

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：P4146073

※申請日期：P4. 12. 23 ※IPC 分類：H01L 27/46 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像裝置的製造方法

METHODS OF MANUFACTURING AN IMAGE DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三星電子股份有限公司

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

☐ 指定

為應受送達人

代表人：(中文/英文) 尹鍾龍/YUN, JONG-YONG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國京畿道水原市靈通區梅灘洞 416 番地

416, MAETAN-DONG, YEONGTONG-GU, SUWON-SI,

GYEONGGI-DO, KOREA

國籍：(中文/英文) 韓國/KR

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 崔慈榮/CHOI, JA-YOUNG

國籍：(中文/英文) 韓國/KR

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 韓國；2004/12/23；10-2004-0110836

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

在製造一影像裝置之方法中，在一具有一光電二極體之基板上形成一包括一透明下部部分以及一不透明上部部分的第一結構。在前述第一結構上形成一位於前述光電二極體上之蝕刻終止層圖案。在前述第一結構上形成一具有至少一不透明覆蓋層之第二結構以覆蓋前述蝕刻終止層圖案。藉由蝕刻前述第二結構、前述蝕刻終止層圖案以及前述第一結構之前述不透明上部部分，在前述光電二極體上形成一部分地暴露出前述第一結構之前述下部部分的開口。

六、英文發明摘要：

In methods of manufacturing an image device, a first structure including a transparent lower portion and an opaque upper portion is formed on a substrate having a photodiode. An etch stop layer pattern positioned over the photodiode is formed on the first structure. A second structure having at least one opaque capping layer is formed on the first structure to cover the etch stop layer pattern. An opening partially exposing the lower portion of the first structure is formed over the photodiode by etching the second structure, the etch stop layer pattern and the opaque upper portion of the first structure.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(4)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：基板

12：光電二極體

14：源極/汲極

16：第一下部透明絕緣層

18：第一接觸窗

20：第一下部不透明覆蓋層

22：第一上部透明絕緣層

24：第一障壁金屬材料層圖案

26：第一輔助導線

28：第一上部不透明覆蓋層

30：蝕刻終止層

12a：第一結構

30a：蝕刻終止層圖案

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

本申請案主張於 2004 年 12 月 23 號向韓國智慧財產局提出申請之韓國專利申請案第 2004-110836 號的優先權，該專利申請案所揭露之內容系完整結合於本說明書中。

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於製造影像裝置之方法。更特定言之，本發明是關於製造互補金氧半導體（CMOS）影像感應器之方法。

【先前技術】

影像感應器可將二維或二維以上之光學資訊轉換成電訊號。影像感應器可分類為影像攝像管或固態成像裝置。影像攝像管廣泛用於電視攝像機中。另外，影像攝像管之影像處理技術最近已有了新的發展。影像處理技術之實例包括影像量測、影像控制以及影像辨識。固態成像裝置可分類為互補金氧半導體（CMOS）影像感應器或電荷耦合裝置（CCD）。

CMOS 影像感應器可藉由使用光電二極體以及金屬氧化物半導體（MOS）電晶體而將光學影像轉換成電訊號。

CMOS 影像感應器發明於 20 世紀 60 年代。然而，直到現在，因為存在諸如固定模式雜訊（FPN）之雜訊，所以 CMOS 影像感應器之影像品質仍劣於 CCD 之影像品質。另外，包括於 CMOS 影像感應器中之電路較 CCD 中之電路更複雜。此外，CMOS 影像感應器之封裝密度（packing density）較 CCD 之封裝密度更低。然而，製造

CMOS 影像感應器所需之成本大體上與製造 CCD 之成本相同。另外，CMOS 影像感應器之尺寸相對較大。因此，直到 20 世紀 90 年代，CMOS 影像感應器鮮有發展。

然而，藉由在 20 世紀 90 年代後期發展 CMOS 處理技術及改良訊號處理演算法，而於 20 世紀 90 年代開始克服 CMOS 影像感應器之某些缺點。另外，CCD 之某些特徵應用於 CMOS 影像感應器，從而改良 CMOS 影像感應器之影像特徵。

CMOS 影像感應器為有利的是在於，CMOS 影像感應器以相對較低的功率運作。另外，COMS 影像感應器能夠允許隨機存取像素區域中之影像資料。此外，CMOS 影像感應器為有利的是在於，製造 CMOS 影像感應器之成本可藉由使用通用 CMOS 製程而降低。

當前，因為正廣泛使用諸如數位靜態相機、行動電話相機或大門對講機相機之影像感應器的影像感應器，所以非常需要 CMOS 影像感應器。因此，正大規模研究可用於廣泛應用中之高效 CMOS 影像感應器。

CMOS 影像感應器具有相對較小之尺寸以及精細的設計規則。因此，在 CMOS 影像裝置中使用鋁線之狀況下，與使用銅線相比，製造 CMOS 影像裝置之製程可為相對困難的。因為銅是比鋁更佳之導體，所以在使用銅時可形成更薄之導線。因此，CMOS 影像裝置使用銅線而非鋁線是吾人所要的。

然而，藉由反應性離子蝕刻（RIE）製程可能不易圖

案化經圖案化以形成銅線之銅層。因此，可藉由鑲嵌製程（damascene process）而非 RIE 製程來有效地形成銅線。在藉由鑲嵌製程形成銅線之狀況下，CMOS 影像裝置中可更包括不透明覆蓋層。特定言之，該不透明覆蓋層可形成於包括於該 CMOS 影像裝置中之透明絕緣層（transparent insulation layer）上。該不透明覆蓋層可防止銅線中所包括之銅易於擴散。另外，該不透明覆蓋層可用作蝕刻終止層。該不透明覆蓋層可包括一諸如氮化矽或碳化矽之不透明材料。

因為不透明覆蓋層是不透明的，所以光幾乎無法穿過該不透明覆蓋層。因此，若未移除該覆蓋層之位於光電二極體上方之一部分，則光便無法入射至光電二極體上。若光未入射至光電二極體上，則影像感應器無法運作。

因此，藉由蝕刻製程移除透明絕緣層以及不透明覆蓋層的位於光電二極體上方之部分。

然而，若過分執行蝕刻製程，則可能不良地暴露出光電二極體。因此，可能損壞光電二極體經暴露出的部分。

另一方面，若未充分地執行蝕刻製程，則不透明覆蓋層之剩餘部分可殘存在光電二極體上。不透明覆蓋層之剩餘部分可不良地折射光。另外，不透明覆蓋層之剩餘部分可不良地阻擋光。因此，光無法入射至光電二極體上。

因此，必需控制蝕刻製程從而可不暴露出光電二極體。另外，必需控制蝕刻製程從而可徹底移除透明絕緣層以及不透明覆蓋層的位於光電二極體上方之部分。

然而，若 CMOS 影像裝置具有多層結構，則該多層結構中之透明絕緣層之間存在厚度差異。另外，透明絕緣層之間可形成不透明覆蓋層。因此，在不損壞最底下之透明絕緣層的情況下，於蝕刻製程中完全移除在最底下之透明絕緣層上方的不透明部分是困難的。另外，將 CMOS 影像裝置製得較薄以改良光之透射率。因此，在過分執行蝕刻製程之狀況下，可損壞在最底下之透明絕緣層下方的光電二極體以及最底下之透明絕緣層。另一方面，在未完全執行蝕刻製程之狀況下，可部分地剩餘在最底下之透明絕緣層上方之不透明部分。因此，用於選擇性地移除在最底下之透明絕緣層上方的不透明部分之蝕刻製程裕度可能不良地減少。

【發明內容】

本發明提供製造影像一裝置之方法，該方法能夠有效降低對光電二極體之攻擊損壞且能夠改良入射至光電二極體上之光的透射率。

根據本發明之某些實施例，提供一種製造一影像裝置之方法。在該方法中，一第一結構形成於一具有一光電二極體之基板上。該第一結構包括一上部部分以及一下部部分。該上部部分是不透明的。該下部部分是透明的。一蝕刻終止層圖案形成於該第一結構上。該蝕刻終止層圖案位於該光電二極體上方。一第二結構形成於該第一結構上以覆蓋該蝕刻終止層圖案。該第二結構具有至少一不透明覆蓋層。藉由部分地蝕刻該第二結構、該終止層圖案以及該

第一結構之上部部分，在光電二極體上形成一開口。該開口暴露出該第一結構之下部部分。

在本發明之某些實施例中，提供一種製造一影像裝置之方法。在該方法中，在一包括一第一區域以及一第二區域之基板之該第一區域中形成一光電二極體。在該基板上形成一第一結構。該第一結構包括一上部部分以及一下部部分。該上部部分是不透明的。該下部部分是透明的。該第一結構包括經由該第一結構形成之一導線以及一電容器下部電極 (capacitor lower electrode)。該導線形成於該第一區域上方。該導線並非位於光電二極體上方。該電容器下部電極形成於該第二區域上方。一介電層形成於該第一結構、該導線以及該電容器下部電極上。一蝕刻終止層圖案以及一電容器上部電極形成於該介電層上。該蝕刻終止層圖案位於光電二極體上方。該電容器上部電極位於電容器下部電極上方。一第二結構包括至少一形成於該蝕刻終止層圖案以及該第一結構上之不透明覆蓋層。藉由蝕刻該第二結構、該蝕刻終止層圖案以及該第一結構之上部部分，在光電二極體上形成一開口。該開口暴露出該第一結構之下部部分。

根據本發明之一或多個態樣，一包括一透明下部部分以及一不透明上部部分之第一結構形成於一具有一光電二極體之基板上。一位於光電二極體上方之蝕刻終止層圖案形成於該第一結構上。一具有至少一不透明覆蓋層之第二結構形成於該第一結構上以覆蓋該蝕刻終止層圖案。藉由

執行一蝕刻製程，在光電二極體上方形成部分地暴露出第一結構之下部部分的開口，以用於蝕刻該第二結構、該蝕刻終止層圖案以及該第一結構之不透明上部部分。因為蝕刻終止層圖案可防止第一結構之透明下部部分在蝕刻製程中受蝕刻，所以可在該蝕刻製程中有效保護位於該第一結構之透明下部部分下方的光電二極體。另外，可有效防止由第一結構之不透明上部部分的剩餘部分所導致的光透射率之減少。因此，可改良影像裝置之電特性以及可靠性。

【實施方式】

將參看所附圖式描述本發明之實施例。然而，本發明可以許多不同形式來實施，且不應認為是限於本文中所闡明之實施例的。該些實施例而是經提供以使本發明之揭露將是徹底且完全的，且將向熟習此項技藝者充分傳達本發明的範疇。本發明之原則以及特徵可用於經變化的及眾多的實施例中而不偏離本發明之範疇。在該些圖式中，可能為清晰起見而誇示了層以及區域之尺寸以及相對尺寸。圖式並非按照比例繪製。全文中類似參考數字指代類似元件。

應瞭解，當元件或層被稱為在另一元件或層之“上”、“連接至”另一元件或層及/或“耦接至”另一元件或層時，該元件或層可直接在另一元件或層之上、直接連接至另一元件或層及/或直接耦接至另一元件或層，或可存在介入元件或層。相反，當一元件被稱為“直接在”另一元件或層“上”、“直接連接至”及/或“直接耦接至”另一元件或層時，可能不存在介入元件或層。如本文所使

用，術語“及/或”可包括一或多個所列相關項目之任一及所有組合。

應瞭解，儘管本文中可使用術語第一、第二等來描述各種元件、組件、區域、層及/或部分，但是該些元件、組件、區域、層及/或部分不應受前述術語限制。該些術語可用於將一元件、組件、區域、層及/或部分與另一元件、組件、區域、層及/或部分區分開。例如，下文中所討論之一第一元件、組件、區域、層及/或部分可稱為一第二元件、組件、區域、層及/或部分，而不偏離本發明之教示。

如圖中所述之諸如“在……之下”、“在……下面”、“下部”、“在……之上”、“上部”以及類似術語之空間相關術語可用於描述一元件及/或特徵與其他元件及/或特徵之關係。應瞭解，空間相關術語意欲包括除圖中所描繪之定向以外，裝置在使用及/或運作中之不同定向。例如，若將圖中裝置翻轉，則描述為在其他元件“下面”及/或在其他元件“之下”的元件可定向為在其他元件或特徵“之上”。該裝置可另外進行定向（旋轉 90 度或為其他定向）且本文中所使用之空間相關描述符亦作相應解釋。

本文中所使用之術語是僅為描述特定實施例之目的，而並非意欲限制本發明。如本文中所使用，單數術語“一”以及“該”亦包括複數形式，除非本文中另有明確指出。應進一步瞭解，本說明書中所使用之術語“包括”明確說明所述之特徵、整數、步驟、運作、元件及/或組件的存在，

但是並不排除一或多個其他特徵、整數、步驟、運作、元件、組件及/或其組合的存在及/或添加。

除非另有定義，否則本文中所使用之所有術語（包括技術以及科學術語）可具有與普通熟習此項技藝者通常所瞭解之意義相同的意義。應進一步瞭解，諸如定義於通常所使用之字典中之術語應被解釋為具有與其在相關技術前後文中之意義一致的意義，且不應以理想化及/或過於形式化的意義進行解釋，除非本文中明確如此定義。

參看是本發明之理想化實施例的示意性說明之橫截面說明而描述本發明之實施例。同樣將期待例如由製造技術及/或容限所帶來的說明形態的變化。因此，不應將本發明之實施例解釋為限於本文中所說明之區域的特定形態，而亦應包括例如由製造所帶來之形態偏差。例如，說明為一矩形之經蝕刻區域將通常具有圓形或彎曲特徵。因此，圖中所說明之區域是在特性上對裝置之示意性表達而非意欲限制本發明之範疇。

圖 1 至圖 12 是說明根據某些實施例的製造一影像裝置之方法的橫截面圖。

參看圖 1，在基板 10 之一表面上形成一隔離層（isolation layer）（未圖示），從而可將基板 10 分割成一隔離區域以及一活性區域（active region）。此處，該隔離層對應於該隔離區域。該活性區域對應於基板 10 的包圍該隔離區域之一部分。

在活性區域之一表面部分上形成一光電二極體 12。可

自該活性區域暴露出光電二極體 12 之一上部表面。光電二極體 12 是一種光偵測器 (photo detector)。可在基板 10 上形成一電連接至光電二極體 12 之電晶體 (未圖示)。前述電晶體可用作光電二極體 12 之開關裝置。

在基板 10 上形成一第一下部透明絕緣層 16 以覆蓋電晶體以及光電二極體 12。第一下部透明絕緣層 16 可具有約 1,500 Å 至約 3,000 Å 之厚度。第一下部透明絕緣層 16 可包括一透明材料，諸如二氧化矽。

可對第一下部透明絕緣層 16 執行光微影製程，以經由第一下部絕緣層 16 形成第一接觸窗開口 18a。第一接觸窗開口 18a 可暴露出源極/汲極 14 或電晶體之一閘電極。然而，第一接觸窗開口 18a 不可暴露出光電二極體 12。

在下部透明絕緣層 16 上形成一下部金屬材料層 (未圖示) 以填滿第一接觸窗開口 18a。可藉由化學氣相沉積製程或濺鍍製程形成該下部金屬材料層。

下部金屬材料層可包括諸如銅、鈦或鎢之金屬。銅可易於擴散至基板 10 中。因此，在前述金屬是銅之狀況下，可在基板 10 中不良地形成缺陷。結果，可使用鈦或鎢而非銅來有效地形成下部金屬材料層。

若金屬為銅，則可在形成包括銅之下部金屬材料層之前形成一障壁金屬材料層。障壁金屬材料層可防止銅易於擴散至基板 10 中。因此，可能不會產生缺陷。

藉由諸如化學機械研磨 (CMP) 製程之平坦化製程而研磨下部金屬材料層，直到暴露出第一下部透明絕緣層

16。因此，可在第一接觸窗開口 18a 中形成第一接觸窗 18。

參看圖 2，第一下部不透明覆蓋層 20 形成於第一下部透明絕緣層 16 以及第一接觸窗 18 上。第一下部不透明覆蓋層 20 可防止第一接觸窗 18 中所包括之金屬易於擴散。另外，可使用第一下部不透明覆蓋層 20 作為蝕刻終止層，從而可有效地蝕刻隨後形成於第一下部不透明覆蓋層 20 上之第一上部透明絕緣層 22，以形成第一渠溝。因為可使用第一下部不透明覆蓋層 20 作為蝕刻終止層，所以第一下部不透明覆蓋層 20 可具有相對於第一上部透明絕緣層 22 之大體上較高的蝕刻選擇性。詳言之，若第一上部透明絕緣層 22 包括二氧化矽，則第一下部不透明覆蓋層 20 可包括氮化矽 (SiN)、氮氧化矽 (SiON) 或碳化矽 (SiC)。該些材料可供單獨使用或組合使用。

第一下部不透明覆蓋層 20 可為單層結構。或者，第一下部不透明覆蓋層 20 可為包括至少兩層（包括不同材料）的多層結構。第一下部不透明覆蓋層 20 可具有約 100 Å 至約 1,000 Å 之厚度。

然後第一上部透明絕緣層 22 形成於第一下部不透明覆蓋層 20 上。可使用諸如二氧化矽之透明材料形成第一上部透明絕緣層 22。可藉由連續製程在第一上部透明絕緣層 22 中形成第一輔助導線 26。因此，第一上部透明絕緣層 22 可具有大體上比第一輔助導線 26 之厚度更大的厚度。

若第一輔助導線 26 包括具有相對較低電阻之銅，則第一輔助導線 26 之高度可小於包括鋁而非銅之第一輔助導

線 26 之高度。

第一上部透明絕緣層 22 之高度可根據第一輔助導線 26 之電阻而變化。例如，第一上部透明絕緣層 22 可具有約 1,000 Å 至約 3,000 Å 之高度。

其後，部分地蝕刻第一上部透明絕緣層 22 以及第一下部不透明覆蓋層 20，從而可形成暴露出第一接觸窗 18 之第一渠溝（未圖示）。第一渠溝可具有線形形狀。該第一渠溝可直接位於第一接觸窗 18 上方。意即，第一渠溝不可位於光電二極體 12 上方。

可在第一渠溝之內表面以及透明絕緣層 22 之一上部表面上均一地形成一第一障壁金屬材料層（未圖示）。第一障壁金屬材料層可防止第一輔助導線 26 中所包括之銅易於擴散至第一上部透明絕緣層 22 中。特定言之，可使用鈦、氮化鈦、鉭或氮化鉭來形成該第一障壁金屬材料層。第一障壁金屬材料層可為單層結構。或者，第一障壁金屬材料層可為具有至少兩層（包括不同材料）的多層結構。

第一銅層（未圖示）形成於第一障壁金屬材料層上。第一銅層可填滿部分地填充有第一障壁金屬材料層之第一渠溝。可藉由電鍍製程形成第一銅層。可在藉由濺鍍製程於第一障壁金屬材料層上形成銅晶種後執行電鍍製程。或者，可藉由非電解電鍍製程形成第一銅層。

藉由 CMP 製程平坦化第一銅層以及第一障壁金屬材料層，直到暴露出第一上部透明絕緣層 22。因此，可在第一渠溝內形成第一輔助導線 26 以及第一障壁金屬材料層

圖案 24。第一輔助導線 26 可具有線形形狀。第一輔助導線 26 可電連接至第一接觸窗 18。

第一導線包括第一接觸窗 18、第一障壁金屬材料層圖案 24 以及第一輔助導線 26。第一導線不可直接位於光電二極體 12 上方。因此，第一導線不可阻擋入射至光電二極體 12 上之光。意即，第一導線不可吸收光。

然後在第一輔助導線 26、第一上部透明絕緣層 22 以及第一障壁金屬材料層圖案 24 上形成一第一上部不透明覆蓋層 28。第一上部不透明覆蓋層 28 可防止第一輔助導線 26 中所包括之銅擴散。第一上部不透明覆蓋層 28 可包括氮化矽或碳化矽。該些材料可供單獨使用或組合使用。若第一上部不透明覆蓋層 28 之厚度小於約 $100 \text{ \AA}$ ，則缺點在於第一上部不透明覆蓋層 28 不可有效地防止第一輔助導線 26 中所包括之銅擴散。若第一上部不透明覆蓋層 28 之厚度大於約 $1,000 \text{ \AA}$ ，則當光穿過第一上部不透明覆蓋層 28 時，入射至光電二極體 12 上之光的強度可不良地降低。因此，第一上部不透明覆蓋層 28 之厚度可為約 $100 \text{ \AA}$ 至約 $1,000 \text{ \AA}$ 之間。

結果，可藉由圖 1 及圖 2 中所說明之製程，在包括光電二極體 12 之基板 10 上形成包括第一下部透明絕緣層 16、第一接觸窗 18、第一下部不透明覆蓋層 20、第一上部透明絕緣層 22、第一障壁金屬材料層圖案 24、第一輔助導線 26 以及第一上部不透明覆蓋層 28 的第一結構 12a。

參看圖 3，可在第一上部不透明覆蓋層 28 上形成蝕刻

終止層 30。蝕刻終止層 30 可包括諸如金屬或金屬氮化物之金屬材料。該金屬材料可具有相對於透明絕緣層或不透明覆蓋層中所包括之金屬的大體上較大的蝕刻選擇性。特定言之，該材料可為氮化矽、碳化矽、氮氧化矽或二氧化矽。該些材料可供單獨使用或組合使用。因此，在蝕刻透明絕緣層或不透明覆蓋層期間可能幾乎不會蝕刻蝕刻終止層 30。

蝕刻終止層 30 中所包括之金屬材料可為鈦、氮化鈦、鉭或氮化鉭。該些材料可供單獨使用或組合使用。蝕刻終止層 30 可為單層結構。或者，蝕刻終止層 30 可為具有至少兩層（包括不同材料）的多層結構。

參看圖 4，部分地蝕刻蝕刻終止層 30，從而可在第一上部不透明覆蓋層 28 上形成蝕刻終止層圖案 30a。詳言之，蝕刻終止層圖案 30a 可直接位於光電二極體 12 上方。

可在蝕刻終止層圖案 30a 之協助下終止隨後經執行以用於形成第一初步開口 64（見圖 9）的第一蝕刻製程。因此，蝕刻終止層圖案 30a 之寬度可大體上比第一初步開口 64 之寬度更寬。

另外，蝕刻終止層圖案 30a 可位於光電二極體 12 上。若蝕刻終止層圖案 30a 並非位於光電二極體 12 上方，則隨後的蝕刻製程可不良地損壞光電二極體 12。

另外，蝕刻終止層圖案 30a 不可位於第一導線上方。若蝕刻終止層圖案 30a 位於第一導線上方，則可不良地產生電短路。

參看圖 5，在蝕刻終止層圖案 30a 以及第一上部不透明覆蓋層 28 上形成第二下部透明絕緣層 32。可使用諸如二氧化矽之透明材料形成第二下部透明絕緣層 32。第二下部透明絕緣層 32 可具有約 1,000 Å 至約 3,000 Å 之厚度。

可在第二下部透明絕緣層 32 上形成第二下部不透明覆蓋層 34。可使用氮化矽、氮氧化矽或碳化矽來形成第二下部不透明覆蓋層 34。該些材料可供單獨使用或組合使用。第二下部不透明覆蓋層 34 可具有約 100 Å 至約 1,000 Å 之厚度。

可在第二下部不透明覆蓋層 34 上形成第二上部透明絕緣層 36。可使用大體上與第二下部透明絕緣層 32 中所包括之材料相同的材料形成第二上部透明絕緣層 36。

隨後蝕刻第二上部透明絕緣層 36、第二下部不透明覆蓋層 34、第二下部透明絕緣層 32 以及第一上部不透明覆蓋層 28，從而可經由第二上部透明絕緣層 36、第二下部不透明覆蓋層 34、第二下部透明絕緣層 32 以及第一上部不透明覆蓋層 28 而形成第二接觸窗開口 40 以及第二渠溝 38。第二接觸窗開口 40 可與第二渠溝 38 連通。意即，可將第二接觸窗開口 40 安置成鄰近第二渠溝 38 且在第二渠溝 38 下方。

特定言之，可經由第二下部透明絕緣層 32 以及第一上部不透明覆蓋層 28 而形成第二接觸窗開口 40。可經由第二上部透明絕緣層 36 以及第二下部不透明覆蓋層 34 而形成第二渠溝 38。可經由第二渠溝 38 以及第二接觸窗開口

40 部分地暴露出第一輔助導線 26。

可在形成第二接觸窗開口 40 之後形成第二渠溝 38。意即，可藉由介層窗第一製程 (via-first process) 形成第二渠溝 38 以及第二接觸窗開口 40。或者，可在形成第二渠溝 38 之後形成第二接觸窗開口 40。意即，可藉由渠溝第一製程 (trench-first process) 形成第二接觸窗開口 40 以及第二渠溝 38。

參看圖 6，可在第二上部透明絕緣層 36、第二渠溝 38 之一內表面以及第二接觸窗開口 40 之一內表面上連續形成第二障壁金屬材料層 (未圖示)。第二障壁金屬材料層可具有大體上均一的厚度。

在第二障壁金屬材料層上形成一填滿第二渠溝 38 以及第二接觸窗開口 40 之銅層 (未圖示)。意即，銅層可完全填充部分地填充有第二障壁金屬材料層之第二渠溝 38 以及第二接觸窗開口 40。

其後，藉由 CMP 製程研磨第二銅層以及第二障壁金屬材料層，直到暴露出第二上部透明絕緣層 36。因此，可在第二渠溝 38 以及第二接觸窗開口 40 中形成第二導線 44 以及第二障壁金屬材料層圖案 42。意即，包括銅之第二導線 44 可填滿部分地填充有第二障壁金屬材料層圖案 42 之第二渠溝 38 以及第二接觸窗開口 40。

第二導線 44 可包括第二接觸窗 41 以及第二輔助導線 43。第二接觸窗 41 以及第二輔助導線 43 可形成為一體。特定言之，第二接觸窗 41 可對應於第二導線 44 之下部部

分。第二輔助導線 43 可對應於第二導線 44 之上部部分。可將第二接觸窗 41 電連接於第二輔助導線 43 與第一輔助導線 26 之間。

然後在第二導線 44、第二障壁金屬材料層圖案 42 以及第二上部透明絕緣層 36 上形成第二上部不透明覆蓋層 46。第二上部不透明覆蓋層 46 可具有一大體上均一的厚度。

參看圖 7，藉由與圖 5 及圖 6 中已說明之製程大體上相同的製程，在第二上部不透明覆蓋層 46 上形成額外下部透明絕緣層 48、額外下部不透明覆蓋層 50 以及額外上部透明絕緣層 52。

然後經由額外下部透明絕緣層 48、額外下部不透明覆蓋層 50 以及額外上部透明絕緣層 52 形成一額外導線 56。額外導線 56 可電連接至第二導線 44。

額外導線 56 可包括額外接觸窗 53 以及額外輔助導線 55。額外接觸窗 53 以及額外輔助導線 55 可形成為一體。特定言之，額外接觸窗 53 可對應於額外導線 56 之下部部分。額外輔助導線 55 可對應於額外導線 56 之上部部分。可將額外接觸窗 53 電連接於額外輔助導線 55 與第二輔助導線 43 之間。

可在額外導線 56、額外上部透明絕緣層 52 以及額外第二障壁金屬材料層圖案 54 上形成一額外上部不透明覆蓋層 58。

結果，可藉由執行圖 5 至圖 7 中所說明之製程，在第

一結構 12a 以及蝕刻終止層圖案 30a 上形成第二結構 12b。

第二結構 12b 可包括下部結構 121b 以及形成於下部結構 121b 上的上部結構 122b。下部結構 121b 可包括第二下部透明絕緣層 32、第二下部不透明覆蓋層 34、第二透明絕緣層 36、第二障壁金屬材料層圖案 42、第二導線 44 以及第二上部不透明覆蓋層 46。上部結構 122b 可包括額外下部透明絕緣層 48、額外下部不透明覆蓋層 50、額外上部透明絕緣層 52、額外第二障壁金屬材料層圖案 54、額外導線 56 以及額外上部不透明覆蓋層 58。

在某些實施例中，可在第一結構 12a 以及蝕刻終止層圖案 30a 上形成下部結構 121b 之後，執行用於形成上部結構 122b 之製程至少兩次。因此，第二結構 12b 可包括至少兩個上部結構 122b。

在某些實施例中，第二結構 12b 可僅包括下部結構 121b。意即，可不執行用於形成上部結構 122b 之製程。

參看圖 8，在額外上部不透明覆蓋層 58 上形成第一保護層 60。因此，可保護位於第一保護層 60 之下的第二結構 12b、蝕刻終止層圖案 30a 以及第一結構 12a。

可使用諸如可流動矽玻璃 (FSG) 之二氧化矽或四乙基氧矽 (TEOS) 來形成第一保護層 60。

若第一保護層 60 之厚度小於約 100 Å，則缺點在於可能不能有效地保護第二結構 12b、蝕刻終止層圖案 30a 以及第一結構 12a。另一方面，若第一保護層 60 之厚度大於約 3,000 Å，則蝕刻第一保護層 60 所需之時間可不良地變

長。因此，第一保護層 60 之厚度可為約 100 Å 至約 3,000 Å。

在第一保護層 60 上形成第二保護層 62。第二保護層 62 亦可保護第二結構 12b、蝕刻終止層圖案 30a 以及第一結構 12a。第二保護層 62 可包括氮化矽、氮氧化矽或碳化矽。該些材料可供單獨使用或組合使用。第二保護層 62 可具有約 100 Å 至約 3,000 Å 之厚度。

如上所述，可在第二結構 12b 下方形成包括金屬材料之蝕刻終止層圖案 30a。因此，可有效控制第一蝕刻製程。另外，儘管第一保護層 60 以及第二保護層 62 具有相對較薄之厚度，但是可有效執行第一蝕刻製程而不損壞光電二極體 12。

如上所述，在第一保護層 60 上形成第二保護層 62。作為一替代例，可僅形成第一保護層 60 而無第二保護層 62。在此狀況下，第一保護層 60 可具有相對較大的厚度。作為另一替代例，可僅形成第二保護層 62 而不形成第一保護層 60。在此狀況下，第二保護層 62 可具有相對較大的厚度。

參看圖 9，在第二保護層 62 上形成一光阻圖案（未圖示）。該光阻圖案可具有一直接位於光電二極體 12 上方之開口。可對第二保護層 62、第一保護層 60 以及第二結構 12b 執行第一蝕刻製程，從而可形成部分暴露出蝕刻終止層圖案 30a 之第一初步開口 64。

如上所述，第二結構 12b 包括至少一透明絕緣層以及至少一不透明覆蓋層。特定言之，包括於第二結構 12b 中

之透明絕緣層是第二下部透明絕緣層 32、第二上部透明絕緣層 36、額外下部透明絕緣層 48 以及額外上部透明絕緣層 52。另外，包括於第二結構 12b 中之不透明覆蓋層是第二下部不透明覆蓋層 34、第二上部不透明覆蓋層 46、額外下部不透明覆蓋層 50 以及額外上部不透明覆蓋層 58。

透明絕緣層可包括二氧化矽。另一方面，不透明覆蓋層可包括氮化矽、氮氧化矽或碳化矽。該些材料可供單獨使用或組合使用。

透明絕緣層以及不透明覆蓋層可相對較薄。例如，透明絕緣層之厚度不大於約 3,000 Å 且不透明覆蓋層之厚度亦不大於約 3,000 Å 是有利的。

連續蝕刻額外上部不透明覆蓋層 58、額外上部透明絕緣層 52、額外下部不透明覆蓋層 50、額外下部透明絕緣層 48、第二上部不透明覆蓋層 46、第二上部透明絕緣層 36、第二下部不透明覆蓋層 34 以及第二下部透明絕緣層 32，從而可形成暴露出蝕刻終止層圖案 30a 之第一初步開口 64。

意即，第二導線 44 以及額外導線 56 不可直接形成於光電二極體 12 上方。因此，可藉由第一蝕刻製程有效地移除第二保護層 62、第一保護層 60 以及第二結構 12b 之直接位於光電二極體 12 上方的部分，以形成第一初步開口 64。

如上所述，第二結構 12b 具有包括至少兩層之多層結構。通常，多層結構可具有不規則的厚度。此是因為在層

之形成期間所產生之細微變化可易於損壞層厚度之均一性。因此，藉由一蝕刻製程，經由該多層結構來同時形成開口。然而，因為該些層具有相對較低的厚度均一性，所以該些開口之深度可能不均一。

另一方面，若在多層結構下方形成幾乎未受蝕刻製程蝕刻的蝕刻終止層圖案 30a，則可有效執行蝕刻製程。此是因為可藉由蝕刻終止層圖案 30a 自動終止蝕刻製程。因此，儘管多層結構具有不規則厚度，但是開口之深度可為均一的。

參看圖 10，移除經由第一初步開口 64 而暴露出之蝕刻終止層圖案 30a 的一部分，從而可形成部分地暴露出第一上部不透明覆蓋層 28 之第二初步開口 66。

參看圖 11，對第一上部不透明覆蓋層 28、第一上部透明絕緣層 22 以及第一下部不透明覆蓋層 20 執行一第二蝕刻製程，從而可形成部分地暴露出第一下部透明絕緣層 16 之開口 68。

若藉由第二蝕刻製程蝕刻第一下部透明絕緣層 16，則可不良地折射入射至第一下部透明絕緣層 16 上之光。另外，可不良地損壞光電二極體 12。因此，第一下部透明絕緣層 16 可幾乎不受第二蝕刻製程蝕刻。

在第二蝕刻製程中，可僅蝕刻第一上部不透明覆蓋層 28、第一上部透明絕緣層 22 以及第一下部不透明覆蓋層 20。意即，第二蝕刻製程之蝕刻目標厚度相對較薄。

因此，可藉由僅調整蝕刻時間而完全控制第二蝕刻製

程。結果，可藉由第二蝕刻製程僅有效移除第一下部不透明覆蓋層 20，而不移除第一下部透明絕緣層 16。

因此，在第二蝕刻製程後，在光電二極體 12 上幾乎不會殘存第一下部不透明覆蓋層 20 的剩餘部分。另外，第一下部透明絕緣層 16 幾乎不會受第二蝕刻製程蝕刻。

參看圖 12，在第二保護層 62 上形成填滿開口 68 之第一最上部絕緣層 70。第一最上部絕緣層 70 可包括一透明材料。然後可平坦化第一最上部絕緣層 70 之一上部部分。

可在第一最上部絕緣層 70 上形成彩色濾光片 72。彩色濾光片 72 可包括一紅色濾光片部分、一綠色濾光片部分以及一藍色濾光片部分。

可在彩色濾光片 72 上形成一第二最上部絕緣層 74。然後在第二最上部絕緣層 74 上形成微透鏡 76，從而可製造一諸如互補金氧半導體（CMOS）影像感應器之影像裝置。微透鏡 76 可將光集中於光電二極體 12 上。微透鏡 76 可具有大體上為半球形的形狀。

圖 13 至圖 15 是說明根據某些其他實施例的製造一影像裝置之方法的橫截面圖。

除了執行一用於形成導線之鑲嵌製程以外，前述方法可大體上與已在圖 1 至圖 12 中所說明之方法相同。因此，將使用相同參考數字指代如圖 1 至圖 12 中所描述之相同部件。另外，將省略任何重複的解釋。

參看圖 13，藉由大體上與圖 1 及圖 2 中已說明之製程相同的製程在基板 10 以及光電二極體 12 上形成第一結構

12a。然後，藉由與圖 3 及圖 4 中已說明之製程相同的製程，在該第一結構上形成一蝕刻終止層圖案 30a。

在蝕刻終止層圖案 30a 以及第一上部不透明覆蓋層 28 上形成第二下部透明絕緣層 32。蝕刻第二下部透明絕緣層 32，從而可形成部分地暴露出第一導線 26 之第二接觸窗開口（未圖示）。可在第二下部透明絕緣層 32 以及第二接觸窗開口之一內表面上形成一第二下部障壁金屬材料層（未圖示）。

可在第二下部障壁金屬材料層上形成第二下部銅層（未圖示）。因此，第二下部銅層可填滿部分地填充有第二下部障壁金屬材料層之第二接觸窗開口。

然後藉由一諸如 CMP 製程之平坦化製程平坦化第二下部銅層以及第二下部障壁金屬材料層，直到暴露出第二下部透明絕緣層 32。因此，可在第二接觸窗開口中形成第二下部障壁金屬材料層圖案 80 以及第二接觸窗 82。特定言之，可藉由平坦化製程部分地移除第二下部障壁金屬材料層以及第二下部銅層，以形成第二下部障壁金屬材料層圖案 80 以及第二接觸窗 82。

隨後，在第二下部障壁金屬材料層圖案 80、第二接觸窗 82 以及第二下部透明絕緣層 32 上形成第二下部不透明覆蓋層 34。

參看圖 14，在第二下部不透明覆蓋層 34 上形成第二上部透明絕緣層 36。然後部分地蝕刻第二上部透明絕緣層 36，從而可經由第二上部透明絕緣層 36 形成一暴露出第二

接觸 80 之第二渠溝（未圖示）。可在第二上部透明絕緣層 36 以及第二渠溝之一內表面上連續形成一第二上部障壁金屬材料層。

其後，可移除第二上部障壁金屬材料層之直接位於第二接觸窗 82 上方的一部分。

然而，在某些實施例中，可不移除第二上部障壁金屬材料層之直接位於第二接觸窗 82 上方的一部分。

在第二上部透明絕緣層 36 上形成一第二上部銅層（未圖示），以填滿部分地填充有第二上部障壁金屬材料層之第二渠溝。

然後，藉由一諸如 CMP 製程之平坦化製程平坦化第二上部銅層以及第二上部障壁金屬材料層，直到暴露出第二上部透明絕緣層 36。因此，可在第二接觸窗開口中形成第二輔助導線 86 以及第二上部障壁金屬材料層圖案 84。意即，部分地移除第二上部銅層以及第二上部障壁金屬材料層，以分別形成第二輔助導線 86 以及第二上部障壁金屬材料層圖案 84。

其後，可在第二輔助導線 86、第二上部障壁金屬材料層圖案 84 以及第二上部透明絕緣層 36 上形成第二上部不透明覆蓋層 46。因此，包括第二下部透明絕緣層 32、第二下部不透明覆蓋層 34、第二上部透明絕緣層 36、第二上部不透明覆蓋層 46、第二下部障壁金屬材料層圖案 80、第二接觸窗 82、第二上部障壁金屬材料層圖案 84 以及第二輔助導線 86 之下部結構 123b 可形成於第一結構 12a 上。

參看圖 15，可藉由如圖 13 及圖 14 中已說明之製程相同的製程，在下部結構 123b 上形成包括額外下部透明絕緣層 48、額外下部不透明覆蓋層 50、額外上部透明絕緣層 52、額外上部不透明覆蓋層 58、額外下部障壁金屬材料層圖案 88、額外接觸窗 90、額外上部障壁金屬材料層圖案 92 以及額外輔助導線 94 之上部結構 124b。

因此，可在第一結構 12a 上形成包括下部結構 123b 以及上部結構 124b 之第二結構 13b。

其後，可執行圖 8 至圖 12 中已說明之製程，從而可製造如圖 15 中所示之影像感應器。

圖 16 至圖 27 是說明根據某些其他實施例的製造一影像裝置之方法的橫截面圖。

參看圖 16，製備包括一第一區域、一第二區域以及一第三區域之基板 100。可在第一區域上方形成主動像素感應器。可在第二區域上方形成一諸如電容器之單元裝置。可在第三區域上方形成鉚墊電極 (Pad electrode)。鉚墊電極可用於將訊號輸入至主動像素感應器中。鉚墊電極亦可用於輸出來自主動像素感應器之訊號。

可在基板 100 之一表面中形成一隔離層 (未圖示)，從而可界定一隔離區域以及一活性區域。可在活性區域之一部分中形成光電二極體 102，該部分位於第一區域上方。可自活性區域之該部分暴露出光電二極體 102。在某些實施例中，可在活性區域之該部分中形成其他光偵測器而非光電二極體 102。可在基板 100 之鄰近光電二極體 102 的

一部分上形成一電晶體（未圖示）。該電晶體可用作用於光電二極體 102 之開關裝置。

可在基板 100 上形成一第一下部透明絕緣層 106。第一下部透明絕緣層 106 可具有約 1,500 Å 至約 3,000 Å 之厚度。可使用一諸如二氧化矽之透明材料來形成第一下部透明絕緣層 106。

可對第一下部透明絕緣層 106 執行光微影製程，以經由第一下部透明絕緣層 106 形成第一接觸窗開口（未圖示）。第一接觸窗開口可部分地暴露出該電晶體之源極/汲極區域 104 或該電晶體之一閘電極。此處，不可在光電二極體 102 上方形成第一接觸窗開口。因此，光電二極體 102 可仍然被第一下部透明絕緣層 106 覆蓋。

可在第一下部透明絕緣層 106 上形成一第一下部金屬材料層（未圖示）以填滿第一接觸窗開口。可使用一諸如鈦或鎢之金屬來形成第一下部金屬材料層。該些材料可供單獨使用或組合使用。然後，可藉由 CMP 製程平坦化第一下部金屬材料層，直到暴露出第一下部透明絕緣層 106，以使第一接觸窗 108 可形成於第一接觸窗開口中。

可在第一下部透明絕緣層 106 以及第一接觸窗 108 上形成一第一下部不透明覆蓋層 110。可在蝕刻隨後形成於第一下部不透明覆蓋層 110 上之第一上部透明絕緣層 112 期間，使用第一下部不透明覆蓋層 110 以作為蝕刻終止層。因此，第一下部不透明覆蓋層 110 可具有一相對於第一上部透明絕緣層 112 之大體上較高的蝕刻選擇性。例

如，若第一上部透明絕緣層 112 包括二氧化矽，則第一下部不透明覆蓋層 110 可包括氮化矽、氮氧化矽或碳化矽。該些材料可供單獨使用或組合使用。第一下部不透明覆蓋層 110 可具有約 100 Å 至約 1,000 Å 之厚度。

然後，第一上部透明絕緣層 112 形成於第一下部不透明覆蓋層 110 上。可使用一諸如二氧化矽之透明材料形成第一上部透明絕緣層 112。

隨後蝕刻第一上部透明絕緣層 112 以及第一下部不透明覆蓋層 110，從而可經由第一上部透明絕緣層 112 以及第一下部不透明覆蓋層 110 形成第一渠溝（未圖示）。該些第一渠溝可位於第一區域、第二區域以及第三區域上方。

形成於第一區域上之第一渠溝可暴露出第一接觸窗 108。詳言之，形成於第一區域上之第一渠溝不可直接位於光電二極體 102 上方。形成於第二區域上之第一渠溝的位置可對應於一電容器下部電極之位置。形成於第三區域上之第一渠溝的位置可對應於電連接至鉀墊電極之第一下部導電圖案的位置。

其後，可連續在第一上部透明絕緣層 112 以及第一渠溝之一內表面上形成第一障壁金屬材料層（未圖示）。第一障壁金屬材料層可防止隨後形成於第一障壁金屬材料層上之第一銅層中所包括的銅易於擴散至第一上部透明絕緣層 112 中。可使用一諸如鈦、氮化鈦、鉭或氮化鉭之金屬材料來形成第一障壁金屬材料層。該些材料可供單獨使用或組合使用。

在某些實施例中，第一障壁金屬材料層可為單層結構。或者，第一障壁金屬材料層可為包括至少兩層（包括不同材料）的多層結構。

可在第一上部透明絕緣層 112 上形成第一銅層（未圖示），以填滿部分地填充有第一障壁金屬材料層之第一渠溝。

可藉由電鍍製程形成第一銅層。可在藉由濺鍍製程於第一障壁金屬材料層上形成銅晶種後執行該電鍍製程。或者，可藉由非電解電鍍製程形成第一銅層。

然後可藉由 CMP 製程平坦化第一銅層以及第一障壁金屬材料層，直到暴露出第一上部透明絕緣層 112，從而可形成第一輔助導線 116a、電容器下部電極 116b、第一下部導電圖案 116c 以及第一障壁金屬材料層圖案 114。

詳言之，可藉由 CMP 製程移除第一銅層之一上部部分，從而可形成第一輔助導線 116a、電容器下部電極 116b 以及第一下部導電圖案 116c。

在形成於第一區域上之第一渠溝中形成第一輔助導線 116a，從而第一輔助導線 116a 可電連接至第一接觸窗 108。因此，可在第一區域上形成一包括第一接觸窗 108 以及第一輔助導線 116a 之第一導線。第一輔助導線 116a 可具有線形形狀。

在形成於第二區域上之第一渠溝中形成電容器下部電極 116b。可在形成於第三區域上之第一渠溝中形成第一下部導電圖案 116c。然後可藉由 CMP 製程移除第一障壁金

屬材料層之一上部部分，從而可在第一渠溝之內表面上形成第一障壁金屬材料層圖案 114。

下文中將包括位於第一區域上之第一接觸窗 108 以及第一輔助導線 116a 的導電結構稱為第一導線。

參看圖 17，然後在第一輔助導線 116a、電容器下部電極 116b、第一下部導電圖案 116c 以及第一上部透明絕緣層 112 上形成第一上部不透明覆蓋層 118。第一上部不透明覆蓋層 118 的位於第二區域上之一部分可用作一電容器介電層。可使用氮化矽、氮氧化矽或碳化矽形成第一上部不透明覆蓋層 118。該些材料可供單獨使用或組合使用。第一上部不透明覆蓋層 118 可具有約 100 Å 至約 1,000 Å 之厚度。

可在基板 100 上形成一包括第一下部透明絕緣層 106、第一下部不透明覆蓋層 110、第一障壁金屬材料層圖案 114、第一輔助導線 116a、電容器下部電極 116b、第一下部導電圖案 116c、第一上部透明絕緣層 112 以及第一上部不透明覆蓋層 118 之第一結構 300a。

參看圖 18，然後在第一上部不透明覆蓋層 118 上形成金屬材料層 120。金屬材料層 120 的位於第一區域上之一部分可用作蝕刻終止層圖案 120a（見圖 19）。金屬材料層 120 的位於第二區域上之一部分可用作電容器上部電極 120b（見圖 19）。可使用一諸如鈦、鉭、氮化鈦或氮化鉭之金屬材料形成金屬材料層 120。該些金屬材料可供單獨使用或組合使用。金屬材料層 120 可為單層結構。或者，

金屬材料層 120 可為包括至少兩層（包括不同材料）的多層結構。

參看圖 19，部分地蝕刻金屬材料層 120，從而可形成蝕刻終止層圖案 120a 以及電容器上部電極 120b。

如上所述，蝕刻終止層圖案 120a 可位於第一區域上。詳言之，蝕刻終止層圖案 120a 可直接位於光電二極體 102 上。電容器上部電極 120b 可位於第二區域上。詳言之，電容器上部電極 120b 可直接位於電容器上部電極 116b 上。

可藉由蝕刻終止層圖案 120a 終止一隨後經執行以形成第一初步開口 156（見圖 24）之蝕刻製程。因此，蝕刻終止層圖案 120a 可位於光電二極體 102 之上。另外，蝕刻終止層圖案 120a 之寬度可大體上比第一初步開口 156 之寬度更寬。

若蝕刻終止層圖案 120a 位於第一輔助導線 116a 上，則可不良地產生電短路。因此，蝕刻終止層圖案 120a 不可位於第一輔助導線 116a 上。

因為可藉由圖案化金屬材料層 120 而形成蝕刻終止層圖案 120a 以及電容器上部電極 120b，所以可藉由光微影製程與電容器上部電極 120b 同時形成蝕刻終止層圖案 120a。意即，可藉由執行光微影製程一次而不執行額外光微影製程，來同時形成蝕刻終止層圖案 120a 以及電容器上部電極 120b。

參看圖 20，在蝕刻終止層圖案 120a、電容器上部電極 120b 以及第一上部不透明覆蓋層 118 上形成第二下部透明

絕緣層 122。可使用一諸如二氧化矽之透明材料形成第二下部透明絕緣層 122。第二下部透明絕緣層 122 可具有約 1,000 Å 至約 3,000 Å 之厚度。

然後在第二下部透明絕緣層 122 上形成一第二下部不透明覆蓋層 124。可使用氮化矽、氮氧化矽或碳化矽來形成第二下部不透明覆蓋層 124。該些材料可供單獨使用或組合使用。第二下部不透明覆蓋層 124 之厚度可為約 100 Å 至約 1,000 Å。

可在第二下部不透明覆蓋層 124 上形成一第二上部透明絕緣層 126。可使用與第二下部透明絕緣層 122 中所包括之材料相同的材料形成第二上部透明絕緣層 126。

部分地蝕刻第二上部透明絕緣層 126、第二下部不透明覆蓋層 124 以及第二下部透明絕緣層 122，從而可經由第二下部透明絕緣層 122 形成第二接觸窗開口 130。詳言之，形成於第一區域上之第二接觸窗開口 130 可暴露出第一輔助導線 116a。形成於第二區域上之第二接觸窗開口 130 可暴露出電容器上部電極 120b。形成於第三區域上之第二接觸窗開口 130 可暴露出第一下部導電圖案 116c。

部分地蝕刻第二上部透明絕緣層 126，從而可形成第二渠溝 128。第二渠溝 128 位於第二接觸窗開口 130 上，從而第二渠溝 128 可與第二接觸窗開口 130 連通。意即，將第二渠溝 128 安置於鄰近第二接觸窗開口 130 且在第二接觸窗開口 130 下方。

參看圖 21，可在第二上部透明絕緣層 126、第二渠溝

128 之一內表面以及第二接觸窗開口 130 之一內表面上連續形成一第二障壁金屬材料層 (未圖示)。第二障壁金屬材料層可具有大體上均一的厚度。

其後，在第二障壁金屬材料層上形成第二銅層 (未圖示)，以填滿部分地填充有第二障壁金屬材料層之第二渠溝 128 以及第二接觸窗開口 130。

然後，藉由 CMP 製程平坦化第二銅層以及第二障壁金屬材料層，直到暴露出第二上部透明絕緣層 126，從而可形成第二導線 134a、第一邏輯導線 134b、第一鉑墊導線 (pad wire) 134c 以及第二障壁金屬材料層圖案 132。

詳言之，藉由 CMP 製程移除第二銅層之一上部部分，從而可形成第二導線 134a、第一邏輯導線 134b 以及第一鉑墊導線 134c。在第一區域上形成第二導線 134a，從而第二導線 134a 可電連接至第一輔助導線 116a。在第二區域上形成第一邏輯導線 134b，從而第一邏輯導線 134b 可電連接至電容器上部電極 120b。在第三區域上形成第一鉑墊導線 134c，從而第一鉑墊導線 134c 可電連接至第一下部導電圖案 116c。藉由 CMP 製程移除第二障壁金屬材料層之一上部部分，從而可形成第二障壁金屬材料層圖案 132。

其後，在第二導線 134a、第一邏輯導線 134b、第一鉑墊導線 134c 以及第二上部透明絕緣層 126 上形成第二上部不透明覆蓋層 136。可使用氮化矽、氮氧化矽或碳化矽來形成第二上部不透明覆蓋層 136。該些材料可單獨使用或組合使用。

結果，在第一結構 300a 上形成包括第二下部透明絕緣層 122、第二下部不透明覆蓋層 124、第二上部透明絕緣層 126、第二障壁金屬材料層圖案 132、第二導線 134a、第一邏輯導線 134b、第一鐳墊導線 134c 以及第二上部不透明覆蓋層 136 之下部結構 301b。

參看圖 22，可藉由與圖 20 及圖 21 中已說明之製程相同的製程，在下部結構 301b 上形成上部結構 302b。上部結構 302b 可包括額外下部透明絕緣層 138、額外下部不透明覆蓋層 140、額外上部透明絕緣層 142、額外障壁金屬材料層圖案 144、額外邏輯導線 146b、額外鐳墊導線 146c 以及額外不透明覆蓋層 148。

可經由第二上部不透明覆蓋層 136、額外下部透明絕緣層 138、額外下部不透明覆蓋層 140 以及額外上部透明絕緣層 142 而形成額外邏輯導線 146b 以及額外鐳墊導線 146c。額外邏輯導線 146b 可電連接至第一邏輯導線 134b。額外鐳墊導線 146c 可電連接至第一鐳墊導線 134c。

在某些實施例中，可經由第二上部不透明覆蓋層 136、額外下部透明絕緣層 138、額外下部不透明覆蓋層 140 以及額外上部透明絕緣層 142 而進一步形成一第三導線。該第三導線可電連接至第二導線 134a。

在某些實施例中，可執行用於形成上部結構 302b 之製程兩次（或兩次以上），從而第二結構 300b 可包括兩個（或兩個以上）上部結構 302b。

可在額外不透明覆蓋層 148 上連續形成一第一保護層

150 以及第一第二保護層 152。第一保護層 150 以及第二保護層 152 可保護第二結構 300b、蝕刻終止層圖案 120a、電容器上部電極 120b 以及第一結構 300a。可藉由與圖 9 中已說明之製程相同的製程形成第一保護層 150 以及第二保護層 152。因此，將省略任何進一步的解釋。

參看圖 23，部分地蝕刻第二保護層 152、第一保護層 150 以及額外不透明覆蓋層 148，從而可經由第二保護層 152、第一保護層 150 以及額外不透明覆蓋層 148 來形成部分地暴露出額外鉅墊導線 146c 之通孔（未圖示）。不可在第二保護層 152 上形成鉅墊金屬材料層（未圖示），以免填滿通道孔。可使用鋁來形成鉅墊金屬材料層。鉅墊金屬材料層可具有約 5,000 Å 至約 10,000 Å 之厚度。然後圖案化鉅墊金屬材料層以形成鉅墊電極 154。在一封裝製程中，導線可電連接至鉅墊電極 154。

參看圖 24，在鉅墊電極 154 以及第二保護層 152 上形成一光阻圖案（未圖示）。該光阻圖案可具有一直接位於光電二極體 102 上的開口。藉由使用光阻圖案作為蝕刻光罩而連續蝕刻第二保護層 152、第一保護層 150 以及第二結構 300b。因此，可經由第二保護層 152、第一保護層 150 以及第二結構 300b 形成暴露出蝕刻終止層圖案 120a 之第一初步開口 156。

參看圖 25，然後蝕刻蝕刻終止層圖案 120a，從而形成第二初步開口 158。詳言之，移除經由第一初步開口 156 而暴露出之蝕刻終止層圖案 120a 的一部分以形成第二初

步開口 158。第二初步開口 158 可暴露出第一上部不透明覆蓋層 118。

參看圖 26，連續蝕刻第一上部不透明覆蓋層 118、第一上部透明絕緣層 112 以及第一下部不透明覆蓋層 110，從而可形成部分地暴露出第一下部透明絕緣層 106 之開口 160。

參看圖 27，在第二保護層 152 上形成第一最上部絕緣層 162 以填充開口 160。可使用一透明材料形成第一最上部絕緣層 162。然後可平坦化第一最上部絕緣層 162。其後，可在第一最上部絕緣層 162 上形成彩色濾光片 164。彩色濾光片 164 可包括一紅色濾光片部分、一綠色濾光片部分以及一藍色濾光片部分。

在彩色濾光片 164 上形成一第二最上部透明絕緣層 166。然後在第二最上部透明絕緣層 166 上形成微透鏡 168。微透鏡 168 可將光集中於光電二極體 102 上。微透鏡 168 可具有大體上為半球形的形狀。

其後，部分地蝕刻第一最上部透明絕緣層 162 以及第二最上部透明絕緣層 164，從而可暴露出鉀墊電極 154。因此，可製造一諸如 CMOS 影像感應器之影像裝置。

如上所述，可藉由執行光微影製程一次而不執行額外光微影製程，來同時形成蝕刻終止層圖案 120a 以及電容器上部電極 120b。因此，可降低形成蝕刻終止層圖案 120a 所需之成本。

根據本發明，在製造影像裝置過程中幾乎不會損壞光

電二極體。另外，可有效防止不透明材料之剩餘部分所導致的光透射率之降低。因此，可增加影像裝置之電特性以及可靠性。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

藉由參考上文結合所附圖式之詳細描述，本發明之上述以及其他優點將變得顯而易見，該些圖式中：

圖 1 至圖 12 是說明根據本文所揭露之某些實施例的製造一影像裝置之方法的橫截面圖。

圖 13 至圖 15 是說明根據本文所揭露之另外一些實施例的製造一影像裝置之方法的橫截面圖。

圖 16 至圖 27 是說明根據本文所揭露之又一些實施例的製造一影像裝置之方法的橫截面圖。

【主要元件符號說明】

10、100：基板

12、102：光電二極體

12a、300a：第一結構

12b、13b、300b：第二結構

14：源極/汲極

16、106：第一下部透明絕緣層

18、108：第一接觸窗

- 18a：第一接觸窗開口
- 20、110：第一下部不透明覆蓋層
- 22、112：第一上部透明絕緣層
- 24、114：第一障壁金屬材料層圖案
- 26、116a：第一輔助導線
- 28、118：第一上部不透明覆蓋層
- 30：蝕刻終止層
- 30a：蝕刻終止層圖案
- 32、122：第二下部透明絕緣層
- 34、124：第二下部不透明覆蓋層
- 36、126：第二上部透明絕緣層
- 38、128：第二渠溝
- 40、130：第二接觸窗開口
- 41、82：第二接觸窗
- 42、132：第二障壁金屬材料層圖案
- 43、86：第二輔助導線
- 44、134a：第二導線
- 46、136：第二上部不透明覆蓋層
- 48、138：額外下部透明絕緣層
- 50、140：額外下部不透明覆蓋層
- 52、142：額外上部透明絕緣層
- 53、90：額外接觸窗
- 54：額外第二障壁金屬材料層圖案
- 55、94：額外輔助導線

56：額外導線
58：額外上部不透明覆蓋層
60、150：第一保護層
62、152：第二保護層
64、156：第一初步開口
66、158：第二初步開口
68、160：開口
70、162：第一最上部絕緣層
72、164：彩色濾光片
74、166：第二最上部絕緣層
76、168：微透鏡
80：第二下部障壁金屬材料層圖案
接觸窗 84：第二上部障壁金屬材料層圖案
88：額外下部障壁金屬材料層圖案
接觸窗 92：額外上部障壁金屬材料層圖案
104：源極/汲極區域
接觸窗 110：第一下部不透明覆蓋層
120：金屬材料層
接觸窗開口 144：額外障壁金屬材料層圖案
148：額外不透明覆蓋層
154：鉀墊電極
116b：電容器下部電極
116c：第一下部導電圖案
120a：蝕刻終止層圖案

120b：電容器上部電極

121b：第二結構 12b 之下部結構

122b：第二結構 12b 之上部結構

123b：第二結構 13b 之下部結構

124b：第二結構 13b 之上部結構

134b：第一邏輯導線

134c：第一鉀墊導線

146b：額外邏輯導線

146c：額外鉀墊導線

301b：第二結構 300b 之下部結構

302b：第二結構 300b 之上部結構

十、申請專利範圍：

1.一種製造影像裝置之方法，包括：

在具有一光電二極體之一基板上形成一第一結構，前述第一結構包括一不透明上部部分以及一透明下部部分；

在前述第一結構上形成一蝕刻終止層圖案，前述蝕刻終止層圖案位於前述光電二極體上；

在前述第一結構上形成一第二結構以覆蓋前述蝕刻終止層圖案，前述第二結構具有至少一不透明覆蓋層；以及

藉由蝕刻前述第二結構、前述蝕刻終止層圖案以及前述第一結構之前述不透明上部部分，在前述光電二極體上形成一開口，前述開口暴露出前述第一結構之前述透明下部部分。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述開口包括：

藉由蝕刻前述第二結構，經由前述第二結構形成一第一初步開口，前述第一初步開口暴露出前述蝕刻終止層圖案之一部分；

藉由蝕刻前述蝕刻終止層圖案之前述部分，經由前述第二結構以及前述蝕刻終止層圖案形成一第二初步開口，前述第二初步開口部分地曝光前述第一結構之前述不透明上部部分；以及

蝕刻前述第一結構之前述不透明上部部分，以經由前述第二結構、前述蝕刻終止層圖案以及前述第一結構之前述不透明上部部分而形成前述開口。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述第一結構包括：

在包括前述光電二極體之前述基板上形成一第一下部透明絕緣層；

在前述第一下部透明絕緣層上形成一第一下部不透明覆蓋層；

在前述第一下部不透明覆蓋層上形成一第一上部透明絕緣層；以及

在前述第一上部透明絕緣層上形成一第一上部不透明覆蓋層。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之製造影像裝置之方法，其中蝕刻前述第一結構之前述不透明上部部分包括：

連續蝕刻前述第一上部不透明覆蓋層以及前述第一上部透明絕緣層；以及

蝕刻前述第一下部不透明覆蓋層，直到暴露出前述第一下部透明絕緣層。

5.如申請專利範圍第 3 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第一下部透明絕緣層具有 300 Å 至 2,500 Å 之厚度，且前述第一上部透明絕緣層具有 300 Å 至 2,500 Å 之厚度。

6.如申請專利範圍第 3 項所述之製造影像裝置之方法，更包括經由前述第一上部不透明覆蓋層、前述第一上部透明絕緣層、前述第一下部不透明覆蓋層以及前述第一下部透明絕緣層形成一第一導線，前述第一導線包括一第

一接觸窗以及一第一輔助導線，前述第一接觸窗電連接至前述基板之一接觸區域，前述第一輔助導線形成於前述第一接觸窗上以電連接至前述第一接觸窗。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第一導線並非直接位於前述光電二極體上。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述第一結構包括：

在前述基板上形成一第一下部透明絕緣層，前述第一下部透明絕緣層包括電連接至前述基板之一接觸區域的第一接觸窗；

在前述第一下部透明絕緣層上形成一第一下部不透明覆蓋層以及一第一上部透明絕緣層，前述第一下部不透明覆蓋層能夠防止一金屬擴散；

蝕刻前述第一上部透明絕緣層以及前述第一下部不透明覆蓋層，以經由前述第一上部透明絕緣層以及前述第一下部不透明覆蓋層形成一第一渠溝，前述第一渠溝暴露出前述第一接觸窗；

在前述第一渠溝中形成包括金屬之一第一輔助導線；
以及

在前述第一輔助導線以及前述第一上部透明絕緣層上形成一第一上部不透明覆蓋層。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方法，更包括形成前述第二結構至少兩次。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方

法，其中形成前述第二結構包括：

形成包括一第二接觸窗以及一第二輔助導線之一第二導線，前述第二接觸窗電連接至前述基板之一接觸區域，前述第二輔助導線位於前述第二接觸窗上以電連接至前述第二接觸窗；以及

在前述第二導線上形成一額外導線，前述額外導線包括一額外接觸窗以及一額外輔助導線，前述額外接觸窗電連接至前述第二接觸窗，前述額外輔助導線位於前述額外接觸窗上以電連接至前述額外接觸窗。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之製造影像裝置之方法，更包括形成前述額外導線至少兩次。

12.如申請專利範圍第 10 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第二導線以及前述額外導線各者均包括銅。

13.如申請專利範圍第 10 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第二導線以及前述額外導線並非位於前述光電二極體上。

14.如申請專利範圍第 10 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述第二導線包括：

在前述第一結構上形成一第二下部透明絕緣層以覆蓋前述蝕刻終止層圖案；

在前述第二下部透明絕緣層上形成一第二下部不透明覆蓋層以及一第二上部透明絕緣層，前述第二下部不透明覆蓋層能夠防止一金屬擴散；

蝕刻前述第二上部透明絕緣層、前述第二下部不透明

覆蓋層以及前述第二下部透明絕緣層以形成一第二渠溝以及一第二接觸窗開口，經由前述第二上部透明絕緣層以及前述第二下部不透明覆蓋層形成前述第二渠溝，經由前述第二下部透明絕緣層形成前述第二接觸窗開口，前述第二接觸窗開口鄰近前述第二渠溝且安置於前述第二渠溝下方；

在前述第二接觸窗開口以及前述第二渠溝中分別形成前述第二接觸窗以及前述第二輔助導線，前述第二接觸窗以及前述第二輔助導線包括金屬；以及

在前述第二輔助導線以及前述第二上部透明絕緣層上形成一第二上部不透明覆蓋層。

15.如申請專利範圍第 10 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述第二導線包括：

在前述第一結構上形成包括前述第二接觸窗之一第二下部透明絕緣層；

在前述第二下部透明絕緣層上形成一第二下部不透明覆蓋層以及一第二上部透明絕緣層，前述第二下部不透明覆蓋層能夠防止一金屬擴散；

蝕刻前述第二上部透明絕緣層以及前述第二下部不透明覆蓋層以形成部分地暴露出前述第二接觸窗之一第二渠溝；

在前述第二渠溝中形成包括金屬之前述第二輔助導線；以及

在前述第二輔助導線以及前述第二上部透明絕緣層上

形成一第二上部不透明覆蓋層。

16.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述蝕刻終止層圖案包括一金屬材料。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述金屬材料是選自由鈦、鉭、氮化鈦以及氮化鉭組成之群中的至少一材料。

18.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述不透明覆蓋層包括選自由氮化矽以及碳化矽組成之群中的任一材料。

19.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方法，更包括：

在前述第二結構上形成一保護結構以保護前述第二結構、前述蝕刻終止層圖案以及前述第一結構；

蝕刻前述保護結構以經由前述保護結構形成一鉅墊接觸窗開口；以及

在前述鉅墊接觸窗開口中形成包括一導電材料之一鉅墊。

20.如申請專利範圍第 19 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述保護結構包括一第一保護層，以及形成於前述第一保護層上之一第二保護層。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第一保護層包括二氧化矽，且前述第二保護層包括選自由氮化矽以及碳化矽組成之群中的至少一材料。

22.如申請專利範圍第 20 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第一保護層具有 100 Å 至 5,000 Å 之厚度，且前述第二保護層具有 100 Å 至 5,000 Å 之厚度。

23.如申請專利範圍第 1 項所述之製造影像裝置之方法，更包括：

在前述第二結構上形成一透明絕緣層以填滿前述開口；

在前述透明絕緣層上形成一彩色濾光片；以及

在前述彩色濾光片上形成一微透鏡。

24.一種製造影像裝置之方法，包括：

在包括一第一區域以及一第二區域之基板之前述第一區域中形成一光電二極體；

在前述基板上形成一第一結構，前述第一結構包括一不透明上部部分以及一透明下部部分，前述第一結構包括經由前述第一結構形成之一導線以及一電容器下部電極，前述導線形成於前述第一區域上，前述導線並非位於前述光電二極體上，前述電容器下部電極形成於前述第二區域上；

在前述第一結構、前述導線以及前述電容器下部電極上形成一介電層；

在前述介電層上形成一蝕刻終止層圖案以及一電容器上部電極，前述蝕刻終止層圖案位於前述光電二極體上，前述電容器上部電極位於前述電容器下部電極上；

在前述蝕刻終止層圖案以及前述第一結構上形成包括

至少一不透明覆蓋層之一第二結構；以及

藉由蝕刻前述第二結構、前述蝕刻終止層圖案以及前述第一結構之前述不透明上部部分，在前述光電二極體上形成一開口，前述開口暴露出前述第一結構之前述透明下部部分。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述開口包括：

藉由蝕刻前述第二結構，經由前述第二結構形成一第一初步開口，前述第一初步開口暴露出前述蝕刻終止層圖案之一部分；

藉由蝕刻前述蝕刻終止層圖案之前述部分，經由前述第二結構以及前述蝕刻終止層圖案形成一第二初步開口，前述第二初步開口部分地暴露出前述第一結構之前述不透明上部部分；以及

蝕刻前述第一結構之前述不透明上部部分，以經由前述第二結構、前述蝕刻終止層圖案以及前述第一結構之前述不透明上部部分形成前述開口。

26.如申請專利範圍第 24 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述第一結構包括：

在包括前述光電二極體之前述基板上形成一第一下部透明絕緣層；

在前述第一下部透明絕緣層上形成一第一下部不透明覆蓋層；

在前述第一下部不透明覆蓋層上形成一第一上部透明

絕緣層；以及

在前述第一上部透明絕緣層上形成一第一上部不透明覆蓋層。

27.如申請專利範圍第 26 項所述之製造影像裝置之方法，其中蝕刻前述第一結構之前述不透明上部部分包括：

連續蝕刻前述第一上部不透明覆蓋層以及前述第一上部透明絕緣層；以及

蝕刻前述第一下部不透明覆蓋層，直到暴露出前述第一下部透明絕緣層。

28.如申請專利範圍第 27 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第一導線以及前述電容器下部電極包括銅。

29.如申請專利範圍第 24 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述第一結構包括：

在前述基板上形成一第一下部透明絕緣層，前述第一下部透明絕緣層包括電連接至前述基板之一接觸區域的第一接觸窗；

在前述第一下部透明絕緣層上形成一第一下部不透明覆蓋層以及一第一上部透明絕緣層，前述第一下部不透明覆蓋層能夠防止一金屬擴散；

蝕刻前述第一上部透明絕緣層以及前述第一下部不透明覆蓋層，以經由前述第一上部透明絕緣層以及前述第一下部不透明覆蓋層形成一第一渠溝，前述第一渠溝暴露出前述第一接觸窗；

在前述第一渠溝中形成包括金屬之一第一輔助導線；

以及

在前述第一輔助導線以及前述第一上部透明絕緣層上形成一第一上部不透明覆蓋層。

30.如申請專利範圍第 24 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述第二結構包括：

形成包括一第二接觸窗以及一第二輔助導線之一第二導線，前述第二接觸窗電連接至前述基板之一接觸區域，前述第二輔助導線位於前述第二接觸窗上以電連接至前述第二接觸窗；以及

在前述第二導線上形成一額外導線，前述額外導線包括一額外接觸窗以及一額外輔助導線，前述額外接觸窗電連接至前述第二接觸窗，前述額外輔助導線位於前述額外接觸窗上以電連接至前述額外接觸窗。

31.如申請專利範圍第 30 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第二導線以及前述額外導線各自均包括銅。

32.如申請專利範圍第 30 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述第二導線以及前述額外導線並非位於前述光電二極體上。

33.如申請專利範圍第 24 項所述之製造影像裝置之方法，其中形成前述蝕刻終止層圖案以及前述電容器上部電極包括：

在前述介電層上形成一金屬材料層；以及

圖案化前述金屬材料層以同時形成前述蝕刻終止層圖案以及前述電容器上部電極，前述蝕刻終止層圖案位於前

述光電二極體上，前述電容器上部電極位於前述電容器下部電極上。

34.如申請專利範圍第 33 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述金屬材料層包括選自由鈦、鉭、氮化鈦以及氮化鉭組成之群中的任一材料。

35.如申請專利範圍第 24 項所述之製造影像裝置之方法，其中前述不透明覆蓋層包括選自由氮化矽或碳化矽組成之群中的任一材料。

36.如申請專利範圍第 24 項所述之製造影像裝置之方法，更包括：

在前述第一結構、前述蝕刻終止層圖案以及前述第二結構上形成一保護結構；

部分地蝕刻前述保護結構以形成一鐳墊接觸窗開口；
以及

在前述鐳墊接觸窗開口中形成包括一導電材料之一鐳墊。

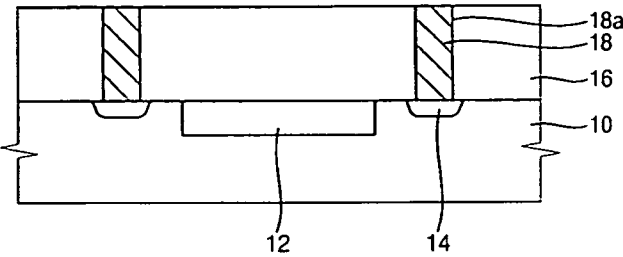


圖 1

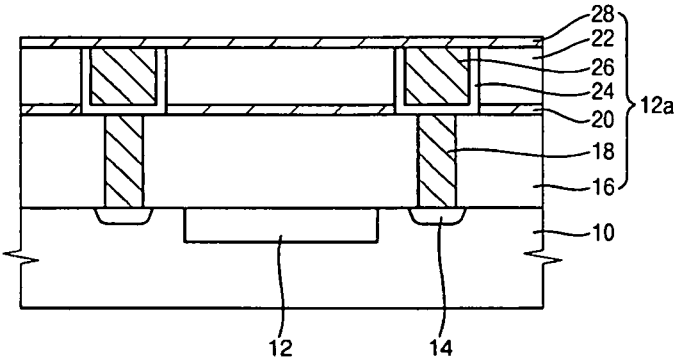


圖 2

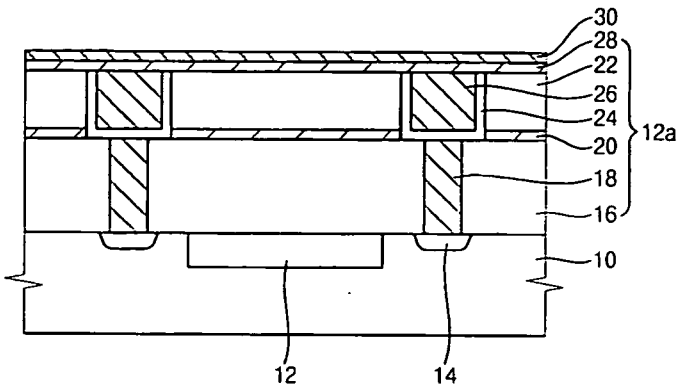


圖 3

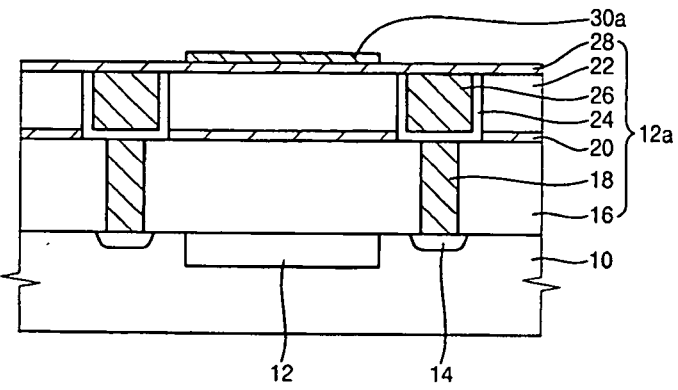


圖 4

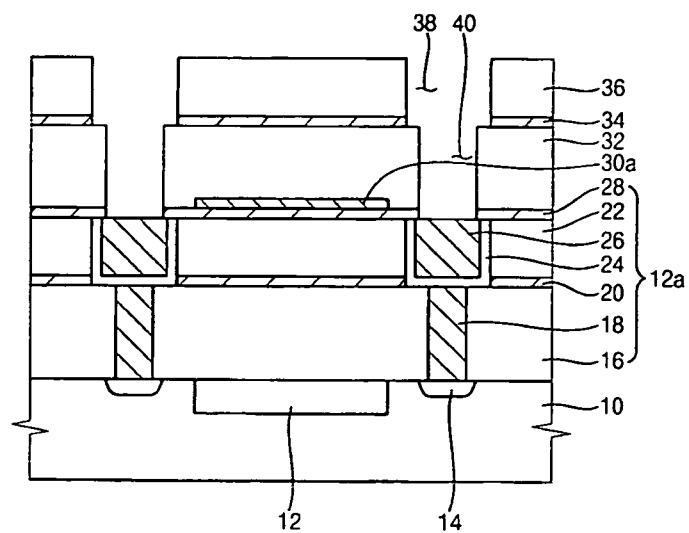


圖 5

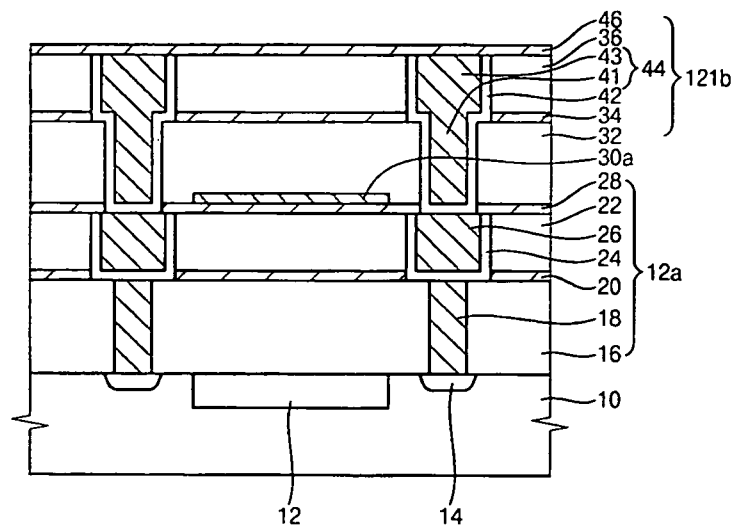


圖 6

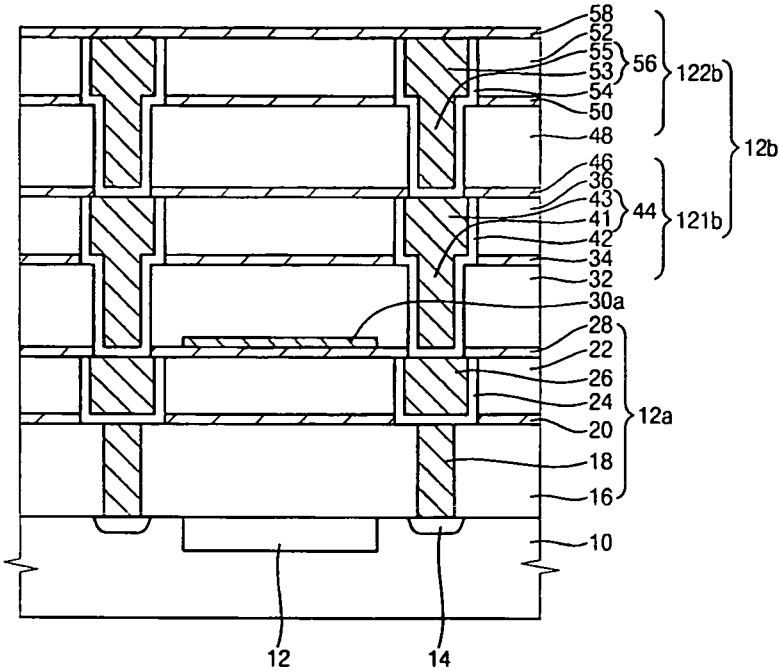


圖 7

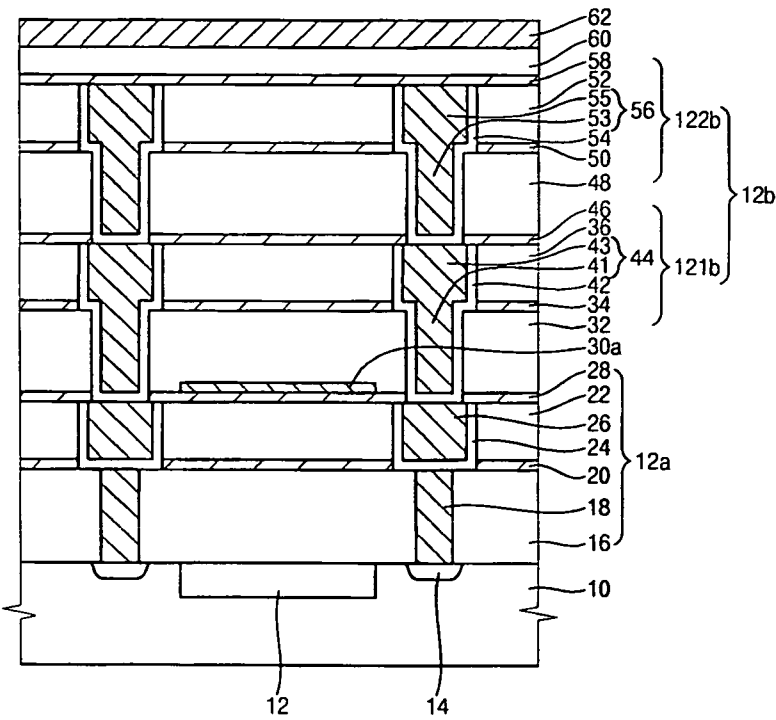


圖 8

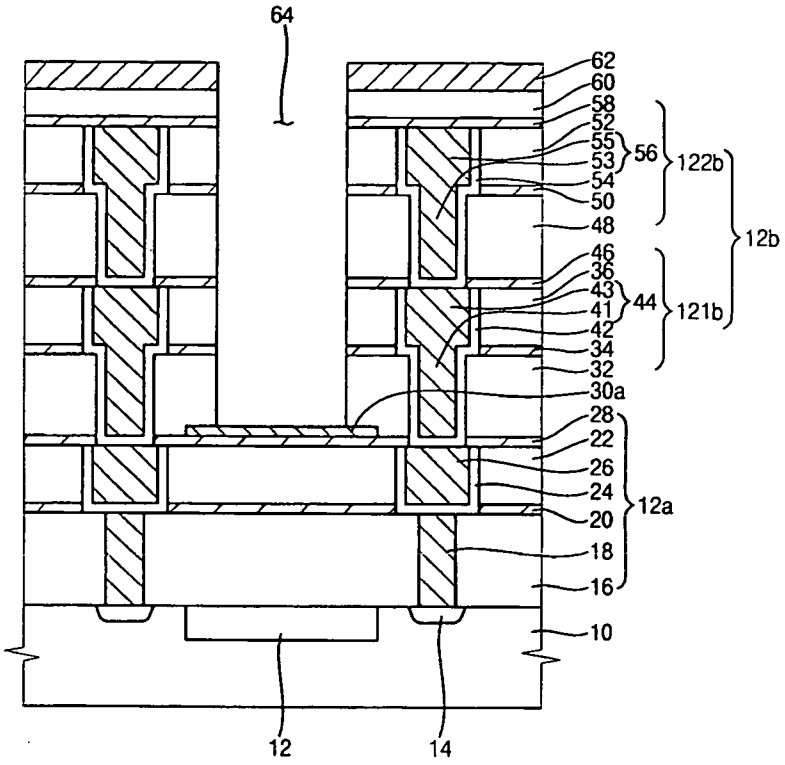


圖 9

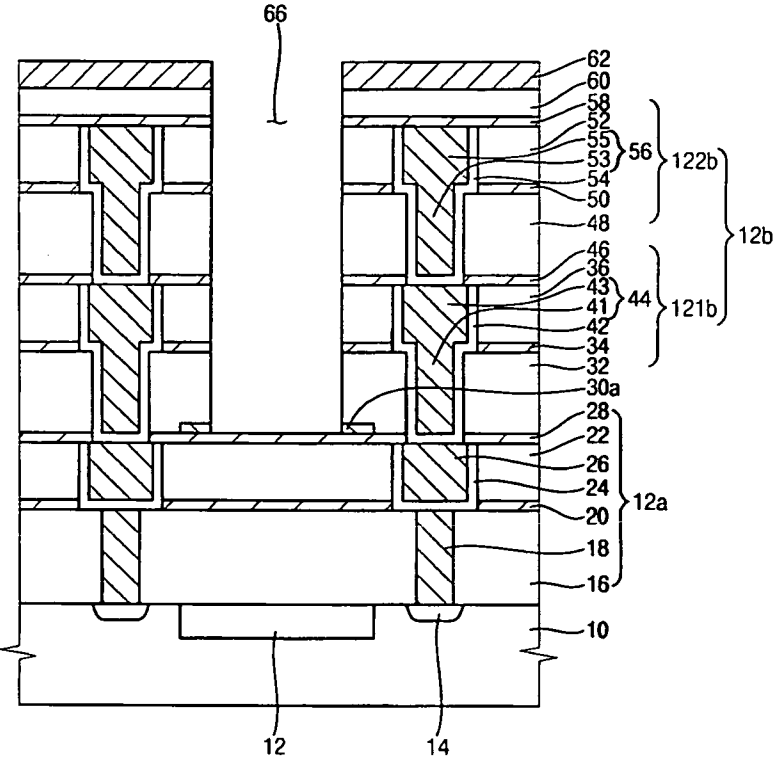


圖 10

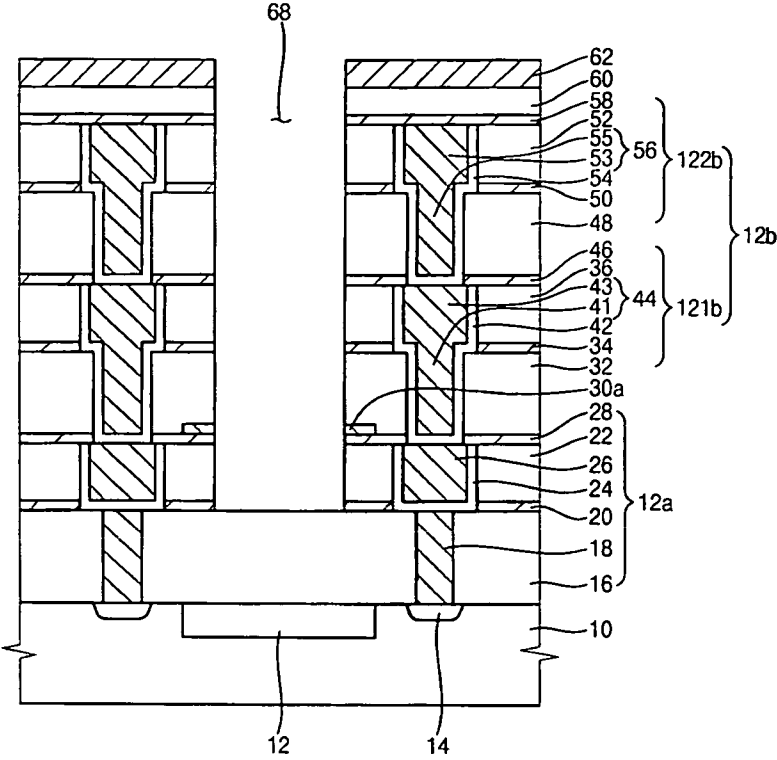


圖 11

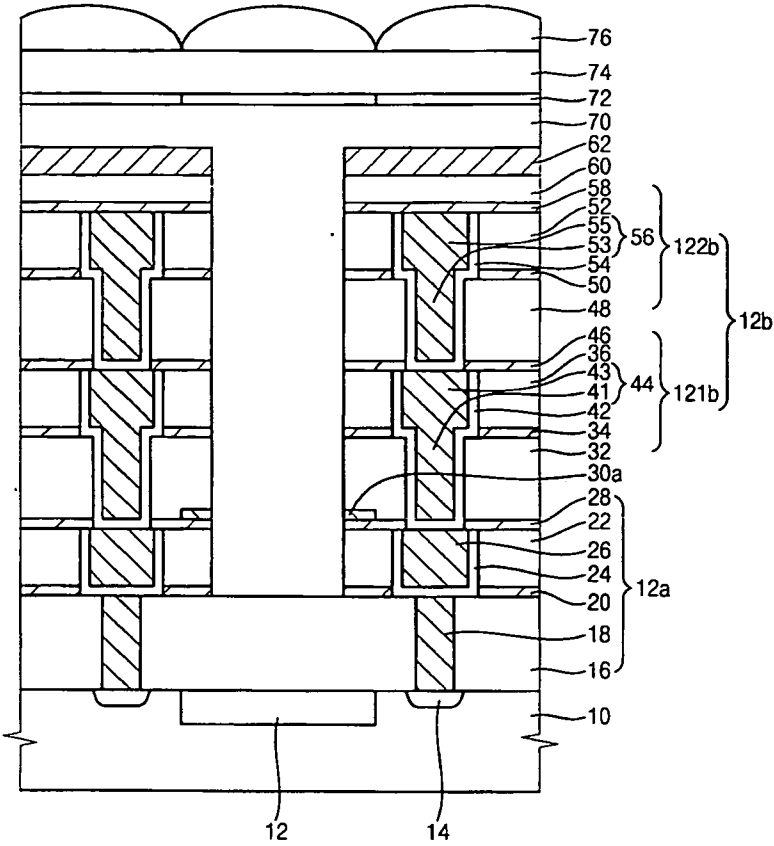


圖 12

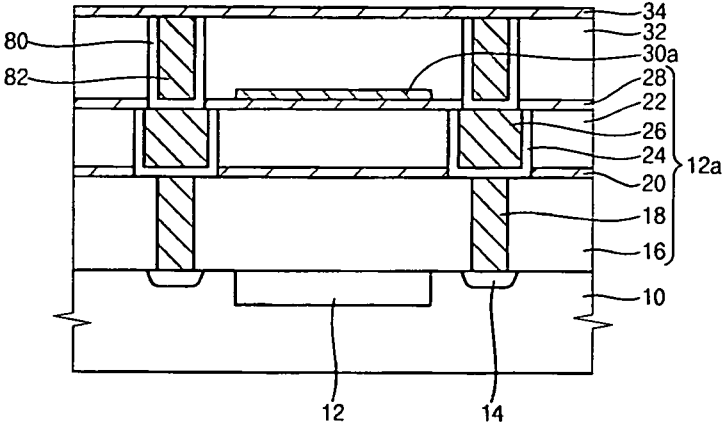


圖 13

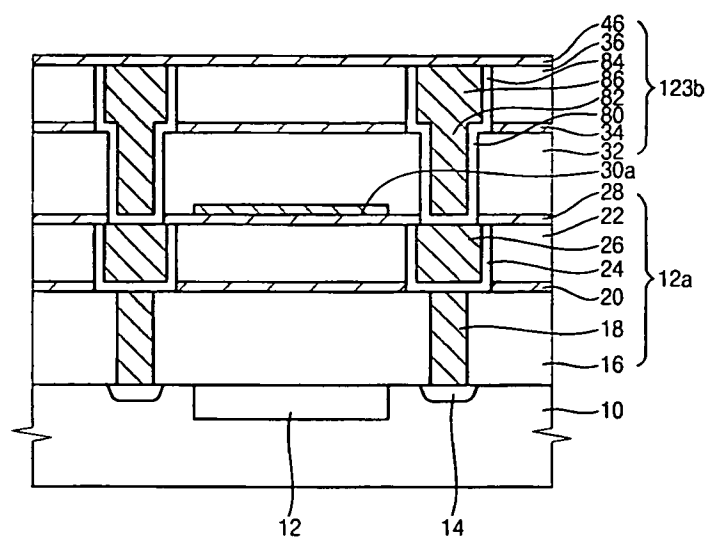


圖 14

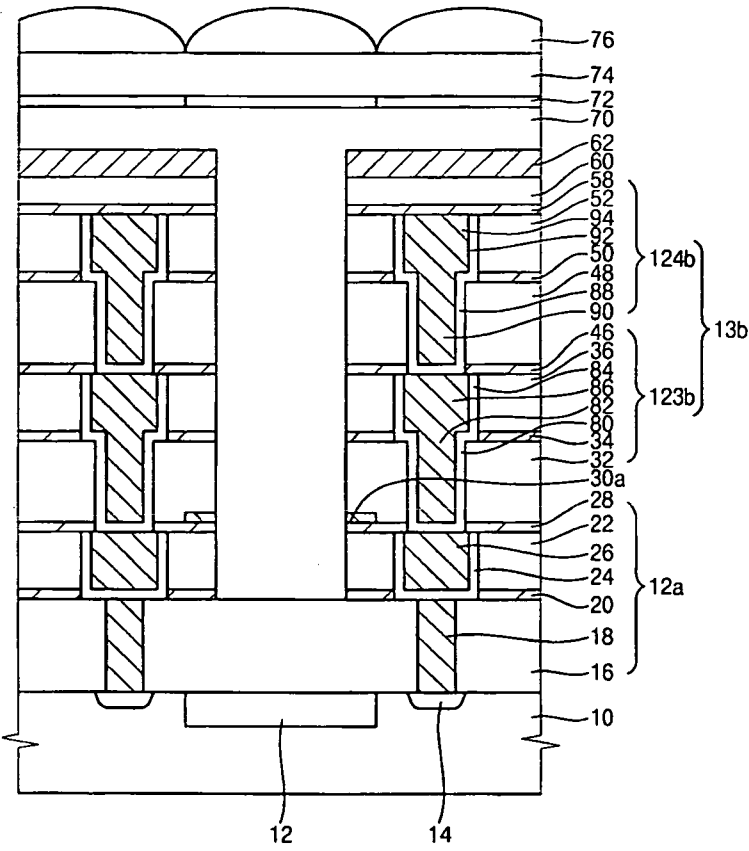


圖 15

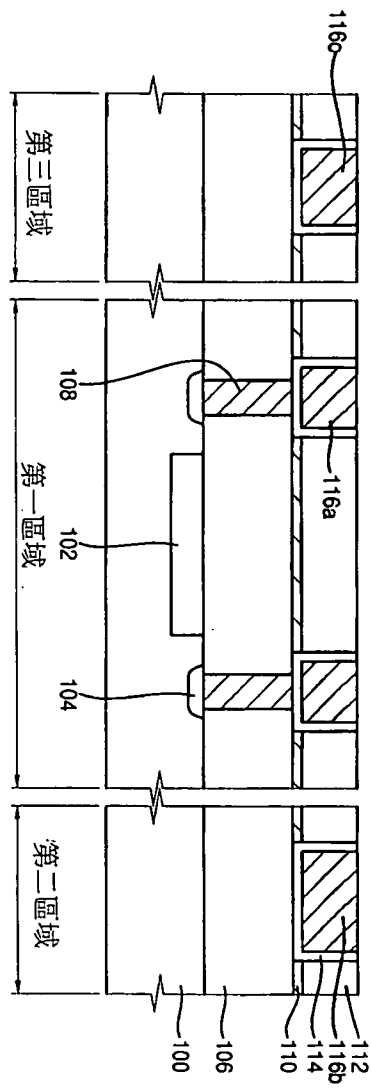


圖 16

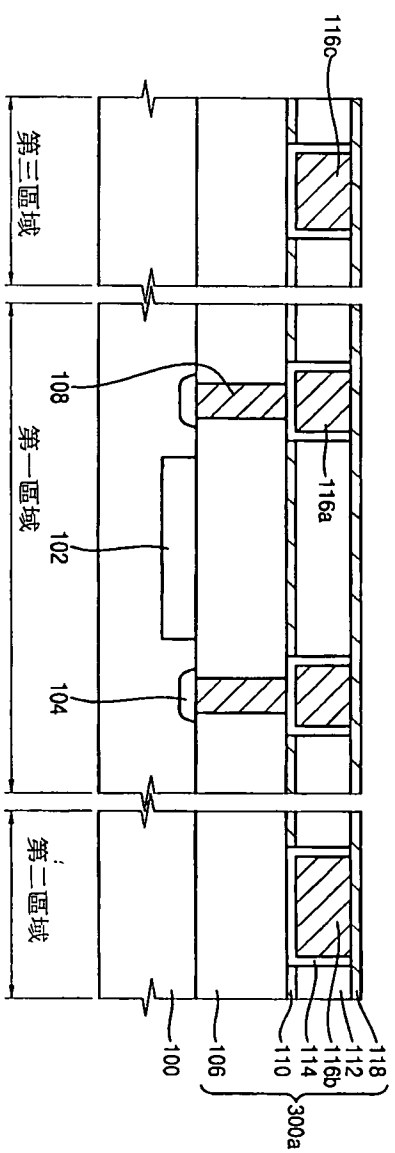


圖 17

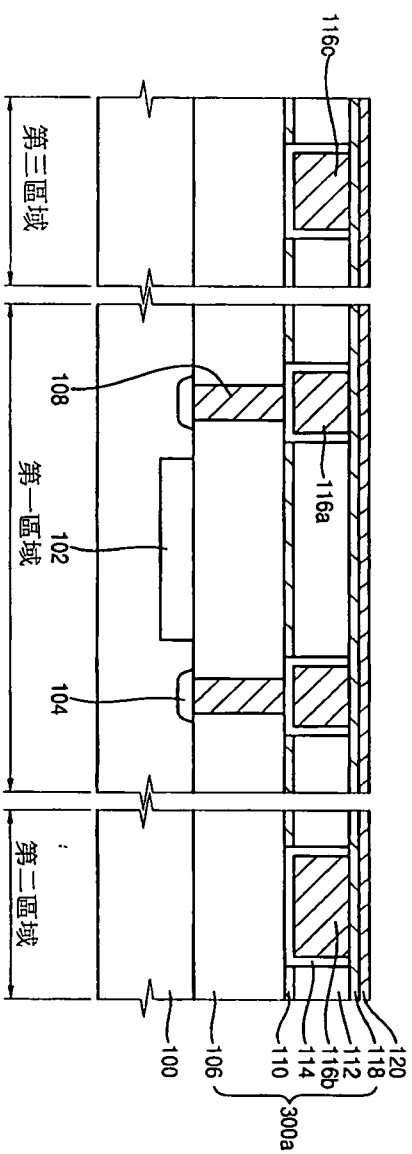


圖 18

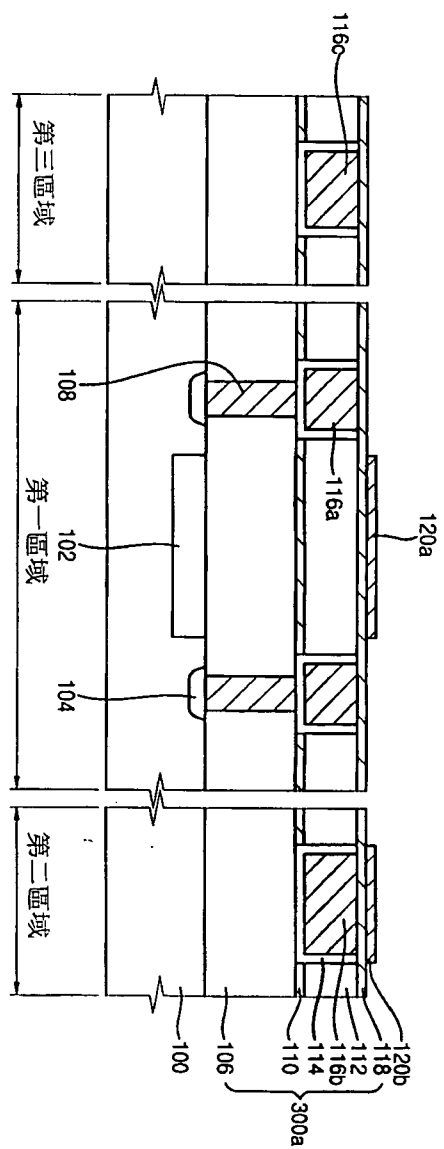


圖 19

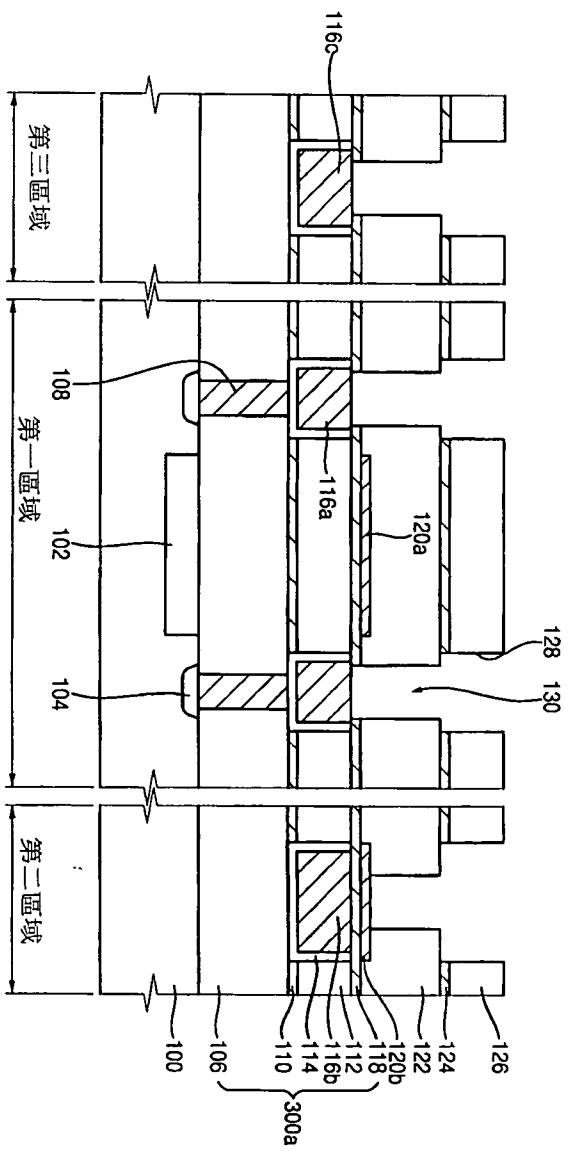


圖 20

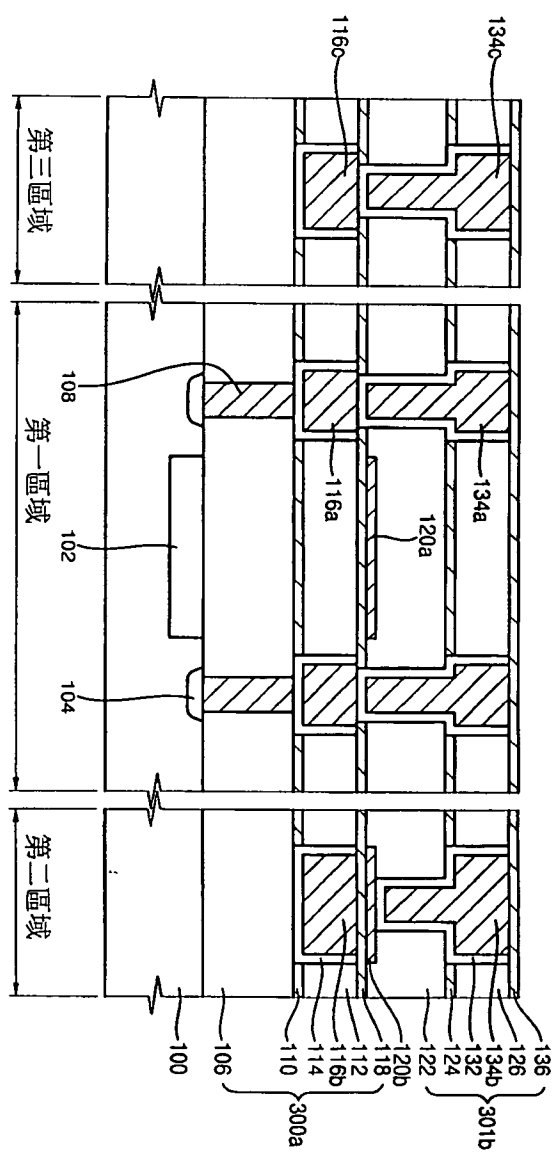


圖 21

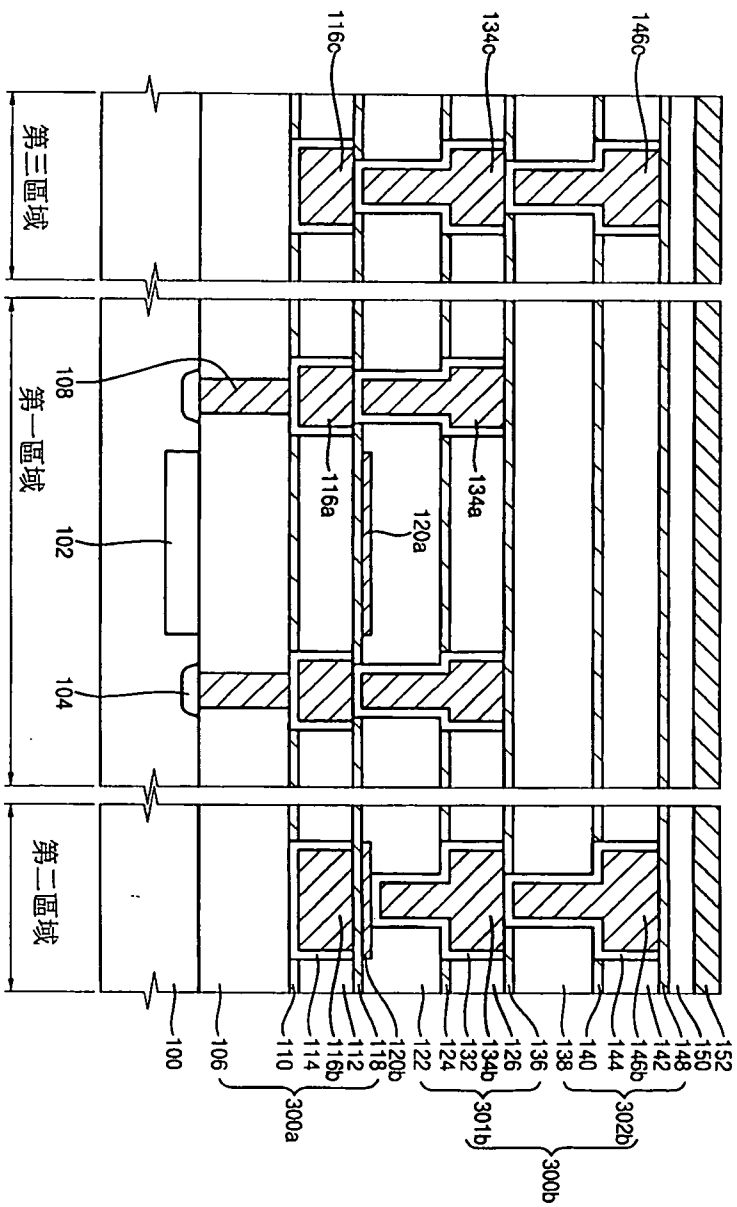


圖 22

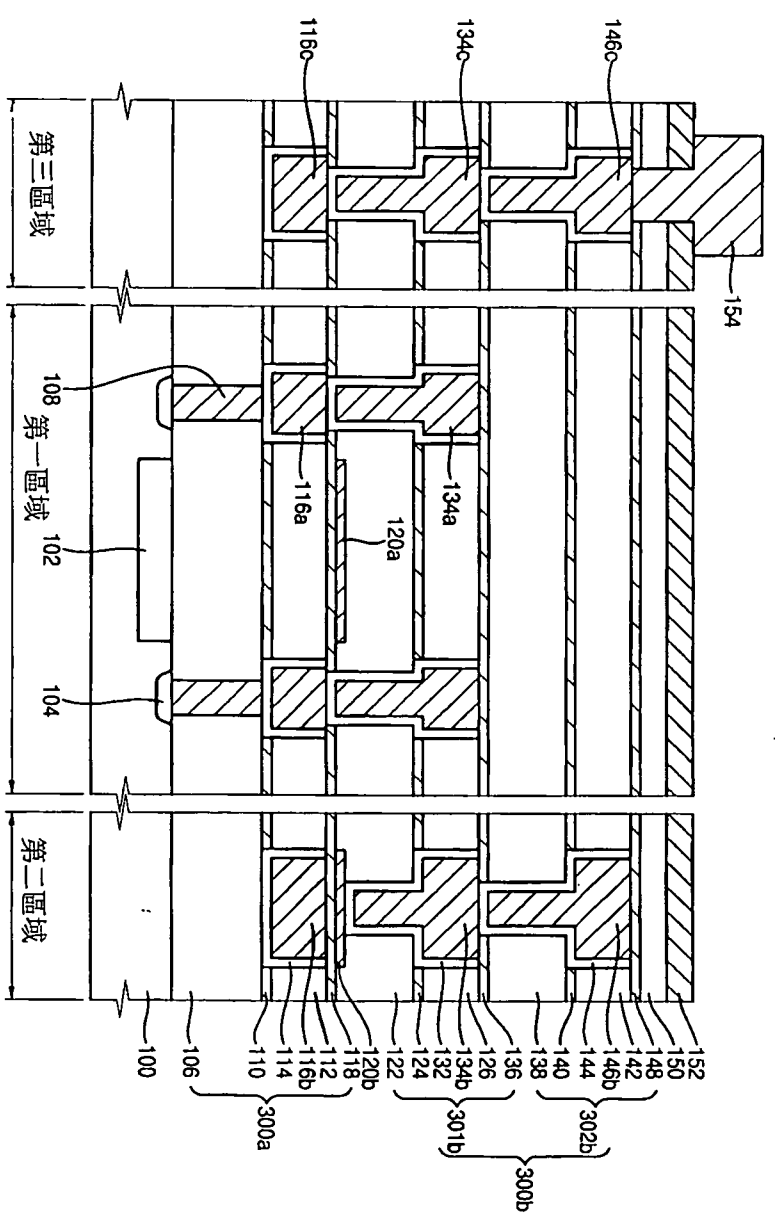


圖 23

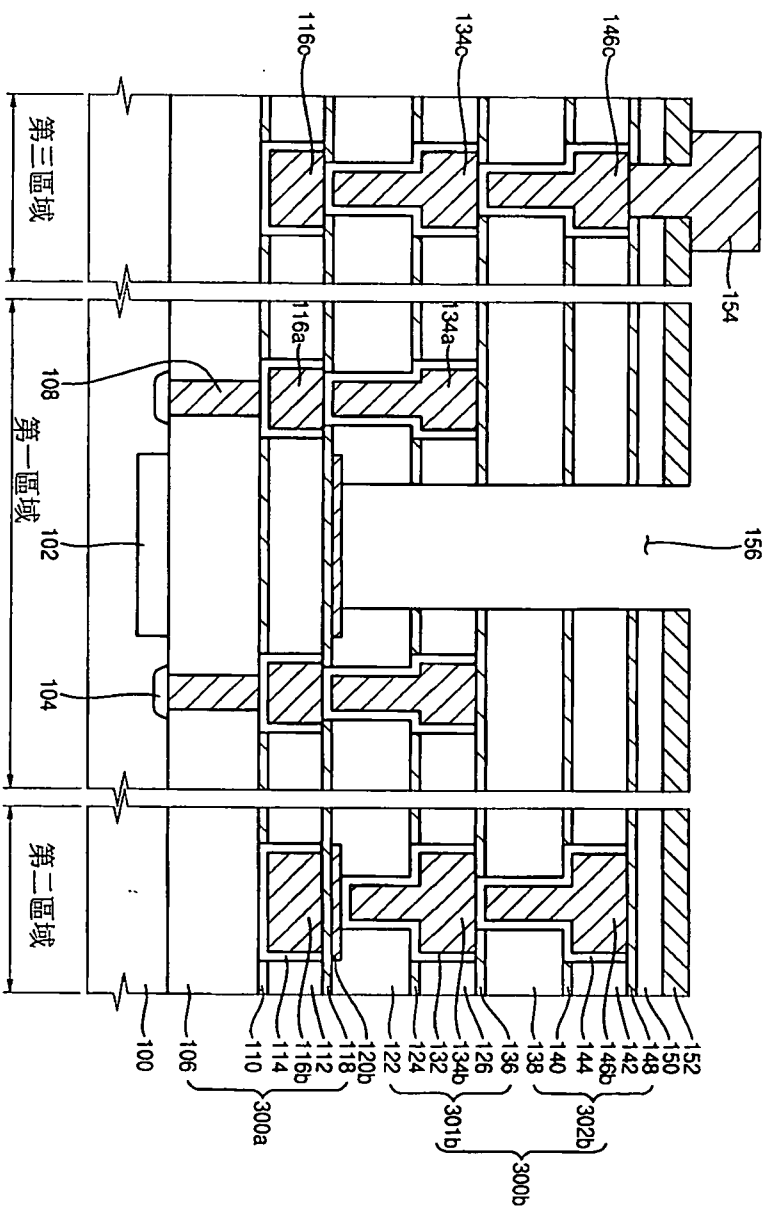


圖 24

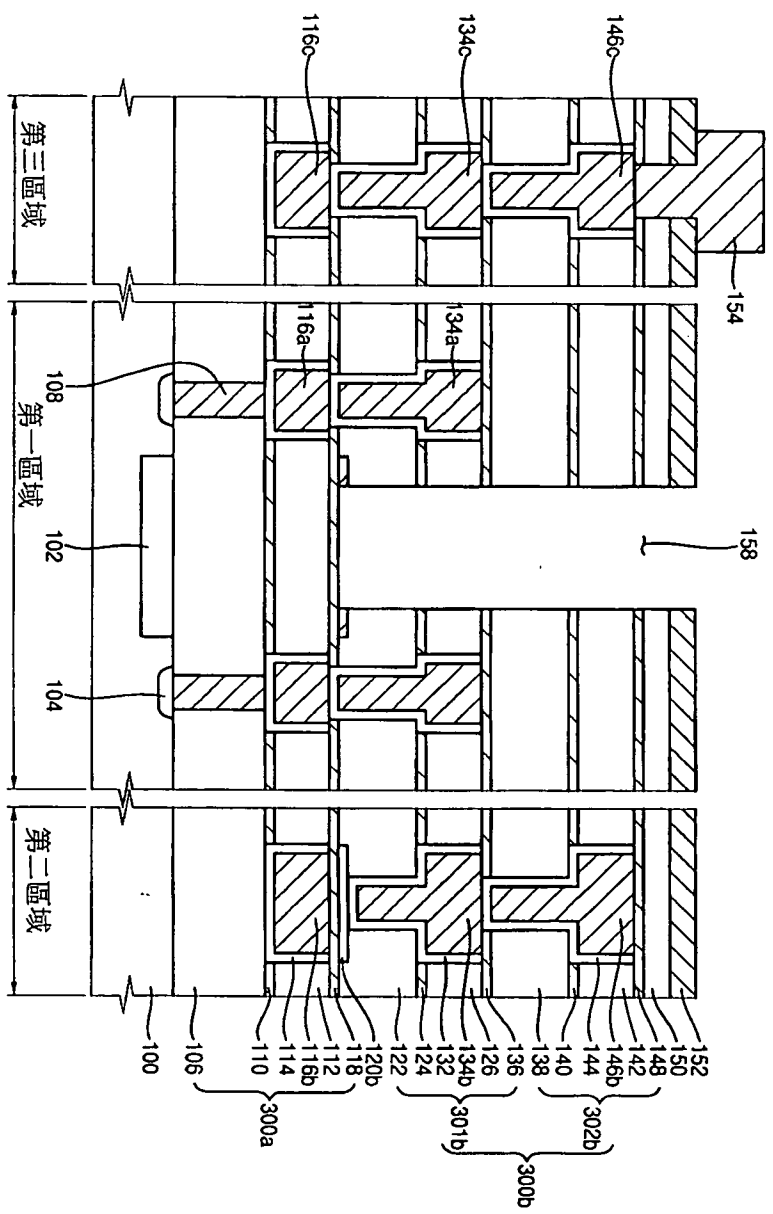


圖 25

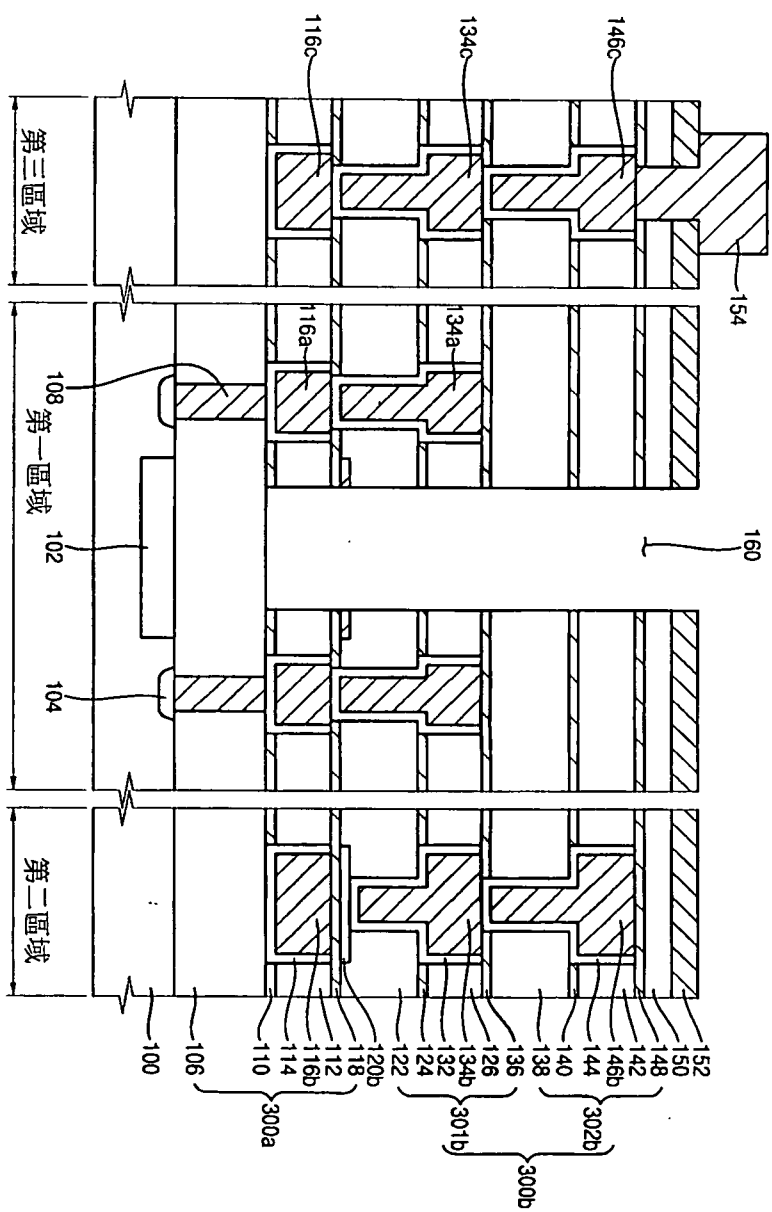


圖 26

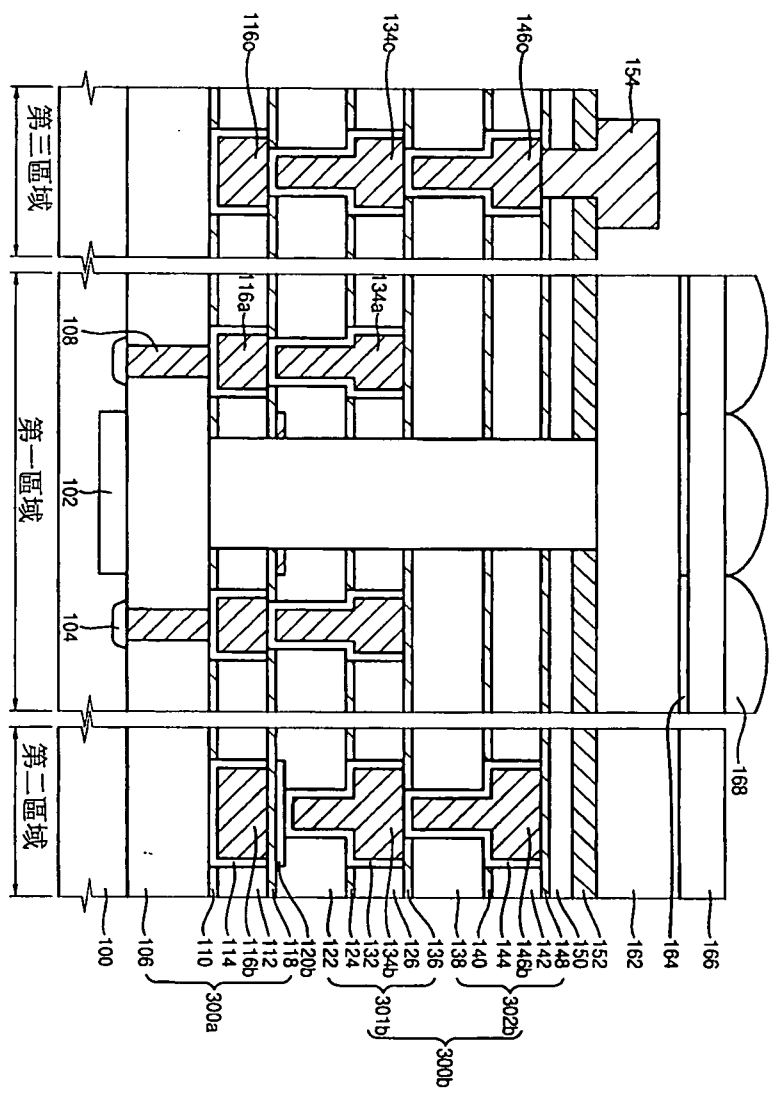


圖 27