



(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 I826558 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：108138042

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 22 日

(51)Int. Cl. : H01L27/146 (2006.01)

H04N5/369 (2011.01)

G02B5/20 (2006.01)

(30)優先權：2018/10/29 日本

2018-202985

(71)申請人：日商索尼半導體解決方案公司 (日本) SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS
CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：西木戶健樹 NISHIKIDO, KENJU (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 2017-168566A

JP 2018-011018A

審查人員：陳憶緣

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：27 共 79 頁

(54)名稱

攝像元件及攝像元件之製造方法

(57)摘要

本發明之課題在於減輕攝像元件之周緣部之入射光之反射，防止畫質降低。

攝像元件具備配置於半導體基板之攝像區域、配線區域、保護膜及配置於半導體基板中形成之開口部之底部的凸部。攝像區域形成於半導體基板，供配置進行入射光之光電轉換之光電轉換部。配線區域具有傳遞光電轉換部之信號之配線，且與半導體基板之正面相鄰配置。保護膜配置於半導體基板之與正面不同之面即背面，使入射光透過且保護半導體之背面。開口部配置於攝像區域之外周區域，並自保護膜開口至半導體基板及配線區域之任一區域。凸部配置於開口部之底部。

指定代表圖：



181:劃線區域



公告本

I826558

【發明摘要】

【中文發明名稱】

攝像元件及攝像元件之製造方法

【中文】

本發明之課題在於減輕攝像元件之周緣部之入射光之反射，防止畫質降低。

攝像元件具備配置於半導體基板之攝像區域、配線區域、保護膜及配置於半導體基板中形成之開口部之底部的凸部。攝像區域形成於半導體基板，供配置進行入射光之光電轉換之光電轉換部。配線區域具有傳遞光電轉換部之信號之配線，且與半導體基板之正面相鄰配置。保護膜配置於半導體基板之與正面不同之面即背面，使入射光透過且保護半導體之背面。開口部配置於攝像區域之外周區域，並自保護膜開口至半導體基板及配線區域之任一區域。凸部配置於開口部之底部。

【指定代表圖】

圖4

【代表圖之符號簡單說明】

1	攝像元件
7	接合線
10	攝像區域
60	周邊焊墊區域
71	連接部
100	像素
120	半導體基板

121	n型半導體區域
122	保護膜
124	保護膜
125	分離區域
126	保護膜
130	配線區域
131	配線
132	絕緣層
133	介層插塞
134	接合墊
140	支持基板
151	彩色濾光片
152	遮光膜
153	平坦化膜
154	晶載透鏡
161	開口部
171	開口部
172	凸部
181	劃線區域

【發明說明書】

【中文發明名稱】

攝像元件及攝像元件之製造方法

【技術領域】

【0001】

本揭示係關於一種攝像元件及攝像元件之製造方法。詳細而言，係關於一種於接合線附近或劃線區域形成有開口部之攝像元件及該攝像元件之製造方法。

【先前技術】

【0002】

先前以來，使用減輕元件表面之入射光之反射之攝像元件。其理由在於減輕反射光之眩光之產生，防止畫質降低之故。例如，提出一種於構成攝像元件之半導體基板之受光面形成蛾眼形狀之凹凸，防止入射光之反射之攝像元件(例如，參照專利文獻1)。該攝像元件於配置有複數個包含具有光電轉換功能之受光部之像素之像素區域形成凹凸，防止入射光之反射。該凹凸之形成可藉由濕蝕刻半導體基板表面之100面使111面析出，形成四角錐形狀之凸部而進行。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2013-033864號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

於上述先前技術中，有無法於像素區域以外之區域即周緣部形成凹凸，而無法減輕該區域之入射光之反射之問題。入射光照射至半導體基板之背面側之背面照射型之攝像元件中，將進行攝像元件及外部基板等之連接之接合線與配置於攝像元件之深部之焊墊連接。於焊墊之附近形成開口部，經由該開口部連接接合線。通常，為插入測定連接於焊墊之接合線之接著強度之試驗裝置，與連接部相鄰形成與焊墊大致相同深度之開口部。若於該試驗用之開口部產生入射光之反射，則反射光被接合線進一步反射並入射至攝像元件，產生眩光。

【0005】

又，攝像元件將形成於半導體晶圓之複數個攝像元件單片化而製造。該單片化可藉由沿形成於複數個攝像元件之邊界之開口部(溝槽)切斷半導體晶圓而進行。於該開口部中亦產生入射光之反射。如此，於上述先前技術中，有無法防止攝像元件之周緣部之入射光之反射，而無法防止畫質降低之問題。

【0006】

本揭示係鑑於上述之問題點而完成者，目的在於減輕攝像元件之周緣部之入射光之反射，防止畫質降低。

[解決問題之技術手段]

【0007】

本揭示係為解決上述問題點而完成者，其第1態樣係一種攝像元件，其具備：攝像區域，其形成於半導體基板，供配置進行入射光之光電轉換之光電轉換部；配線區域，其具有傳遞上述光電轉換部之信號之配線，且

與上述半導體基板之正面相鄰配置；保護膜，其配置於上述半導體基板之與正面不同之面即背面，使上述入射光透過且保護上述半導體之背面；開口部，其配置於上述攝像區域之外周區域，並自上述保護膜開口至上述半導體基板及上述配線區域之任一區域；及凸部，其配置於上述開口部之底部。

【0008】

又，於該第1態樣中，上述開口部可配置於配置在上述配線區域中用於與外部連接的連接部附近。

【0009】

又，於該第1態樣中，上述開口部亦可為將形成於半導體晶圓之自身之攝像元件單片化時之劃線區域。

【0010】

又，於該第1態樣中，上述凸部亦可由上述半導體基板、上述配線區域及上述保護膜之至少一者構成。

【0011】

又，於該第1態樣中，上述凸部亦可將經圖案化之上述保護膜之形狀轉印於上述半導體基板及上述配線區域之任一者而形成。

【0012】

又，於該第1態樣中，上述凸部亦可藉由將上述經圖案化之保護膜作為遮罩進行蝕刻而實施上述轉印而形成。

【0013】

又，於該第1態樣中，上述凸部亦可形成於配置上述保護膜之前之上述半導體基板之背面，且藉由將上述配置之保護膜開口至上述半導體基板

而配置於上述開口部之底部。

【0014】

又，於該第1態樣中，上述凸部亦可藉由將形成於上述保護膜之抗蝕劑作為遮罩蝕刻上述保護膜及上述半導體基板而形成。

【0015】

又，於該第1態樣中，上述凸部亦可由配置於配置上述配線區域之前之上述半導體基板之正面上形成之凹部的上述配線區域構成。

【0016】

又，於該第1態樣中，亦可進而具備與上述保護膜相鄰配置且於上述光電轉換部將上述入射光聚光之晶載透鏡，上述凸部將上述晶載透鏡之形狀轉印於上述半導體基板及上述配線區域之任一者而形成。

【0017】

又，於該第1態樣中，上述凸部亦可由配置於配置上述保護膜之前之上述半導體基板之背面所形成之凹部的上述保護膜構成。

【0018】

又，本揭示之第2態樣係一種攝像元件之製造方法，其具備：攝像區域形成步驟，其將配置有進行入射光之光電轉換之光電轉換部的攝像區域形成於半導體基板；配線區域配置步驟，其將具有傳遞上述光電轉換部之信號之配線的配線區域與上述半導體基板之正面相鄰配置；保護膜配置步驟，其配置配置於上述半導體基板之與正面不同之面即背面、使上述入射光透過且保護上述半導體之背面的保護膜；開口部形成步驟，其形成配置於上述攝像區域之外周區域並自上述保護膜開口至上述半導體基板及上述配線區域之任一區域之開口部；及凸部配置步驟，其於上述開口部之底部

配置凸部。

【0019】

藉由採用上述態樣，獲得於開口部之底面配置凸部之作用。設想利用凸部之入射光之散射。

[發明之效果]

【0020】

根據本揭示，獲得減輕攝像元件之周緣部之入射光之反射，防止畫質降低之優異效果。

【圖式簡單說明】

【0021】

圖1係顯示本揭示之實施形態之攝像裝置之構成例之圖。

圖2係顯示本揭示之實施形態之攝像元件之構成例之圖。

圖3係顯示本揭示之實施形態之攝像元件之構成例之俯視圖。

圖4係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之構成例的剖視圖。

圖5係顯示本揭示之第1實施形態之凸部之構成例之俯視圖。

圖6a、b係顯示本揭示之第1實施形態之凸部之入射光之反射之一例的圖。

圖7係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之另一構成例之剖視圖。

圖8a-c係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之製造方法之一例的圖。

圖9d-f係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之製造方法之一例的圖。

圖10g、h係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之製造方法之一例之圖。

圖11i、j係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之製造方法之一例之圖。

圖12a、b係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之構成例之俯視圖。

圖13a-c係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之另一構成例之俯視圖。

圖14a、b係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之另一構成例之圖。

圖15a-c係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之另一構成例之俯視圖。

圖16a-e係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之另一構成例的剖視圖。

圖17f、g係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之製造方法之一例的圖。

圖18f、g係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之另一製造方法的圖。

圖19f、g係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之另一製造方法的圖。

圖20f、g係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之另一製造方法的圖。

圖21f、g係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之另一製造方法的圖。

圖22係顯示本揭示之第4實施形態之攝像元件之構成例的剖視圖。

圖23係顯示可適用本揭示之攝像裝置之一例即相機之概略構成例的方塊圖。

圖24係顯示內視鏡手術系統之概略構成之一例之圖。

圖25係顯示相機頭及CCU之功能構成之一例之方塊圖。

圖26係顯示車輛控制系統之概略構成之一例之方塊圖。

圖27係顯示車外資訊檢測部及攝像部之設置位置之一例之說明圖。

【實施方式】

【0022】

其次，參照圖式，說明用以實施本揭示之形態(以下，稱為實施形態)。以下之圖式中，對同一或類似之部分標註同一或類似之符號。又，按以下之順序進行實施形態之說明。

- 1.第1實施形態
- 2.第2實施形態
- 3.第3實施形態
- 4.第4實施形態
- 5.對相機之應用例
- 6.對內視鏡手術系統之應用例
- 7.對移動體之應用例

【0023】

<1.第1實施形態>

[攝像元件之構成]

圖1係顯示本揭示之實施形態之攝像裝置之構成例之圖。該圖之攝像裝置9具備攝像元件1、接合線7、接著劑2、4及6、電路基板3、框架5、

及蓋玻璃8。

【0024】

攝像元件1係將來自被攝體之入射光轉換為圖像信號之半導體元件。該攝像元件1由半導體晶片構成。如後所述，攝像元件1藉由打線接合連接於電路基板3。

【0025】

電路基板3係安裝攝像元件1之基板。於該電路基板3，可配置進行藉由攝像元件1產生之圖像信號之處理或攝像元件1之控制之電子電路。攝像元件1藉由接著劑2連接於電路基板3。

【0026】

接合線7係電性連接攝像元件1及電路基板3之間者。該接合線7由例如金(Au)等金屬線構成，並熔接連接於攝像元件1及電路基板3之各者所配置之接合墊(未圖示)。該連接可藉由例如以下之順序進行。將接合線7穿過稱為焊針之器具，藉由放電加熱將接合線7之前端部設為球狀。其次，使用焊針將接合線7之前端部加熱壓接於接合墊。藉此，可進行打線接合。

【0027】

另，打線接合之連接強度可藉由球剪切強度來評估。此處，球剪切強度係連接後之接合部分之剪切強度，可藉由利用專用之檢查器具破壞(剪切)連接部來測定。

【0028】

框架5係包圍攝像元件1之框體。該框架5藉由接著劑4接著於電路基板3。蓋玻璃8係封入攝像元件1且使入射光透過者。該蓋玻璃8藉由接著

劑6連接於框架5。

【0029】

[攝像元件之構成]

圖2係顯示本揭示之實施形態之攝像元件之構成例之圖。該圖之攝像元件1具備攝像區域10、垂直驅動部20、行信號處理部30及控制部40。

【0030】

攝像區域10係2維格子狀配置像素100之區域。此處，像素100係產生對應於照射之光之圖像信號者。該像素100具有產生對應於照射之光之電荷之光電轉換部。又，像素100進而具有像素電路。該像素電路產生基於藉由光電轉換部產生之電荷之圖像信號。圖像信號之產生藉由由稍後敘述之垂直驅動部20產生之控制信號控制。於攝像區域10，XY矩陣狀配置信號線11及12。信號線11係傳遞像素100之像素電路之控制信號之信號線，配置於攝像區域10之每列，並對配置於各列之像素100共用地配線。信號線12係傳遞藉由像素100之像素電路產生之圖像信號之信號線，配置於攝像區域10之每行，並對配置於各行之像素100共用地配線。該等光電轉換部及像素電路形成於半導體基板。

【0031】

垂直驅動部20係產生像素100之像素電路之控制信號者。該垂直驅動部20將產生之控制信號經由該圖之信號線11傳遞至像素100。行信號處理部30係處理藉由像素100產生之圖像信號者。該行信號處理部30進行經由該圖之信號線12自像素100傳遞之圖像信號之處理。行信號處理部30之處理相當於例如將於像素100產生之類比之圖像信號轉換為數位之圖像信號之類比數位轉換。經行信號處理部30處理之圖像信號作為攝像元件1之圖

像信號輸出。控制部40係控制攝像元件1之全體者。該控制部40藉由產生控制垂直驅動部20及行信號處理部30之控制信號並輸出而進行攝像元件1之控制。由控制部40產生之控制信號藉由信號線41及42分別對垂直驅動部20及行信號處理部30傳遞。

【0032】

圖3係顯示本揭示之實施形態之攝像元件之構成例之俯視圖。該圖係顯示攝像元件1之被照射入射光之受光面之構成之圖。於該圖之攝像元件1之受光面，將圖2中說明之攝像區域10配置於中央部。於攝像區域10之周圍，配置有周邊焊墊區域60，其配置了連接有接合線7之接合墊。於該圖中，記載有藉由打線接合將接合線7連接於接合墊之部分即連接部71。如稍後所述，接合墊配置於攝像元件1之深部。於攝像元件1之受光面，形成有到達至接合墊之開口部161。經由該開口部161進行打線接合，形成連接部71。另，於該圖之攝像元件1中，與開口部161相鄰配置有開口部171。該開口部171係插入用以檢查上述之球剪切強度之器具之開口部。

【0033】

於周邊焊墊區域60之周圍配置有劃線區域181。該劃線區域181係配置於構成攝像元件1之半導體晶片之周邊之溝槽狀之開口部。攝像元件1將複數個攝像元件相鄰形成於半導體晶圓，並切斷單片化。劃線區域181係供抵接用於切斷之刀片之區域。藉由形成此種開口部，可刪除配置於攝像元件1之樹脂層，可容易地進行用以單片化之切斷。

【0034】

如此，於攝像元件1之周緣部，配置有周邊焊墊區域60及劃線區域181。

【0035】

[攝像元件之剖面之構成]

圖4係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之構成例之剖視圖。該圖係顯示攝像區域10、周邊焊墊區域60及劃線區域181中之攝像元件1之剖面之構成的圖。首先，對攝像區域10中之像素100之構成進行說明。

【0036】

該圖之攝像元件1具備半導體基板120、配線區域130、支持基板140、保護膜122、124及126、彩色濾光片151、遮光膜152、平坦化膜153及晶載透鏡154。

【0037】

半導體基板120係配置圖2中說明之像素100之光電轉換部、像素電路及垂直驅動部20等半導體元件部分之半導體基板。該半導體基板120可由例如矽(Si)構成。光電轉換部等半導體元件形成於半導體基板120所形成之井區域。為方便起見，設想該圖之半導體基板120為構成p型井區域者。又，於該圖中，將光電轉換部記載為半導體元件之例。該光電轉換部由形成於該圖之n型半導體區域121及n型半導體區域121之周圍之p型井區域間之pn接合構成。該pn接合構成光電二極體，若被照射入射光則進行光電轉換。n型半導體區域121配置於每個像素100。半導體基板120可構成為例如數 μm 至數十 μm 之厚度。

【0038】

保護膜122係配置於半導體基板120之正面，保護半導體基板120之膜。該保護膜122可由例如氧化矽(SiO_2)構成。

【0039】

保護膜124係配置於半導體基板120之背面，保護半導體基板120之膜。該保護膜124可由使入射光透過之 SiO_2 或氮化矽(SiN)等無機材料構成。又，於像素100間，配置有分離區域125。該分離區域125係分隔相鄰之像素100彼此者。分離區域125可配置於自半導體基板120之背面側形成之溝槽，由與保護膜124相同之材料構成，並可與保護膜124同時形成。

【0040】

保護膜126係於半導體基板120之背面與保護膜124相鄰配置，保護半導體基板120之膜。又，保護膜126進而進行形成有稍後敘述之彩色濾光片151之半導體基板120之背面之平坦化。該保護膜126可使用例如由使入射光透過之有機材料或無機材料構成之膜。另，保護膜122、124及126為申請專利範圍所記載之保護膜之一例。

【0041】

配線區域130係形成有傳遞光電轉換部等像素100之元件之信號之配線的區域。該配線區域130配置於半導體基板120之正面側。具體而言，與保護膜122相鄰配置。配線區域130係將形成有配線131之配線層及將配線131絕緣之絕緣層132積層而構成。於該圖顯示積層為4層之配線區域之例。配置於不同之層之配線131藉由介層插塞133連接。配線131可由例如銅(Cu)或鎢(W)等金屬構成。絕緣層132可由例如 SiO_2 構成。又，於配線區域130配置有稍後敘述之接合墊134。

【0042】

支持基板140係接著於配線區域130並支持攝像元件1之基板。該支持基板140係於攝像元件1之製造步驟中使攝像元件1之強度提高之基板。

【0043】

彩色濾光片151係使入射光中之特定波長之光透過之光學濾光片。該彩色濾光片151配置於每個像素100。作為彩色濾光片151，可使用例如使紅色光、綠色光及藍色光之任一者透過之彩色濾光片151。遮光膜152係遮擋入射光之膜。該遮光膜152配置於像素100之邊界，遮擋透過相鄰之像素100之彩色濾光片151之光。藉此，可防止混色。

【0044】

平坦化膜153係進行形成有稍後敘述之晶載透鏡154之半導體基板120之背面之平坦化之膜。該平坦化膜153可由與晶載透鏡154相同之材料構成。

【0045】

晶載透鏡154係配置於每個像素100並將入射光聚光於光電轉換部之透鏡。

【0046】

如此，該圖之攝像元件1相當於自半導體基板120之與配置有配線區域130之面即正面不同之面即背面照射入射光的背面照射型攝像元件。

【0047】

其次，對周邊焊墊區域60進行說明。於周邊焊墊區域60之配線區域130，配置有接合墊134。又，形成自攝像元件1之背面到達接合墊134之開口部161。經由該開口部161將接合線7連接於接合墊134形成連接部71。

【0048】

與該開口部161相鄰地配置開口部171。該開口部171自平坦化膜153、保護膜124及126開口至半導體基板120之區域。於該開口部171插入

檢查器具，進行球剪切強度。球剪切強度藉由利用檢查器具剪切連接部71而進行。連接部71之剪切可於連接部71之頭部至連接部71之高度之1/4以下之位置進行。因此，可使開口部171之開口深度淺於開口部161。

【0049】

又，於開口部171之底部配置有凸部172。該凸部172係於開口部171之底部反射入射光時，使反射光散射者。藉此，可減輕開口部171中之反射光之影響。關於凸部172之構成細節稍後敘述。

【0050】

於周邊焊墊區域60附近之半導體基板120，與像素區域10同樣地配置有分離區域125。周邊焊墊區域60中之分離區域125溝槽狀形成於配置有接合墊134之區域附近並將周邊焊墊區域60之半導體基板120絕緣。又，亦可藉由分離區域125，去除劃線區域181中產生之半導體基板120缺損之影響。

【0051】

於周邊焊墊區域60之外側配置有劃線區域181。構成劃線區域181之開口部可與開口部171同時形成。

【0052】

[凸部之配置]

圖5係顯示本揭示之第1實施形態之凸部之構成例之俯視圖。該圖係顯示凸部172之配置例之圖。該圖之開口部161中，於底部配置有接合墊134，且配置有接合線7之連接部71。相鄰之開口部171中，於底部配置有半導體基板120，且等間距地配置有複數個凸部172。如該圖所示，凸部172可構成為圓形狀。凸部172之高度可設為例如0.2至4 μm 。又，凸部

172可配置成例如1至6 μm 之間距。

【0053】

[凸部之效果]

圖6係顯示本揭示之第1實施形態之凸部中之入射光之反射之一例的圖。該圖之a係顯示利用凸部172將反射光散射之圖。該圖中白色箭頭表示入射光，實線箭頭表示藉由凸部172反射之入射光。如該圖所示，反射光藉由凸部172被散射。藉此，可使朝特定方向之反射率降低。另，虛線箭頭表示不配置凸部172時之反射光。於不配置凸部172之情形時，入射光不散射而於開口部171之底部反射，由接合線7進一步反射而成為雜散光。該雜散光入射至攝像區域10而產生眩光。如此，於不配置凸部172之情形時，例如朝接合線7之方向之反射率變高，因而朝該方向之反射光之影響變大。具體而言，會於接合線7之附近產生較強之眩光，使得畫質降低。

【0054】

該圖之b係顯示於開口部171之底部配置凸部172時之入射光之波長與反射率之關係的圖。該圖之b之橫軸表示入射光之波長。單位為nm。又，該圖之b之縱軸表示反射率。單位為%。此處，反射率係表示於開口部171之底部之反射中，與相對於入射光之入射角度相等之反射角度之反射光之比例。該圖之b之實線圖表示入射角度為60度之情形，虛線圖表示入射角度為30度之情形。可知反射率皆不足5%。如此，藉由配置凸部172，可減輕反射光於開口部171之底部之影響。

【0055】

[攝像元件之另一構成]

圖7係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之另一構成例之剖視圖。該圖之攝像元件1取代支持基板140而配置基板200。基板200係由半導體基板220及配線區域230構成之基板。於該基板200，可配置例如圖2中說明之攝像區域10以外之電路。於該情形時，於半導體基板120僅配置攝像區域10。配線區域230由配線231及絕緣層232構成，且與配線區域130貼合。於該貼合面中之配線區域130及230，分別配置有保護膜136及236，該等保護膜136及236可由例如SiN構成。又，於半導體基板220之正面配置保護膜253。

【0056】

配線區域130及配線區域230間之信號傳遞可藉由介層插塞165及166以及配線167進行。介層插塞165係貫通半導體基板120及配線區域130而形成之介層插塞，介層插塞166係貫通半導體基板120而形成之介層插塞。又，配線167係形成於半導體基板120之背面側之保護膜126並電性連接介層插塞165及166之配線。

【0057】

接合線7連接於配置於配線區域230之接合墊234。形成自攝像元件1之背面到達至接合墊234之開口部162。經由該開口部162將接合線7連接於接合墊234，形成連接部72。開口部171與開口部162相鄰配置，於開口部171之底部配置有凸部172。

【0058】

另，該圖之攝像元件1進而具備層內透鏡155及平坦化膜156。層內透鏡155係配置於攝像元件1之內層並將入射光聚光之透鏡，該層內透鏡155可由例如SiN構成。平坦化膜156係將層內透鏡155之表面平坦化之膜。該

平坦化膜156可由例如樹脂構成。又，該圖之遮光膜152貫通平坦化膜153、層內透鏡155及保護膜126而形成。

【0059】

[攝像元件之製造方法]

圖8至11係顯示本揭示之第1實施形態之攝像元件之製造方法之一例的圖。圖8至11係顯示圖4中說明之攝像元件1之製造步驟之圖。

【0060】

首先，於半導體基板120形成井區域及n型半導體區域121。該步驟相當於攝像區域形成步驟。其次，於半導體基板120之正面形成保護膜122，且相鄰配置配線區域130。該步驟相當於配線區域配置步驟。其次，接著支持基板140之後，研削半導體基板120將其薄壁化。其次，配置保護膜124。該步驟相當於保護膜配置步驟(圖8之a)。

【0061】

其次，於保護膜124之表面配置抗蝕劑301並圖案化(圖8之b)。其次，將抗蝕劑301作為遮罩蝕刻保護膜124，形成經圖案化之保護膜124a(圖8之c)。其次，於保護膜124之表面配置保護膜126(圖9之d)，依序積層遮光膜152、彩色濾光片151及平坦化膜153。其次，於平坦化膜153之表面形成晶載透鏡154(圖9之e)。

【0062】

其次，於晶載透鏡154之表面配置抗蝕劑305。於該抗蝕劑305，分別形成與圖4中說明之開口部161及171對應之開口部306及對應於劃線區域181之開口部307(圖9之f)。

【0063】

其次，將抗蝕劑305作為遮罩進行攝像元件1之蝕刻。該蝕刻進行至半導體基板120之區域。又，蝕刻可藉由乾蝕刻進行。藉此，形成開口部171及劃線區域181。於該蝕刻時，亦形成與開口部171相鄰之開口部161之一部分。該步驟相當於開口部形成步驟。又，於該蝕刻時，圖9之f中說明之經圖案化之保護膜124a之形狀被轉印於開口部171之底部之半導體基板120，形成凸部172(圖10之g)。其原因在於，因保護膜124a及保護膜126之蝕刻率之差異，保護膜124a作為遮罩發揮作用，使得保護膜124a下層之半導體基板120之蝕刻量減少之故。該步驟相當於凸部配置步驟。

【0064】

其次，形成開口部161(圖10之h)。其係可藉由與開口部171同樣之步驟形成。其次，於劃線區域181中切斷半導體晶圓而單片化(圖11之i)。其次，將攝像元件1接著於電路基板3(未圖示)，連接接合線7進行打線接合(圖11之j)。藉由以上之步驟，可製造攝像元件1。

【0065】

如以上所說明，本揭示之第1實施形態之攝像元件1於接合線7之連接部71附近之開口部配置有凸部172，使反射光散射。藉此，可減輕攝像元件1之周緣部中之入射光之反射，防止畫質降低。

【0066】

<2.第2實施形態>

上述第1實施形態之攝像元件1使用半球形狀之凸部172，但亦可使用不同之形狀之凸部。

【0067】

[凸部之構成]

圖12係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之構成例之俯視圖。該圖顯示凸部172之俯視形狀之變化。該圖之a係顯示矩形形狀之凸部172a之例者。又，該圖之b係顯示三角形形狀之凸部172b之例者。另，凸部172之形狀亦可設為八角形等其他之形狀。

【0068】

圖13係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之另一構成例之俯視圖。該圖係顯示配置有凸部172a及凸部172b之例者。該圖之a係顯示將凸部172a及凸部172b交替配置，且等間距排列之例者。

【0069】

相對於此，該圖之b及c係顯示藉由將凸部172a及凸部172b之配置設為非對稱，而使凸部172a及凸部172b之配置週期性變化之例者。藉由週期性變化，可防止產生反射光所致之干擾條紋，防止畫質降低。

【0070】

圖14係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之另一構成例之圖。該圖之a係顯示凸部之構成例之俯視圖，該圖之b係顯示凸部之構成例之剖視圖。該圖係顯示將構成為蒲鉾形狀之複數個凸部172c相鄰排列之例者。此處，蒲鉾形狀為縱向對半切開圓筒之形狀。

【0071】

圖15係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之另一構成例之俯視圖。該圖之a係顯示同心圓狀排列之蒲鉾形狀之凸部172d之例者。該圖之b係顯示具有蒲鉾形狀之剖面，且構成為鋸齒形狀之凸部172e之例者。該圖之c係顯示具有蒲鉾形狀之剖面，且構成為波形狀之凸部172f之例者。

【0072】

圖16係顯示本揭示之第2實施形態之凸部之另一構成例之剖視圖。該圖之a係顯示具有矩形形狀之剖面之凸部172g之例者。該圖之b係顯示構成為三角錐之凸部172h之例者。該圖之c係顯示由半導體基板120及保護膜124構成，且構成為半球形狀之凸部172i之例者。可藉由積層折射率不同之半導體基板120及保護膜124使反射光彼此干涉而衰減，降低反射率。該圖之d係顯示由半導體基板120及保護膜124構成且構成為矩形形狀之剖面之凸部172j之例者。該圖之e係顯示同樣構成為三角錐形狀之凸部172k之例者。

【0073】

由於除此以外之攝像元件1之構成皆與本揭示之第1實施形態中說明之攝像元件1之構成同樣，故省略說明。

【0074】

如以上所說明，本揭示之第2實施形態之攝像元件1可使用與凸部172不同形狀之凸部172a至172k來減輕反射光。

【0075】

<3.第3實施形態>

上述第1實施形態之攝像元件1將經圖案化之保護膜124a之形狀轉印於開口部171底部之半導體基板120而形成凸部172。相對於此，於本揭示之第3實施形態中，提出凸部172之另一製造方法。

【0076】

[攝像元件之製造方法]

圖17係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之製造方法之一例的圖。該圖係相當於圖9之f及圖10之g中說明之攝像元件1之製造步驟的圖。

【0077】

於該圖之f，半導體基板120之背面因三角錐形狀之凸部而構成為蛾眼形狀。該凸部可藉由濕蝕刻半導體基板120表面之100面使111面析出而形成。該凸部之形狀被轉印於積層於半導體基板120之保護膜124，並藉由保護膜126平坦化。其次，藉由進行開口部171之蝕刻，可形成轉印有上述凸部之形狀之凸部172l(該圖之g)。

【0078】

圖18係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之另一製造方法之圖。於該圖之f，在攝像元件1之背面配置抗蝕劑305時，於配置凸部172之位置配置抗蝕劑309。其次，藉由將抗蝕劑305及309作為遮罩進行蝕刻，可形成凸部172m(該圖之g)。

【0079】

圖19係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之另一製造方法之圖。於該圖之f，於配置凸部172之位置中之半導體基板120之正面形成凹部308，於該凹部308埋入保護膜122。其次，將抗蝕劑305作為遮罩進行蝕刻，藉此，可形成由保護膜122構成之凸部137(該圖之g)。

【0080】

圖20係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之另一製造方法之圖。於該圖之f，於配置凸部172之位置形成晶載透鏡157。其次，藉由將抗蝕劑305作為遮罩進行蝕刻，可形成將晶載透鏡157之形狀轉印於半導體基板120之凸部172n(該圖之g)。另，亦可設為藉由將晶載透鏡157之形狀轉印於保護膜122而形成凸部之構成。

【0081】

圖21係顯示本揭示之第3實施形態之攝像元件之另一製造方法之圖。於該圖之f，於配置凸部172之位置中之半導體基板120之背面形成凹部310，於該凹部310埋入保護膜124。其次，藉由將抗蝕劑305作為遮罩進行蝕刻，可形成由保護膜122構成之凸部172o(該圖之g)。

【0082】

由於除此以外之攝像元件1之構成皆與本揭示之第1實施形態中說明之攝像元件1之構成同樣，故省略說明。

【0083】

如以上所說明，本揭示之第3實施形態之攝像元件1可藉由與圖3中說明之凸部172不同之製造方法形成凸部172。

【0084】

<4.第4實施形態>

上述第1實施形態之攝像元件1於接合線7之連接部71附近之開口部配置凸部172。相對於此，本揭示之第4實施形態之攝像元件1與上述第1實施形態之不同點在於：於劃線區域181配置凸部。

【0085】

[攝像元件之構成]

圖22係顯示本揭示之第4實施形態之攝像元件之構成例之剖視圖。該圖之攝像元件1與圖4中說明之攝像元件1之不同點在於：於劃線區域181之底部進而配置凸部182。

【0086】

凸部182係與凸部172同樣形成於半導體基板120之凸部。藉由將該凸部182配置於劃線區域181，對劃線區域181照射入射光時，可使反射光散

射。由於劃線區域181亦配置於接合線7之附近，故當劃線區域181之反射光被接合線7進一步反射時，雜散光增加。因該雜散光入射至攝像區域10，畫質降低。然而，藉由將凸部182形成於劃線區域181，可使反射光散射而減輕雜散光之增加。

【0087】

另，攝像元件1之構成不限定於該例。例如，亦可設為省略凸部172之構成。又，亦可對攝像元件1使用正面照射型之攝像元件。

【0088】

由於除此以外之攝像元件1之構成皆與本揭示之第1實施形態中說明之攝像元件1之構成同樣，故省略說明。

【0089】

如以上所說明，本揭示之第4實施形態之攝像元件1藉由配置凸部182，使劃線區域181之反射光散射。藉此，可減輕攝像元件1之周緣部之入射光之反射，防止畫質降低。

【0090】

<5.對相機之應用例>

本揭示之技術(本技術)可應用於各種製品。例如，本技術亦可作為搭載於相機等攝像裝置之攝像元件實現。

【0091】

圖23係顯示可適用本技術之攝像裝置之一例即相機之概略構成例之方塊圖。該圖之相機1000具備透鏡1001、攝像元件1002、攝像控制部1003、透鏡驅動部1004、圖像處理部1005、操作輸入部1006、訊框記憶體1007、顯示部1008及記錄部1009。

【0092】

透鏡1001係相機1000之攝影透鏡。該透鏡1001將來自被攝體之光聚光，使其入射至稍後敘述之攝像元件1002而成像被攝體。

【0093】

攝像元件1002係拍攝藉由透鏡1001聚光之來自被攝體之光之半導體元件。該攝像元件1002產生對應於照射之光之類比之圖像信號，轉換成數位之圖像信號並輸出。

【0094】

攝像控制部1003係控制攝像元件1002之攝像者。該攝像控制部1003藉由產生控制信號並對攝像元件1002輸出，進行攝像元件1002之控制。又，攝像控制部1003可基於自攝像元件1002輸出之圖像信號進行相機1000中之自動聚焦。此處，自動聚焦係檢測透鏡1001之焦點位置並自動調整之系統。作為自動聚焦，可使用藉由配置於攝像元件1002之相位差像素檢測像面相位差而檢測焦點位置之方式(像面相位差自動聚焦)。又，亦可適用將圖像之對比度最高之位置作為焦點位置檢測之方式(對比度自動聚焦)。攝像控制部1003基於檢測出之焦點位置經由透鏡驅動部1004調整透鏡1001之位置進行自動聚焦。另，攝像控制部1003可由例如搭載韌體之DSP(Digital Signal Processor：數位信號處理器)構成。

【0095】

透鏡驅動部1004係基於攝像控制部1003之控制驅動透鏡1001者。該透鏡驅動部1004可藉由使用內置之馬達變更透鏡1001之位置而驅動透鏡1001。

【0096】

圖像處理部1005係處理藉由攝像元件1002產生之圖像信號者。該處理相當於例如產生與每個像素之紅色、綠色及藍色對應之圖像信號中不足之顏色之圖像信號的去馬賽克、去除圖像信號之雜訊之雜訊降低及圖像信號之加密等。圖像處理部1005可由例如搭載有韌體之微電腦構成。

【0097】

操作輸入部1006係受理來自相機1000之使用者之操作輸入者。可對該操作輸入部1006使用例如按鈕或觸控面板。由操作輸入部1006受理之操作輸入被傳遞至攝像控制部1003或圖像處理部1005。隨後，啟動對應於操作輸入之處理，例如被攝體之攝像等處理。

【0098】

訊框記憶體1007係記憶1畫面量之圖像信號即訊框之記憶體。該訊框記憶體1007由圖像處理部1005控制，進行圖像處理過程中之訊框之保持。

【0099】

顯示部1008係顯示藉由圖像處理部1005處理之圖像者。可對該顯示部1008使用例如液晶面板。

【0100】

記錄部1009係記錄藉由圖像處理部1005處理之圖像者。可對該記錄部1009使用例如記憶卡或硬碟。

【0101】

以上，已對可適用本發明之相機進行說明。本技術可適用於以上說明之構成中之攝像元件1002。具體而言，圖1中說明之攝像裝置9可適用於攝像元件1002。藉由對攝像元件1002適用攝像裝置9，可減輕眩光等之

產生，可防止由相機1000產生之圖像之畫質降低。

【0102】

另，此處，作為一例，已對相機進行說明，但本發明之技術亦可適用於其他之例如監視裝置等。

【0103】

<6.對內視鏡手術系統之應用例>

本發明之技術可應用於各種產品。例如，本發明之技術亦可適用於內視鏡手術系統。

【0104】

圖24係顯示可適用本揭示之技術之內視鏡手術系統之概略構成之一例之圖。

【0105】

圖24中，圖示施術者(醫生)11131使用內視鏡手術系統11000，對病床11133上之患者11132進行手術之狀況。如圖所示，內視鏡手術系統11000係由內視鏡11100、氣腹管11111或能量處置器具11112等之其他手術器械11110、支持內視鏡11100之支持臂裝置11120、及搭載有用於內視鏡下手術之各種裝置之台車11200構成。

【0106】

內視鏡11100由將距末端特定長度之區域插入至患者11132之體腔內之鏡筒11101、及連接於鏡筒11101之基端之相機頭11102構成。圖示之例中，圖示構成為具有硬性之鏡筒11101之所謂硬性鏡之內視鏡11100，但內視鏡11100亦可構成為具有軟性之鏡筒之所謂軟性鏡。

【0107】

於鏡筒11101之末端，設置嵌入有對物透鏡之開口部。於內視鏡11100連接有光源裝置11203，由該光源裝置11203產生之光藉由於鏡筒11101之內部延設之導光件而被導光至該鏡筒之末端，經由對物透鏡朝患者11132之體腔內之觀察對象照射。另，內視鏡11100可為直視鏡，亦可為斜視鏡或側視鏡。

【0108】

於相機頭11102之內部設有光學系統及攝像元件，來自觀察對象之反射光(觀察光)藉由該光學系統聚光於該攝像元件。藉由該攝像元件將觀察光進行光電轉換，產生對應於觀察光之電氣信號，即對應於觀察圖像之圖像信號。將該圖像信號作為RAW資料發送至相機控制單元(CCU：Camera Control Unit)11201。

【0109】

CCU11201由CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)或GPU(Graphics Processing Unit：圖形處理單元)等構成，且統括性控制內視鏡11100及顯示裝置11202之動作。再者，CCU11201自相機頭11102接收圖像信號，對該圖像信號實施例如顯影處理(去馬賽克處理)等之用以顯示基於該圖像信號之圖像之各種圖像處理。

【0110】

顯示裝置11202藉由根據來自CCU11201之控制，顯示基於由該CCU11201實施圖像處理後之圖像信號的圖像。

【0111】

光源裝置11203由例如LED(Light Emitting Diode：發光二級體)等光源構成，並將拍攝手術部等時之照射光供給至內視鏡11100。

【0112】

輸入裝置11204係針對內視鏡手術系統11000之輸入介面。使用者可經由輸入裝置11204，對內視鏡手術系統11000進行各種資訊之輸入或指示輸入。例如，使用者輸入變更內視鏡11100之攝像條件(照射光之種類、倍率及焦點距離等)之主旨之指示等。

【0113】

處置器具控制裝置11205控制用於組織之燒灼、切開或血管之密封等之能量處置器具11112之驅動。氣腹裝置11206基於確保內視鏡11100之視野及確保施術者之作業空間之目的，為了使患者11132之體腔鼓起，經由氣腹管11111將氣體送入至該體腔內。記錄器11207係可記錄與手術相關之各種資訊之裝置。印表機11208係可以文字、圖像或圖表等各種形式印刷與手術相關之各種資訊之裝置。

【0114】

另，對內視鏡11100供給拍攝手術部時之照射光之光源裝置11203可由例如LED、雷射光源或由該等之組合構成之白色光源構成。於藉由RGB雷射光源之組合構成白色光源之情形時，由於可高精度地控制各色(各波長)之輸出強度及輸出時序，故可於光源裝置11203中進行攝像圖像之白平衡之調整。又，於該情形時，亦可藉由將來自RGB雷射光源各者之雷射光分時照射至觀察對象，與該照射時序同步地控制相機頭11102之攝像元件之驅動，而分時拍攝對應於RGB各者之圖像。根據該方法，即使不於該攝像元件設置彩色濾光片，亦可獲得彩色圖像。

【0115】

又，光源裝置11203亦可以每隔特定時間變更要輸出之光之強度的方

式控制其驅動。藉由與該光之強度變更時序同步地控制相機頭11102之攝像元件之驅動，分時取得圖像，且合成該圖像，可產生不存在所謂之欠曝及過曝之高動態範圍之圖像。

【0116】

又，光源裝置11203亦可構成為能夠供給對應於特殊光觀察之特定波長頻帶之光。於特殊光觀察中，例如進行所謂之窄頻帶光觀察(Narrow Band Imaging)，即，利用身體組織之光吸收之波長依存性，照射與通常之觀察時之照射光(即，白色光)相比更窄頻帶之光，藉此以高對比度拍攝黏膜表層之血管等特定組織。或，於特殊光觀察中，亦可進行藉由因照射激發光產生之螢光獲得之圖像之螢光觀察。於螢光觀察中，可進行對身體組織照射激發光並觀察來自該身體組織之螢光(自螢光觀察)，或將吲哚菁綠(ICG)等試劑局部注射至身體組織並對該身體組織照射對應於該試劑之螢光波長之激發光，獲得螢光像等。光源裝置11203可構成為能供給對應於此種特殊光觀察之窄頻帶光及/或激發光。

【0117】

圖25係表示圖24所示之相機頭11102及CCU11201之功能構成之一例之方塊圖。

【0118】

相機頭11102具有透鏡單元11401、攝像部11402、驅動部11403、通信部11404及相機頭控制部11405。CCU11201具有通信部11411、圖像處理部11412及控制部11413。相機頭11102與CCU11201藉由傳送纜線11400可相互通信地連接。

【0119】

透鏡單元11401係設置於與鏡筒11101之連接部之光學系統。將自鏡筒11101之末端擷取之觀察光導光至相機頭11102，並入射至該透鏡單元11401。透鏡單元11401組合包含變焦透鏡及聚焦透鏡之複數個透鏡而構成。

【0120】

攝像部11402以攝像元件構成。構成攝像部11402之攝像元件可為1個(所謂單板式)，亦可為複數個(所謂多板式)。於攝像部11402以多板式構成之情形時，亦可藉由例如由各攝像元件產生對應於RGB各者之圖像信號，並將該等合成而獲得彩色圖像。或，攝像部11402亦可構成為具有用以分別取得對應於3D(Dimensional：維)顯示之右眼用及左眼用圖像信號之1對攝像元件。藉由進行3D顯示，施術者11131可更準確地掌握手術部之身體組織之深度。另，於攝像部11402以多板式構成之情形時，亦可對應於各攝像元件，設置複數個系統之透鏡單元11401。

【0121】

又，攝像部11402亦可不設置於相機頭11102。例如，攝像部11402亦可於鏡筒11101之內部設置於對物透鏡之正後方。

【0122】

驅動部11403由致動器構成，根據來自相機頭控制部11405之控制，使透鏡單元11401之變焦透鏡及聚焦透鏡沿光軸移動特定距離。藉此，可適當調整攝像部11402之攝像圖像之倍率及焦點。

【0123】

通信部11404由用以與CCU11201之間收發各種資訊之通信裝置構成。通信部11404將自攝像部11402獲得之圖像信號作為RAW資料經由傳

送纜線11400發送至CCU11201。

【0124】

又，通信部11404自CCU11201接收用以控制相機頭11102之驅動之控制信號，且供給至相機頭控制部11405。該控制信號中包含例如指定攝像圖像之訊框率之主旨之資訊、指定攝像時之曝光值之主旨之資訊、及/或指定攝像圖像之倍率及焦點之主旨之資訊等與攝像條件相關之資訊。

【0125】

另，上述之訊框率及曝光值、倍率、焦點等攝像條件可由使用者適當指定，亦由CCU11201之控制部11413可基於取得之圖像信號自動設定。後者之情形時，於內視鏡11100搭載有所謂之AE(Auto Exposure：自動曝光)功能、AF(Auto Focus：自動聚焦)功能及AWB(Auto White Balance：自動白平衡)功能。

【0126】

相機頭控制部11405基於經由通信部11404接收到之來自CCU11201之控制信號，控制相機頭11102之驅動。

【0127】

通信部11411由用以與相機頭11102之間收發各種資訊之通信裝置構成。通信部11411自相機頭11102接收經由傳送纜線11400發送之圖像信號。

【0128】

又，通信部11411對相機頭11102發送用以控制相機頭11102之驅動之控制信號。圖像信號或控制信號可藉由電通信或光通信等發送。

【0129】

圖像處理部11412對自相機頭11102發送之RAW資料即圖像信號實施各種圖像處理。

【0130】

控制部11413進行與藉由內視鏡11100拍攝手術部等、及顯示藉由拍攝手術部等獲得之攝像圖像相關之各種控制。例如，控制部11413產生用以控制相機頭11102之驅動之控制信號。

【0131】

又，控制部11413基於由圖像處理部11412實施圖像處理後之圖像信號，使顯示裝置11202顯示顯映出手術部等之攝像圖像。此時，控制部11413亦可使用各種圖像辨識技術，辨識攝像圖像內之各種物體。例如，控制部11413可藉由檢測攝像圖像所含之物體之邊緣形狀、顏色等，而辨識鉗子等手術器械、特定之身體部位、出血、使用能量處置器具11112時之霧等。控制部11413於使顯示裝置11202顯示攝像圖像時，亦可使用該辨識結果，使各種手術支援資訊重疊顯示於該手術部之圖像。藉由重疊顯示手術支援資訊，向施術者11131進行提示，可減輕施術者11131之負擔，施術者11131可確實地進行手術。

【0132】

連接相機頭11102及CCU11201之傳送纜線11400係對應於電氣信號通信之電氣信號纜線、對應於光通信之光纖、或該等之複合纜線。

【0133】

此處，於圖示之例中，使用傳送纜線11400以有線進行通信，但相機頭11102與CCU11201之間之通信亦可以無線進行。

【0134】

以上，已對可適用本揭示之技術之內視鏡手術系統之一例進行說明。本揭示之技術可適用於以上說明之構成中之攝像部11402。具體而言，圖1中說明之攝像裝置9可適用於攝像部10402。藉由將本揭示之技術適用於攝像部10402，可獲得更鮮明之手術部圖像，因此，施術者可確實地確認手術部。

【0135】

另，此處，作為一例，已對內視鏡手術系統進行說明，但本揭示之技術亦可適用於其他之例如顯微鏡手術系統等。

【0136】

<7.對移動體之應用例>

本揭示之技術可應用於各種產品。例如，本揭示之技術亦可作為搭載於汽車、電動汽車、油電混合汽車、機車、自行車、個人移動載具、飛機、無人機、船舶、機器人等任一種移動體之裝置實現。

【0137】

圖26係顯示可適用本揭示之技術之移動體控制系統之一例即車輛控制系統之概略構成例之方塊圖。

【0138】

車輛控制系統12000具備經由通信網路12001連接之複數個電子控制單元。於圖26所示之例中，車輛控制系統12000具備驅動系統控制單元12010、車體系統控制單元12020、車外資訊檢測單元12030、車內資訊檢測單元12040及整合控制單元12050。又，作為整合控制單元12050之功能構成，圖示微電腦12051、聲音圖像輸出部12052及車載網路I/F(interface：介面)12053。

【0139】

驅動系統控制單元12010根據各種程式，控制與車輛之驅動系統關聯之裝置之動作。例如，驅動系統控制單元12010作為內燃機或驅動用馬達等用以產生車輛之驅動力之驅動力產生裝置、用以將驅動力傳遞至車輪之驅動力傳遞機構、調節車輛之舵角之轉向機構及產生車輛之制動力之制動裝置等之控制裝置發揮功能。

【0140】

車體系統控制單元12020根據各種程式，控制車體所裝備之各種裝置之動作。例如，車體系統控制單元12020作為無鑰匙門禁系統、智慧鑰匙系統、電動車窗裝置、或頭燈、尾燈、剎車燈、方向燈或霧燈等各種燈之控制裝置發揮功能。於該情形時，可對車體系統控制單元12020輸入自替代鑰匙之可攜帶式機器發送之電波或各種開關之信號。車體系統控制單元12020受理該等電波或信號之輸入，控制車輛之門鎖裝置、電動車窗裝置、燈等。

【0141】

車外資訊檢測單元12030檢測搭載有車輛控制系統12000之車輛的外部資訊。例如，於車外資訊檢測單元12030連接有攝像部12031。車外資訊檢測單元12030使攝像部12031拍攝車外之圖像，並接收拍攝到之圖像。車外資訊檢測單元12030亦可基於接收到之圖像，進行人、車、障礙物、標識或路面上之文字等物體檢測處理或距離檢測處理。

【0142】

攝像部12031係接受光且輸出與該光之受光量對應之電氣信號之光感測器。攝像部12031可將電氣信號作為圖像輸出，亦可作為測距之資訊輸

出。又，攝像部12031接受之光可為可見光，亦可為紅外線等不可見光。

【0143】

車內資訊檢測單元12040檢測車內之資訊。於車內資訊檢測單元12040連接例如檢測駕駛者之狀態之駕駛者狀態檢測部12041。駕駛者狀態檢測部12041包含例如拍攝駕駛者之相機，車內資訊檢測單元12040可基於自駕駛者狀態檢測部12041輸入之檢測資訊，算出駕駛者之疲勞度或注意力集中程度，亦可判別駕駛者是否正在打瞌睡。

【0144】

微電腦12051可基於由車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040取得之車內外之資訊，運算驅動力產生裝置、轉向機構或制動裝置之控制目標值，對驅動系統控制單元12010輸出控制指令。例如，微電腦12051可進行以實現包含避免車輛碰撞或緩和衝擊、基於車間距離之追隨行駛、車速維持行駛、車輛之碰撞警告或車輛之車道偏離警告等之ADAS(Advanced Driver Assistance System：先進駕駛輔助系統)之功能為目的的協調控制。

【0145】

又，微電腦12051可藉由基於由車外資訊檢測單元12030或車內資訊檢測單元12040取得之車輛周圍之資訊，控制驅動力產生裝置、轉向機構或制動裝置等，而進行以不拘於駕駛者之操作而自動行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0146】

又，微電腦12051可基於由車外資訊檢測單元12030取得之車外之資訊，對車體系統控制單元12020輸出控制指令。例如，微電腦12051可根

據由車外資訊檢測單元12030檢測到之前方車或對向車之位置而控制頭燈，進行將遠光切換為近光等以謀求防眩為目的之協調控制。

【0147】

聲音圖像輸出部12052向可對車輛之搭乘者或車外視覺性或聽覺性通知資訊之輸出裝置，發送聲音及圖像中之至少一者之輸出信號。於圖26之例中，作為輸出裝置，例示擴音器12061、顯示部12062及儀錶板12063。顯示部12062亦可包含例如車載顯示器及抬頭顯示器之至少一者。

【0148】

圖27係顯示攝像部12031之設置位置之例之圖。

【0149】

圖27中，車輛12100具有攝像部12101、12102、12103、12104、12105作為攝像部12031。

【0150】

攝像部12101、12102、12103、12104、12105設置於例如車輛12100之前鼻、側視鏡、後保險桿、後門及車廂內之擋風玻璃之上部等位置。前鼻所裝備之攝像部12101及車廂內之擋風玻璃之上部所裝備之攝像部12105主要取得車輛12100前方之圖像。側視鏡所裝備之攝像部12102、12103主要取得車輛12100側方之圖像。後保險桿或後門所裝備之攝像部12104主要取得車輛12100後方之圖像。由攝像部12101及12105取得之前方圖像主要用於檢測前方車輛或行人、障礙物、號誌機、交通標識或車道線等。

【0151】

另，圖27中顯示攝像部12101至12104之攝影範圍之一例。攝像範圍

12111表示設置於前鼻之攝像部12101之攝像範圍，攝像範圍12112、12113分別表示設置於側視鏡之攝像部12102、12103之攝像範圍，攝像範圍12114表示設置於後保險桿或後門之攝像部12104之攝像範圍。例如，藉由使攝像部12101至12104所拍攝之圖像資料重疊，可獲得自上方觀察車輛12100之俯瞰圖像。

【0152】

攝像部12101至12104之至少一者亦可具有取得距離資訊之功能。例如，攝像部12101至12104之至少一者可為包含複數個攝像元件之攝影機，亦可為具有相位差檢測用之像素之攝像元件。

【0153】

例如，微電腦12051基於自攝像部12101至12104取得之距離資訊，求得與攝像範圍12111至12114內之各立體物之距離、及該距離之時間變化(相對於車輛12100之相對速度)，藉此可擷取尤其於車輛12100之行進路上最近之立體物且在與車輛12100大致相同之方向以特定速度(例如，0 km/h以上)行駛之立體物作為前方車。進而，微電腦12051可設定與前方車之近前應預先確保之車間距離，進行自動剎車控制(亦包含追隨停止控制)、自動加速控制(亦包含追隨起動控制)等。如此可進行以不拘於駕駛者之操作而自動行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

【0154】

例如，微電腦12051可基於自攝像部12101至12104取得之距離資訊，將與立體物相關之立體物資料分類為機車、普通車輛、大型車輛、行人、電線桿等其他立體物並擷取，用於自動回避障礙物。例如，微電腦12051可將車輛12100周邊之障礙物辨識為車輛12100之駕駛者可視認之障

礙物與難以視認之障礙物。且，微電腦12051判斷表示與各障礙物碰撞之危險度之碰撞風險，當碰撞風險為設定值以上，有可能碰撞之狀況時，經由擴音器12061或顯示部12062向駕駛者輸出警報，或經由驅動系統控制單元12010進行強制減速或避開轉向，藉此可進行用以避開碰撞之駕駛支援。

【0155】

攝像部12101至12104之至少一者亦可為檢測紅外線之紅外線相機。例如，微電腦12051可藉由判定攝像部12101至12104之攝像圖像中是否存在行人而辨識行人。該行人之辨識係根據例如擷取作為紅外線相機之攝像部12101至12104之攝像圖像之特徵點之順序、及對表示物體輪廓之一連串特徵點進行圖案匹配處理而判別是否為行人之順序進行。若微電腦12051判定攝像部12101至12104之攝像圖像中存在行人且辨識為行人，則聲音圖像輸出部12052以對該辨識出之行人重疊顯示用以強調之方形輪廓線之方式控制顯示部12062。又，聲音圖像輸出部12052亦可以將表示行人之圖標等顯示於期望之位置之方式控制顯示部12062。

【0156】

以上，已對可適用本揭示之技術之車輛控制系統之一例進行說明。本揭示之技術可適用於以上說明之構成中之攝像部12031等。具體而言，圖1中說明之攝像裝置9可適用於攝像部12031。藉由將本揭示之技術適用於攝像部12031，而可獲得更易於觀察之攝影圖像，因此，可減輕駕駛者之疲勞。

【0157】

最後，上述之各實施形態之說明為本揭示之一例，本揭示並不限定

於上述實施形態。因此，即使為上述之各實施形態以外者，只要不脫離本揭示之技術思想之範圍，當然，可根據設計等進行各種變更。

【0158】

又，上述實施形態之圖式為模式性者，各部之尺寸比例等未必與實際者一致。又，當然，圖式相互間亦包含彼此之尺寸關係或比例不同之部分。

【0159】

另，本技術亦可採用如以下之構成。

(1)一種攝像元件，其具備：

攝像區域，其形成於半導體基板，供配置進行入射光之光電轉換之光電轉換部；

配線區域，其具有傳遞上述光電轉換部之信號之配線，且與上述半導體基板之正面相鄰配置；

保護膜，其配置於上述半導體基板之與正面不同之面即背面，使上述入射光透過且保護上述半導體之背面；

開口部，其配置於上述攝像區域之外周區域，並自上述保護膜開口至上述半導體基板及上述配線區域之任一區域；及

凸部，其配置於上述開口部之底部。

(2)如上述(1)記載之攝像元件，其中上述開口部配置於配置在上述配線區域中用於與外部之連接的連接部附近。

(3)如上述(1)記載之攝像元件，其中上述開口部係將形成於半導體晶圓之自身之攝像元件單片化時之劃線區域。

(4)如上述(1)至(3)中任一項記載之攝像元件，其中上述凸部由上述

半導體基板、上述配線區域及上述保護膜之至少一者構成。

(5)如上述(1)至(4)中任一項記載之攝像元件，其中上述凸部係將經圖案化之上述保護膜之形狀轉印於上述半導體基板及上述配線區域之任一者而形成。

(6)如上述(5)記載之攝像元件，其中上述凸部係藉由將上述經圖案化之保護膜作為遮罩進行蝕刻而實施上述轉印而形成。

(7)如上述(1)至(4)中任一項記載之攝像元件，其中上述凸部形成於配置上述保護膜之前之上述半導體基板之背面，且藉由將上述配置之保護膜開口至上述半導體基板而配置於上述開口部之底部。

(8)如上述(1)至(4)中任一項記載之攝像元件，其中上述凸部藉由將形成於上述保護膜之抗蝕劑作為遮罩蝕刻上述保護膜及上述半導體基板而形成。

(9)如上述(1)至(4)中任一項記載之攝像元件，其中上述凸部由配置於配置上述配線區域之前之上述半導體基板之正面上形成之凹部的上述配線區域構成。

(10)如上述(1)至(4)中任一項記載之攝像元件，其進而具備：晶載透鏡，其與上述保護膜相鄰配置並於上述光電轉換部將上述入射光聚光；且

上述凸部將上述晶載透鏡之形狀轉印於上述半導體基板及上述配線區域之任一者而形成。

(11)如上述(1)至(4)中任一項記載之攝像元件，其中上述凸部由配置於配置上述保護膜之前之上述半導體基板之背面所形成之凹部的上述保護膜構成。

(12)一種攝像元件之製造方法，其具備：

攝像區域形成步驟，其將配置有進行入射光之光電轉換之光電轉換部的攝像區域形成於半導體基板；

配線區域配置步驟，其將具有傳遞上述光電轉換部之信號之配線的配線區域與上述半導體基板之正面相鄰配置；

保護膜配置步驟，其配置配置於上述半導體基板之與正面不同之面即背面、使上述入射光透過且保護上述半導體之背面的保護膜；

開口部形成步驟，其形成配置於上述攝像區域之外周區域並自上述保護膜開口至上述半導體基板及上述配線區域之任一區域之開口部；及

凸部配置步驟，其於上述開口部之底部配置凸部。

【符號說明】

【0160】

- 1 攝像元件
- 2 接著劑
- 3 電路基板
- 4 接著劑
- 5 框架
- 6 接著劑
- 7 接合線
- 8 蓋玻璃
- 9 攝像裝置
- 10 攝像區域
- 11 信號線
- 12 信號線

20	垂直驅動部
30	行信號處理部
40	控制部
41	信號線
42	信號線
60	周邊焊墊區域
71	連接部
72	連接部
100	像素
120	半導體基板
121	n型半導體區域
122	保護膜
124	保護膜
124a	保護膜
125	分離區域
126	保護膜
130	配線區域
131	配線
132	絕緣層
133	介層插塞
134	接合墊
136	保護膜
137	凸部

140	支持基板
151	彩色濾光片
152	遮光膜
153	平坦化膜
154	晶載透鏡
155	層內透鏡
156	平坦化膜
157	晶載透鏡
161	開口部
162	開口部
165	介層插塞
166	介層插塞
167	配線
171	開口部
172	凸部
172a	凸部
172b	凸部
172c	凸部
172d	凸部
172e	凸部
172f	凸部
172g	凸部
172h	凸部

172i	凸部
172j	凸部
172k	凸部
172l	凸部
172m	凸部
172n	凸部
172o	凸部
181	劃線區域
182	凸部
200	基板
220	半導體基板
230	配線區域
231	配線
232	絕緣層
234	接合墊
236	保護膜
253	保護膜
301	抗蝕劑
305	抗蝕劑
306	開口部
307	開口部
308	凹部
309	抗蝕劑

310	凹部
1000	相機
1001	透鏡
1002	攝像元件
1003	攝像控制部
1004	透鏡驅動部
1005	圖像處理部
1006	操作輸入部
1007	訊框記憶體
1008	顯示部
1009	記錄部
11000	內視鏡手術系統
11100	內視鏡
11101	鏡筒
11102	相機頭
11110	手術器械
11111	氣腹管
11112	能量處置器具
11120	支持臂裝置
11131	施術者
11132	患者
11133	病床
11200	台車

11201	CCU
11202	顯示裝置
11203	光源裝置
11204	輸入裝置
11205	處置器具控制裝置
11206	氣腹裝置
11207	記錄器
11208	印表機
11400	傳送纜線
11401	透鏡單元
11402	攝像部
11403	驅動部
11404	通信部
11405	相機頭控制部
11411	通信部
11412	圖像處理部
11413	控制部
12000	車輛控制系統
12001	通信網路
12010	驅動系統控制單元
12020	車體系統控制單元
12030	車外資訊檢測單元
12031	攝像部

12040	車內資訊檢測單元
12041	駕駛者狀態檢測部
12050	整合控制單元
12051	微電腦
12052	聲音圖像輸出部
12053	車載網路I/F
12061	擴音器
12062	顯示部
12063	儀錶板
12100	車輛
12101	攝像部
12102	攝像部
12103	攝像部
12104	攝像部
12105	攝像部
12111	攝像範圍
12112	攝像範圍
12113	攝像範圍
12114	攝像範圍

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種攝像元件，其具備：

攝像區域，其形成於半導體基板，供配置進行入射光之光電轉換之光電轉換部；

配線區域，其具有傳遞上述光電轉換部之信號之配線，且與上述半導體基板之正面相鄰配置；

保護膜，其配置於上述半導體基板之與正面不同之面即背面，使上述入射光透過且保護上述半導體之背面；

開口部，其配置於上述攝像區域之外周區域，並自上述保護膜開口至上述半導體基板及上述配線區域之任一區域；及

凸部，其配置於上述開口部之底部；

上述開口部係將形成於半導體晶圓之自身之攝像元件單片化時之劃線區域。

【第2項】

如請求項1之攝像元件，其中上述開口部配置於配置在上述配線區域中用於與外部連接的連接部附近。

【第3項】

如請求項1之攝像元件，其中上述凸部由上述半導體基板、上述配線區域及上述保護膜之至少一者構成。

【第4項】

如請求項1之攝像元件，其中上述凸部係將經圖案化之上述保護膜之形狀轉印於上述半導體基板及上述配線區域之任一者而形成。

【第5項】

如請求項4之攝像元件，其中上述凸部係藉由將上述經圖案化之保護膜作為遮罩進行蝕刻而實施上述轉印而形成。

【第6項】

如請求項1之攝像元件，其中上述凸部形成於配置上述保護膜之前之上述半導體基板之背面，且藉由將上述配置之保護膜開口至上述半導體基板而配置於上述開口部之底部。

【第7項】

如請求項1之攝像元件，其中上述凸部藉由將形成於上述保護膜之抗蝕劑作為遮罩蝕刻上述保護膜及上述半導體基板而形成。

【第8項】

如請求項1之攝像元件，其中上述凸部由配置於配置上述配線區域之前之上述半導體基板之正面上形成之凹部的上述配線區域構成。

【第9項】

如請求項1之攝像元件，其進而具備：晶載透鏡，其與上述保護膜相鄰配置並於上述光電轉換部將上述入射光聚光；且

上述凸部係將上述晶載透鏡之形狀轉印於上述半導體基板及上述配線區域之任一者而形成。

【第10項】

如請求項1之攝像元件，其中上述凸部由配置於配置上述保護膜之前之上述半導體基板之背面所形成之凹部的上述保護膜構成。

【第11項】

一種攝像元件之製造方法，其具備：

攝像區域形成步驟，其將配置有進行入射光之光電轉換之光電轉換部的攝像區域形成於半導體基板；

配線區域配置步驟，其將具有傳遞上述光電轉換部之信號之配線的配線區域與上述半導體基板之正面相鄰配置；

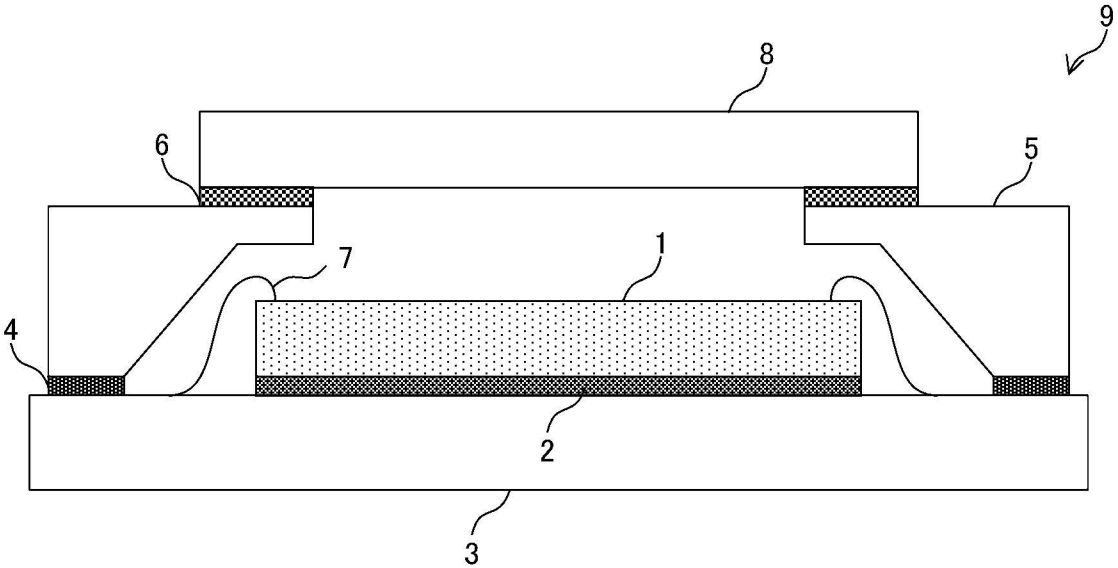
保護膜配置步驟，其配置配置於上述半導體基板之與正面不同之面即背面、使上述入射光透過且保護上述半導體之背面的保護膜；

開口部形成步驟，其形成配置於上述攝像區域之外周區域並自上述保護膜開口至上述半導體基板及上述配線區域之任一區域之開口部；及

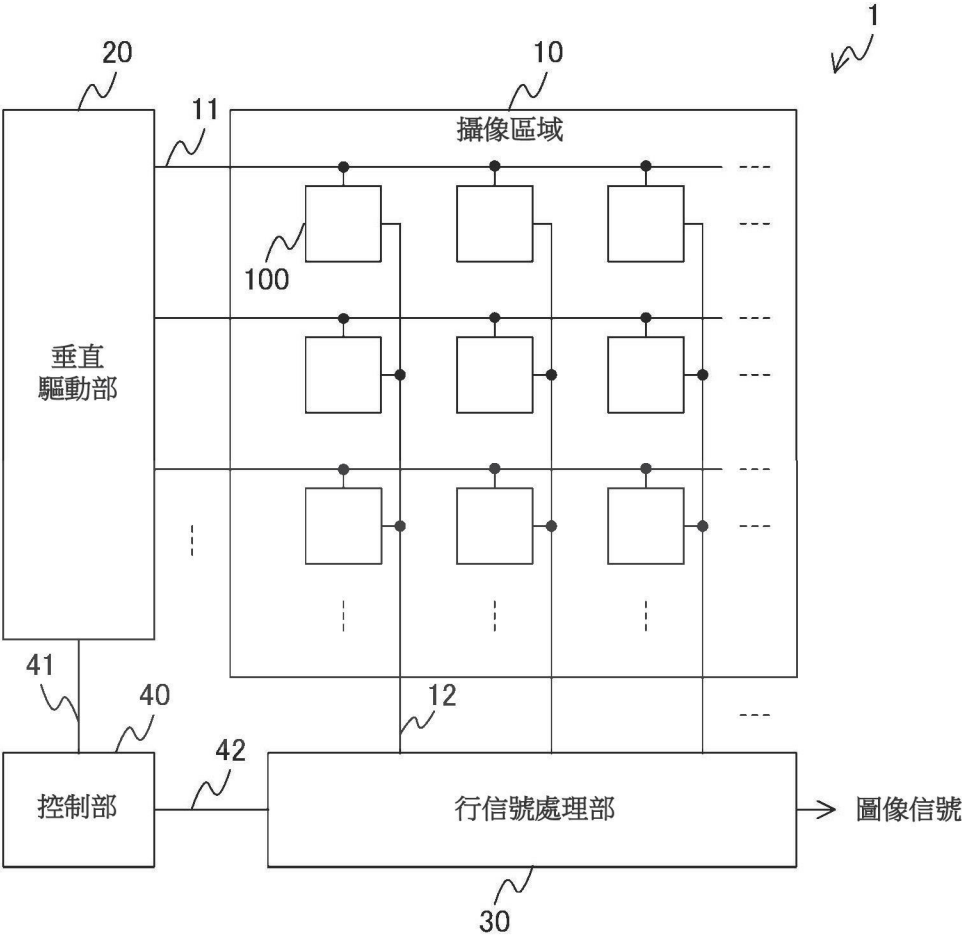
凸部配置步驟，其於上述開口部之底部配置凸部；

上述開口部係將形成於半導體晶圓之自身之攝像元件單片化時之劃線區域。

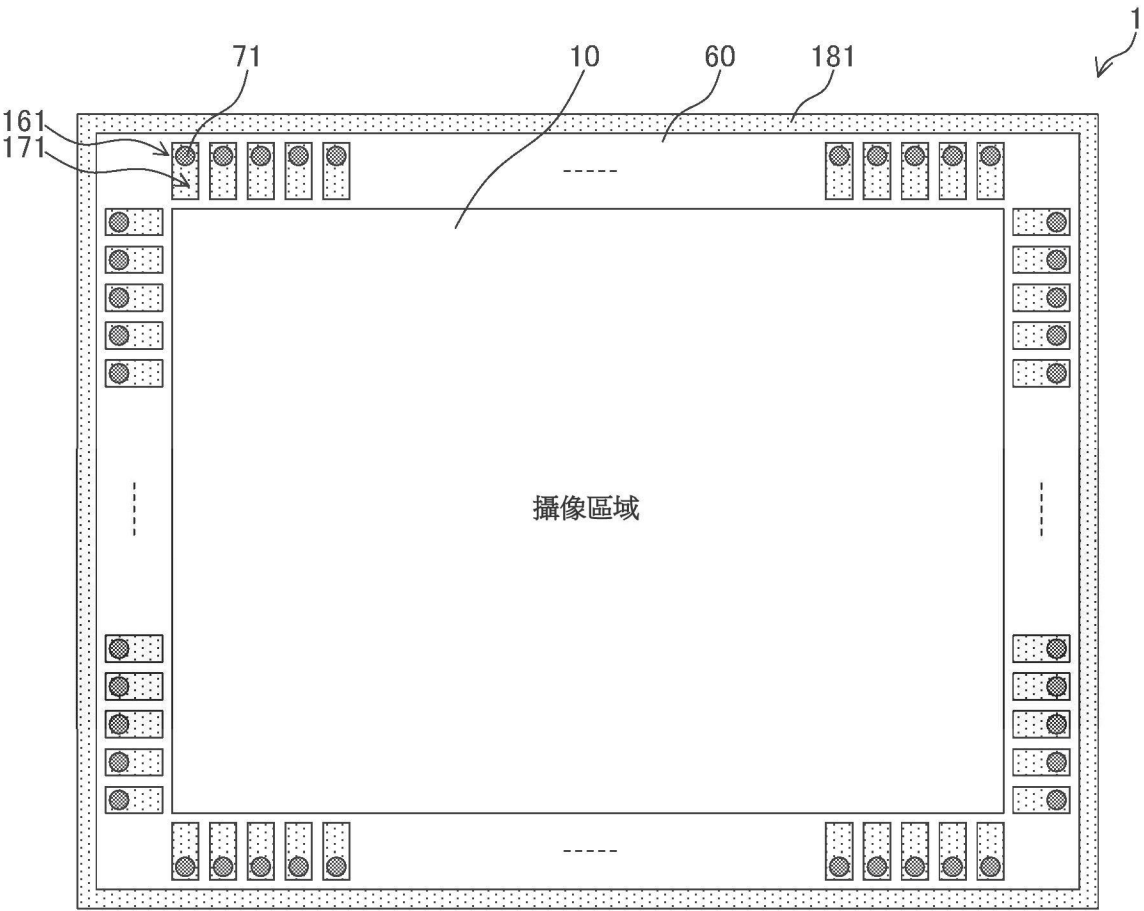
【發明圖式】



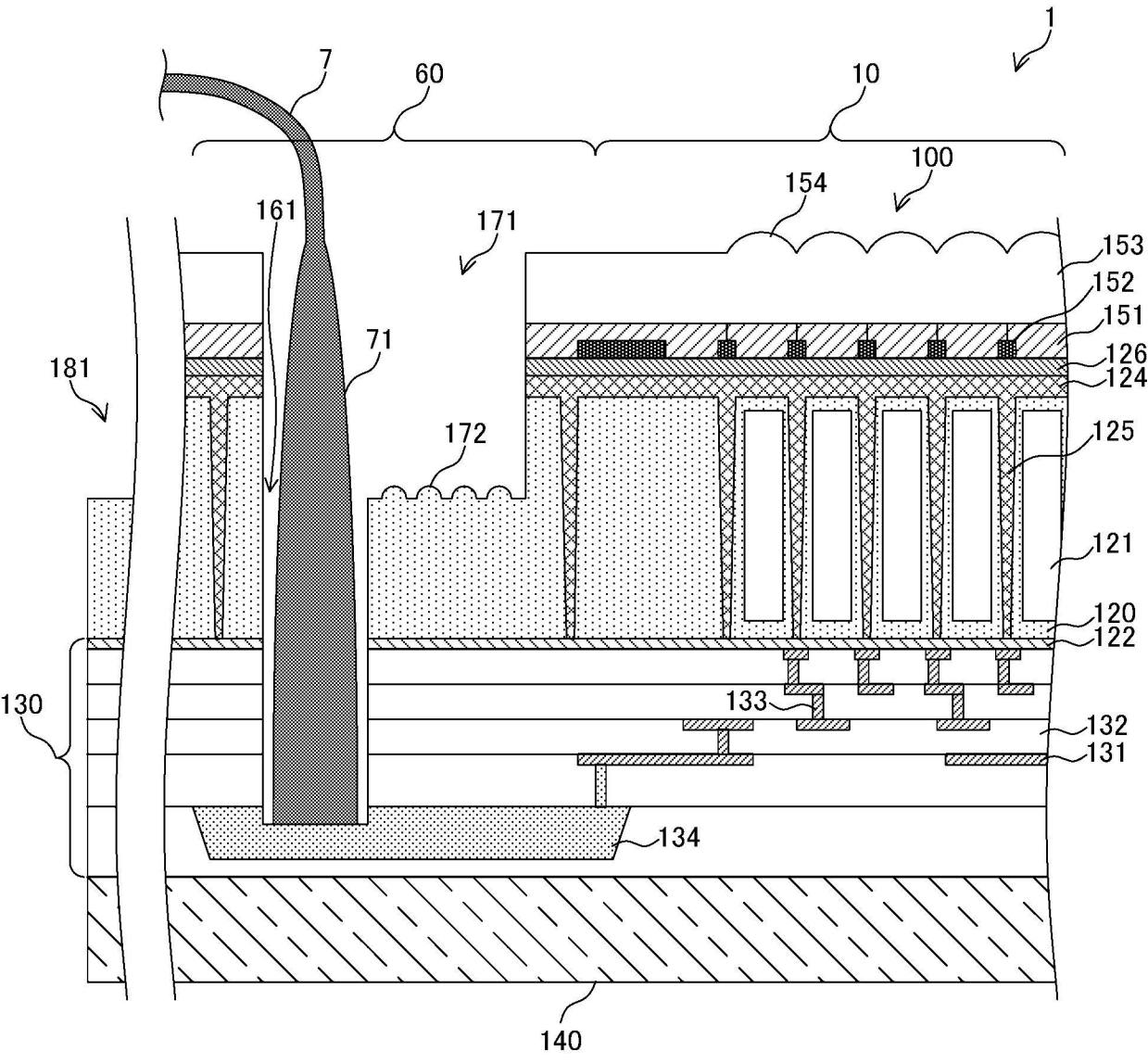
【圖1】



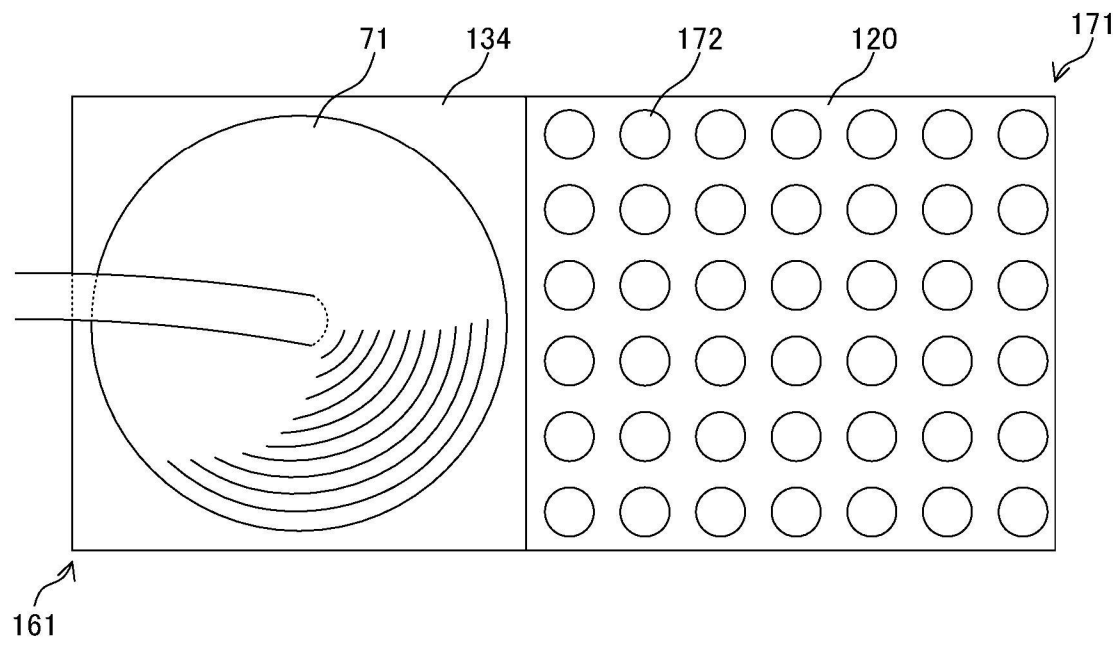
【圖2】



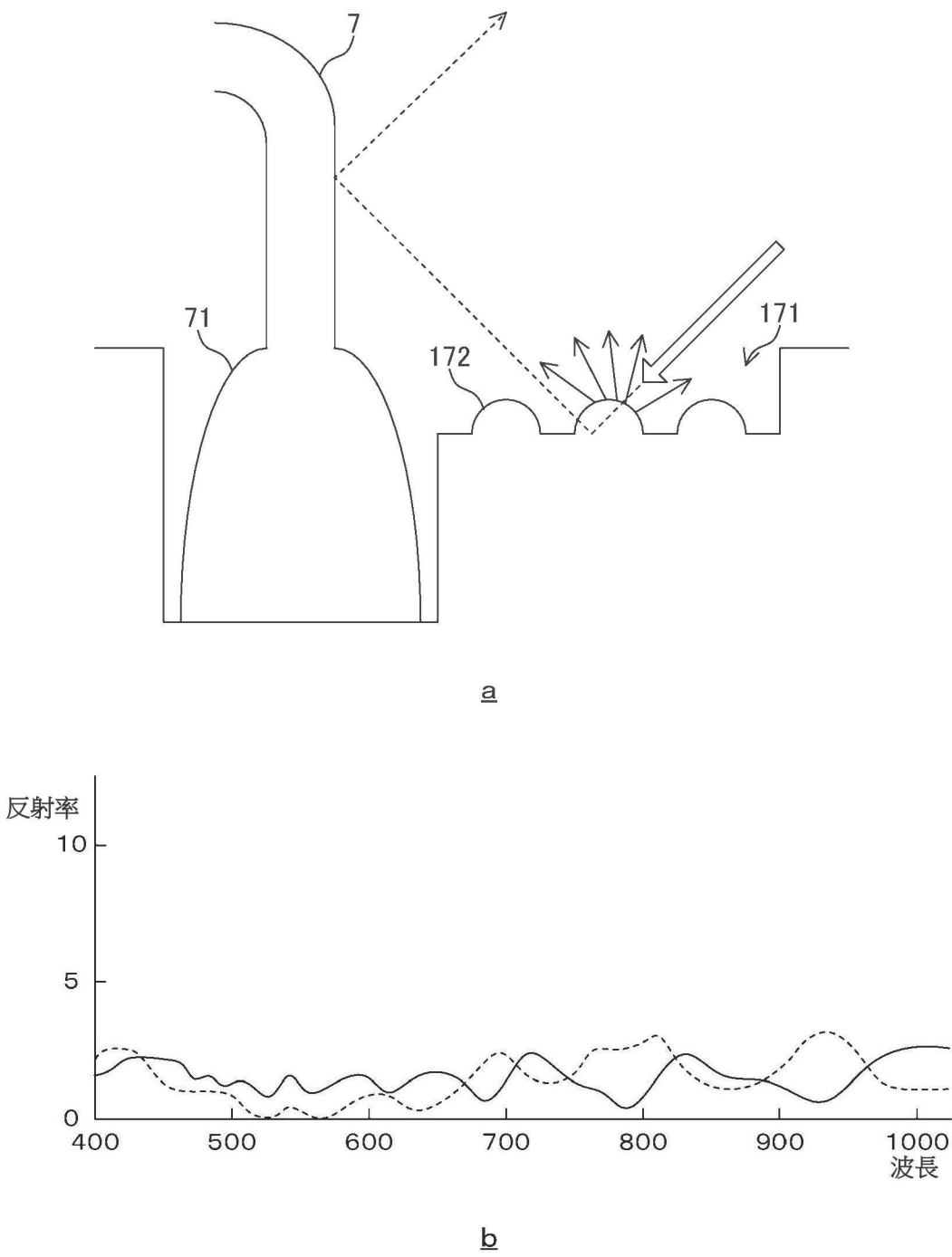
【圖3】



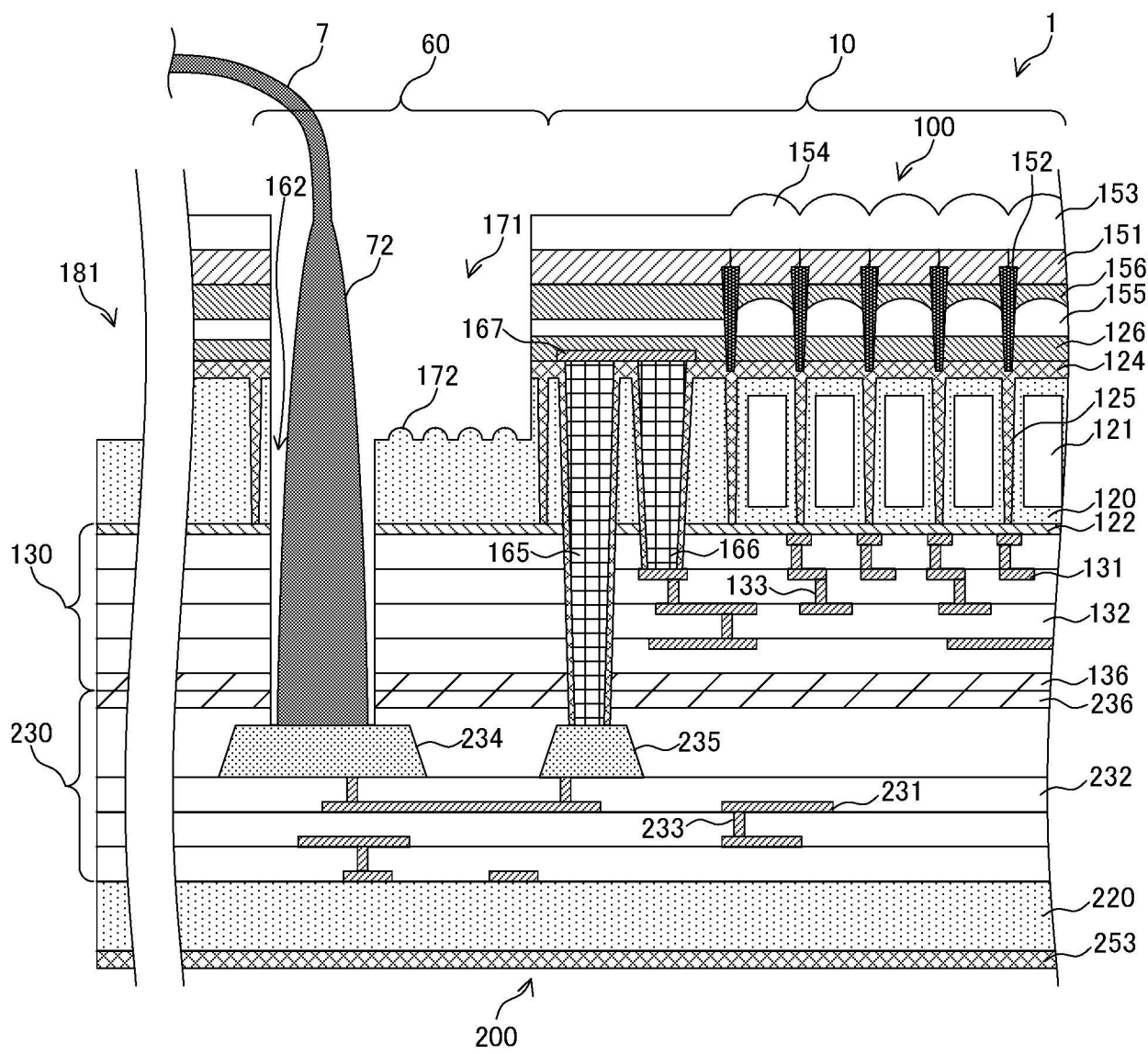
【圖4】



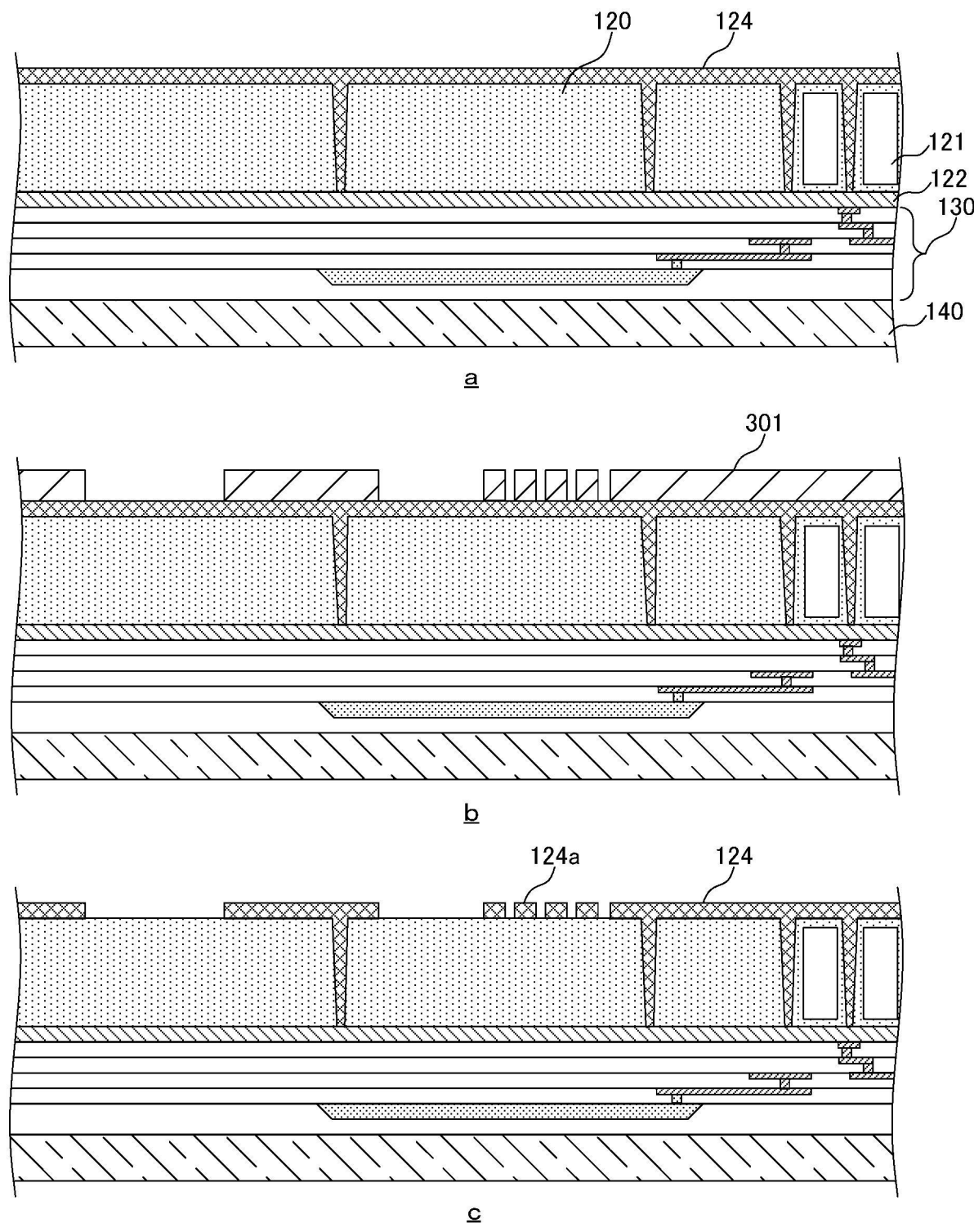
【圖5】



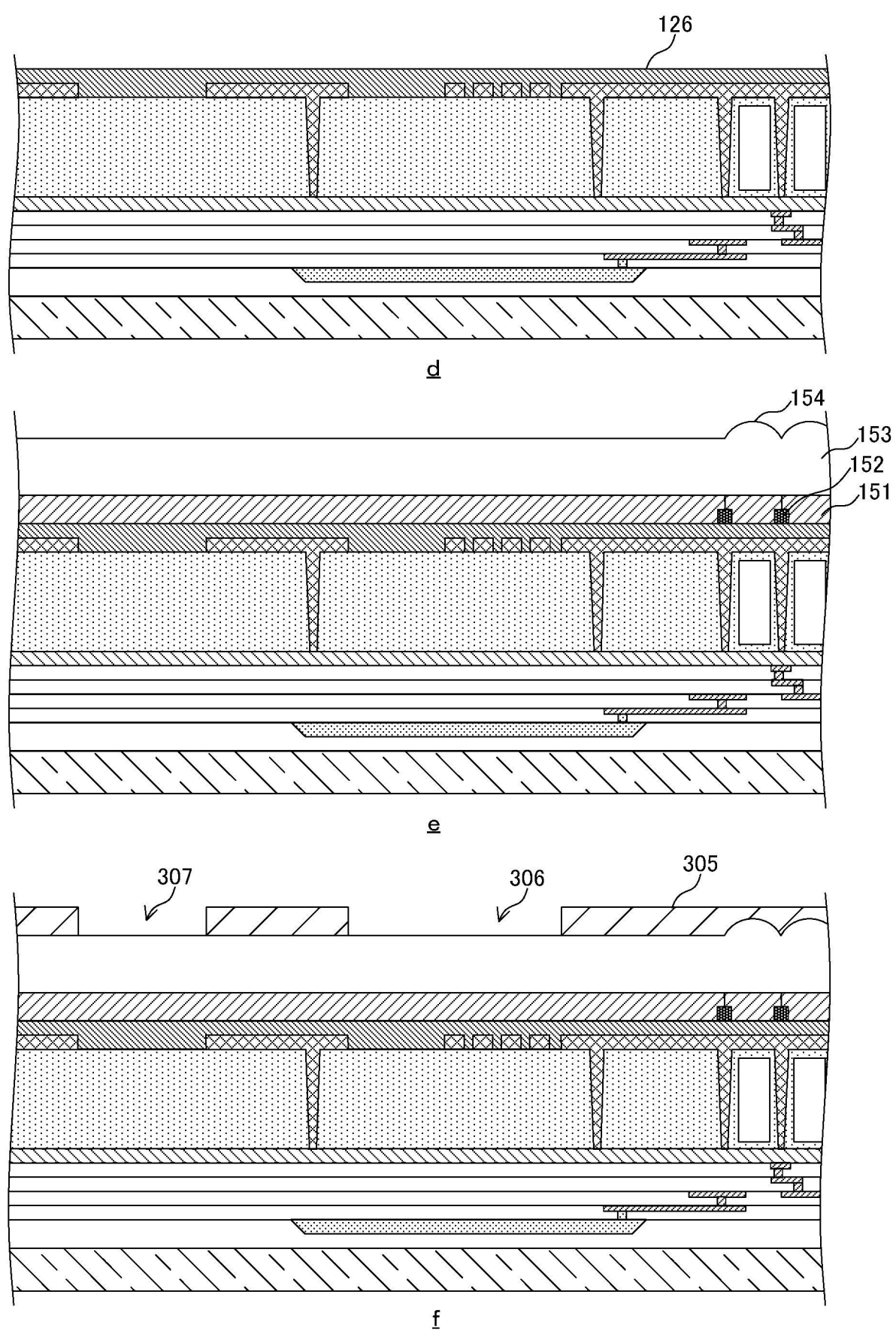
【圖6】



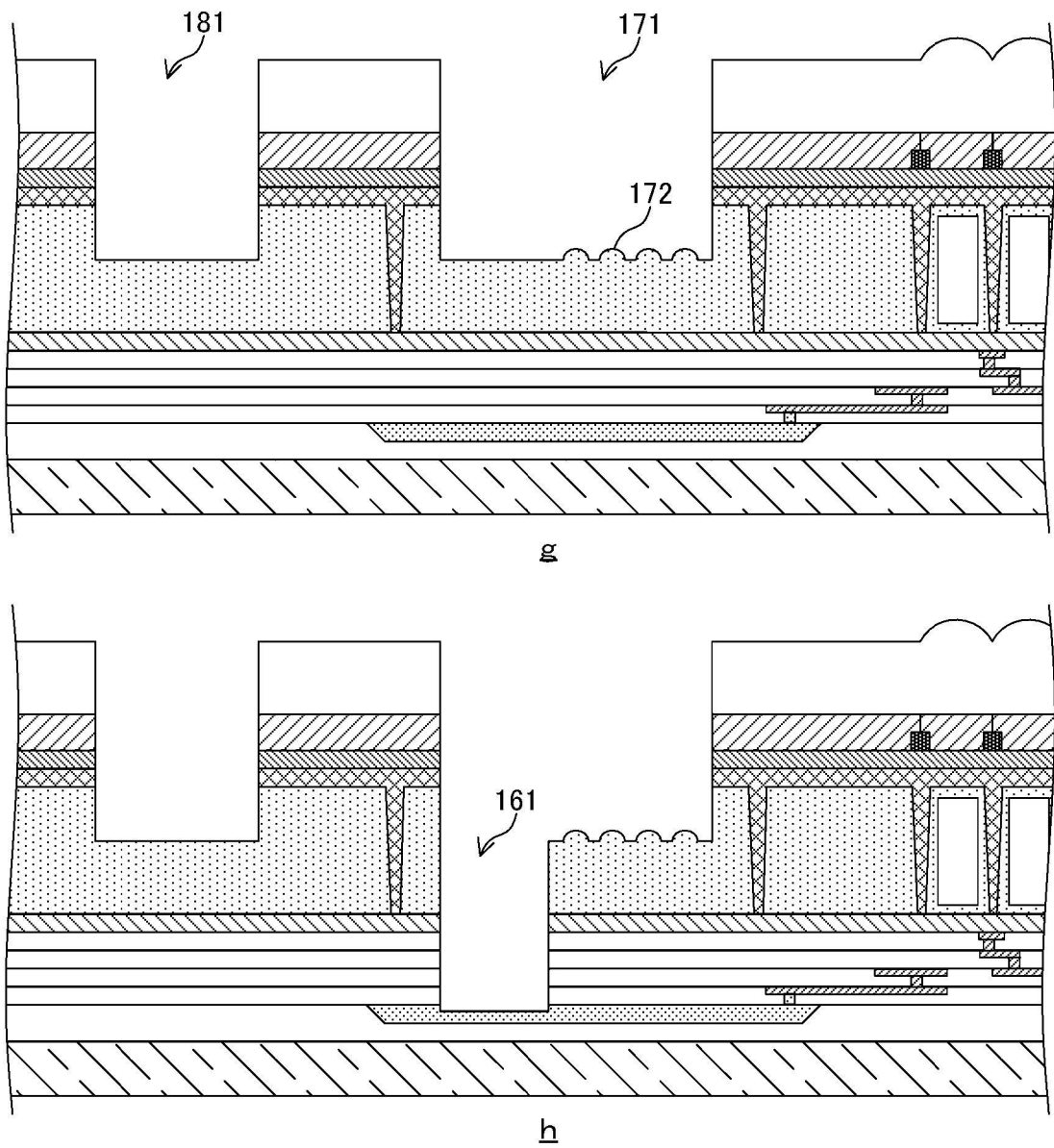
【圖7】



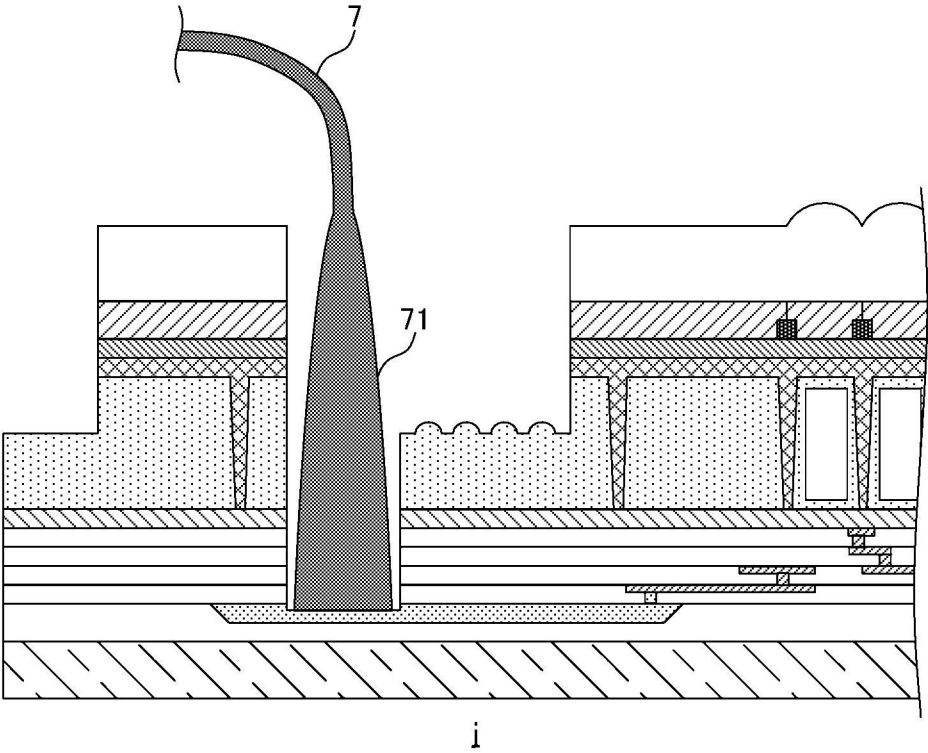
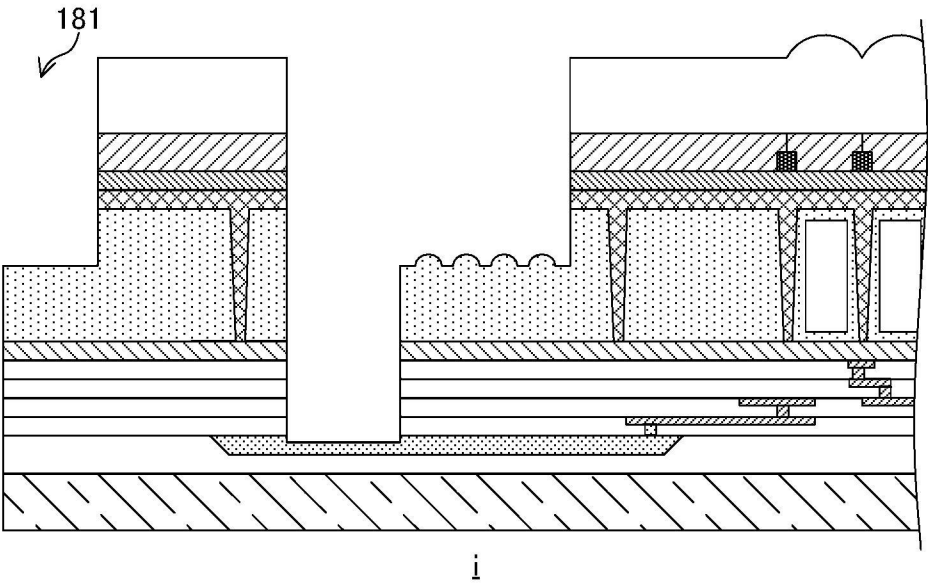
【圖8】



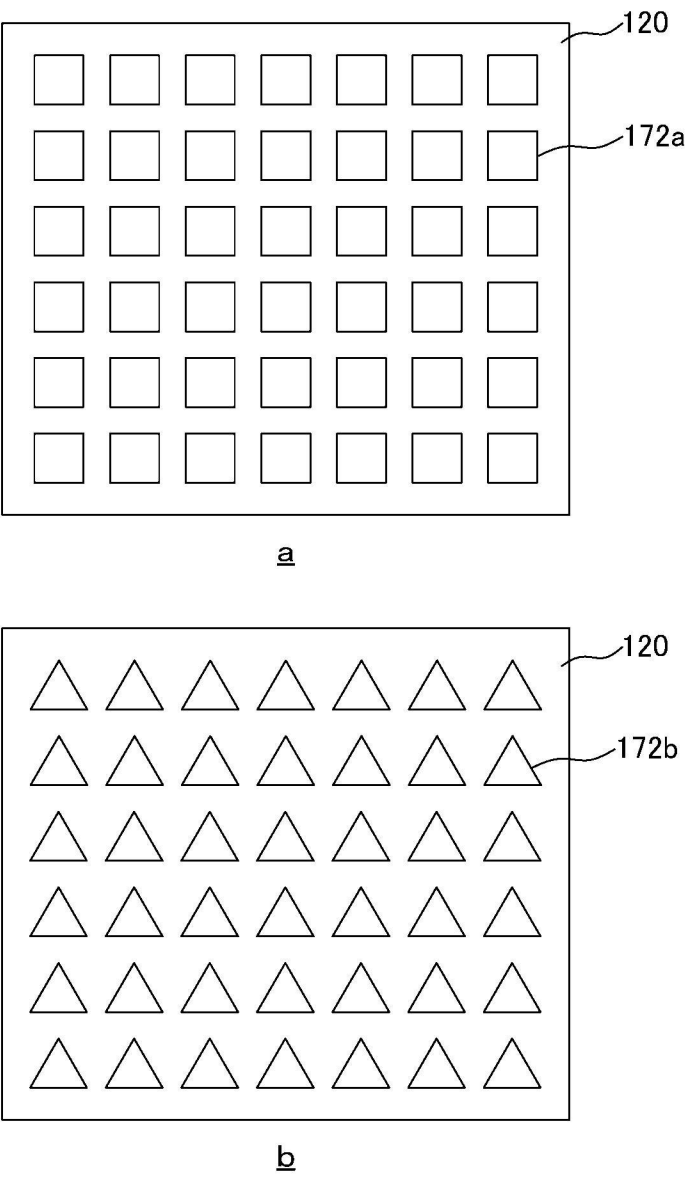
【圖9】



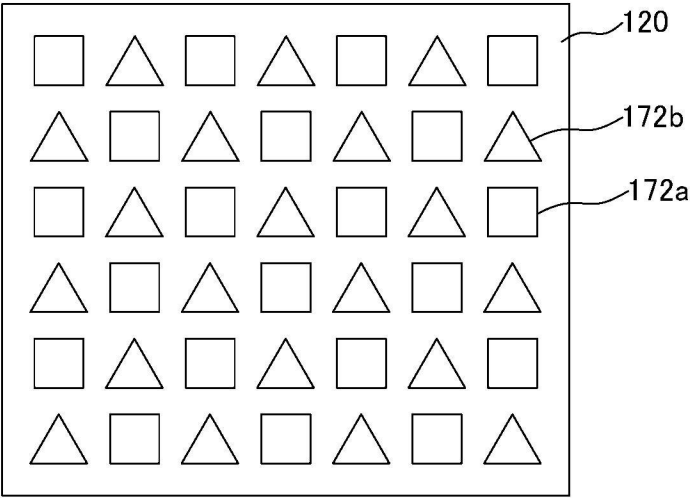
【圖10】



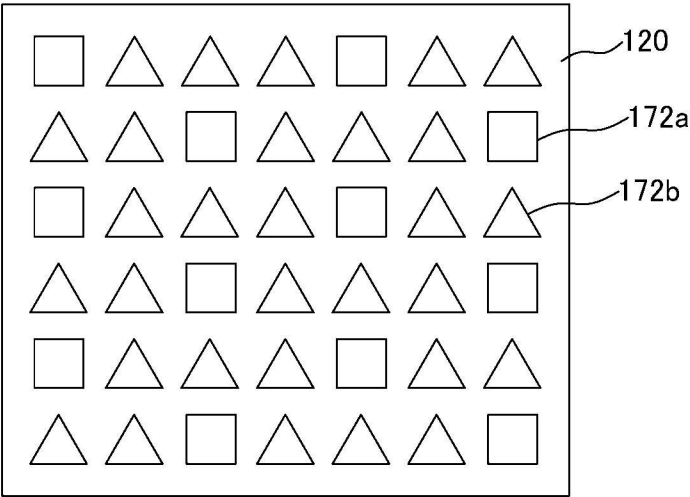
【圖11】



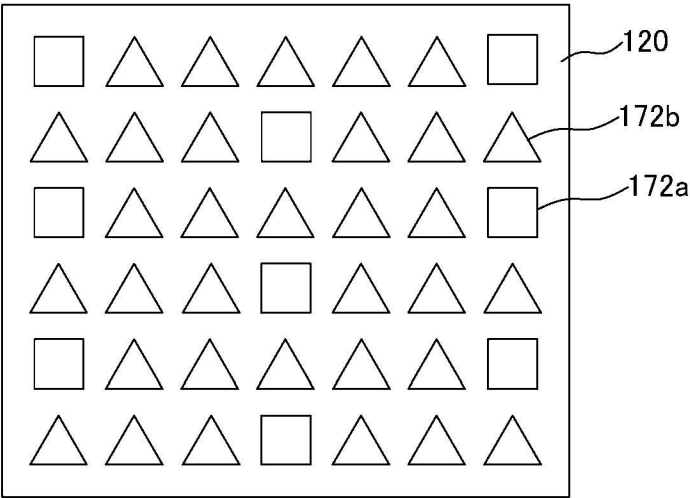
【圖12】



a

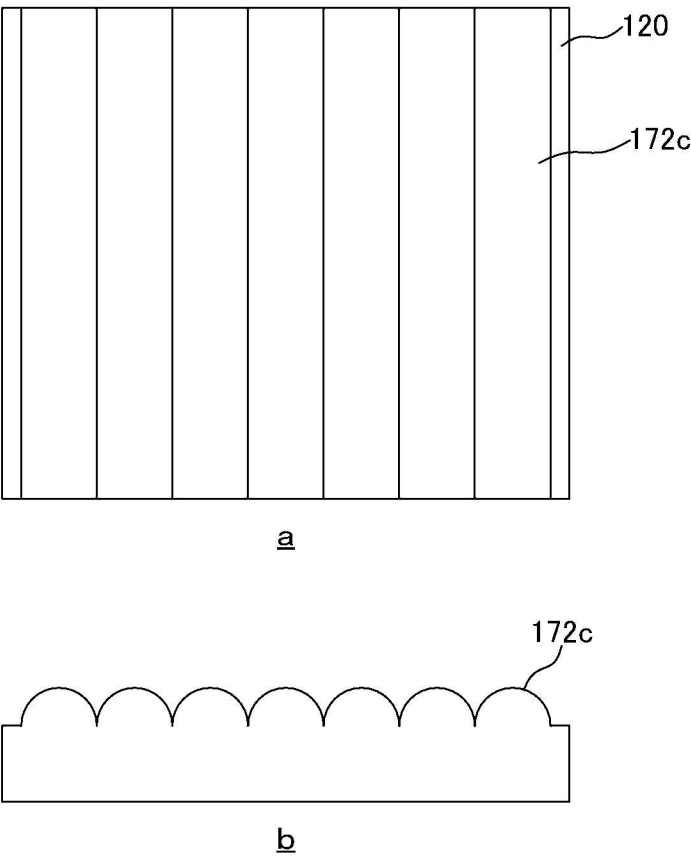


b

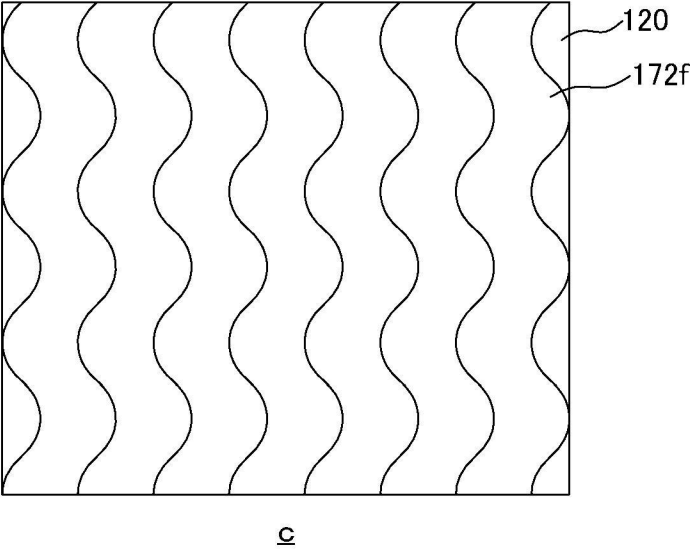
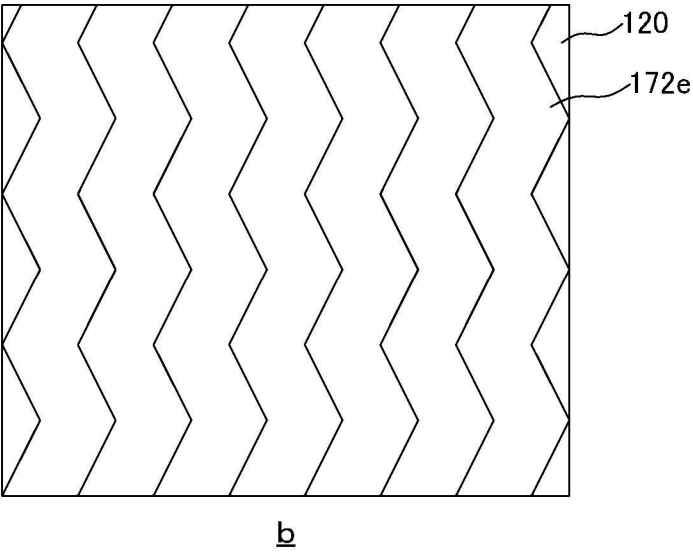
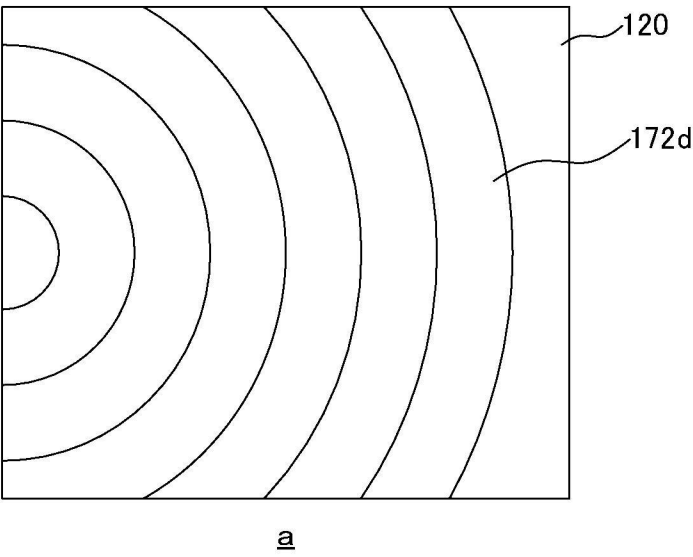


c

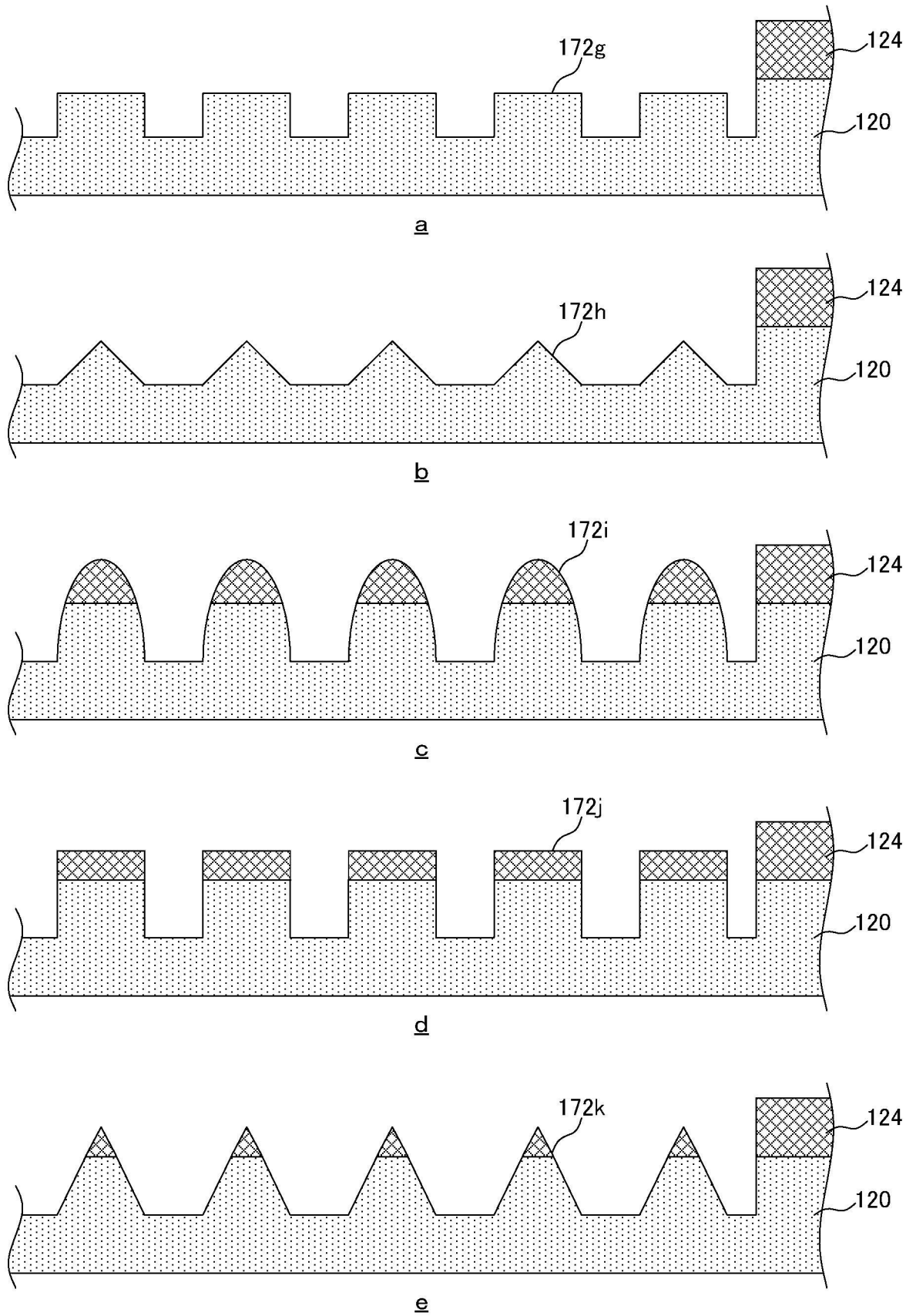
【圖13】



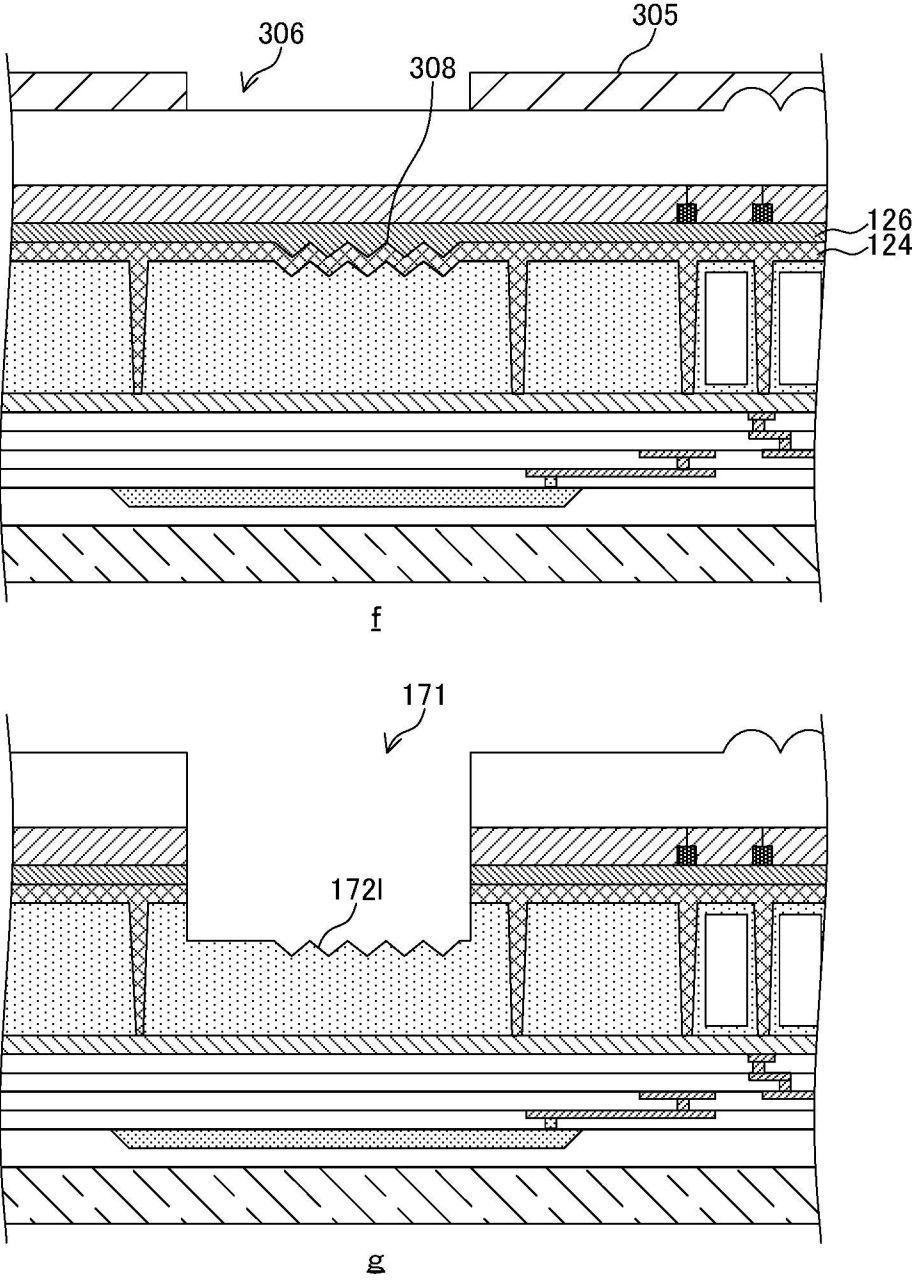
【圖14】



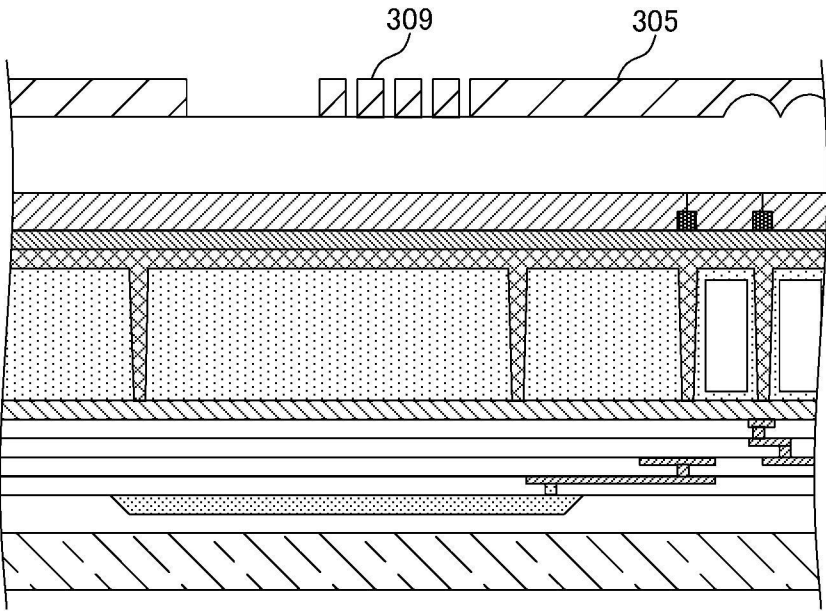
【圖15】



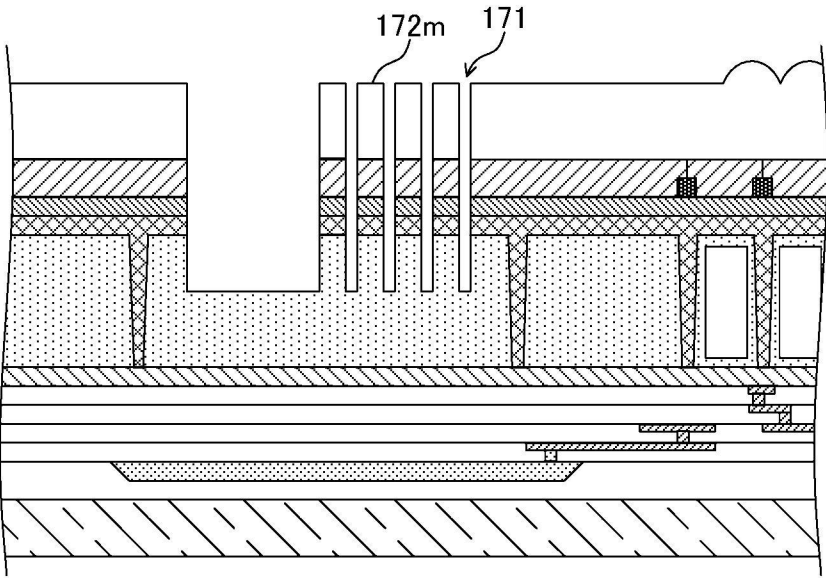
【圖16】



【圖17】

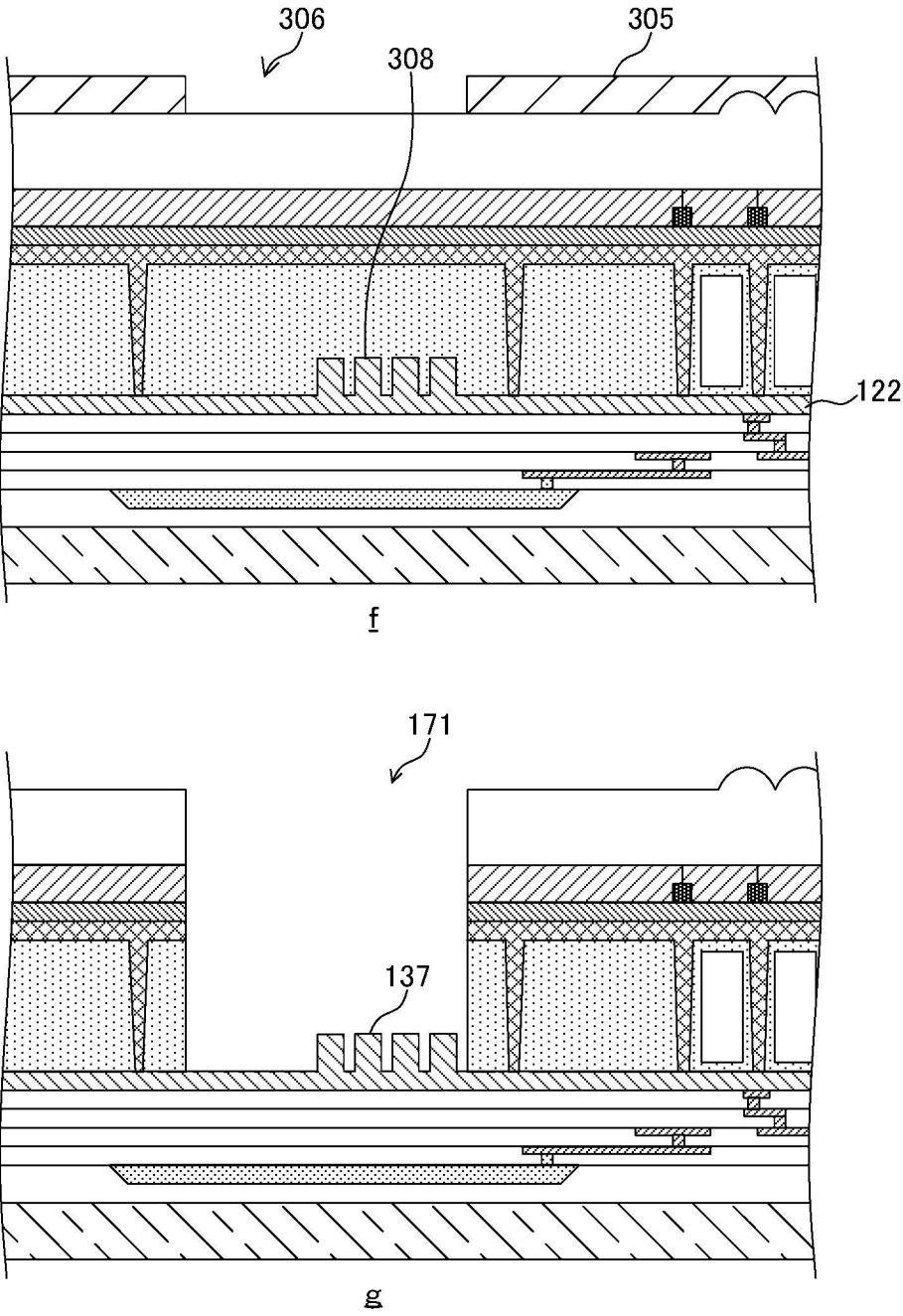


f

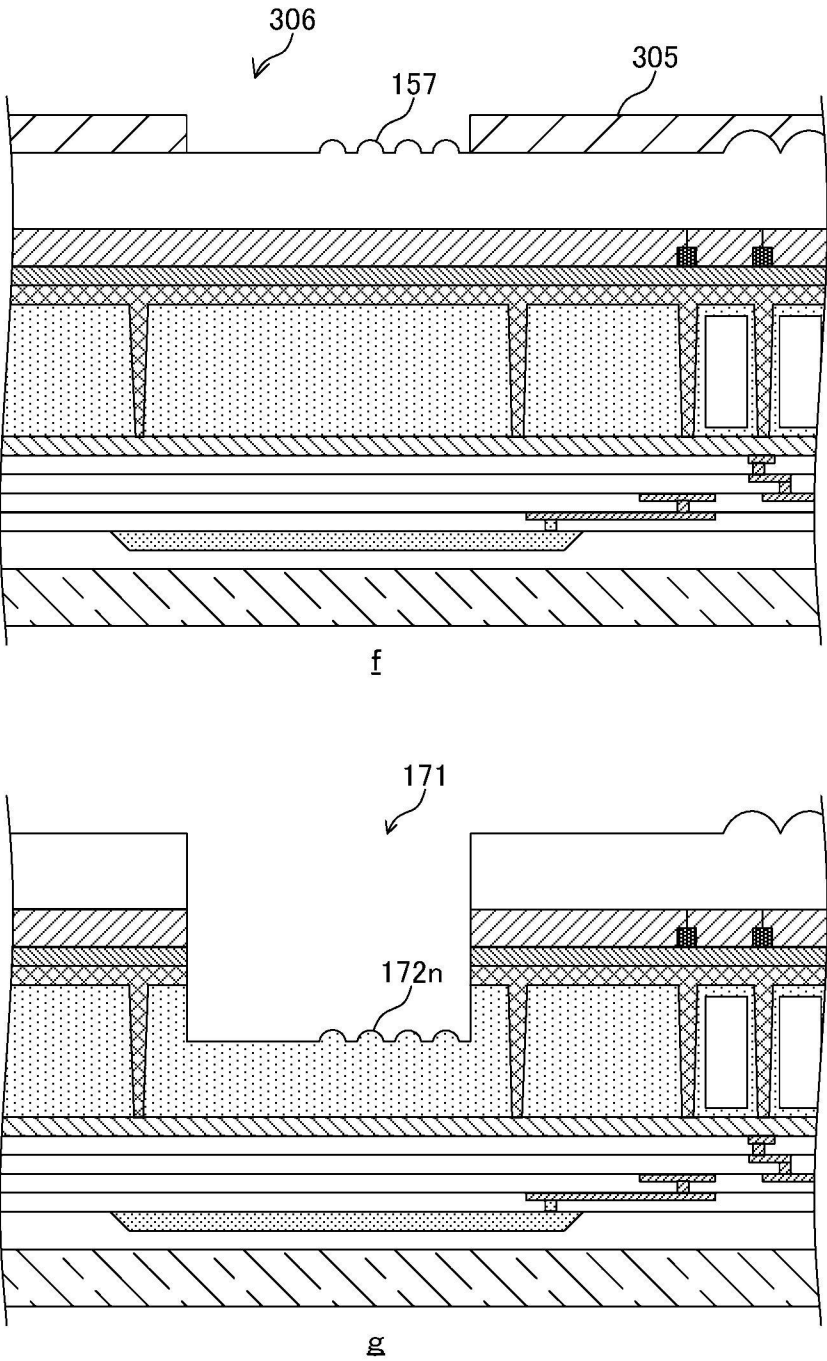


g

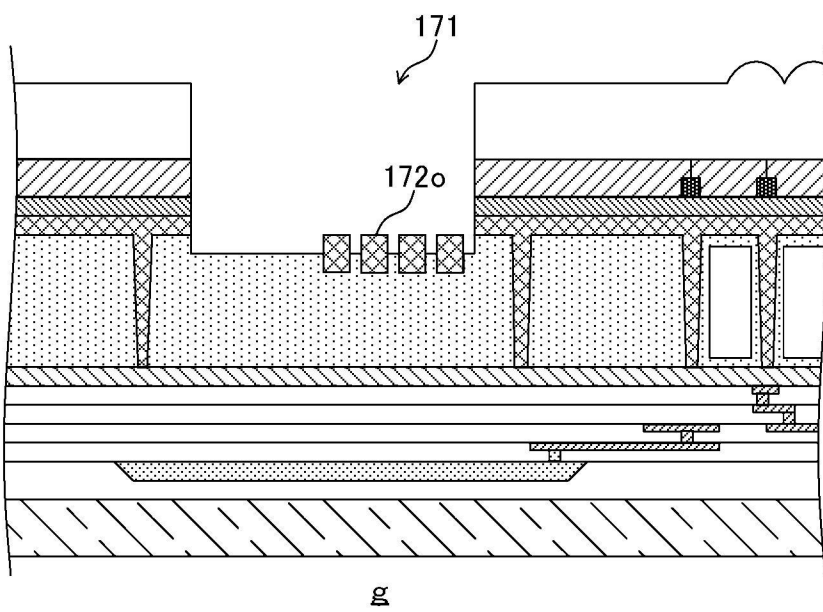
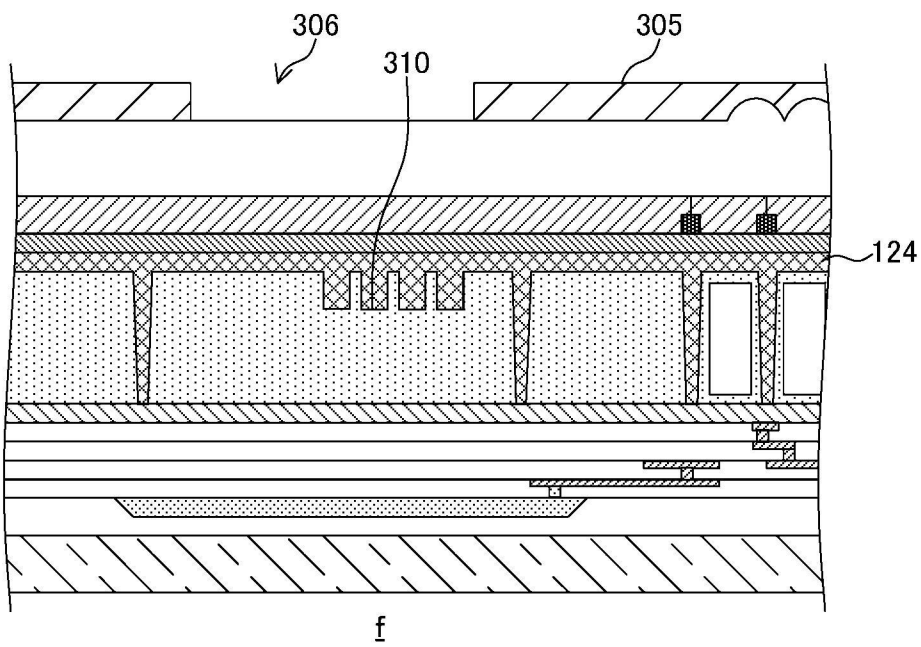
【圖18】



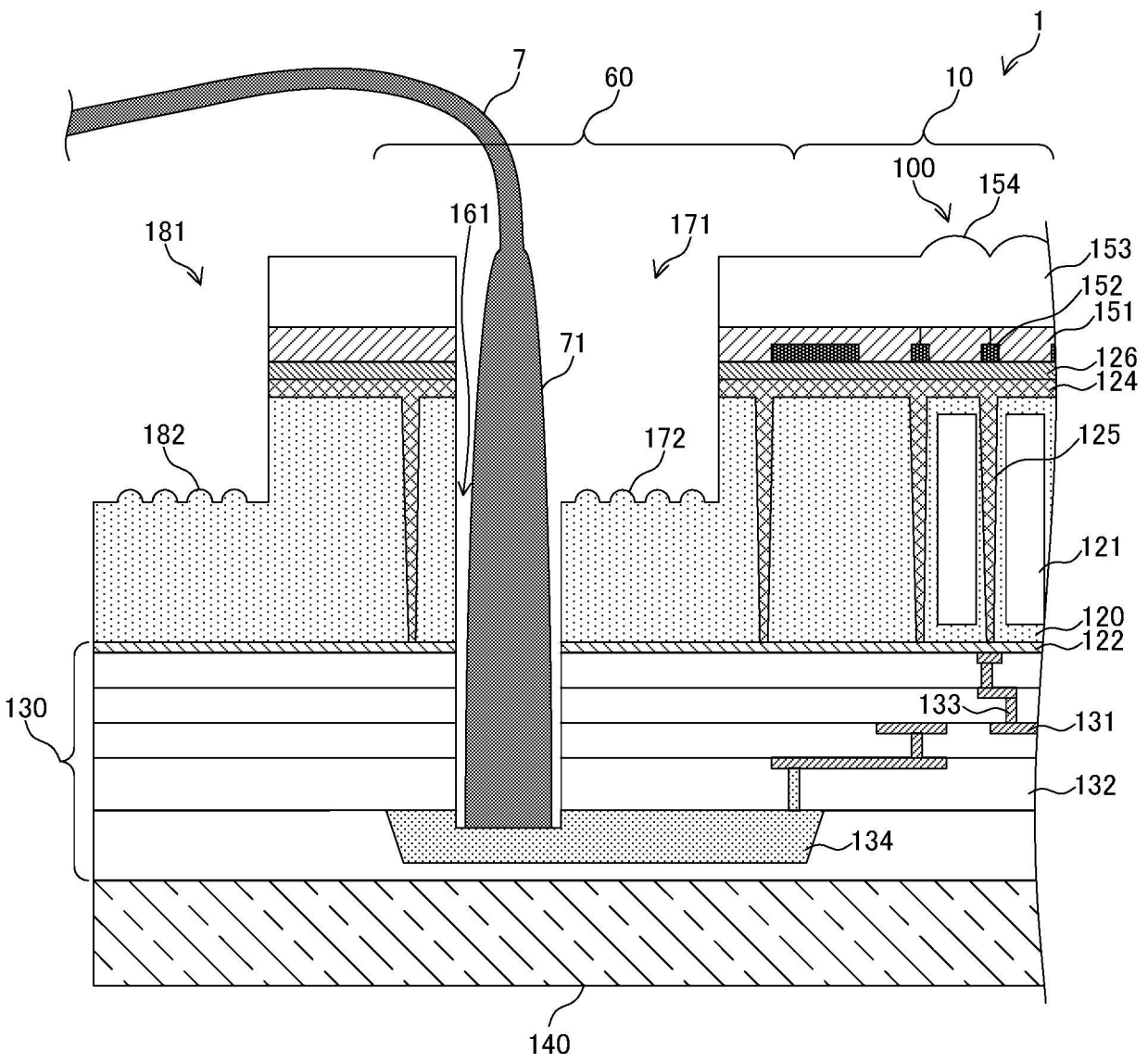
【圖19】



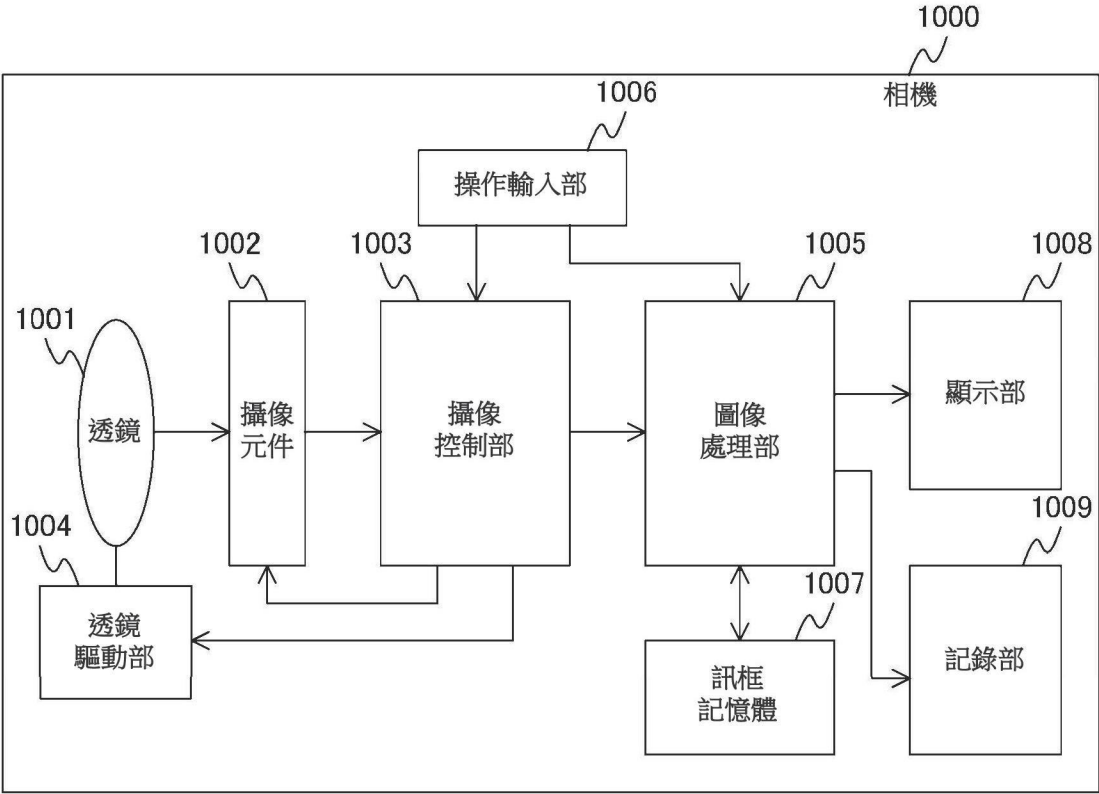
【圖20】



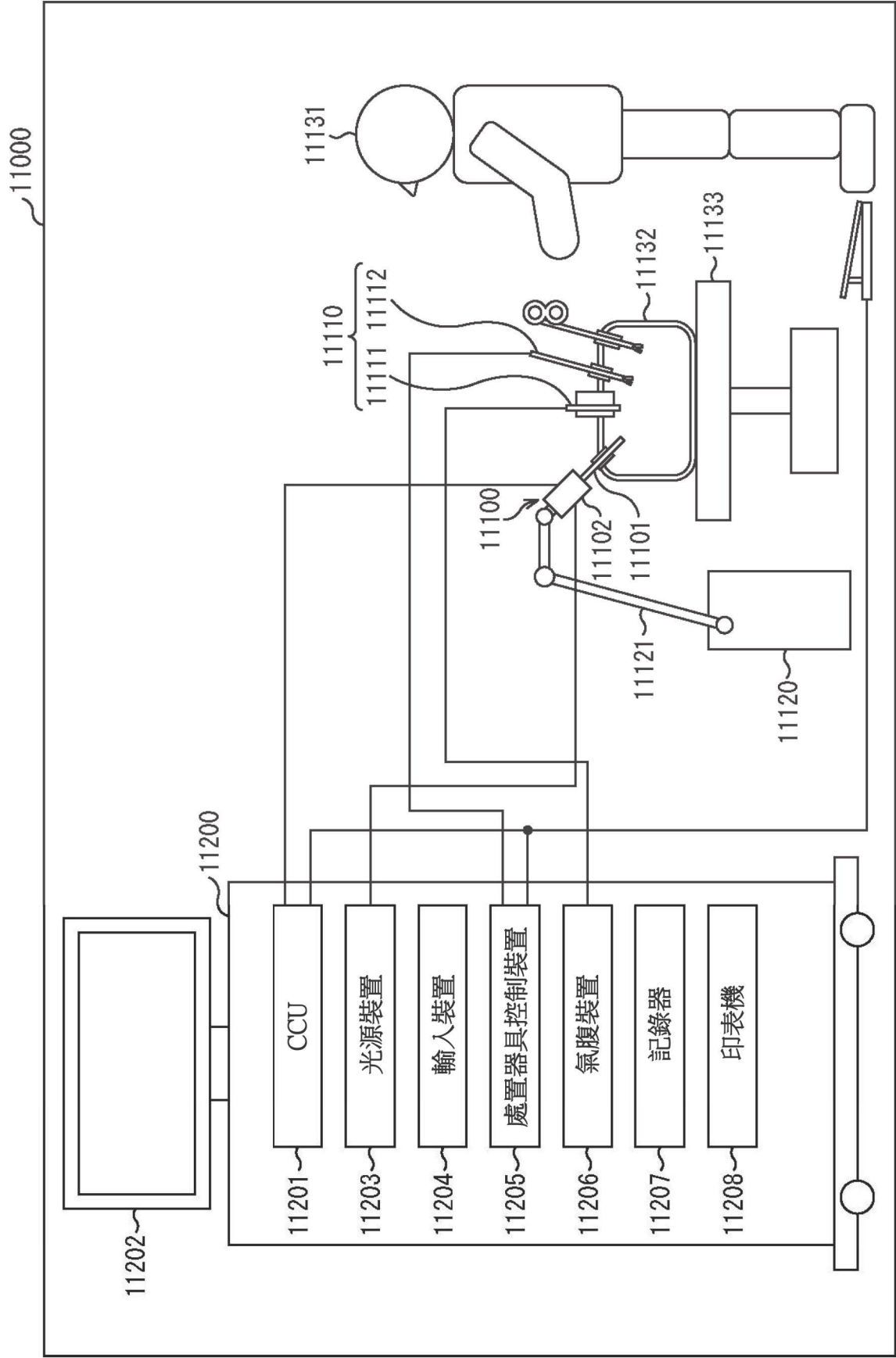
【圖21】



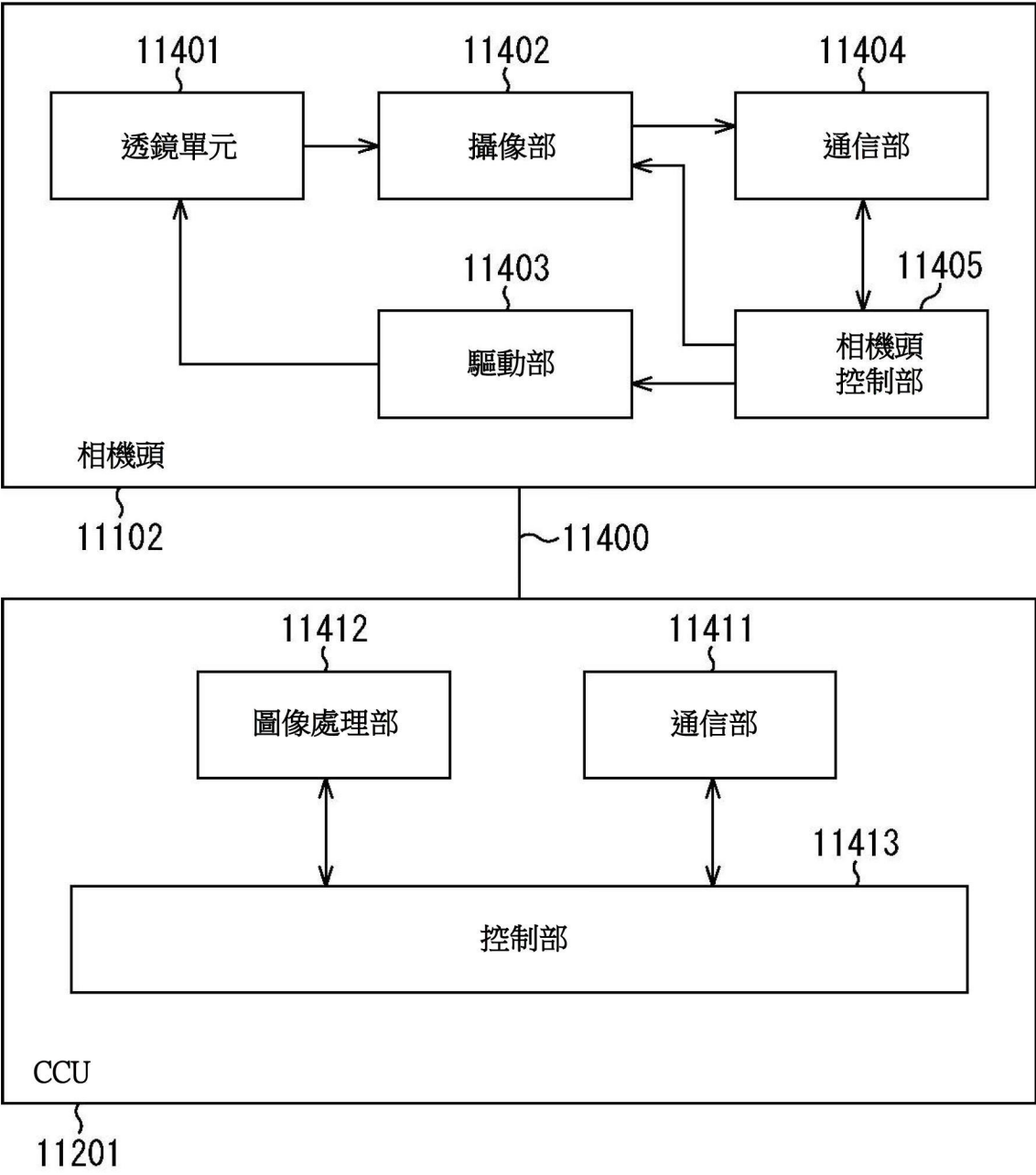
【圖22】



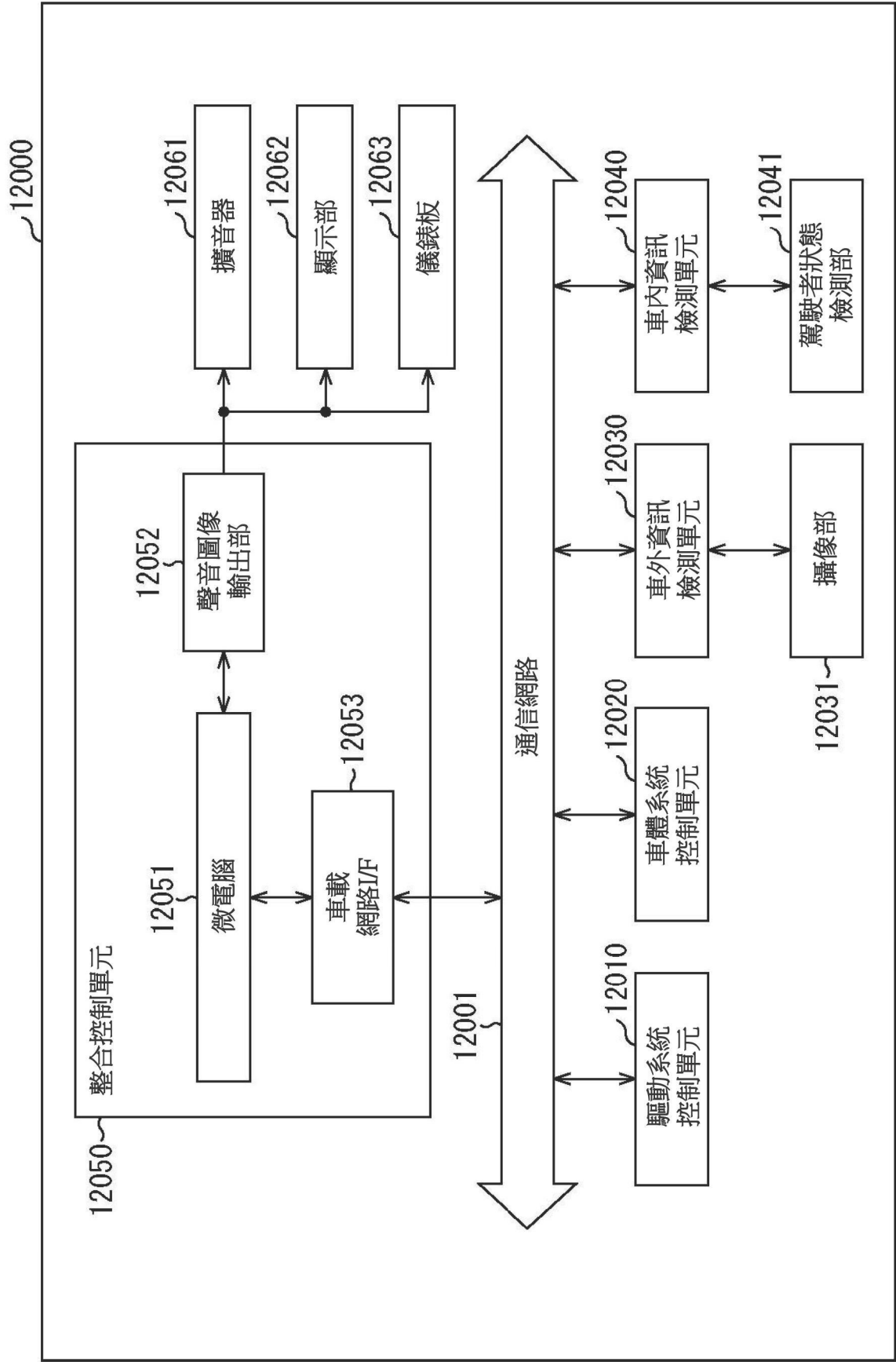
【圖23】



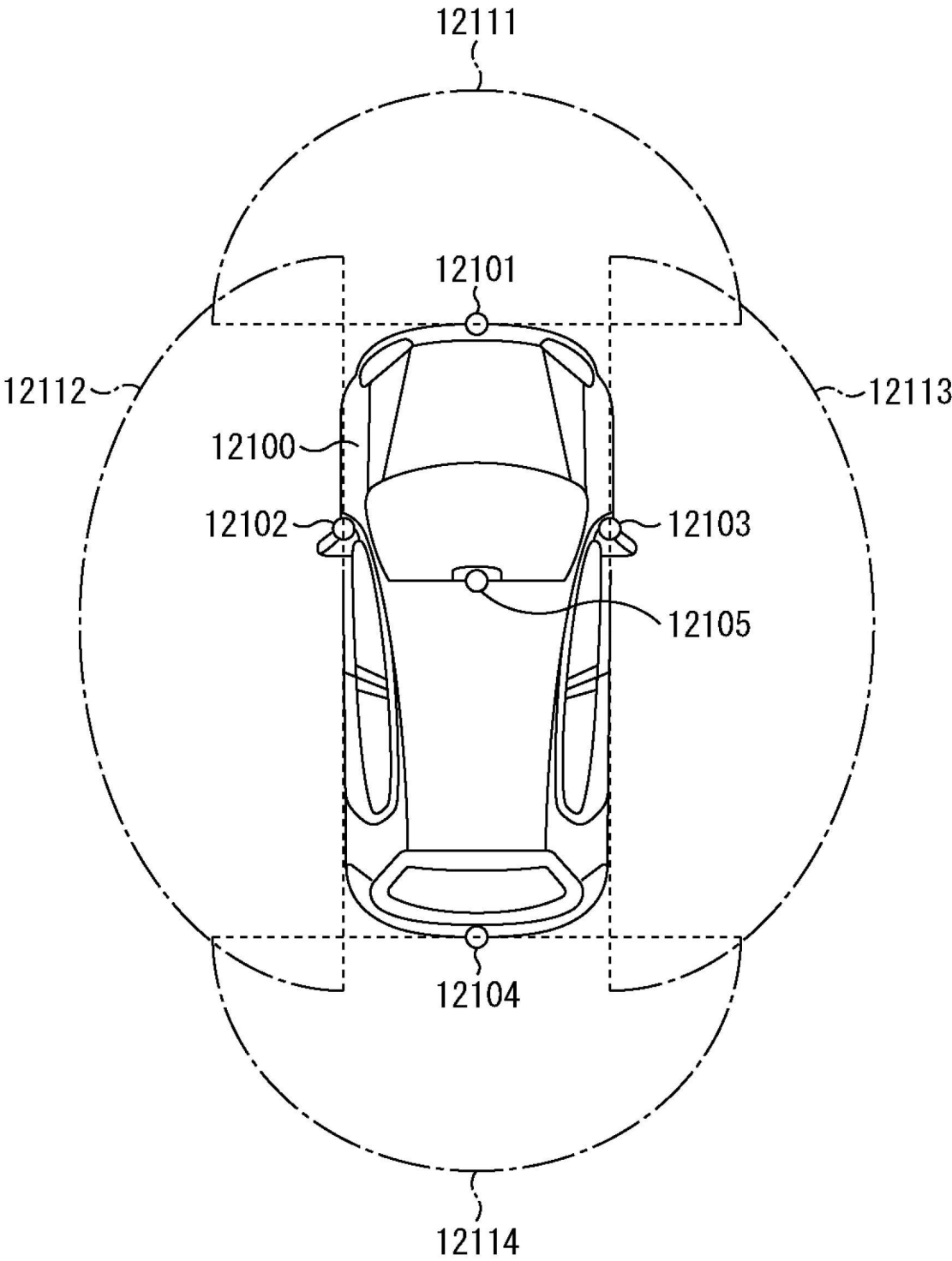
【圖24】



【圖25】



【圖26】



【圖27】