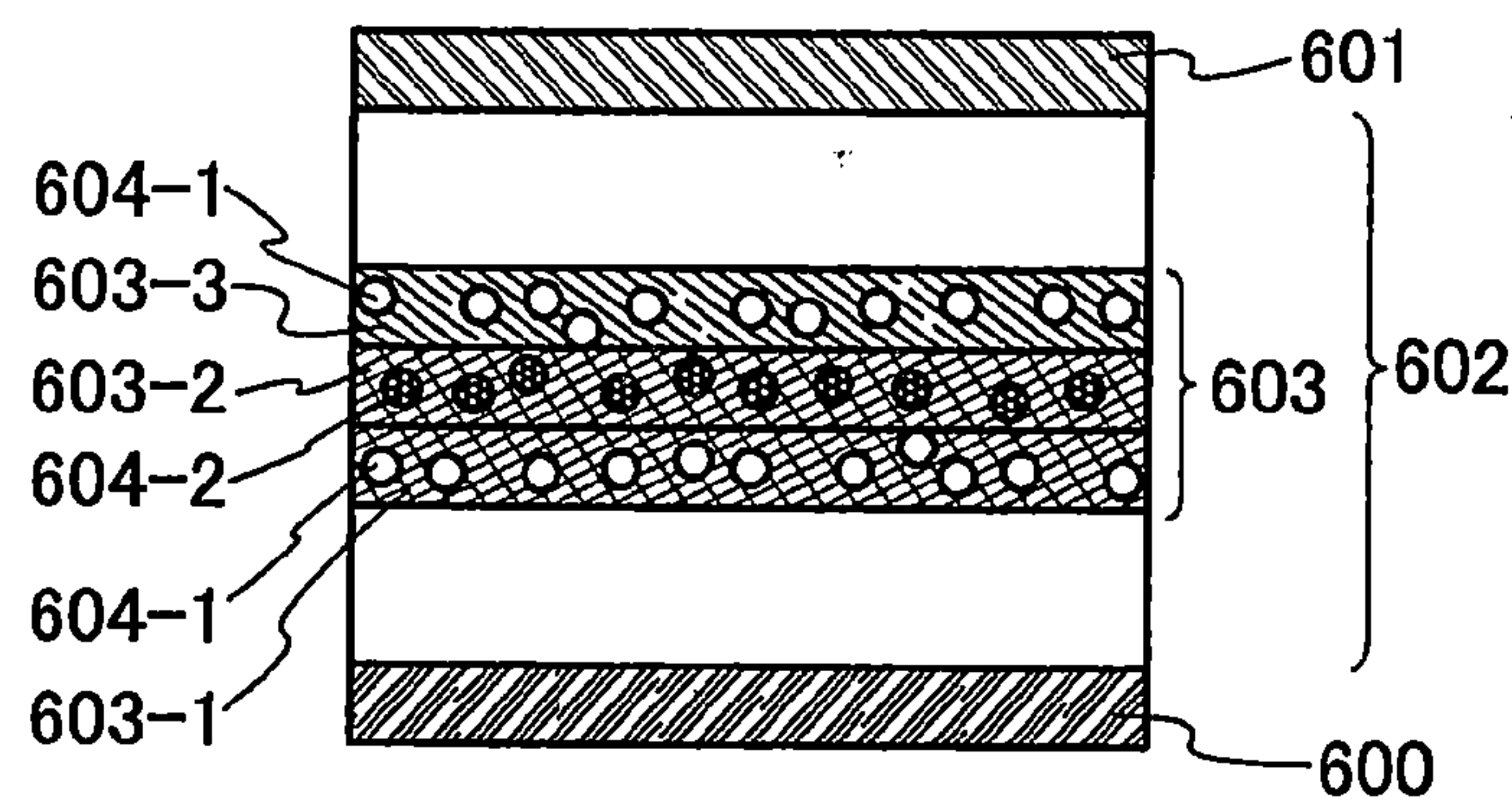


圖 7B

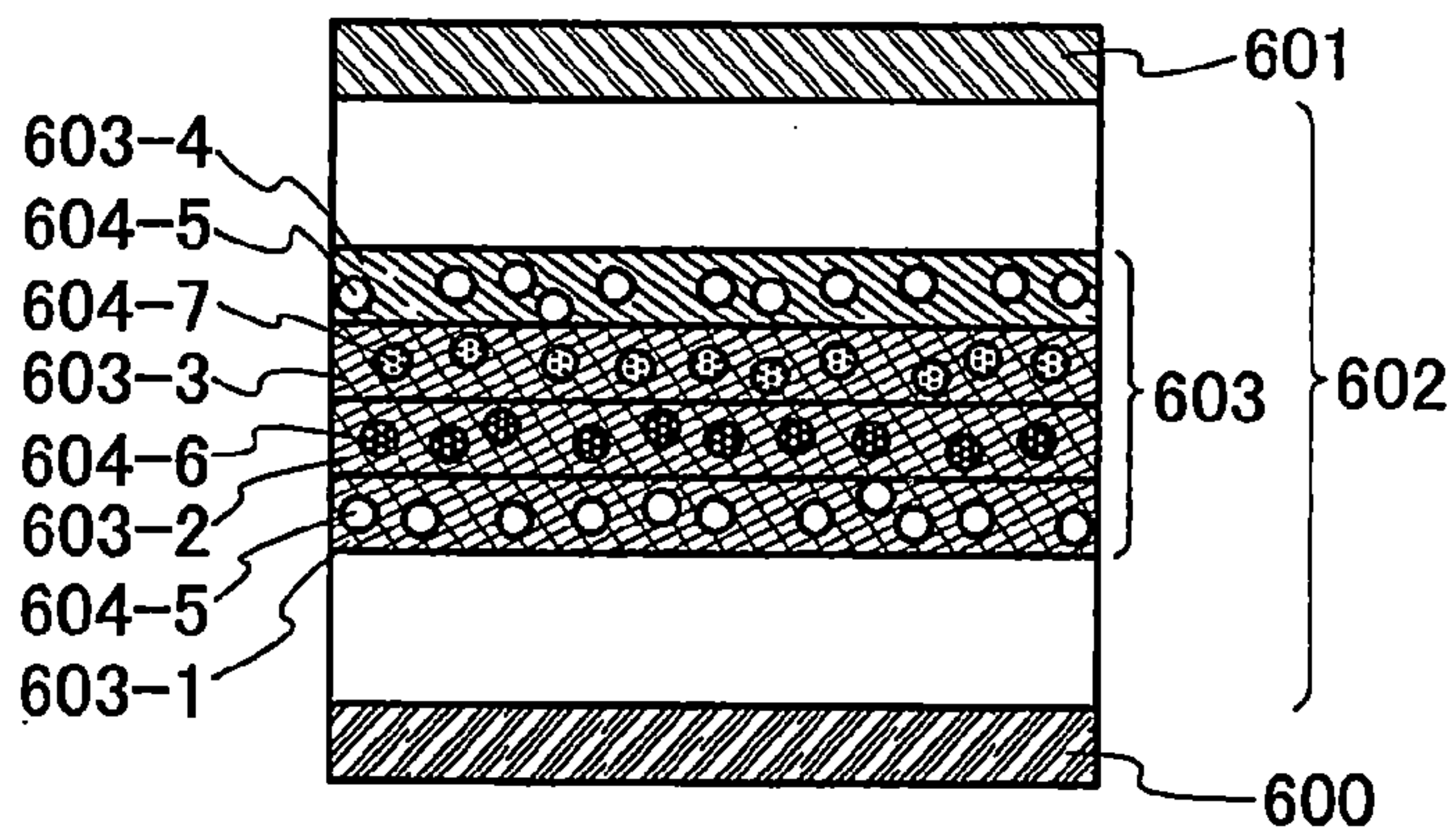


圖 8

