

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：95100255

※申請日期：95-1-4

※IPC 分類：H01L 27/148, H04N 5/335

一、發明名稱：(中文/英文)

固體攝像裝置之製造方法、固體攝像裝置及照相機

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

中鉢 良治

CHUBACHI, RYOJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO,
JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 宮本 宏之

MIYAMOTO, HIROYUKI

2. 堂福 忠幸

DOFUKU, TADAYUKI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

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. 日本；2005年01月27日；特願2005-019796

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種固體攝像裝置之製造方法、固體攝像裝置及照相機，係關於一種例如由CCD(Charge Coupled Device)組成之固體攝像裝置之製造方法、固體攝像裝置及具有該固體攝像裝置之照相機。

【先前技術】

參照圖1~圖3，對先前之固體攝像裝置之製造方法進行說明。

首先，在例如n型矽基板(基板111)之p型井112上，使用離子佈值法形成n型信號電荷儲存區域113、n型傳輸通道區域115及通道截斷區域118。信號電荷儲存區域113與傳輸通道區域115之間之p型井112成為讀取閘區域117。此外，在基板111上形成閘極絕緣膜120，在閘極絕緣膜120上形成傳輸電極121後，形成被覆傳輸電極121之絕緣膜122。然後，以傳輸電極121及絕緣膜122作為遮罩，使用離子佈值法形成p型電洞儲存區域114。受光部105由信號電荷儲存區域113及電洞儲存區域114構成。此外，垂直傳輸部107由傳輸通道區域115及傳輸電極121構成。此外，讀取閘部106由讀取閘區域117及傳輸電極121構成。

繼之，如圖1(b)所示，以被覆傳輸電極121之方式在整個面上形成遮光膜123。遮光膜123之形成，例如使用濺鍍法或CVD(Chemical Vapor Deposition)法形成鋁或鎢等高遮光性之金屬膜。

繼之，如圖2(a)所示，在遮光膜123上，使用抗蝕劑塗佈、曝光及顯影，在受光部105之區域形成具有遮罩開口C之抗蝕膜126。

繼之，如圖2(b)所示，以抗蝕膜126作為蝕刻遮罩，除去露出於遮罩開口C之部分之遮光膜123，在遮光膜123上形成開口部123a。然後，如圖3(a)所示，除去抗蝕膜126。

繼之，如圖3(b)所示，在基板111上形成保護絕緣膜125，以便被覆遮光膜123。保護絕緣膜125例如係氧化矽膜或氮化矽膜者。

作為以後之步驟，根據需要，藉由形成彩色濾光片及單片透鏡，製造固體攝像裝置。

如此，先前使成為受光部105之區域露出之遮光膜123之開口部123a係由使用抗蝕膜126之圖案成形所形成(例如參照專利文獻1、2)。

[專利文獻1]特開平7-202160號公報

[專利文獻2]特開平8-32045號公報

[發明所欲解決之問題]

但是，上述之先前固體攝像裝置之製造方法產生以下問題。

圖4係用於指出先前例之固體攝像裝置製造之問題點的圖，(a)係遮光膜之平面圖，(b)係遮光膜之剖面圖。此外，圖5係用於指出先前例之固體攝像裝置製造之其他問題點的圖，(a)係遮光膜之平面圖，(b)係遮光膜之剖面圖。

固體攝像裝置從提高感度特性之觀點考量，想要盡量增大形成於遮光膜123上之開口部123a之面積。但是，因為在

遮光膜123上產生有起因於傳輸電極121之高階差部，所以在使用抗蝕膜126之圖案成形中，產生開口部123a之角部之圓角(參照圖4(a)之D部)或向受光部105之伸出(參照圖4(b)之E部)。開口部123a之角部之圓角或向受光部105之伸出與開口面積之縮小相關聯，招致感度特性降低。

假定為了增大開口部123a之面積，放大成為蝕刻遮罩之抗蝕膜126之遮罩開口C或採用過度蝕刻手法時，如圖5所示，由於微影中之線寬及疊合偏移，產生遮光膜123之側壁削減及非對稱性(參照圖5之F部)。遮光膜123之側壁削減引起模糊特性惡化，遮光膜123側壁之非對稱性引起感度偏差。

上述問題，作為蝕刻遮罩不是抗蝕膜126，而是使用由無機材料組成之硬遮罩時，亦同樣產生。因為硬遮罩之圖案係由使用抗蝕膜之蝕刻所形成，所以開口部123a之尺寸必定受到微影中之線寬及疊合偏移之影響。

本發明係鑒於以上情況所完成，其目的在於提供一種可以提高感度特性之固體攝像裝置之製造方法。

本發明之其他目的在於提供一種提高感度特性之固體攝像裝置及具有該固體攝像裝置之照相機。

【發明內容】

為了達成上述之目的，本發明之固體攝像裝置之製造方法包含：在攝像部之基板上形成受光部之步驟；在上述基板之上層形成在上述受光部之周緣隆起形狀之遮光膜之步驟；在上述遮光膜上形成光學透明之絕緣膜之步驟；使用

深蝕刻加工上述絕緣膜，在上述受光部之周緣部之上述遮光膜之側壁上形成側壁絕緣膜之步驟；在上述遮光膜上形成在對應於上述受光部之位置上具有遮罩開口之遮罩層之步驟；及將上述側壁絕緣膜及上述遮罩層作為蝕刻遮罩，蝕刻上述遮光膜，形成使上述受光部露出之開口部之步驟。

上述固體攝像裝置之製造方法中，使用深蝕刻加工絕緣膜，藉此在遮光膜之側壁上形成透明之側壁絕緣膜，該遮光膜係在受光部之周緣隆起之形狀。該側壁絕緣膜自行對準地形成。

而且，將該側壁絕緣膜及遮罩層作為蝕刻遮罩，蝕刻遮光膜，藉此形成使受光部露出之開口部。

開口部之尺寸主要由自行對準地形成之側壁絕緣膜所控制。遮罩層係作為遮光膜之上面之蝕刻保護膜起作用。

為了達成上述之目的，本發明之固體攝像裝置包含：形成於基板上之受光部；形成於上述基板上，在對應於上述受光部之位置上具有開口部之遮光膜；及沿上述開口部之邊緣，形成於上述遮光膜之側壁上部之光學透明之側壁絕緣膜；且上述側壁絕緣膜下之上述遮光膜被除去。

上述本發明之固體攝像裝置中，沿遮光膜之開口部之邊緣，在遮光膜之側壁上部形成有側壁絕緣膜。該側壁絕緣膜係在加工遮光膜之開口部時所使用者。

因為側壁絕緣膜係光學透明膜，且在側壁絕緣膜下不存在遮光膜，所以入射到側壁絕緣膜上的光通過側壁絕緣膜入射到受光部，在受光部進行光電轉換。

為了達成上述之目的，本發明之照相機包含：固體攝像裝置；在上述固體攝像裝置之攝像面上使光成像之光學系統；及對來自上述固體攝像裝置之輸出信號進行特定信號處理之信號處理電路；且上述固體攝像裝置包含：形成於基板上之受光部；形成於上述基板上，在對應於上述受光部之位置上具有開口部之遮光膜；及沿上述開口部之邊緣，形成於上述遮光膜之側壁上部之光學透明之側壁絕緣膜；且上述側壁絕緣膜下之上述遮光膜被除去。

設置於上述本發明之照相機內之固體攝像裝置中，沿遮光膜之開口部之邊緣，在遮光膜之側壁上部形成有側壁絕緣膜。該側壁絕緣膜係在加工遮光膜之開口部時所使用者。

因為側壁絕緣膜係光學透明膜，且在側壁絕緣膜下不存在遮光膜，所以入射到側壁絕緣膜上的光通過側壁絕緣膜入射到受光部，在受光部進行光電轉換。

[發明之效果]

根據本發明之固體攝像裝置之製造方法，可以製造提高感度特性之固體攝像裝置。

此外，根據本發明，可以實現提高感度特性之固體攝像裝置及照相機。

【實施方式】

以下，參照圖面，對本發明之實施方式進行說明。本實施方式中，對將本發明應用到線路間傳輸方式之固體攝像裝置之例進行說明。

圖6係與本實施方式相關之固體攝像裝置之概略構成圖。

與本實施方式相關之固體攝像裝置1包含：攝像部2、水平傳輸部3及輸出部4。

攝像部2包含：行列狀配置之複數受光部5；配置於每個受光部5之垂直行之複數根垂直傳輸部7；及配置於受光部5與垂直傳輸部7之間之讀取閘部6。

受光部5例如由光電二極體所形成，將從被攝物體入射之像光(入射光)光電轉換為對應於該光量之電荷量之信號電荷並儲存。讀取閘部6將儲存於受光部5之信號電荷讀取到垂直傳輸部7。垂直傳輸部7由4相之時鐘信號 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ 、 $\phi V4$ 所驅動，將從受光部5讀取之信號電荷傳輸到垂直方向(圖中下方向)。並且，作為時鐘信號，並非限定於4相者。

水平傳輸部3由2相之時鐘信號 $\phi H1$ 、 $\phi H2$ 所驅動，將從垂直傳輸部7垂直傳輸來的信號電荷傳輸到水平方向(圖中左方向)。

垂直傳輸部7及水平傳輸部3包含：形成於基板上向傳輸方向延伸之傳輸通道區域；及在傳輸通道區域上以插入絕緣膜之狀態，在傳輸方向排列形成之複數傳輸電極。

對傳輸電極施加電壓，則在傳輸通道區域上形成電位井。用於形成該電位井之時鐘信號錯開相位施加於排列在傳輸方向上之各傳輸電極，藉此電位井之分佈依次變化，電位井內之電荷沿傳輸方向被傳輸。

輸出部4例如具有由浮動擴散所構成之電荷-電壓轉換部4a，將由水平傳輸部3水平傳輸之信號電荷轉換為電氣信

號，作為類比圖像信號輸出。

圖 7(a)係圖 6 之攝像部 2 之要部平面圖，圖 7(b)係圖 7(a) 之 A-A' 線剖面圖。此外，圖 8 係揭示傳輸電極之佈置一例之要部平面圖。

例如，在 n 型矽基板（以下稱作基板 11）上形成有 p 型井 12。p 型井 12 形成溢出障壁。

受光部 5 包含：形成於 p 型井 12 上之 n 型信號電荷儲存區域 13；及形成於信號電荷儲存區域 13 表層之 p^+ 之電洞儲存區域 14。電洞儲存區域 14 抑制在信號電荷儲存區域 13 之表面附近產生，成為雜訊源之暗電流。

受光部 5 上，藉由信號電荷儲存區域 13、p 型井 12、基板 10 形成有 npn 結構。該 npn 結構構成縱型溢漏結構，該溢漏結構係強光入射至受光部 5 而過剩地產生之信號電荷超過由 p 型井 12 所形成之溢出障壁，就將該信號電荷向基板 11 側排出。

垂直傳輸部 7 包含：與信號電荷儲存區域 13 隔開特定間隔形成於 p 型井 12 上之傳輸通道區域 15；及於傳輸通道區域 15 上經由由氧化矽膜所形成之閘極絕緣膜 20 所形成之例如由多晶矽所形成之傳輸電極 21。

如圖 8 所示，傳輸電極 21 例如由單層結構所形成。即，例如藉由 1 層多晶矽，在垂直方向排列傳輸電極 21。此外，水平方向之傳輸電極 21 間連接。傳輸電極 21 以包圍受光部 5 之方式配置。對排列於垂直方向之傳輸電極 21 依次供給 4 相之時鐘信號 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ 、 $\phi V4$ 。對排列於水平方向

之傳輸電極21同時供給時鐘信號。並且，傳輸電極21不限定於單層結構，亦可為2層以上之結構。

讀取閘部6包含：信號電荷儲存區域13與傳輸通道區域15之間之p型井12(讀取閘區域17)；及經由閘極絕緣膜20形成於讀取閘區域17上之傳輸電極21。本實施方式中，傳輸電極21兼作讀取電極。讀取閘區域17在n型信號電荷儲存區域13與傳輸通道區域15之間形成電位障壁。讀取時，對傳輸電極21施加正的讀取電壓，讀取閘區域17之電位障壁被降低，信號電荷從信號電荷儲存區域13向傳輸通道區域15移動。

相對信號電荷儲存區域13，在與讀取側相反側上形成有p型通道截斷區域18。通道截斷區域18係對信號電荷形成電位障壁，防止信號電荷之流出及流入。

被覆傳輸電極21而形成有由氧化矽膜組成之絕緣膜22。在絕緣膜22上形成有被覆傳輸電極21之遮光膜23。遮光膜23在對應於受光部5之位置上形成有開口部23a。遮光膜23由鎢或鋁等高遮光性之金屬材料所形成。本實施方式中，開口部23a形成為矩形。

以沿開口部23a之邊緣之方式在遮光膜23之側壁上部形成有光學透明之例如由氧化矽或氮化矽所組成之側壁絕緣膜24。側壁絕緣膜24下面之遮光膜23被除去。因此，本實施方式中，不存在遮光膜23之伸出部。

在開口部23a內及遮光膜23上形成有保護絕緣膜25。保護絕緣膜25例如由BPSG(Boron Phosphorous Silicate glass)膜

所形成。

雖然未圖示，但在保護絕緣膜25上形成有彩色濾光片、單片透鏡等。

其次，參照圖9~圖18，對與上述本實施方式相關之固體攝像裝置之製造方法進行說明。並且，各圖中，(a)係攝像部之步驟截面圖或平面圖，(b)係周邊部之步驟截面圖或平面圖。在此，所謂周邊部，係不形成傳輸電極之攝像部2之外側區域。例如，周邊部係不形成元件且以後要被切斷之劃線區域。

首先，製造直到圖9所示之結構。即，在由n型矽所形成之基板11上，用離子佈值法形成p型井12、信號電荷儲存區域13、傳輸通道區域15、通道截斷區域18。信號電荷儲存區域13與傳輸通道區域15之間之p型井12成為讀取閘區域17。並且，對此等各區域之形成順序並無限定。然後，在基板11之表面上用熱氧化法形成閘極絕緣膜20後，在基板11之除去感光部5之區域，即傳輸通道區域15及讀取閘區域17上形成傳輸電極21。再者，藉由熱氧化法形成被覆傳輸電極21之絕緣膜22後，用以傳輸電極21及絕緣膜22作為遮罩之離子佈值法形成電洞儲存區域14。此時，如圖9(b)所示，周邊部在基板11上形成氧化矽等閘極絕緣膜20。

其次，如圖10(a)所示，在整個面上形成遮光膜23，以便被覆感光部5及傳輸電極21。遮光膜23之形成，例如使用濺鍍法或CVD(Chemical Vapor Deposition)法形成鋁或鎢等高遮光性之金屬膜。攝像部在被覆傳輸電極21之遮光膜23上

形成高階差部。此時，如圖10(b)所示，即使在無傳輸電極21之周邊部，亦堆積遮光膜材料，形成監視用遮光膜23'。周邊部因為無傳輸電極21，所以監視用遮光膜23'之表面平坦。

其次，如圖11所示，在遮光膜23及監視用遮光膜23'上形成光學透明之絕緣膜24a。作為絕緣膜24a，只要係可取得與遮光膜23之蝕刻選擇比之材料即可，例如藉由氧化矽膜或氮化矽膜形成絕緣膜24a。此外，絕緣膜24a之成膜膜厚根據下一步驟之深蝕刻或微影之加工容限任意選定即可。

其次，如圖12所示，使用乾式蝕刻法整個面深蝕刻絕緣膜24a，在遮光膜23之側壁上形成側壁絕緣膜24。側壁絕緣膜24之寬度H例如配合下述抗蝕膜26之遮罩開口之精度(微影之精度)進行設定即可，例如40~50 nm程度。並且，周邊部因為監視用遮光膜23'平坦，所以不殘留側壁絕緣膜24。

此時之平面圖如圖13所示。圖13(a)係攝像部之要部平面圖，圖8(b)係周邊部之要部平面圖。圖12(a)相當於圖13(a)之A-A'線截面圖，圖12(b)相當於圖13(b)之B-B'線截面圖。

遮光膜23於被覆受光部5之位置成為凹部，於被覆其外側之傳輸電極21之位置成為凸部。藉由整個面之蝕刻，在受光部5之周緣部形成框狀側壁絕緣膜24。此時，側壁絕緣膜24於受光部5之角部不帶有圓角，矩形性被確保。

其次，如圖14(a)所示，藉由塗佈抗蝕劑、曝光及顯影，在對應於受光部5之位置上形成具有遮罩開口C1之抗蝕膜(遮罩層)26。此時，如圖14(b)所示，在周邊部亦同時形成

具有監視用遮罩開口C2之監視用抗蝕膜26'。遮罩開口C1與監視用遮罩開口C2之尺寸最好相同。此處，因為遮光膜23之側壁由側壁絕緣膜24所保護，所以遮罩開口C1之尺寸可以具有某種程度之容許偏差，遮罩開口C1形成於較由遮光膜23之側壁所包圍之區域G內側即可。抗蝕膜26主要具有作為遮光膜23上面之保護膜之作用。此外，此時之光阻圖案形成，亦可使用底部抗反射層BARC(Bottom Anti-Reflection Coating)。

其次，如圖15(a)所示，藉由以抗蝕膜26及側壁絕緣膜24作為遮罩之遮光膜23之蝕刻，在遮光膜23上形成開口部23a。該蝕刻使用各向同性之乾式蝕刻，以產生遮光膜23之側面蝕刻，將側壁絕緣膜24下之遮光膜部分(伸出部)也除去。隨著蝕刻之進行，遮罩開口C1、C2成為較形成時還要寬之遮罩開口C1'、C2'。

形成於遮光膜23上之開口部23a之線寬W1，由於側壁絕緣膜24之存在，直接觀察困難。因此，藉由觀察形成於設在周邊部之監視用遮光膜23'上之監視用開口部23b之線寬W2，管理開口部23a之線寬W1。因此，可以預先取得伴隨蝕刻進行之開口部23a與監視用開口部23b之線寬變化之相關。

其次，如圖16所示，除去抗蝕膜26及監視用抗蝕劑膜26'。此時之平面圖如圖12所示。圖17(a)係攝像部之要部平面圖，圖17(b)係周邊部之要部平面圖。圖16(a)相當於圖17(a)之A-A'線截面圖，圖16(b)相當於圖17(b)之B-B'線截面圖。

如圖 17(a)所示，遮光膜 23 之開口部 23a 形成為矩形。此外，沿矩形開口部 23a 殘留有框狀側壁絕緣膜 24。並且，因為側壁絕緣膜 24 由氧化矽或氮化矽等光學透明膜所形成，所以入射到側壁絕緣膜 24 之位置上的光也到達受光部 5。並且，如圖 17(b)所示，因為監視用開口部 23b 由以抗蝕劑作為遮罩之蝕刻所形成，所以角部產生圓角。

其次，如圖 18 所示，被覆開口部 23a 內及遮光膜 23 上，在整個面上形成保護絕緣膜 25。作為保護絕緣膜 25，藉由堆積流動性高之 BPSG 膜，進行回流處理，可以使側壁絕緣膜 24 下也充填保護絕緣膜 25。

作為以後之步驟，根據需要，藉由形成彩色濾光片或單片透鏡，製造固體攝像裝置。

如上說明，與本實施方式相關之固體攝像裝置之製造方法中，使用深蝕刻加工絕緣膜 24a，在被覆傳輸電極 21 之遮光膜 23 之側壁上自行對準地形成側壁絕緣膜 24，用以該側壁絕緣膜 24 與抗蝕膜 26 作為遮罩之蝕刻形成開口部 23a。因此，遮光膜 23 之開口部 23a 不受抗蝕膜 26 之遮罩開口 C1 之尺寸偏差之影響，主要由自行對準地形成之側壁絕緣膜 24 所加工，所以矩形性良好，可以除去伸出部。並且，抗蝕膜 26 起作用作為遮光膜 23 上面之蝕刻保護膜。可以除去遮光膜 23 之開口部 23a 之角部之圓角或伸出部之結果，可以增大開口部 23a 之面積，有助於提高感度特性。

此外，包圍受光部 5 之遮光膜 23 之側壁由側壁絕緣膜 24 所保護，所以對用於形成抗蝕膜 26 之微影中之線寬及疊合

偏移，可以取得足夠之容限。即，因為微影之偏移而遮光膜23之側壁不會薄膜化，所以可以抑制產生模糊。同樣，均勻確保遮光膜23之側壁之結果，感度偏差被抑制。

攝像部中，起因於沿受光部5之外緣所形成之側壁絕緣膜24，藉由上部觀察進行的遮光膜23之開口部23a之線寬管理及蝕刻穩定性確認變得困難。但是，可以藉由監視形成於周邊部之監視用遮光膜23'之監視用開口部23b之線寬，進行攝像部之線寬管理及蝕刻穩定性之確認。

根據與本實施方式相關之固體攝像裝置，沒有遮光膜23之伸出部，且遮光膜23之開口部23a之矩形性良好，所以可以增大遮光膜23之開口部23a之面積，提高感度特性。雖然沿受光部5之外緣殘留有框狀之側壁絕緣膜24，但因為側壁絕緣膜24由光學透明之絕緣膜所形成，所以入射到側壁絕緣膜24之光被取入受光部5，有助於光電轉換。

上述固體攝像裝置例如可用於視訊攝像機、數位照相機或電子內視鏡等照相機上。

圖19係使用上述固體攝像裝置之照相機之概略構成圖。

照相機30包含：固體攝像裝置(CCD)1、光學系統32、驅動電路33及信號處理電路34。

光學系統32使來自被攝物體之像光(入射光)在固體攝像裝置1之攝像面上成像。藉此，在固體攝像裝置1之各受光部5上，轉換為對應入射光量之信號電荷，在受光部5之信號電荷儲存區域13上，一定期間儲存該信號電荷。

驅動電路33將上述4相之時鐘信號 $\phi V1$ 、 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ 、 $\phi V4$

及2相之時鐘信號 $\phi H1$ 、 $\phi H2$ 等各種時序信號供給固體攝像裝置1。藉此，進行固體攝像裝置1之信號電荷之讀取、垂直傳輸、水平傳輸等各種驅動。此外，藉由該驅動，從固體攝像裝置1之輸出部4輸出類比圖像信號。

信號處理電路34對從固體攝像裝置1輸出之類比圖像信號，進行消除雜訊或變換為數位信號之各種信號處理。由信號處理電路34進行信號處理後，記憶到記憶體等記憶媒體上。

如此，於視訊攝像機或數碼照相機等照相機30，藉由使用提高感度特性之上述固體攝像裝置1，可以提高照相機30之感度特性。

本發明不限定於上述之實施方式之說明。

本實施方式中對線路間傳輸方式之固體攝像裝置進行了說明，但亦可為幀線路間傳輸方式之固體攝像裝置。此外，亦可應用於從基板10之背面接收光之背面照射型固體攝像裝置或CMOS型固體攝像裝置。

例如，CMOS型固體攝像裝置之情形，在配線層之上層形成遮光膜。因為配線層以避開受光部以外之區域之方式形成，所以存在形成於配線層上層之遮光膜在受光部之周緣成為隆起形狀之情形。該情形時，藉由應用本發明，可以在受光部周緣之遮光膜側壁上形成側壁絕緣膜，用以該側壁絕緣膜作為遮罩之蝕刻自行對準地形成矩形之開口部。

此外，除抗蝕膜以外，亦可使用由無機材料所組成之硬遮罩等遮罩層。但是，硬遮罩之圖案由使用抗蝕膜之蝕刻

所形成。

其他，在不偏離本發明之要點之範圍可以進行各種變更。

【圖式簡單說明】

圖 1(A)、(B)係先前例之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 2(A)、(B)係先前例之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 3(A)、(B)係先前例之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 4係用於指出先前例之固體攝像裝置製造之問題點的圖，(A)係遮光膜之平面圖，(B)係遮光膜之剖面圖。

圖 5係用於指出先前例之固體攝像裝置製造之其它問題點的圖，(A)係遮光膜之平面圖，(B)係遮光膜之剖面圖。

圖 6係揭示與本實施方式相關之固體攝像裝置一例之概略構成圖。

圖 7(A)係攝像部之要部平面圖，(B)係(A)之A-A'線剖面圖。

圖 8係揭示傳輸電極之佈置之平面圖。

圖 9(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 10(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 11(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 12(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 13(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造步驟之平面圖。

圖 14(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 15(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 16(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 17(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造步驟之平面圖。

圖 18(A)、(B)係與本實施方式相關之固體攝像裝置製造之步驟剖面圖。

圖 19係揭示與本實施方式相關之應用固體攝像裝置之照相機之概略構成之方塊圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|----------|
| 1 | 固體攝像裝置 |
| 2 | 攝像部 |
| 3 | 水平傳輸部 |
| 4 | 輸出部 |
| 4a | 電荷-電壓轉換部 |
| 5 | 受光部 |
| 6 | 讀取閘部 |

7	垂直傳輸部
11	基板
12	p型井
13	信號電荷儲存區域
14	電洞儲存區域
15	傳輸通道區域
17	讀取閘區域
18	通道截斷區域
20	閘極絕緣膜
21	傳輸電極
22	絕緣膜
23	遮光膜
23'	監視用遮光膜
23a	開口部
23b	監視用開口部
24	側壁絕緣膜
24a	絕緣膜
25	保護絕緣膜
26	抗蝕膜
26'	監視用抗蝕膜
C1	遮罩開口
C2	監視用遮罩開口
30	照相機
32	光學系統

33	驅動電路
34	信號處理電路
105	受光部
106	讀取閘部
107	垂直傳輸部
111	基板
112	p型井
113	信號電荷儲存區域
114	電洞儲存區域
115	傳輸通道區域
117	讀取閘區域
118	通道截斷區域
120	閘極絕緣膜
121	傳輸電極
122	絕緣膜
123	遮光膜
123a	開口部
125	保護絕緣膜
126	抗蝕膜
C	遮罩開口

五、中文發明摘要：

本發明提供一種可以提高受光部感度特性之固體攝像裝置之製造方法、提高感度特性之固體攝像裝置及具有該固體攝像裝置之照相機。藉由深蝕刻(etch back)加工絕緣膜，在遮光膜23之側壁上自行對準地形成側壁絕緣膜24，藉由以該側壁絕緣膜24與抗蝕膜26作為遮罩之蝕刻，在遮光膜23形成開口部23a。並且，抗蝕膜26係作為遮光膜23上面之蝕刻保護膜起作用。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種固體攝像裝置之製造方法，其包含：

在攝像部之基板上形成受光部之步驟；

在上述基板之上層形成在上述受光部之周緣隆起之形狀之遮光膜之步驟；

在上述遮光膜上形成光學透明之絕緣膜之步驟；

使用深蝕刻(etch back)加工上述絕緣膜，在上述受光部之周緣部之上述遮光膜之側壁上形成側壁絕緣膜之步驟；

在上述遮光膜上形成在對應於上述受光部之位置上具有遮罩開口之遮罩層之步驟；及

以上述側壁絕緣膜及上述遮罩層作為蝕刻遮罩，蝕刻上述遮光膜，形成使上述受光部露出之開口部之步驟。

2. 如請求項1之固體攝像裝置之製造方法，其中在形成上述受光部之步驟後、形成上述遮光膜之步驟前，進一步包含在上述基板之上述受光部除外之區域上形成電極之步驟；

形成上述遮光膜之步驟中，形成被覆上述受光部及上述電極之上述遮光膜。

3. 如請求項2之固體攝像裝置之製造方法，其中上述電極係傳輸電極。

4. 如請求項2之固體攝像裝置之製造方法，其中形成上述電極之步驟中，形成單層或複數層之上述電極。

5. 如請求項1之固體攝像裝置之製造方法，其中形成上述開

口部之步驟中，除去上述側壁絕緣膜下之上述遮光膜。

6. 如請求項1之固體攝像裝置之製造方法，其中形成上述開口部之步驟中，形成矩形之上述開口部。
7. 如請求項1之固體攝像裝置之製造方法，其中形成上述開口部之步驟中，以上述側壁絕緣膜及上述遮罩層作為蝕刻遮罩，各向同性蝕刻上述遮光膜。
8. 如請求項1之固體攝像裝置之製造方法，其中形成上述遮光膜之同時，在上述攝像部之周邊部之上述基板上形成監視用遮光膜；

形成上述遮罩層之同時，在上述監視用遮光膜上形成具有遮罩開口之監視用遮罩層；

蝕刻上述遮光膜之步驟中，藉由監視形成於上述監視用遮光膜上之開口部之寬度，管理使上述受光部露出之上述開口部之寬度。

9. 一種固體攝像裝置，其包含：

形成於基板上之受光部；

形成於上述基板上，在對應於上述受光部之位置上具有開口部之遮光膜；及

沿上述開口部之邊緣，形成於上述遮光膜之側壁上部之光學透明之側壁絕緣膜；

上述側壁絕緣膜下之上述遮光膜被除去。

10. 如請求項9之固體攝像裝置，其中上述基板上尚具有形成於上述受光部除外之區域之電極；

上述遮光膜以被覆上述電極之方式形成。

11. 如請求項10之固體攝像裝置，其中上述電極係傳輸電極。

12. 如請求項10之固體攝像裝置，其中上述電極由單層或複數層所形成。

13. 如請求項9之固體攝像裝置，其中

具有被覆上述遮光膜之層間絕緣膜；

上述側壁絕緣膜下之區域由上述層間絕緣膜所填埋。

14. 如請求項9之固體攝像裝置，其中上述遮光膜之開口部係矩形。

15. 一種照相機，其包含：

固體攝像裝置；

在上述固體攝像裝置之攝像面上使光成像之光學系統；及

對來自上述固體攝像裝置之輸出信號進行特定之信號處理之信號處理電路；

上述固體攝像裝置包含：

形成於基板上之受光部；

形成於上述基板上，在對應於上述受光部之位置上具有開口部之遮光膜；及

沿上述開口部之邊緣，形成於上述遮光膜之側壁上部之光學透明之側壁絕緣膜；

上述側壁絕緣膜下之上述遮光膜被除去。

16. 如請求項15之照相機，其中上述基板上尚具有形成於上述受光部除外之區域之電極；

上述遮光膜以被覆上述電極之方式形成。

17. 如請求項16之照相機，其中上述電極係傳輸電極。
18. 如請求項16之照相機，其中上述電極由單層或複數層所形成。
19. 如請求項15之照相機，其中
具有被覆上述遮光膜之層間絕緣膜；
上述側壁絕緣膜下之區域由上述層間絕緣膜所填埋。
20. 如請求項15之照相機，其中上述遮光膜之開口部係矩形。

十一、圖式：

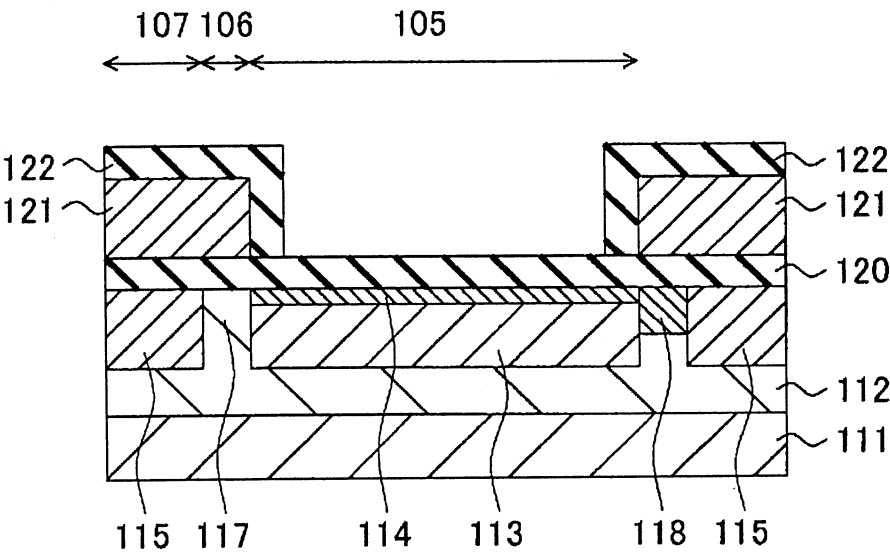


圖 1A

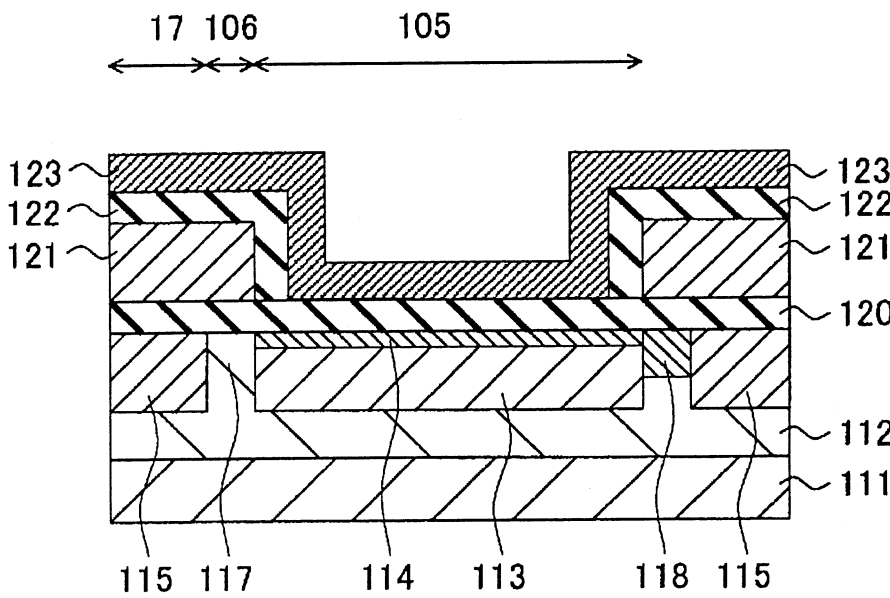


圖 1B

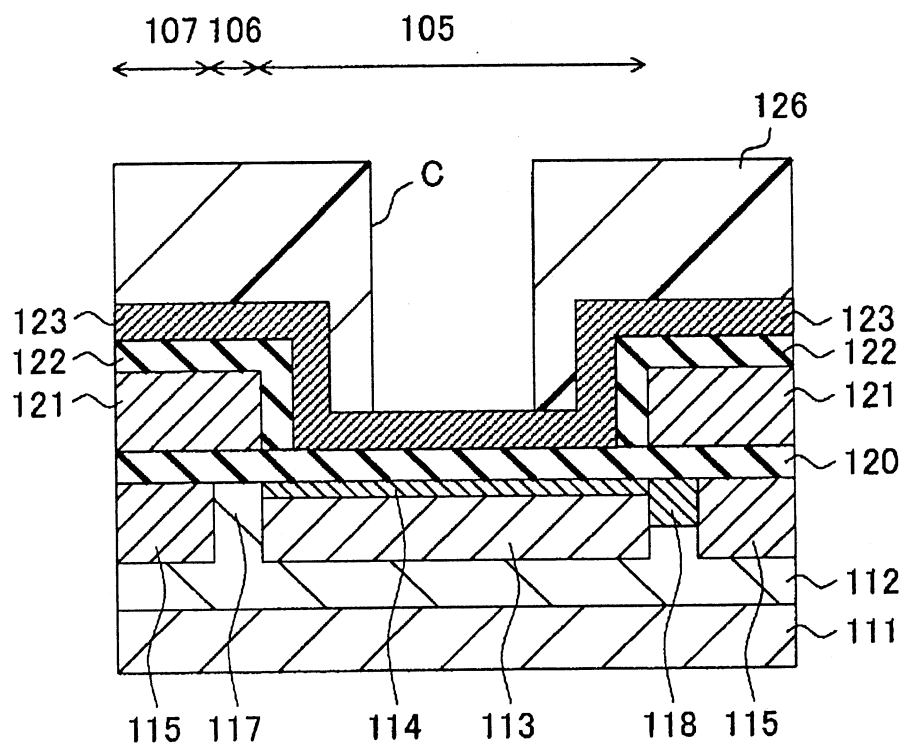


圖 2A

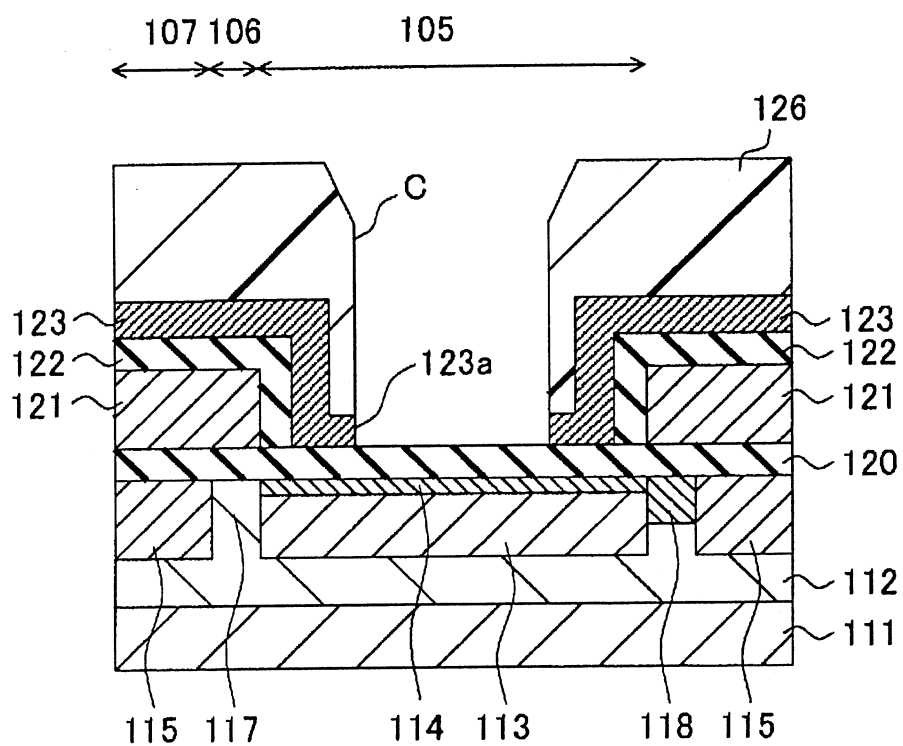


圖 2B

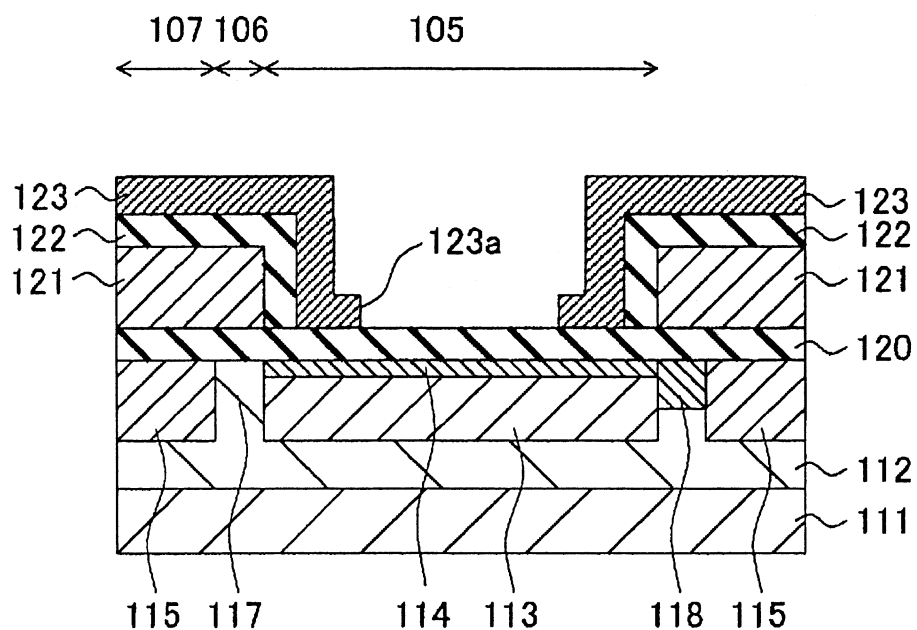


圖 3A

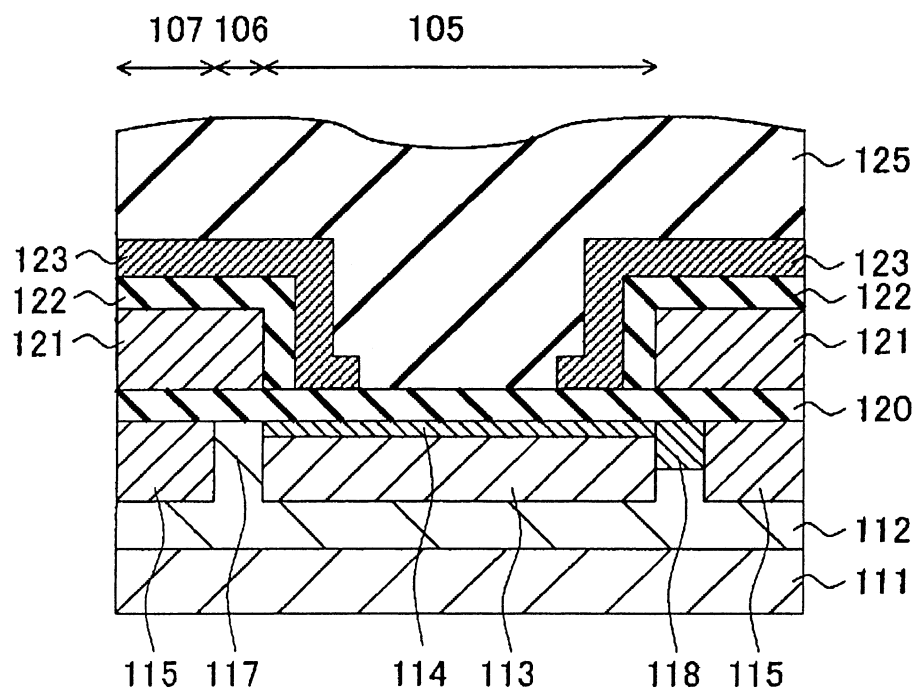


圖 3B

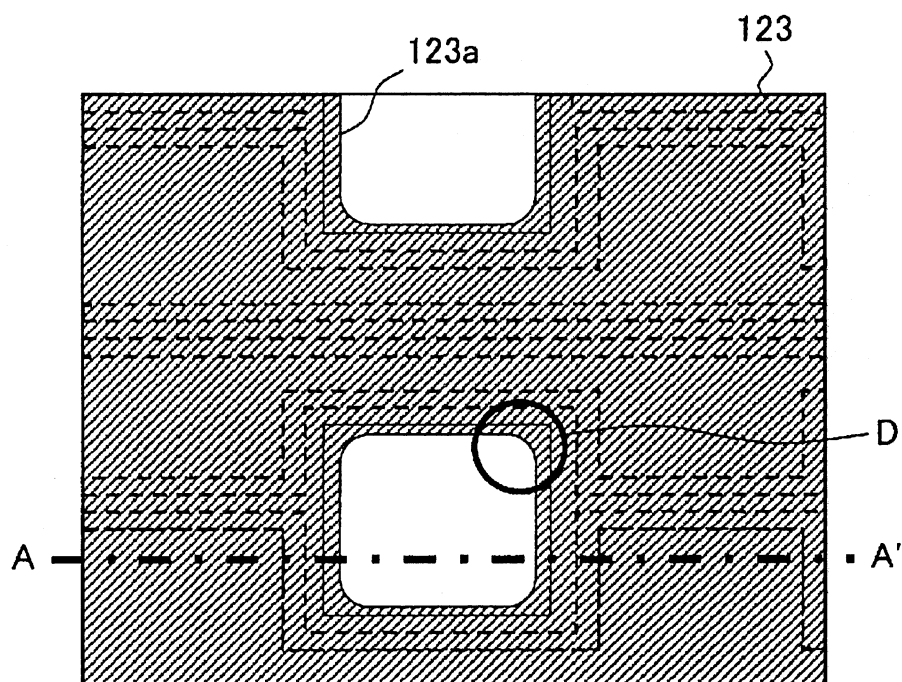


圖 4A

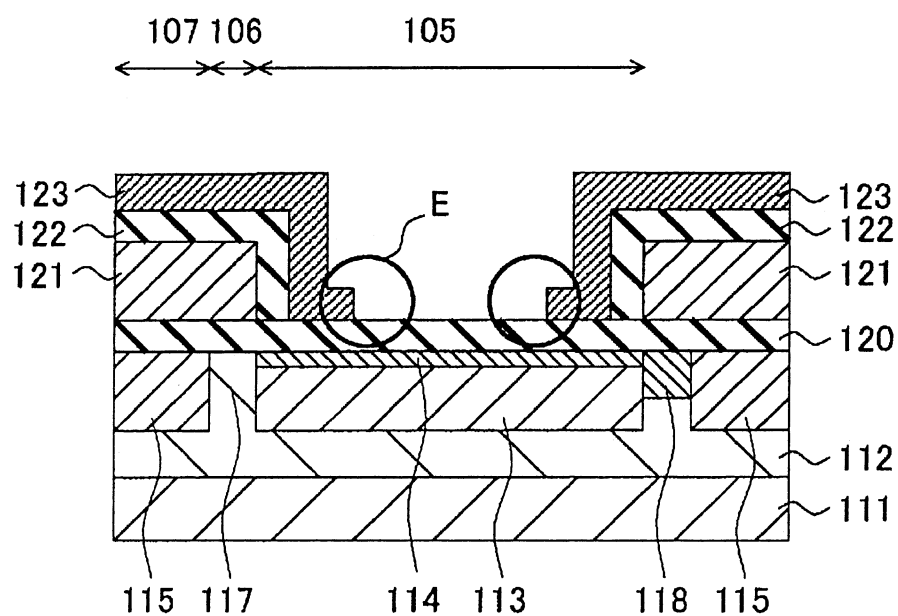


圖 4B

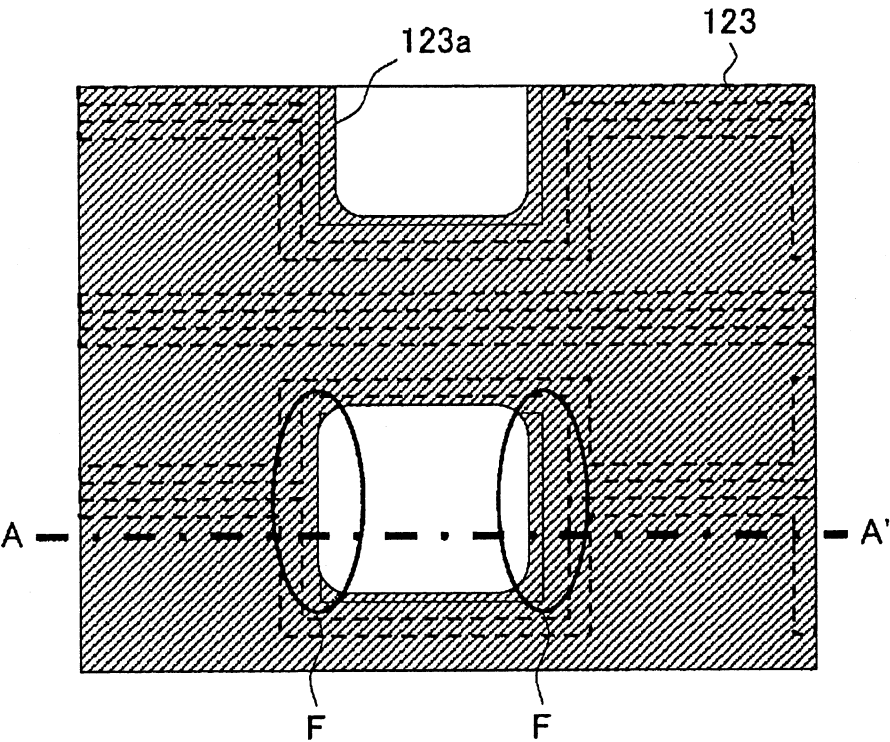


圖 5A

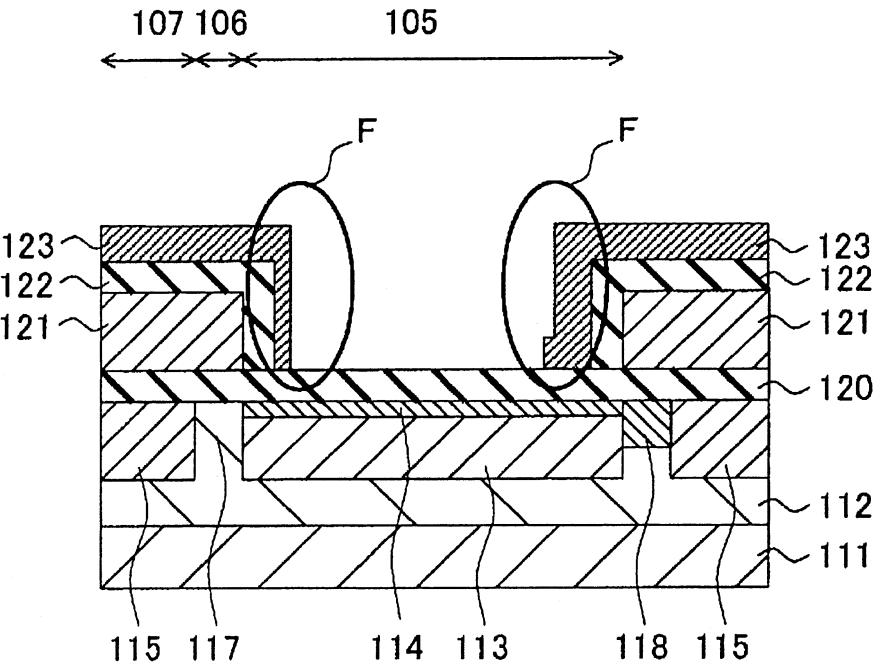


圖 5B

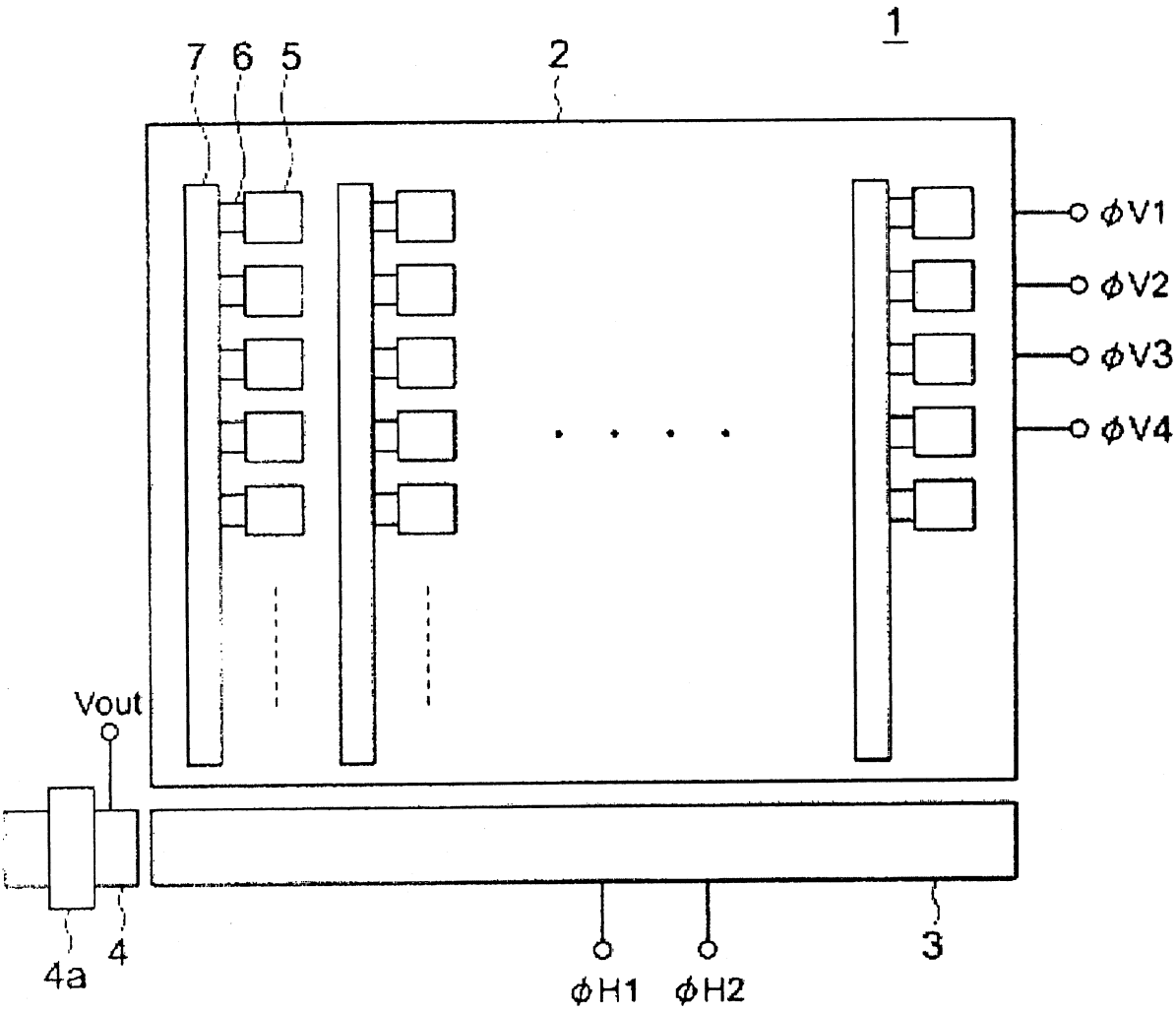


圖 6

100

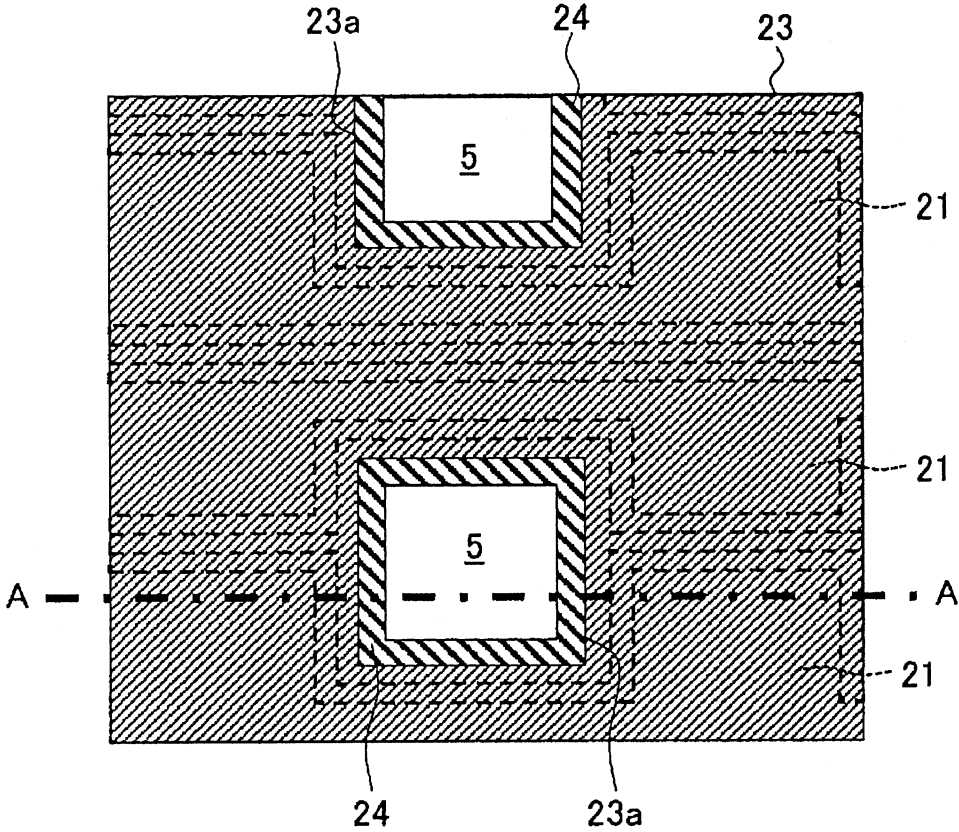


圖 7A

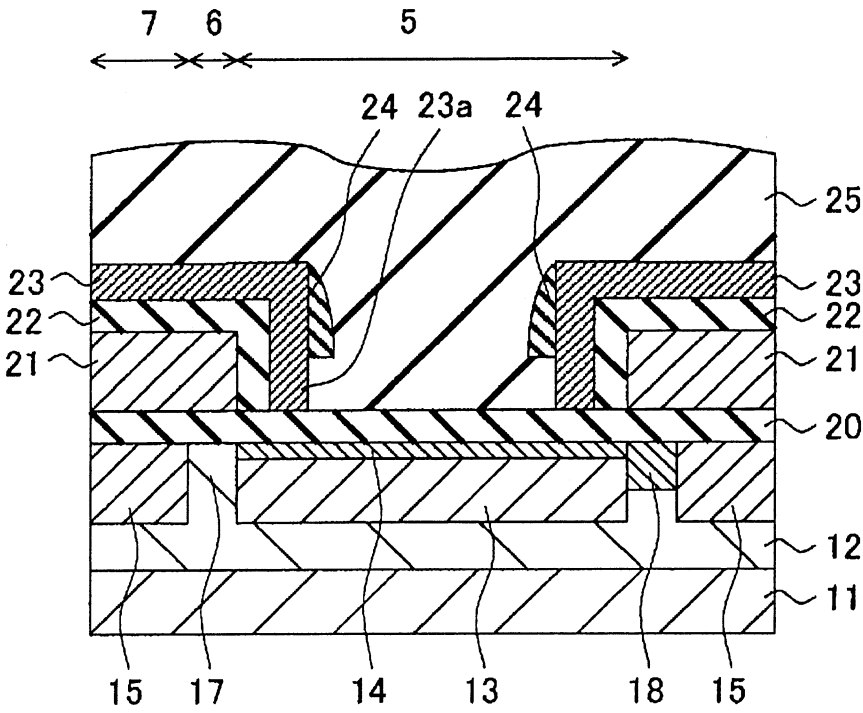


圖 7B

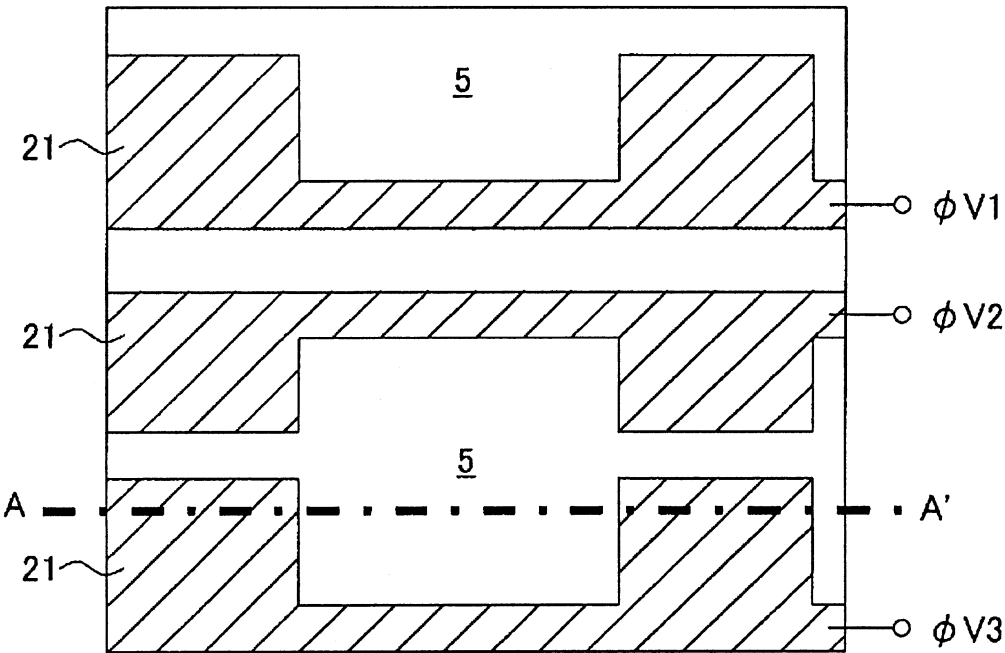


圖 8

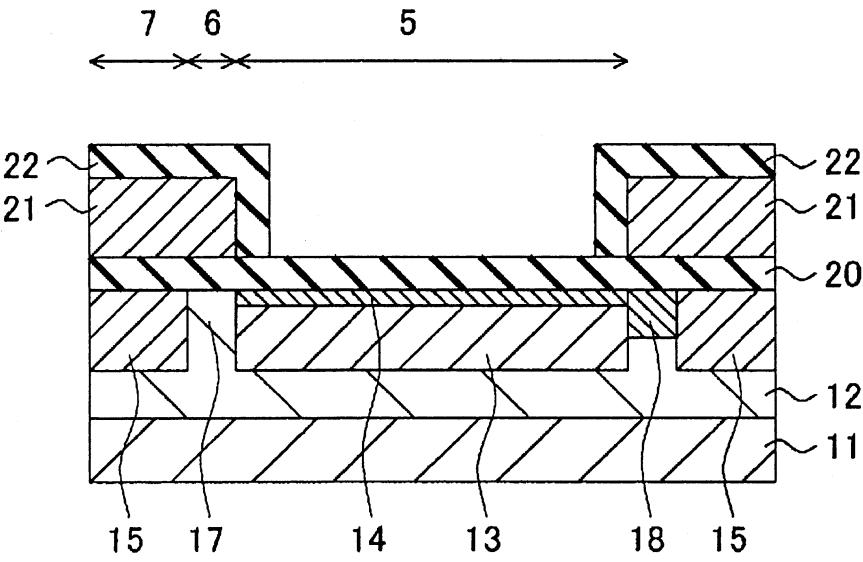


圖 9A

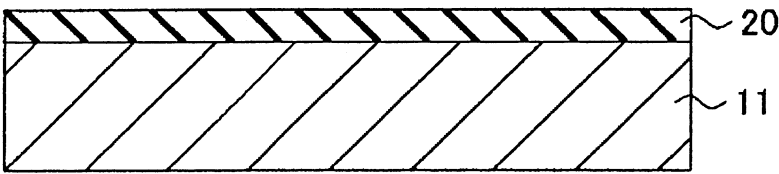


圖 9B

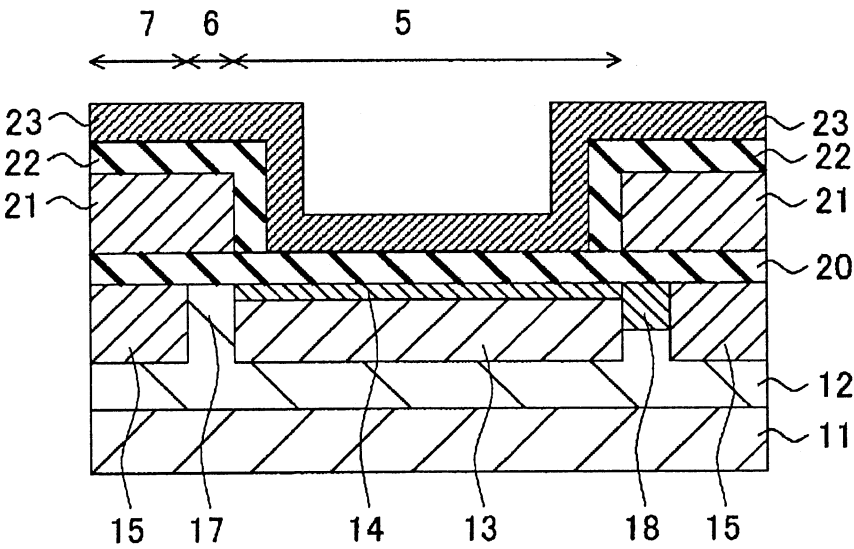


圖 10A

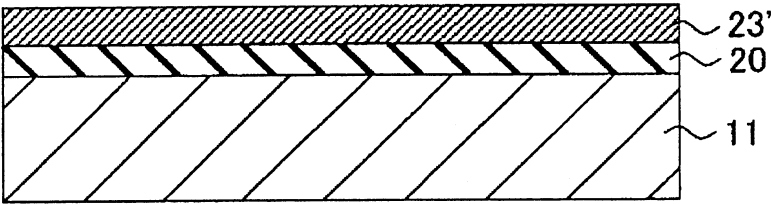


圖 10B

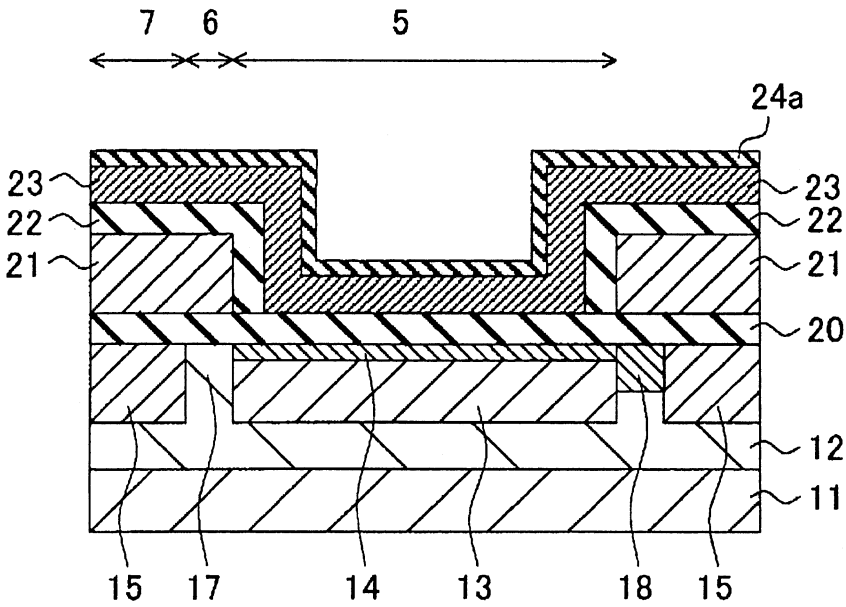


圖 11A

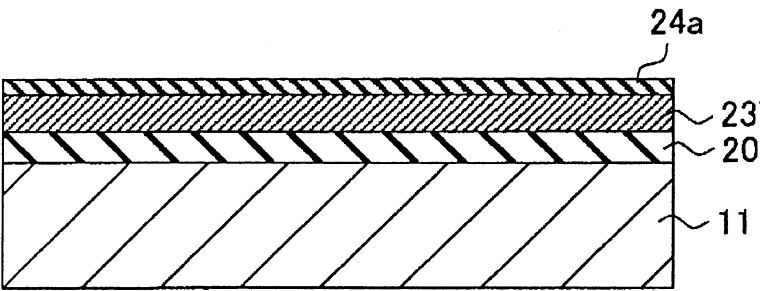


圖 11B

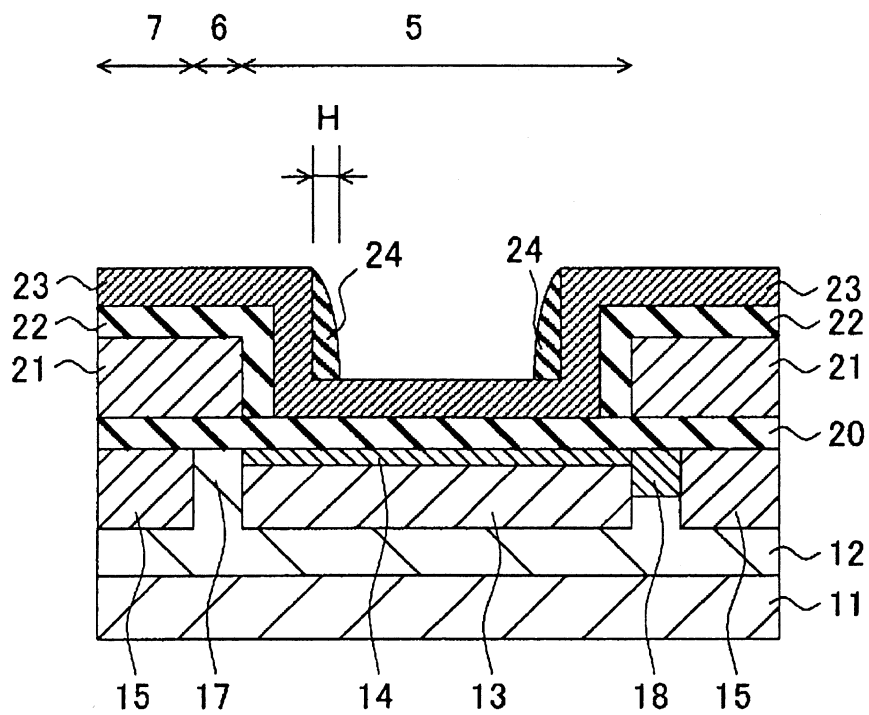


圖 12A

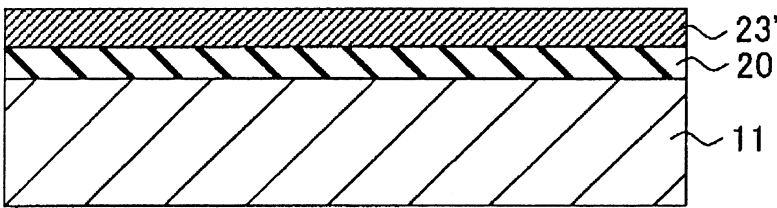


圖 12B

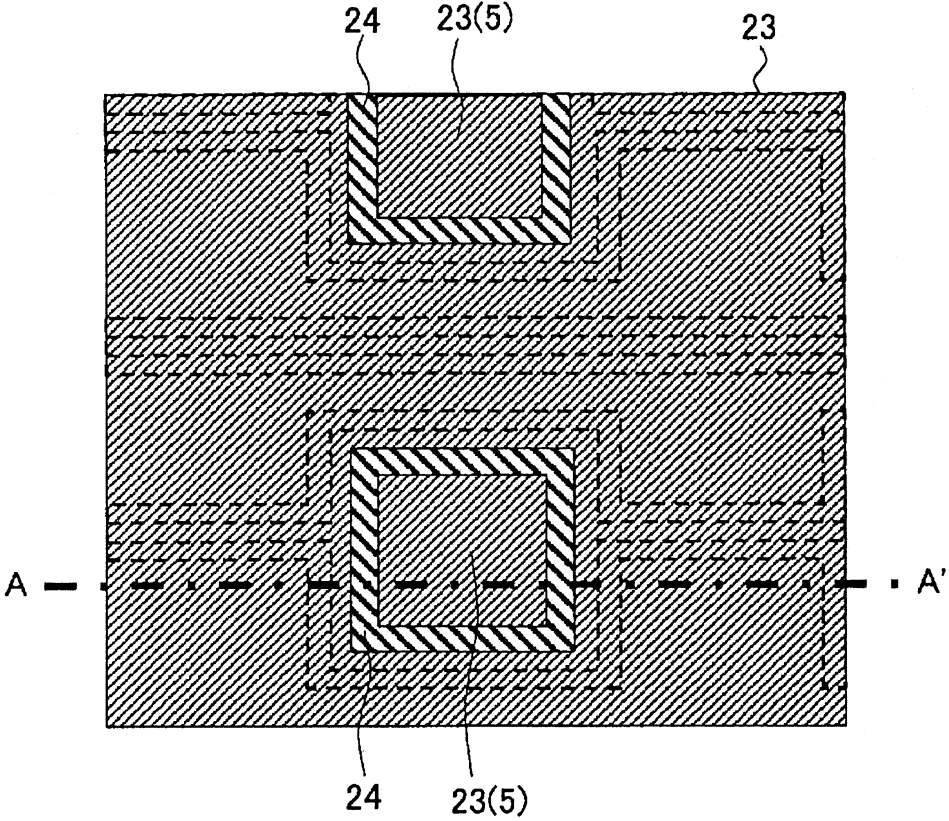


圖 13A

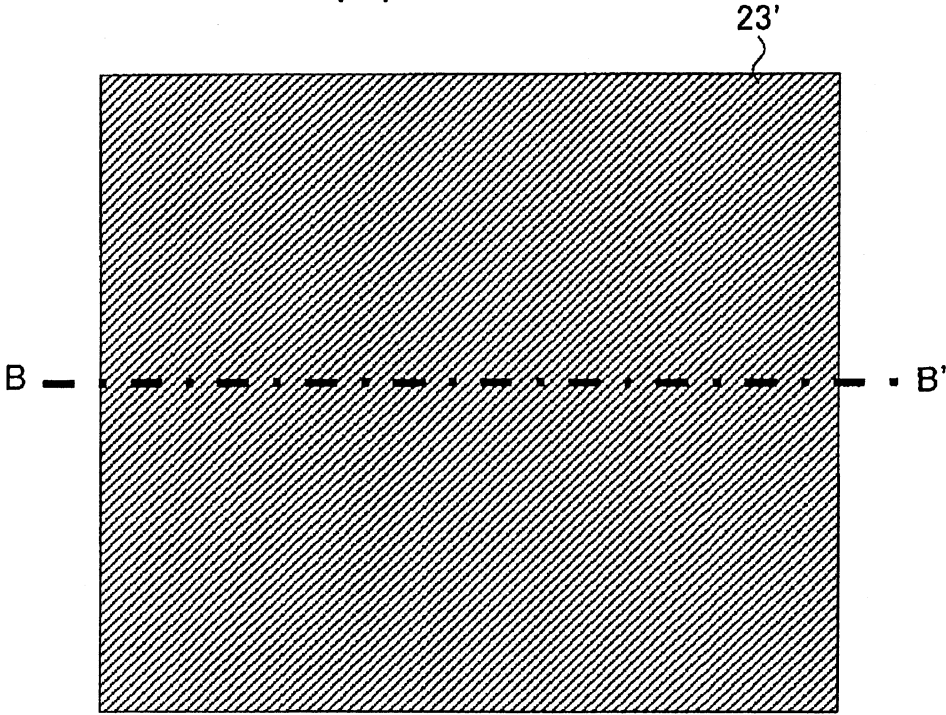


圖 13B

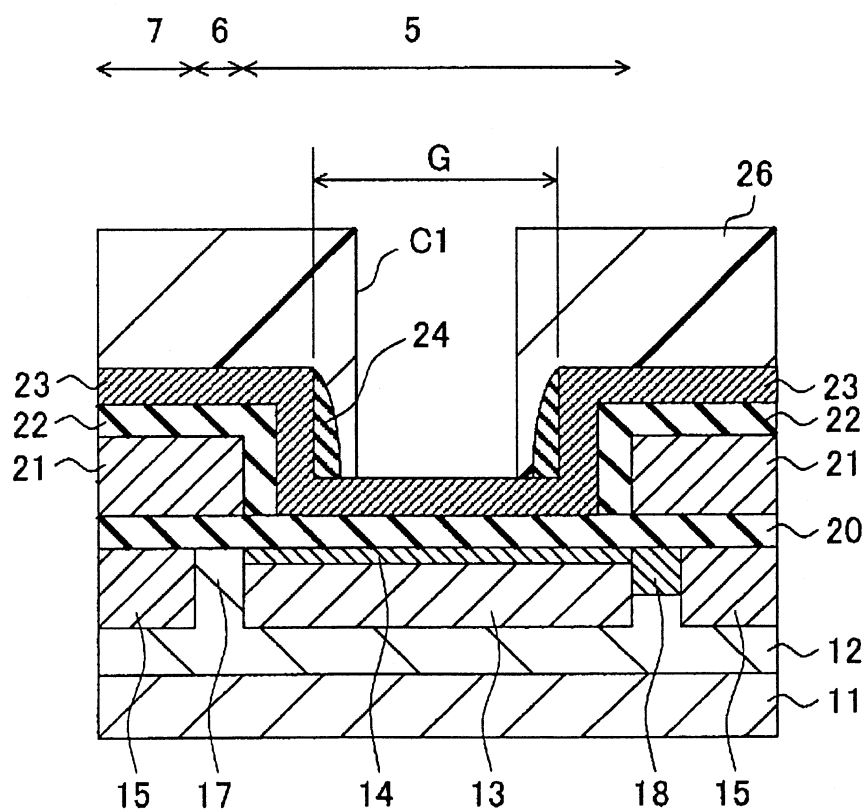


圖 14A

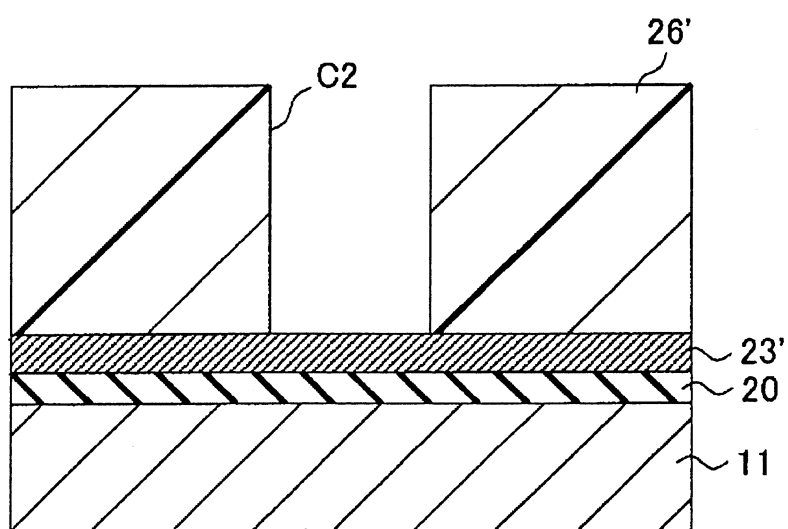


圖 14B

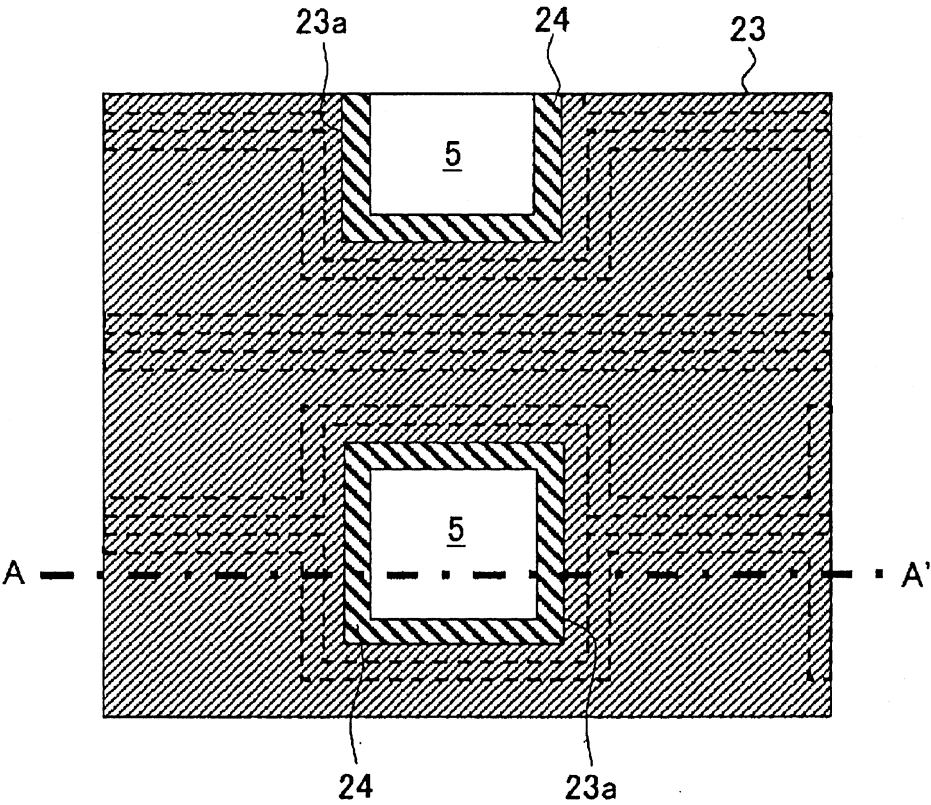


圖 17A

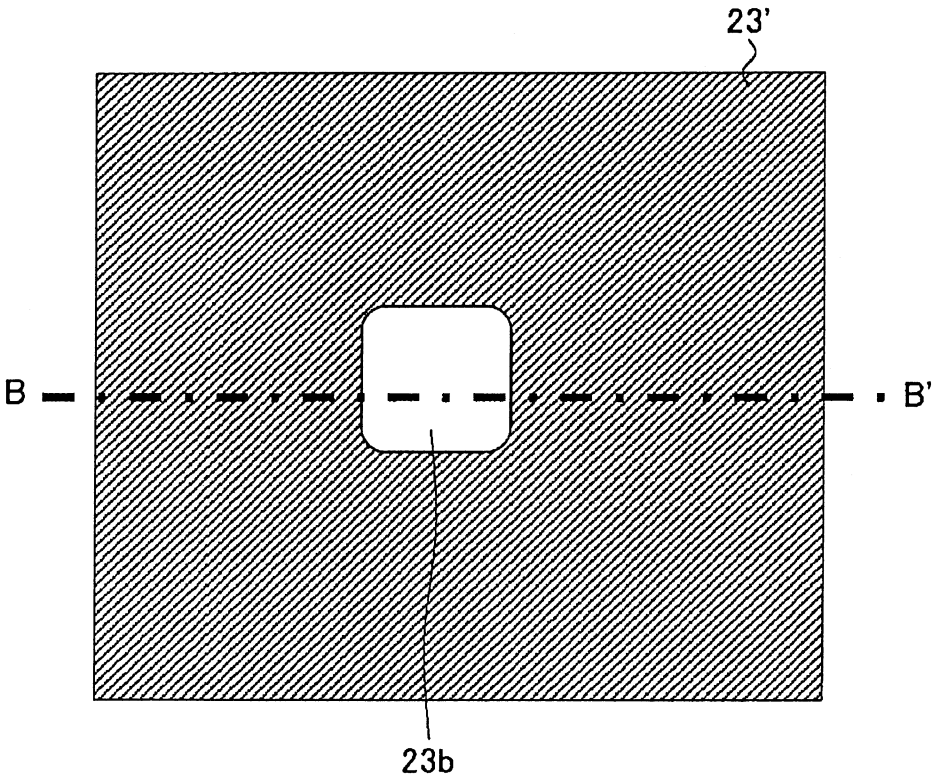


圖 17B

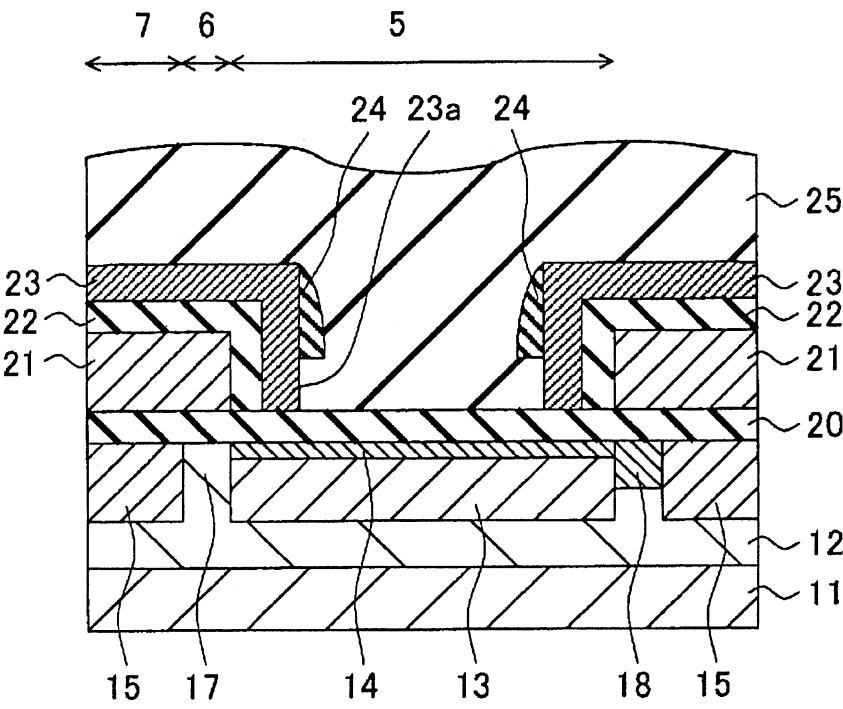


圖 18A

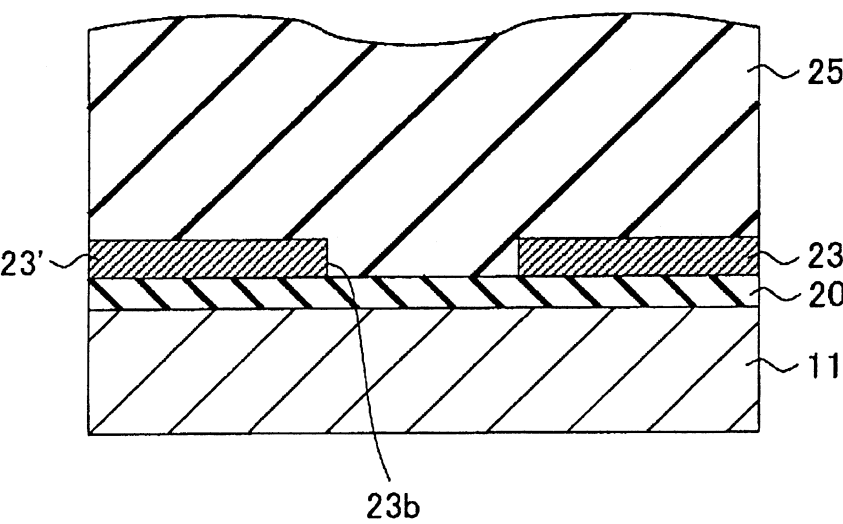


圖 18B

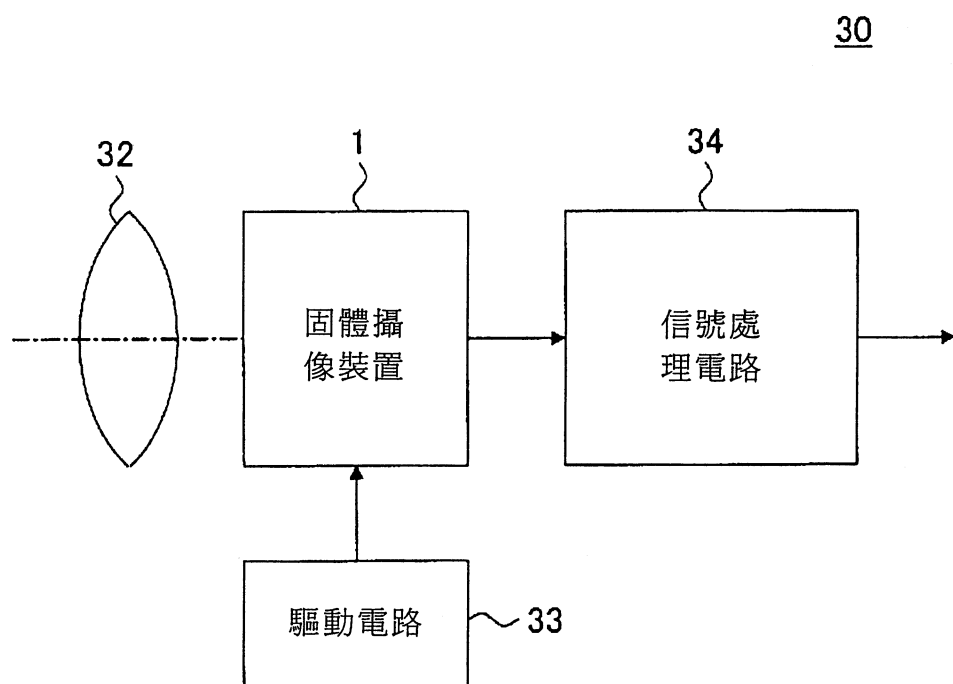


圖 19

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (18A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

5	受光部
6	讀取閘部
7	垂直傳輸部
11	基板
12	p型井
13	信號電荷儲存區域
14	電洞儲存區域
15	傳輸通道區域
17	讀取閘區域
18	通道截斷區域
20	閘極絕緣膜
21	傳輸電極
22	絕緣膜
23	遮光膜
23'	監視用遮光膜
23a	開口部
23b	監視用開口部
24	側壁絕緣膜
25	保護絕緣膜

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)