



(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 I707465 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 11 日

(21) 申請案號：108136559

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 09 日

(51) Int. Cl. : **H01L27/146 (2006.01)****G02B27/10 (2006.01)**

(71) 申請人：晶相光電股份有限公司 (中華民國) SILICON OPTRONICS, INC. (TW)

新竹市力行一路 10-2 號 4 樓

(72) 發明人：李柏叡 LEE, BO-RAY (TW) ; 李明祥 LI, MING-XIANG (US)

(74) 代理人：洪澄文

(56) 參考文獻：

TW 200950067A

TW 201208048A

TW 201351623A

TW 201405782A

TW 201715713A

TW 201924074A

TW 201926733A

CN 109616487A

KR 100653848B1

US 2018/0342543A1

審查人員：李景松

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：13 共 28 頁

(54) 名稱

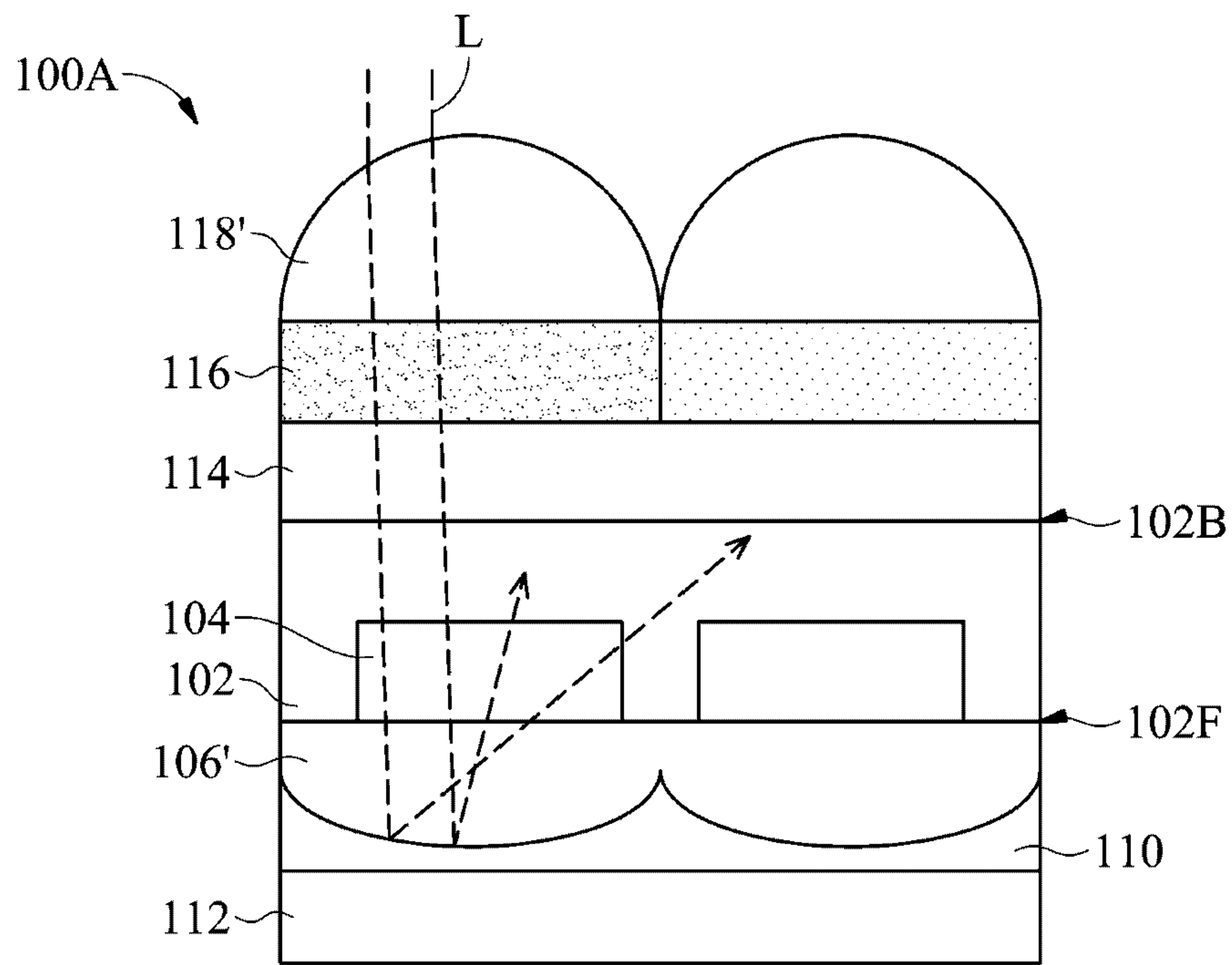
影像感測裝置及其形成方法

(57) 摘要

提供一種影像感測裝置，包含基底、感光元件、介電層、反射層、彩色濾光層以及微透鏡結構。前述基底具有第一畫素及鄰近第一畫素的第二畫素，且基底具有前側及相對於前側的背側。前述感光元件設置於基底中。前述介電層設置於基底的背側上。前述反射層設置於基底的前側上且具有拋物面。前述彩色濾光層設置於介電層上。前述微透鏡結構設置於彩色濾光層上。

An image sensing device is provided. The image sensing device includes a substrate, a plurality of photosensitive element, a dielectric layer, a reflector, a color filter and a microlens structure. The substrate has a first pixel and a second pixel adjacent to the first pixel, and the substrate has a front side and a back side opposite to the front side. The photosensitive elements are disposed in the substrate. The dielectric layer is disposed on the back side of the substrate. The reflector is disposed on the front side of the substrate and has a parabolic surface. The color filter is disposed on the dielectric layer. The microlens structure is disposed on the color filter layer.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100A:影像感測裝置

102:基底

102B:背側

102F:前側

104:感光元件

106':圖案化的介電層

110:反射層

112:導線層

114:介電層

116:彩色濾光層

118':微透鏡結構

L:入射光

第 11 圖



公告本

I707465

【發明摘要】

【中文發明名稱】 影像感測裝置及其形成方法

【英文發明名稱】 Image Sensing Device and Method of

Forming the Same

【中文】

提供一種影像感測裝置，包含基底、感光元件、介電層、反射層、彩色濾光層以及微透鏡結構。前述基底具有第一畫素及鄰近第一畫素的第二畫素，且基底具有前側及相對於前側的背側。前述感光元件設置於基底中。前述介電層設置於基底的背側上。前述反射層設置於基底的前側上且具有拋物面。前述彩色濾光層設置於介電層上。前述微透鏡結構設置於彩色濾光層上。

【英文】

An image sensing device is provided. The image sensing device includes a substrate, a plurality of photosensitive element, a dielectric layer, a reflector, a color filter and a microlens structure. The substrate has a first pixel and a second pixel adjacent to the first pixel, and the substrate has a front side and a back side opposite to the front side. The photosensitive elements are disposed in the substrate. The dielectric layer is disposed on the back side of the substrate. The reflector is disposed on the front side of the substrate and has a parabolic surface. The color filter is disposed on

the dielectric layer. The microlens structure is disposed on the color filter layer.

【指定代表圖】 第11圖

【代表圖之符號簡單說明】

100A~影像感測裝置；

102~基底；

102B~背側；

102F~前側；

104~感光元件；

106'~圖案化的介電層；

110~反射層；

112~導線層；

114~介電層；

116~彩色濾光層；

118'~微透鏡結構；

L~入射光。

【發明說明書】**【中文發明名稱】** 影像感測裝置及其形成方法**【英文發明名稱】** Image Sensing Device and Method of

Forming the Same

【技術領域】

【0001】 本發明實施例係有關於一種影像感測裝置(image sensing device)，且特別地係有關於背照式(back side illumination，BSI)影像感測裝置。

【先前技術】

【0002】 影像感測裝置已在各式影像捕捉裝置中被廣泛使用，例如攝影機、數位相機及類似裝置。影像感測裝置，例如電荷耦合裝置(charge-coupled device，CCD)影像感測裝置或互補式金氧半導體(complementary metal-oxide semiconductor，CMOS)影像感測裝置，具有感光元件用於將入射光轉換成電訊號。影像感測裝置具有畫素陣列，且每一個畫素具有一個感光元件。影像感測裝置也具有邏輯電路，用於傳送和處理電訊號。

【0003】 雖然現存的影像感測裝置可大致滿足它們原先預定的用途，但其仍未在各個方面皆徹底地符合需求。例如，當入射光穿過含有感光元件的基底時，入射光並不會反射回去至基底，且當

第 108136559 號專利說明書修正本

光的波長太長或基底的厚度不夠時，其通常會發生前述現象。因此，會在導線層損失大部分的能量。

【0004】 因此，需要一種新穎的影像感測裝置，來減少能量在導線層的損失。

【發明內容】

【0005】 根據本發明的實施例，提供一種影像感測裝置及其形成方法。本發明實施例的影像感測裝置包含反射層設置於背照式影像感測裝置的前側上。當入射光穿過基底後，能反射回基底，而增加入射光在基底中的吸收路徑，藉此減少能量在導線層損失。此外，由於反射層具有拋物面，所以還可避免入射光反射至其他畫素中，從而避免串擾(crosstalk)。

【0006】 根據本發明的一些實施例，提供一種影像感測裝置，包含：基底、感光元件、介電層、反射層、彩色濾光層以及微透鏡結構。前述基底具有第一畫素及鄰近第一畫素的第二畫素，且基底具有前側及相對於前側的背側。前述感光元件設置於基底中。前述介電層設置於基底的背側上。前述反射層設置於基底的前側上且具有拋物面。前述彩色濾光層設置於介電層上。前述微透鏡結構設置於彩色濾光層上。

【0007】 根據本發明的一些實施例，提供影像感測裝置的形成方法。此方法包含提供基底，其中基底具有第一畫素及鄰近第一畫素的第二畫素，且基底具有前側及相對於前側的背側；形成感光

第 108136559 號專利說明書修正本

元件於基底中；形成介電層於基底的背側上；形成反射層於基底的前側上且反射層具有拋物面；形成彩色濾光層於介電層上；以及形成微透鏡結構於彩色濾光層上。

【圖式簡單說明】

【0008】本發明實施例可藉由以下詳細描述和範例配合所附圖式而更充分了解，其中：

第1至11圖係根據本發明的一些實施例所繪示的形成影像感測裝置100A之不同階段的剖面圖。

第12圖係根據本發明的另一些實施例所繪示的影像感測裝置100B的剖面圖。

第13圖是根據本發明的另一些實施例所繪示的影像感測裝置100C的剖面圖。

【實施方式】

【0009】以下針對本發明實施例的影像感測裝置及其形成方法做詳細說明。應了解的是，以下之敘述提供許多不同的實施例或例子，用以實施本發明實施例之不同態樣。以下所述特定的元件及排列方式僅為簡單清楚描述本發明的一些實施例。當然，這些僅用以舉例而非本發明之限定。此外，在不同實施例中可能使用類似及/或對應的標號標示類似及/或對應的元件，以清楚描述本發明實施例。然而，這些類似及/或對應的標號的使用僅為了簡單清楚地敘述

第 108136559 號專利說明書修正本

本發明的一些實施例，不代表所討論之不同實施例及/或結構之間具有任何關連性。

【0010】此外，實施例中可能使用相對性用語，例如「較低」或「底部」或「較高」或「頂部」，以描述圖式的一個元件對於另一元件的相對關係。可理解的是，如果將圖式的裝置翻轉使其上下顛倒，則所敘述在「較低」側的元件將會成為在「較高」側的元件。

【0011】此外，圖式之元件或裝置可以發明所屬技術領域具有通常知識者所熟知的各種形式存在。此外，應理解的是，雖然在此可使用用語「第一」、「第二」、「第三」等來敘述各種元件、組件、區域、層、及/或部分，這些元件、組件、區域、層、及/或部分不應被這些用語限定不應被這些用語限定。這些用語僅是用來區別不同的元件、組件、區域、層或部分。因此，以下討論的一「第一」元件、組件、區域、層或部分可在不偏離本發明實施例之教示的情況下被稱為「第二」元件、組件、區域、層或部分。

【0012】在此，「約」、「大約」、「大抵」之用語通常表示在一給定值的 $\pm 20\%$ 之內，較佳是 $\pm 10\%$ 之內，且更佳是 $\pm 5\%$ 之內，或 $\pm 3\%$ 之內，或 $\pm 2\%$ 之內，或 $\pm 1\%$ 之內，或 0.5% 之內。在此給定的數值為大約的數值，亦即在沒有特定說明「約」、「大約」、「大抵」的情況下，此給定的數值仍可隱含「約」、「大約」、「大抵」之含義。

【0013】在本發明實施例中，相對性的用語例如「下」、「上」、「水平」、「垂直」、「之下」、「之上」、「頂部」、「底部」等

第 108136559 號專利說明書修正本

等應被理解為該實施例以及相關圖式中所繪示的方位。此相對性的用語是為了方便說明之用，並不表示所敘述之裝置需以特定方位來製造或運作。此外，關於接合、連接之用語，例如「連接」、「互連」等，除非特別定義，否則可表示兩個結構直接接觸，或者亦可表示兩個結構並非直接接觸，而是有其它結構設置於此兩個結構之間。另外，關於接合、連接之用語，亦可包含兩個結構都可移動，或者兩個結構都固定之實施例。

【0014】 除非另外定義，在此使用的全部用語(包含技術及科學用語)具有與本發明所屬技術領域的技術人員通常理解的相同涵義。能理解的是，這些用語例如在通常使用的字典中定義用語，應被解讀成具有與相關技術及本發明的背景或上下文一致的意思，而不應以一理想化或過度正式的方式解讀，除非在本發明實施例有特別定義。

【0015】 應注意的是，在後文中「基底」一詞可包括半導體晶圓上已形成的元件與覆蓋在晶圓上的各種膜層，其上方可以已形成任何所需的半導體元件，不過此處為了簡化圖式，僅以平整的基底表示之。此外，「基底表面」包含半導體晶圓之上最上方且暴露出的膜層，例如矽表面、絕緣層及/或金屬線。

【0016】 本發明實施例可配合圖式更加理解，在此揭露之圖式亦被視為揭露說明之一部分。需了解的是，在此揭露之圖式並未必按照實際裝置及元件之比例繪示。在圖式中可能誇大實施例的形狀與厚度以便清楚表現出本發明實施例之特徵。此外，圖式中之結

第 108136559 號專利說明書修正本

構及裝置係以示意之方式繪示，以便清楚表現出本發明實施例之特徵。

【0017】 雖然所述的一些實施例中的步驟以特定順序進行，這些步驟亦可以其他合邏輯的順序進行。在不同實施例中，可替換或省略一些所述的步驟，亦可於本發明實施例所述的步驟之前、之中、及/或之後進行一些其他操作。本發明實施例中的影像感測裝置可加入其他的特徵。在不同實施例中，可替換或省略一些特徵。

【0018】 本發明實施例提供一種影像感測裝置及其形成方法。藉由在含有感光元件的基底的前側下設置具有拋物面的反射層，使入射光穿過基底後，能反射回基底，而增加入射光在含有感光元件的基底中的吸收路徑，藉此能減少能量在導線層損失。此外，由於反射層具有拋物面，所以可避免入射光反射至其他畫素中，而進一步避免串擾(crosstalk)。

【0019】 第1至11圖係根據本發明的一些實施例所繪示的形成影像感測裝置100A之不同階段的剖面圖。影像感測裝置100A包含基底102。如第1圖所示，基底102具有第一畫素102P-1及鄰近第一畫素102P-1的第二畫素102P-2。基底102具有前側102F及相對於前側102F的背側102B。本發明所屬技術領域中具有通常知識者可理解的是，影像感測裝置含有多個畫素，而為了簡化圖式本發明實施例僅繪示出兩個畫素。

【0020】 在本發明的一些實施例中，基底102是主體(bulk)半導體基底，例如半導體晶圓。舉例而言，基底102是矽晶圓。基

第 108136559 號專利說明書修正本

底102可包含矽或另一元素半導體材料，例如銻。在一些其它實施例中，基底102包含化合物半導體。化合物半導體可包含砷化鎵(GaAs)、碳化矽(SiC)、砷化銮(InAs)、磷化銮(InP)、磷化鎵(GaP)、另一合適的材料或前述之組合。

【0021】 在一些實施例中，基底102包含絕緣體上的半導體(semiconductor-on-insulator, SOI)基底，可使用植氧分離(separation by implantation of oxygen, SIMOX)製程、晶圓接合製程、另一合適的方法或前述之組合來製造絕緣體上的半導體(SOI)基底。在一些實施例中，基底102是未摻雜的基底。

【0022】 影像感測裝置100A包含對應至一個畫素的感光元件104。感光元件104設置於基底102中。詳細而言，感光元件104的底面104B可大致上與基底102的前側102F共平面。在一些實施例中，感光元件104的頂面104T可大致上與基底102的背側102B共平面。在另一些實施例中，感光元件104的頂面104T不與基底102的背側102B共平面，且感光元件104的底面104B不與基底102的前側102F共平面；換句話說，感光元件104可埋置於基底102中。

【0023】 在一些實施例中，感光元件104可包含光電二極體(photodiode)，但不限於此。感光元件104可接收入射光，並將其轉換為電訊號。詳細而言，根據一些實施例，所述光電二極體可包含 $p^+/n/p$ -二極體、 $n^+/p/n$ -二極體、金屬氧化物半導體(MOS)電晶體(未繪示)的源極與汲極，且源極與汲極可將電流傳輸至其它組件，如其它金屬氧化物半導體電晶體。

第 108136559 號專利說明書修正本

【0024】此外，在一些實施例中，感光元件104可包含傳輸閘極(transfer gate)、重置閘極(reset gate)、源極隨耦器閘極(source-follow gate)、列選擇閘極(row-select gate)、或前述之組合。再者，感光元件104可進一步與外部裝置耦接，將數位訊號傳輸至外部裝置，例如訊號處理器。

【0025】接著，請參閱第2圖，在基底102的背側102B上形成介電層106。介電層106的材料可包含，但不限於有機透明材料、介電材料、任何其它合適的透明材料或前述之組合。在一些實施例中，介電材料包含 SiO_2 、 SiN_3 、 SiON 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Sc_2O_3 、 HfO_2 、 HfSiO 、 HfSiON 、 HfTaO 、 HfTiO 、 HfZrO 、 LaO 、 ZrO 、 TiO_2 、 ZnO_2 、 ZrO_2 、 AlSiN_3 、 SiC 、 Ta_2O_5 、其他適當的介電材料或前述之組合。

【0026】在一些實施例中，藉由使用化學氣相沉積(chemical vapor deposition, CVD)、濺鍍(sputtering)、電阻熱蒸鍍(resistive thermal evaporation)、電子束蒸鍍(electron beam evaporation)、其他合適的方法或前述之組合，來沉積介電層106。在本發明的一些實施例中，化學氣相沉積可包含，但不限於低壓化學氣相沉積(low-pressure chemical vapor deposition, LPCVD)、低溫化學氣相沉積(low-temperature chemical vapor deposition, LTCVD)、快速加熱化學氣相沉積(rapid thermal chemical vapor deposition, RTCVD)、電漿增強化學氣相沉積

第 108136559 號專利說明書修正本

(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)、原子層沉積法(atomic layer deposition, ALD)等。

【0027】 接下來請參閱第3圖，將藉由合適的製程例如旋轉塗佈或化學氣相沉積法、原子層沉積法、物理氣相沉積法、分子束沉積法、電漿增強化學氣相沉積法、其他合之方法或前述之組合，將光阻材料形成於介電層106的底面上，接著執行光學曝光、曝光後烘烤和顯影，以移除部分的光阻材料而形成圖案化的光阻層，圖案化的光阻層將作為用於蝕刻的第一硬遮罩108。可執行雙層或三層的光阻。

【0028】 然後，在介電層106上執行蝕刻製程。在一些實施例中，第一硬遮罩108與介電層106的蝕刻選擇比(etching selectivity ratio)可約為1：0.8，並且蝕刻製程可為乾式蝕刻，此乾式蝕刻可使用以氟為基礎的製程氣體，例如CF₄、CHF₃等氣體進行。在蝕刻製程之後，介電層106的上方部分會被蝕刻，並且被塑造成拋物面，而介電層106的下方部分則不會被蝕刻，並且保留在基底102上。此時，第一硬遮罩108也會被移除，形成如第4圖所示之圖案化的介電層106'，並且圖案化的介電層106'的相鄰區域之底部互相連接。

【0029】 接下來請參閱第5圖，在圖案化的介電層106'上順應性地形成反射層110。在一些實施例中，藉由使用化學氣相沉積、濺鍍、電阻熱蒸鍍、電子束蒸鍍、其他合適的方法或前述之組合，來沉積反射層110。在本發明的一些實施例中，化學氣相沉積可包

第 108136559 號專利說明書修正本

含，但不限於低壓化學氣相沉積、低溫化學氣相沉積、快速加熱化學氣相沉積、電漿增強化學氣相沉積、原子層沉積法等。然後，對反射層110執行平坦化製程，例如化學機械研磨(chemical mechanical polishing)製程。

【0030】 反射層110的材料可包含銅、鋁、鋁、鎢、金、鉻、鎳、鉑、鈦、銱、銻、其它導電性佳的金屬材料、前述之合金或前述之組合。

【0031】 如第5圖所示，反射層110具有拋物面110S。反射層110的拋物面110S的曲率半徑可介於0.3 μm 和10 μm 之間。例如，拋物面110S的曲率半徑可介於1 μm 和5 μm 之間。

【0032】 接下來請參閱第6圖，在基底102的前側102F上形成導線層112。詳細而言，反射層110係設置於基底102與導線層112之間。導線層112包含內連線結構(未繪示)。

【0033】 接下來請參閱第7圖，在基底102的背側102B上形成介電層114。在一些實施例中，藉由使用化學氣相沉積、濺鍍、電阻熱蒸鍍、電子束蒸鍍、其他合適的方法或前述之組合，來沉積介電層114。在本發明的一些實施例中，化學氣相沉積可包含，但不限於低壓化學氣相沉積、低溫化學氣相沉積、快速加熱化學氣相沉積、電漿增強化學氣相沉積、原子層沉積法等。

【0034】 介電層114的材料包含 SiO_2 、 SiN_3 、 SiON 、 Al_2O_3 、 MgO 、 Sc_2O_3 、 HfO_2 、 HfSiO 、 HfSiON 、 HfTaO 、 HfTiO 、 HfZrO 、

第 108136559 號專利說明書修正本

LaO、ZrO、TiO₂、ZnO₂、ZrO₂、AlSiN₃、SiC、Ta₂O₅、其他適當的介電材料或前述之組合。

【0035】 接下來請參閱第8圖，在介電層114上形成彩色濾光層116。彩色濾光層116包含數個彩色濾光部件，例如分別紅色濾光部件116R和綠色濾光部件116G。在一些實施例中，彩色濾光部件可具有其他顏色，且這些不同顏色的彩色濾光部件可採用其他排列方式排列。每一個彩色濾光部件係各自對應至每一個畫素中的一個感光元件104。

【0036】 接下來請參閱第9圖，在彩色濾光層116上形成微透鏡材料118。在一些實施例中，藉由使用化學氣相沉積、濺鍍、電阻熱蒸鍍、電子束蒸鍍、其他合適的方法或前述之組合，來沉積微透鏡材料118。在本發明的一些實施例中，化學氣相沉積可包含，但不限於低壓化學氣相沉積、低溫化學氣相沉積、快速加熱化學氣相沉積、電漿增強化學氣相沉積、原子層沉積法等。微透鏡材料118的材料包含透明有機材料。

【0037】 接下來請參閱第10圖，將藉由合適的製程例如旋轉塗佈或化學氣相沉積法、原子層沉積法、物理氣相沉積法、分子束沉積法、電漿增強化學氣相沉積法、其他合之方法或前述之組合，將光阻材料形成於微透鏡材料118上。接著執行光學曝光、曝光後烘烤和顯影，以移除部分的光阻材料而形成圖案化的光阻層，圖案化的光阻層將作為用於蝕刻的第二硬遮罩120。可執行雙層或三層的光阻。

第 108136559 號專利說明書修正本

【0038】 然後，在微透鏡材料118上執行蝕刻製程。在一些實施例中，第二硬遮罩120與微透鏡材料118的蝕刻選擇比(etching selectivity ratio)可約為1：0.8，並且蝕刻製程可為乾式蝕刻，此乾式蝕刻可使用以氟為基礎的製程氣體，例如CF₄、CHF₃等氣體進行。在蝕刻製程之後，微透鏡材料118的上方部分會被蝕刻，並且被塑造成拋物面，而微透鏡材料118的下方部分則不會被蝕刻，並且保留在彩色濾光層116上。此時，第二硬遮罩120也會被移除，形成如第11圖所示之微透鏡結構118'。微透鏡結構118'具有凸面輪廓表面。

【0039】 如第11圖所示，藉由在含有感光元件104的基底102的前側102F上設置具有拋物面110S的反射層110，當入射光L穿過基底102後，能反射回基底102，而增加入射光L在含有感光元件104的基底102中的吸收路徑，藉此能減少能量在導線層112損失。此外，由於反射層110具有拋物面110S，所以可避免入射光L反射至其他畫素中，而進一步避免串擾(crosstalk)。入射光L的路徑僅作為示例性說明。

【0040】 在一些實施例中，如第12圖所示，影像感測裝置100B還包含在基底102中且在感光元件104之間形成深溝槽隔離區122。

【0041】 詳細而言，在形成介電層114之前，例如第6圖之剖面圖，執行圖案化製程。藉由合適的製程例如旋轉塗佈或化學氣相沉積製程、原子層沉積製程、物理氣相沉積製程、分子束沉積製程、

第 108136559 號專利說明書修正本

電漿增強化學氣相沉積或其他合適的沉積製程或前述之組合或其它合適的沉積製程，將光阻材料形成於基底102的背側102B上，接著執行光學曝光、曝光後烘烤和顯影，以移除部分的光阻材料，而形成圖案化的光阻層，圖案化的光阻層將作為用於蝕刻的蝕刻遮罩。可執行雙層或三層的光阻。然後，使用任何可接受的蝕刻製程，例如反應離子蝕刻、中性束蝕刻、類似蝕刻或前述之組合，來蝕刻穿過部分基底102，以在基底102中且在感光元件104之間形成溝槽。在一些實施例中，溝槽可穿過基底102。接著，可藉由蝕刻或其他合適的方法，來移除圖案化的光阻層。

【0042】 接下來，藉由合適的沉積製程，例如化學氣相沉積製程、原子層沉積製程、物理氣相沉積製程、分子束沉積製程、電漿增強化學氣相沉積或其他合適的沉積製程或前述之組合，將絕緣材料填入溝槽中，以形成深溝槽隔離區122。在一些實施例中，深溝槽隔離區122的絕緣材料可以是絕緣材料，例如氧化矽(silicon oxide)、氮化矽(silicon nitride)、氮氧化矽(silicon oxynitride)或類似材料或前述之組合。

【0043】 如第12圖所示，藉由設置深溝槽隔離區122於感光元件104之間，以進一步避免入射光L被反射層110反射至其他畫素中的感光元件104。在一些實施例中，深溝槽隔離區122可穿過基底102。入射光L的路徑僅作為示例性說明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者可理解的是，可根據實際情況而在適當的製程之間形

第 108136559 號專利說明書修正本

成深溝槽隔離區。舉例而言，亦可藉由蝕刻基底102的前側102F，來形成深溝槽隔離區122。

【0044】 在一些實施例中，請參閱第13圖，第13圖與第12圖的差異在於，影像感測裝置100C還包含在基底102的背側102B形成次波長光柵(subwavelength grating)124，以使入射光L散射，而進一步增加入射光L的總吸收路徑。入射光L的路徑僅作為示例性說明。在一些實施例中，次波長光柵可形成於基底102的前側102F和反射層110之間。例如，可在第6圖剖面圖之剖面圖形成深溝槽隔離區122和次波長光柵124。本發明所屬技術領域中具有通常知識者可理解的是，可根據實際情況而在適當的製程之間形成深溝槽隔離區和次波長光柵。

【0045】 相較於習知技術，本發明實施例所提供之影像感測裝置至少具有以下優點：

(1) 藉由在含有感光元件的基底的前側下設置具有拋物面的反射層，使入射光穿過基底後，能反射回基底，而增加入射光在含有感光元件的基底中的吸收路徑，藉此能減少能量在導線層損失。此外，由於反射層具有拋物面，所以可避免入射光反射至其他畫素中，而避免串擾(crosstalk)。

(2) 此外，藉由設置深溝槽隔離區於感光元件之間，以進一步避免入射光反射至其他畫素中的感光元件。

(3) 另外，藉由在基底的背側形成次波長光柵(subwavelength grating)，以使入射光散射而增加入射光L的總吸收路徑，並且在

第 108136559 號專利說明書修正本

基底中設置深溝槽隔離區，可同時減少能量在導線層損失且進一步避免入射光反射至其他畫素中的感光元件。

【0046】雖然本發明已揭露較佳實施例如上，然其並非用以限定本發明，在此技術領域中具有通常知識者當可瞭解，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定為準。

【符號說明】

【0047】

100A、100B、100C~影像感測裝置；

102~基底；

102B~背側；

102F~前側；

102P-1~第一畫素；

102P-2~第二畫素；

104~感光元件；

106~介電層；

106'~圖案化的介電層；

108~第一硬遮罩；

110~反射層；

112~導線層；

114~介電層；

第 108136559 號專利說明書修正本

116~彩色濾光層；

116R~紅色濾光部件；

116G~綠色濾光部件；

118~微透鏡材料；

118'~微透鏡結構；

120~第二硬遮罩；

122~深溝槽隔離區；

124~次波長光柵；

L~入射光。

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種影像感測裝置，包括：

一基底，具有一第一畫素及鄰近該第一畫素的一第二畫素，且該基底具有一前側及相對於該前側的一背側；

複數個感光元件，設置於該基底中且分別對應於該第一畫素或該第二畫素；

一第一介電層，設置於該基底的該背側上；

一第二介電層，設置於該基底的該前側上；

一反射層，設置於該第二介電層上且與該第二介電層之間具有一拋物面；

一彩色濾光層，設置於該第一介電層上；以及

一微透鏡結構，設置於該彩色濾光層上。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之影像感測裝置，其中該反射層的該拋物面的曲率半徑介於 $0.3\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 之間。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之影像感測裝置，更包括一深溝槽隔離區，設置於該基底中且於該些感光元件之間。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述之影像感測裝置，其中該基底包括一次波長光柵於該基底的該背側。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之影像感測裝置，更包括一深溝槽隔離區，設置於該第一畫素及該第二畫素之間。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述之影像感測裝置，更包括一導線層，設置於該基底的該前側上。

第 108136559 號申請專利範圍修正本

【第7項】如申請專利範圍第6項所述之影像感測裝置，其中該反射層設置於該基底與該導線層之間。

【第8項】一種影像感測裝置的形成方法，包括：

提供一基底，其中該基底具有一第一畫素及鄰近該第一畫素的一第二畫素，且該基底具有一前側及相對於該前側的一背側；

形成複數個感光元件於該基底中且分別對應於該第一畫素或該第二畫素；

形成一第一介電層於該基底的該背側上；

形成一第二介電層於該基底的該前側上；

形成一反射層於該第二介電層上，且該反射層與該第二介電層之間具有一拋物面；

形成一彩色濾光層於該介電層上；以及

形成一微透鏡結構於該彩色濾光層上。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述之影像感測裝置的形成方法，其中該拋物面的曲率半徑介於 $0.3\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 之間。

【第10項】如申請專利範圍第8項所述之影像感測裝置的形成方法，更包括形成一深溝槽隔離區於該基底中且於該些感光元件之間。

【第11項】如申請專利範圍第10項所述之影像感測裝置的形成方法，更包括形成一次波長光柵於該基底的該背側。

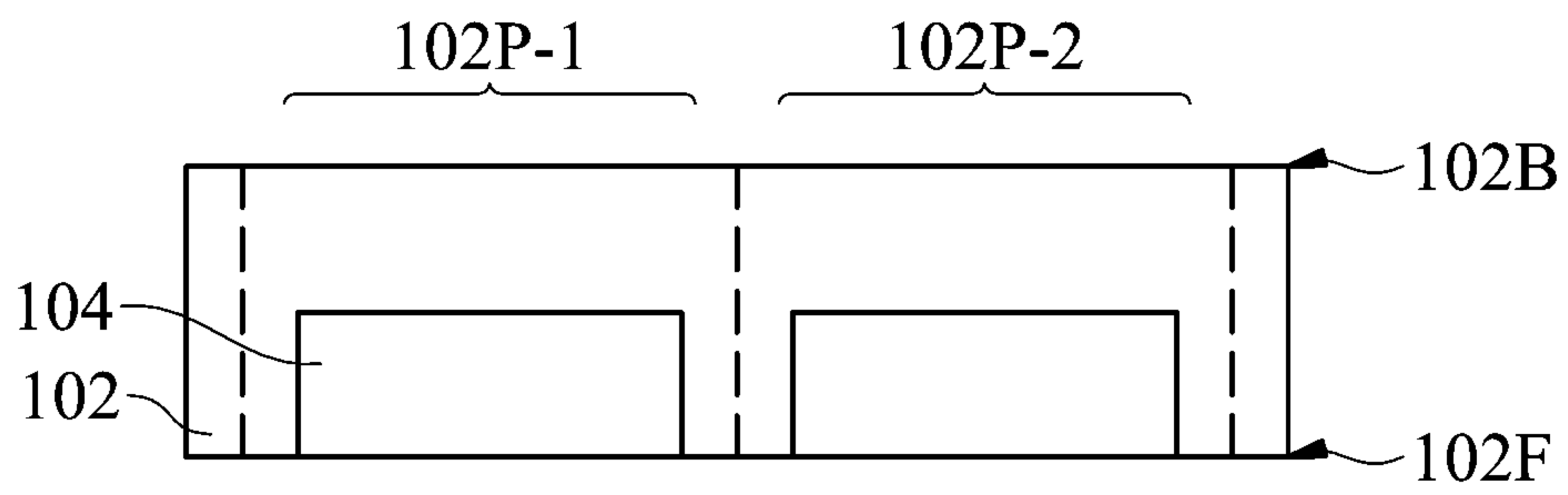
【第12項】如申請專利範圍第8項所述之影像感測裝置的形成方法，更包括形成一深溝槽隔離區於該第一畫素及該第二畫素之間。

第 108136559 號申請專利範圍修正本

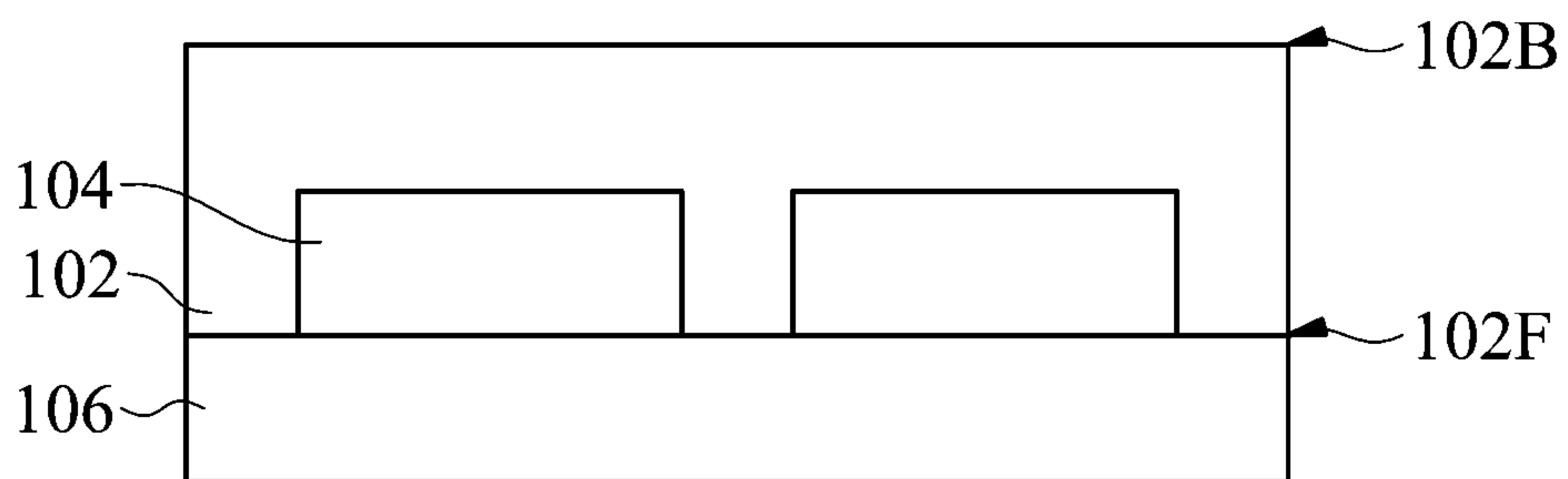
【第13項】如申請專利範圍第8項所述之影像感測裝置的形成方法，更包括形成一導線層於該基底的該前側上。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述之影像感測裝置的形成方法，其中該反射層設置於該基底與該導線層之間。

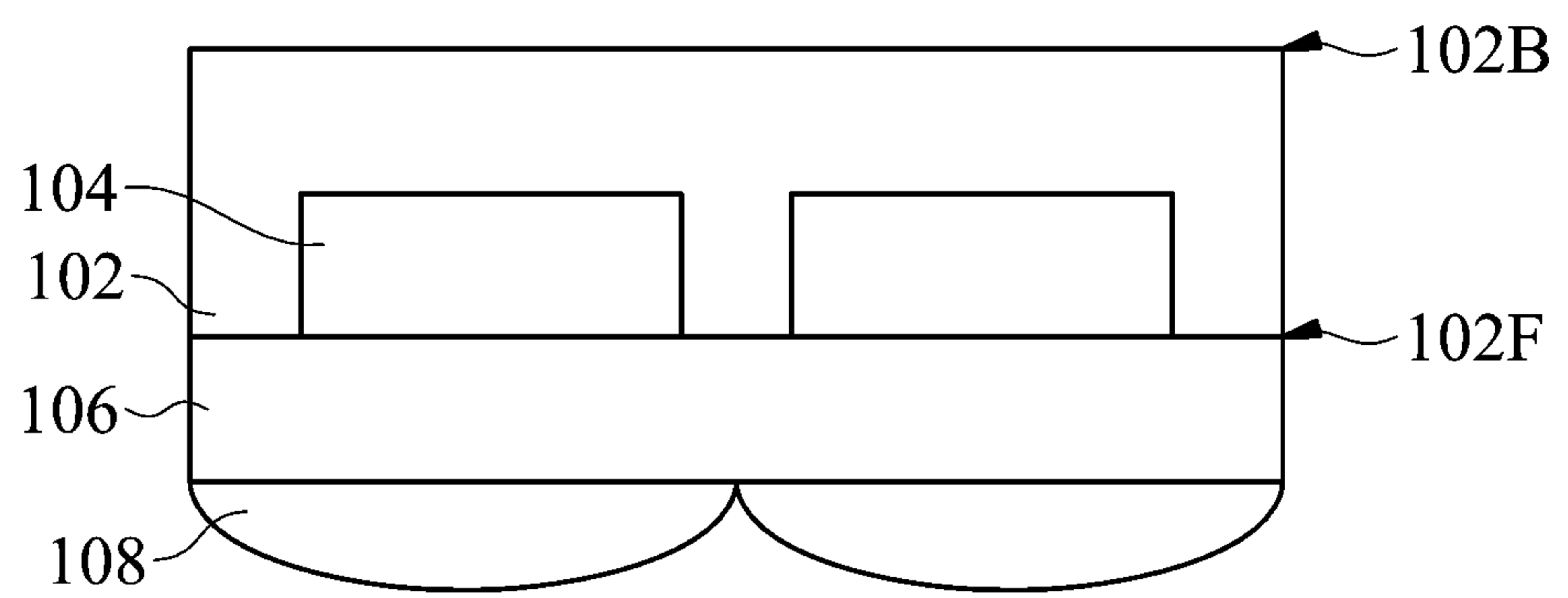
【發明圖式】



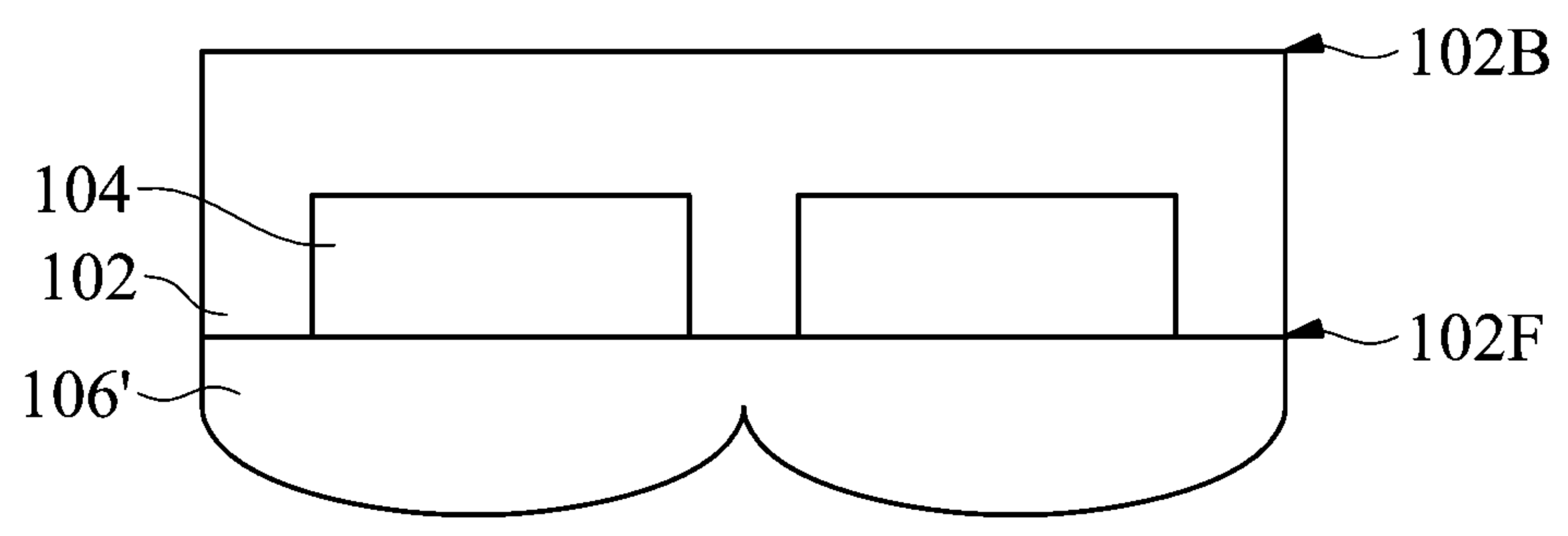
第 1 圖



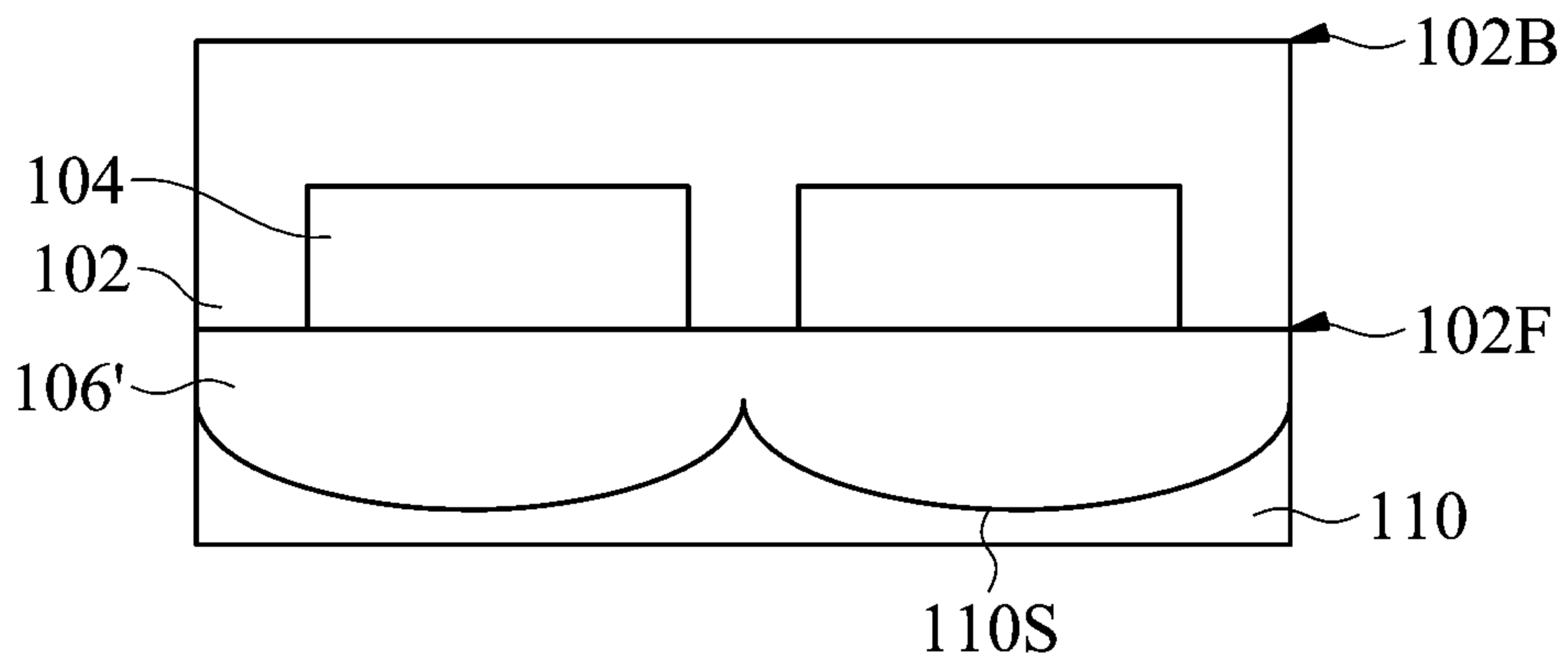
第 2 圖



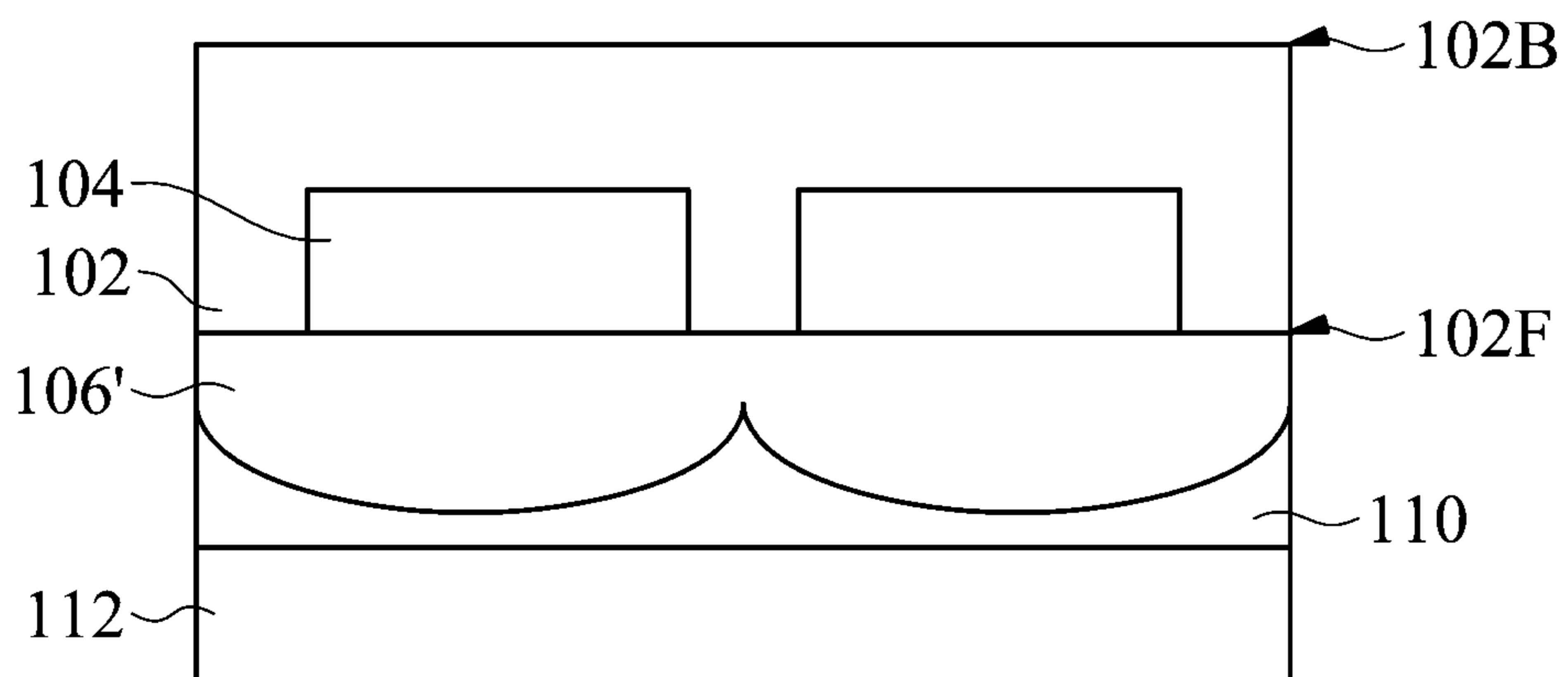
第 3 圖



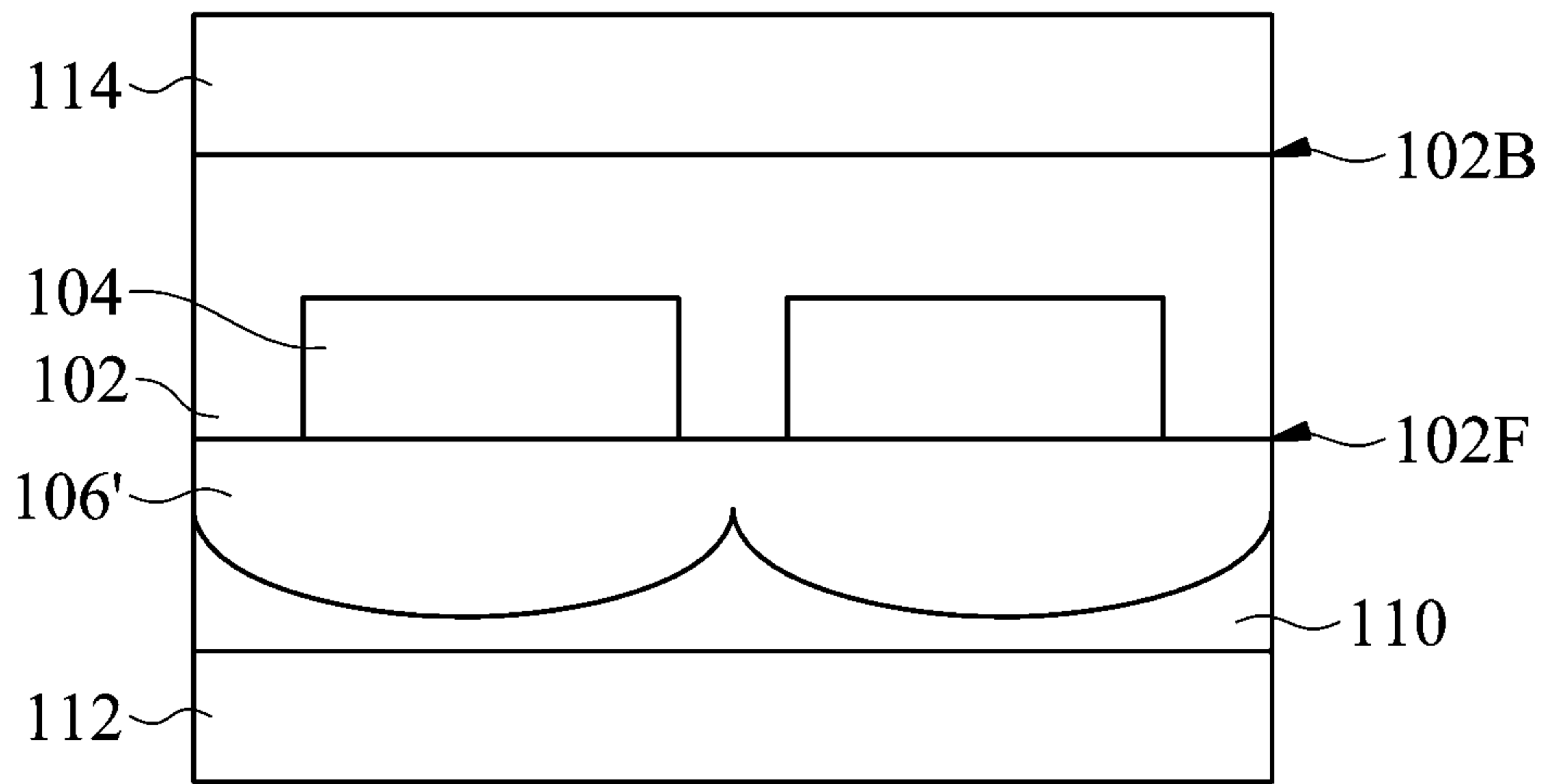
第 4 圖



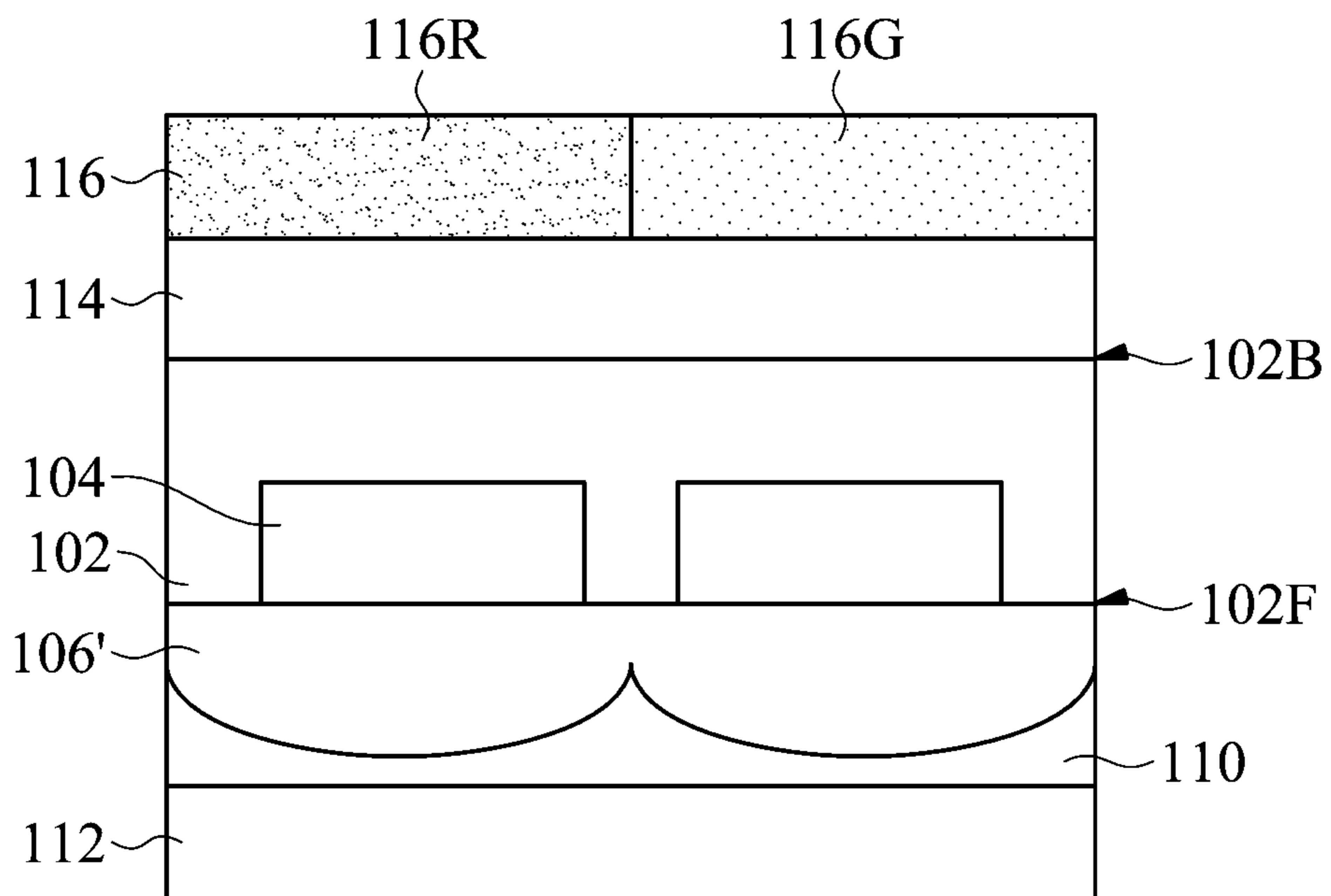
第 5 圖



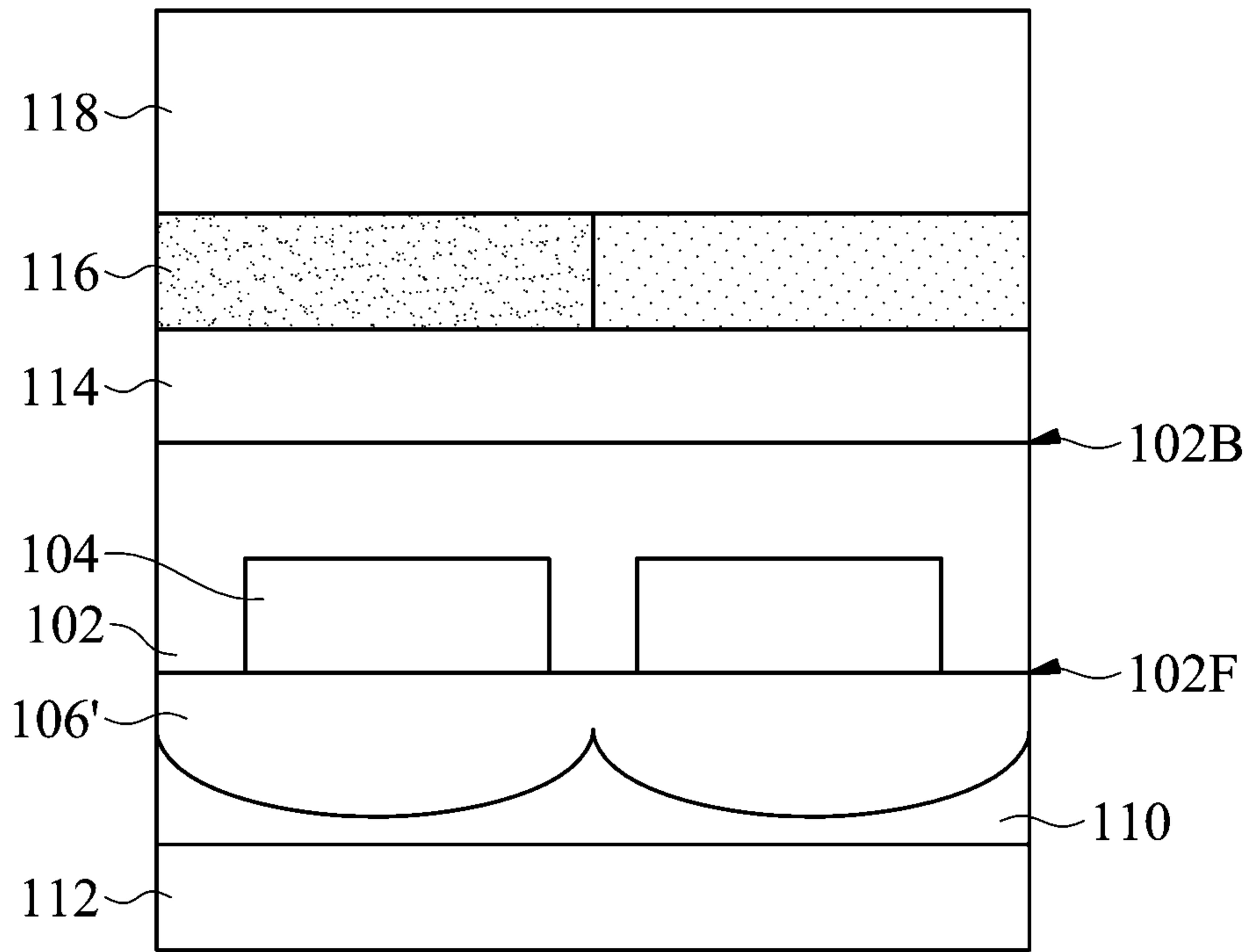
第 6 圖



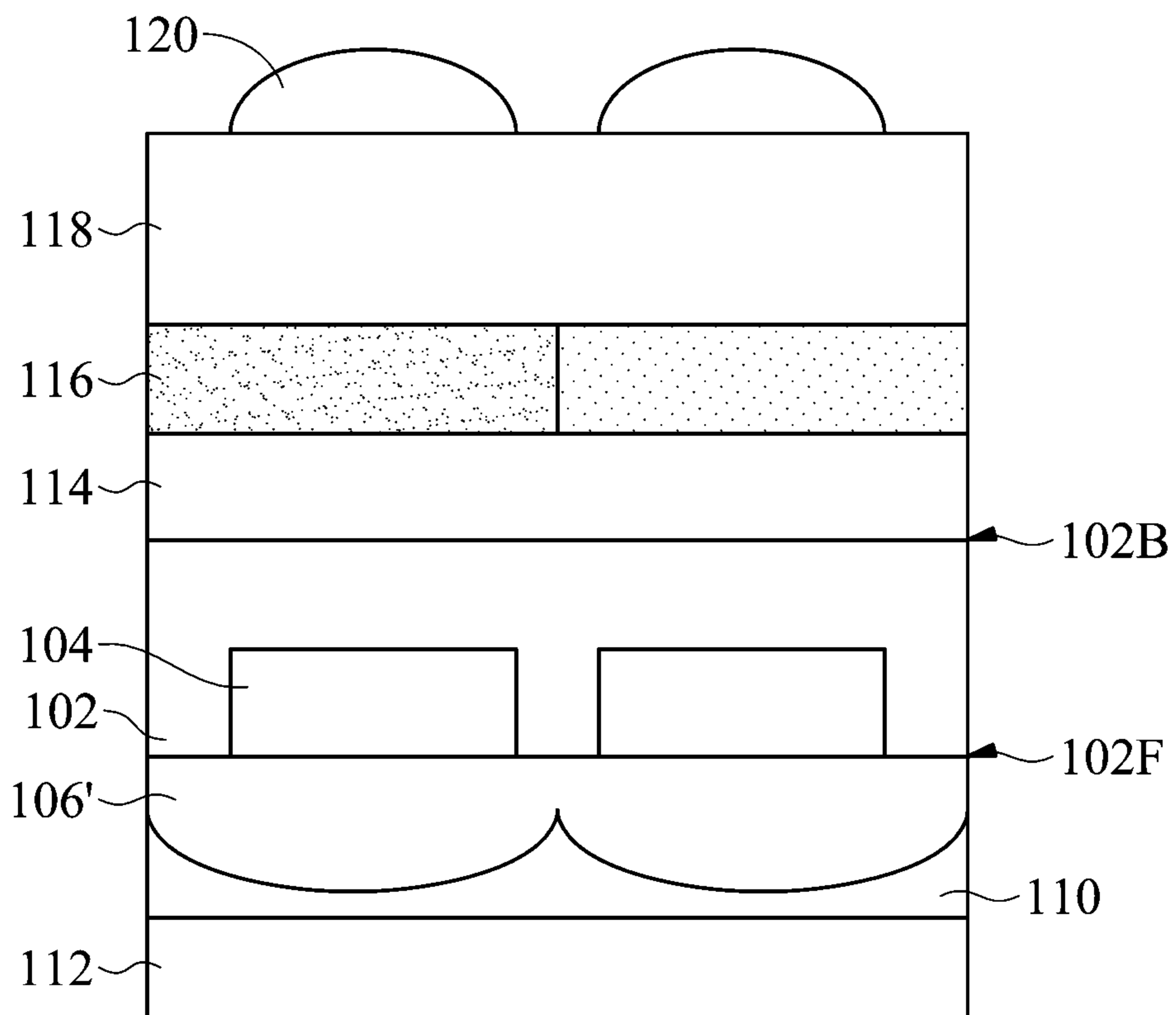
第 7 圖



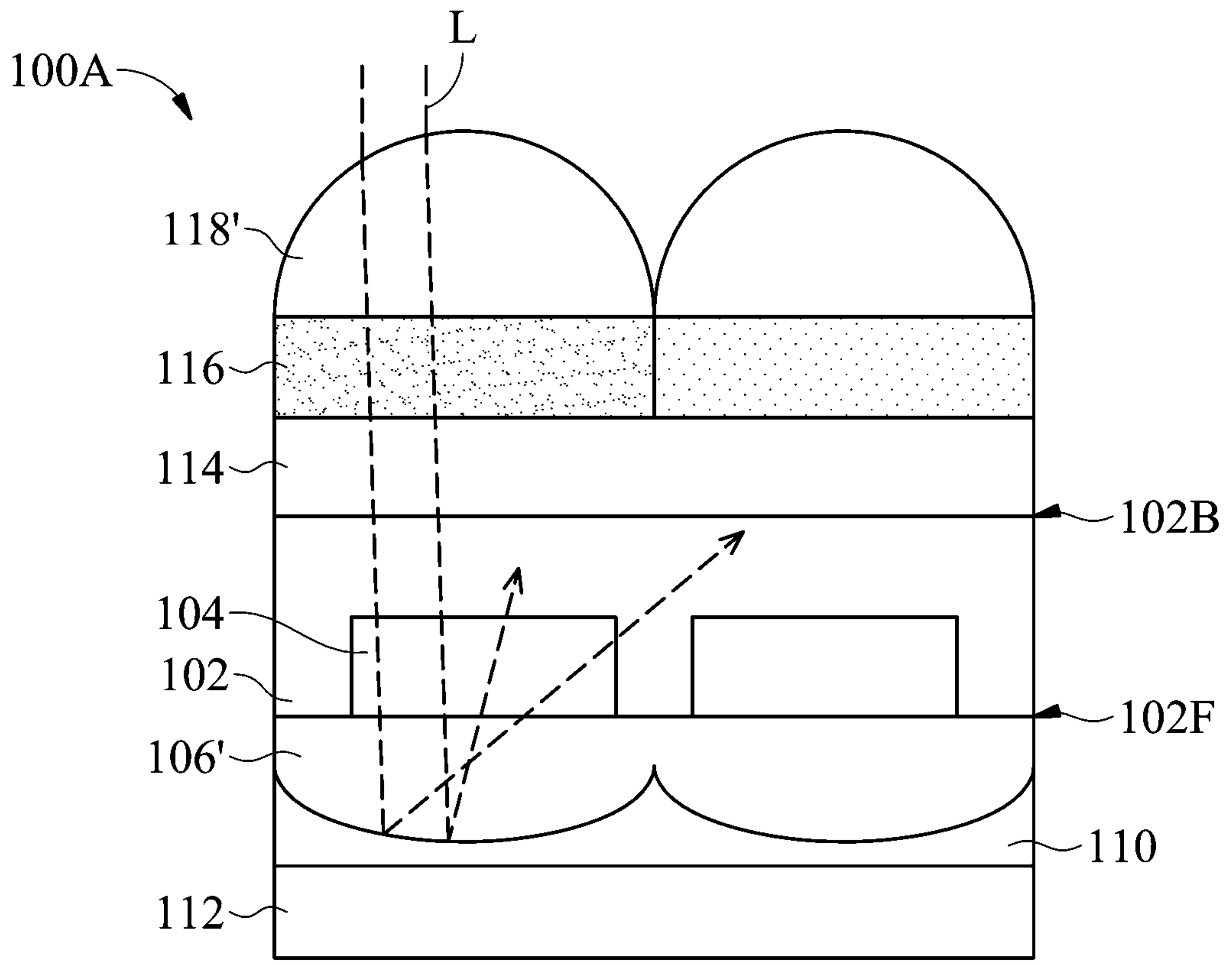
第 8 圖



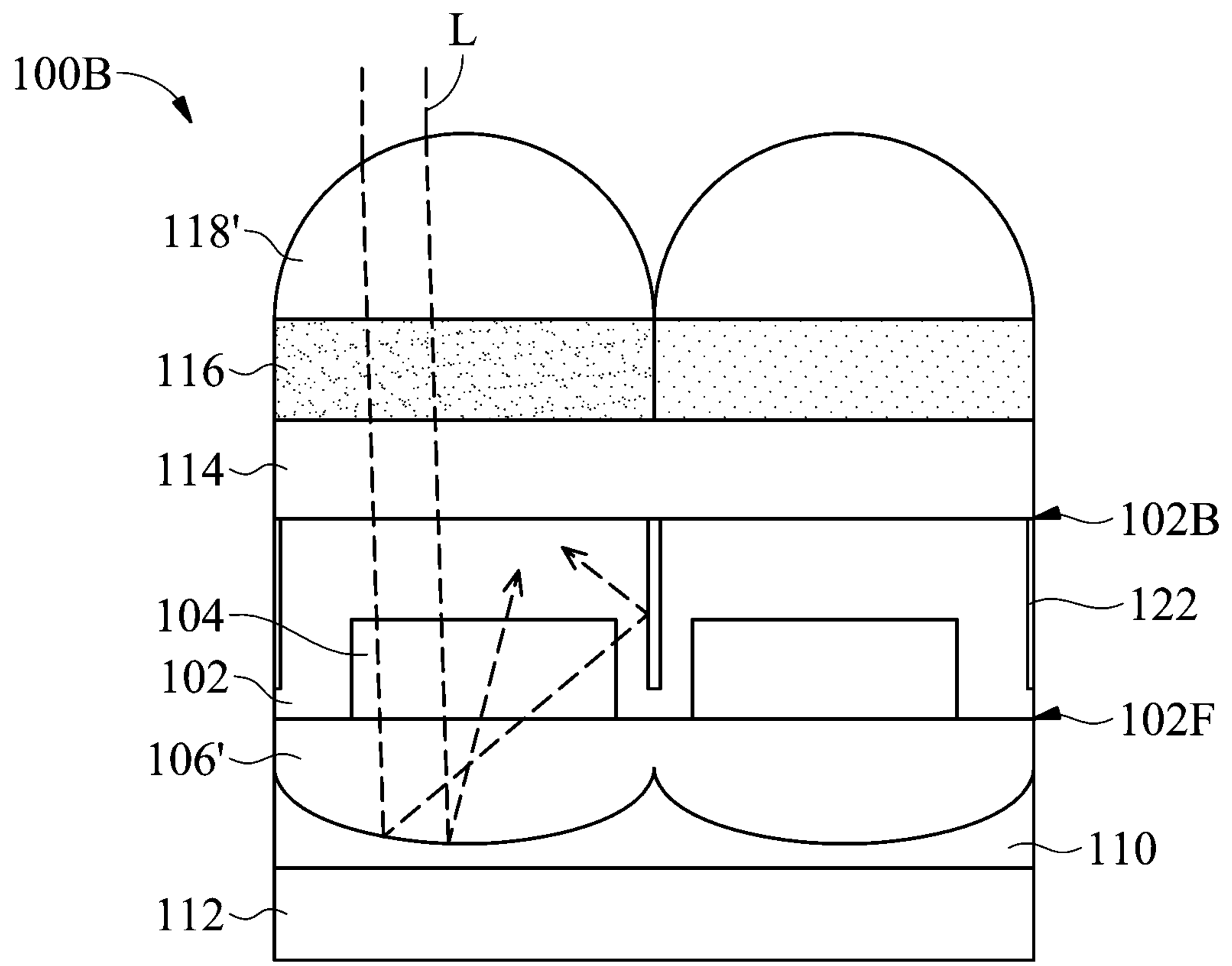
第 9 圖



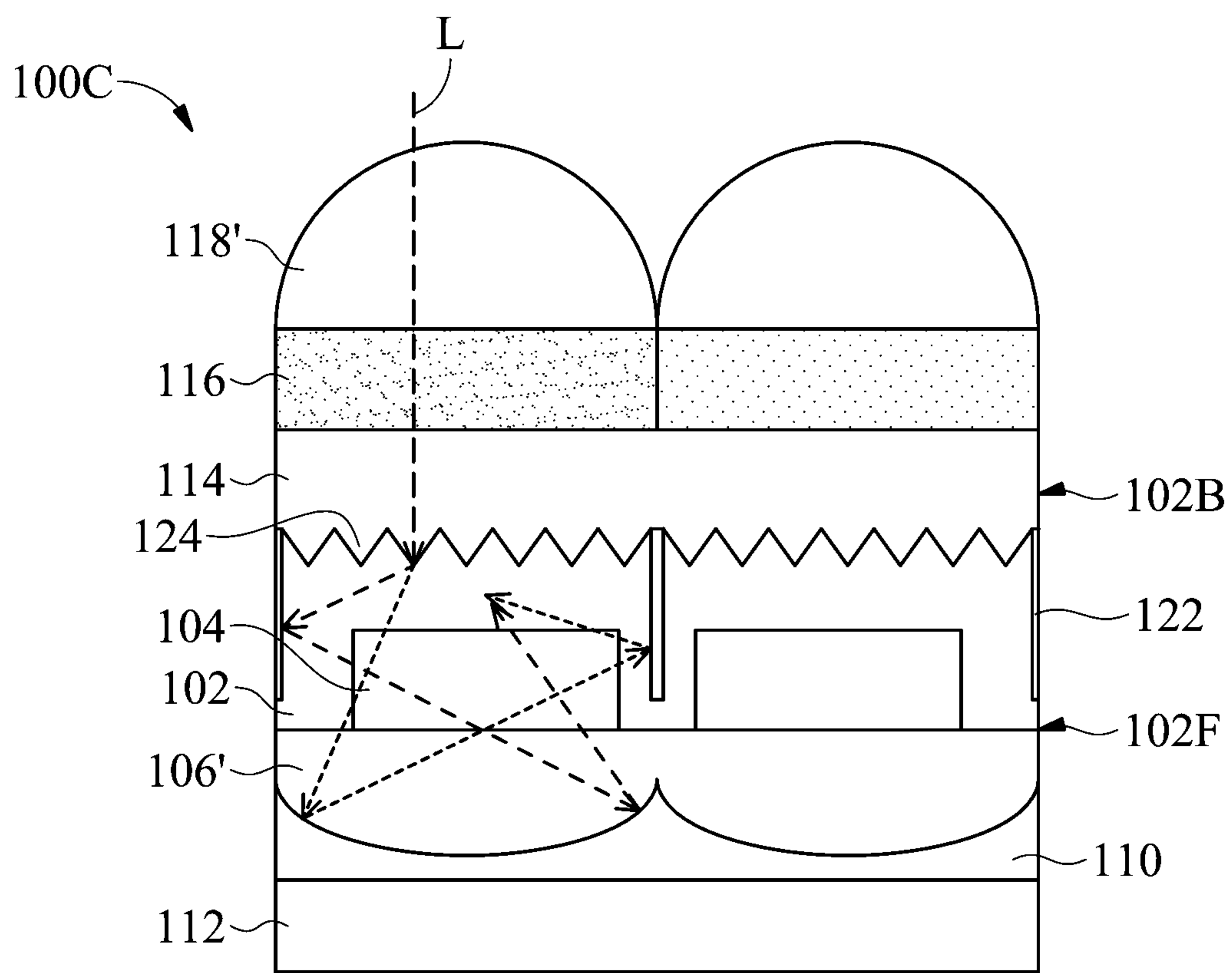
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖