

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：**94119701**

※ 申請日期：**94.6.14**

※IPC 分類：**H01L 27/146, H01L 31/10,
H04N 5/335**

一、發明名稱：(中文/英文)

固態成像裝置，攝影機及製造固態成像裝置之方法

SOLID-STATE IMAGING DEVICE, CAMERA AND METHOD OF
PRODUCING THE SOLID-STATE IMAGING DEVICE

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)

安藤 國威
ANDO, KUNITAKE

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 1 人)

姓 名：(中文/英文)

神戶 秀夫
KANBE, HIDEO

國 籍：(中文/英文)

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；2004年06月30日；特願2004-193278

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】

本發明係關於一種背光源型(背部照明式)固態成像裝置、包含該固態成像裝置之攝影機及製造該固態成像裝置之方法，其中該固態成像裝置自與形成有互連層之表面相反一側接收光。

【先前技術】

近年來，就改良接收光之孔徑比及改良互連層之佈局靈活性而言，已知一種背部照明式固態成像裝置，其中一半導體層在其表面側形成有互連層，且由來自其背部表面側之光予以照明來成像。作為背部照明式固態成像裝置，已提出電荷耦合裝置(CCD)型及金氧半導體(MOS)型。例如，日本未審查專利申請公開案(Kokai)第2002-151673號揭示了CCD型，且日本未審查專利申請公開案(Kokai)第2003-31785號揭示了MOS型。

若在背部照明式固態成像裝置之製造過程中，金屬侵入形成有光接收單元之半導體層，則歸因於金屬可產生晶體缺陷，從而產生稱為"白色刮痕"之影像缺陷。為抑制該影像缺陷，必須考慮怎樣在背部照明式固態成像裝置之製造過程中吸收該製程中侵入該半導體層之金屬。吸收金屬之吸收層(gettering layer)通常在該半導體層之作用區域之外部形成。

【發明內容】

在背部照明式固態成像裝置之製造過程中，吸收層之形

成可能受到限制。例如，當藉由使用SOI基板之矽層製造該背部照明式固態成像裝置時，若經由二氧化矽層與該矽層相對地在矽基板上形成吸收層，則該二氧化矽層可充當障壁層(barrier)，且無法對侵入該矽層之金屬進行吸收。

另一方面，抑制暗電流發生及敏感性退化是重要的，其歸因於將成為半導體層之光入射表面(背部表面)之邊界的空乏效應。因此，必須考慮該製程以提高半導體層之邊界部分處的多數載子的濃度。

本發明提供一製造固態成像裝置之方法，該固態成像裝置可抑制由製程中金屬污染所引起之晶體缺陷並抑制暗電流以改良量子效率。

而且本發明提供一種能夠抑制暗電流以改良量子效率之固態成像裝置，並提供該固態成像裝置之攝影機。

根據本發明之一實施例，提供一製造固態成像裝置之方法，其包含步驟：形成一包括一基板、一第一導電型磊晶層及一第一導電型雜質層之結構，在包括一吸收層之基板上形成具有一第一雜質濃度之該第一導電型磊晶層，且在一包括該基板與該磊晶層之一邊界、該基板之面向該邊界的一部分及該磊晶層之面向該邊界的一部分的邊界區中形成該第一導電型雜質層，其具有高於該磊晶層之該第一雜質濃度的第二雜質濃度；在該磊晶層中形成第二導電型區域，其儲存藉由一光電轉換所產生之電荷；在該磊晶層上形成一互連層；及移除該基板。

根據本發明之一實施例，提供一固態成像裝置，其中一

第一導電型磊晶層在其第一表面上形成有一互連層，且光在該磊晶層之一第二表面處被接收，該固態成像裝置包含：一第二導電型區域，其形成於具有一第一雜質濃度之磊晶層中且儲存一藉由一光電轉換所產生之電荷；及一第一導電型雜質層，其被形成得比該第二導電型區域更靠近該磊晶層之該第二表面側，且具有一比該第一雜質濃度更高之第二雜質濃度，其中該第二雜質濃度具有一向該第二表面側增加之濃度梯度。

根據本發明之一實施例，提供一具有固態成像裝置之攝影機，其中一第一導電型磊晶層在其第一表面上形成有一互連層，且光在該磊晶層之一第二表面側處被接收；一光學系統，其將光聚焦在該固態成像裝置之該第二表面上；及一訊號處理電路，其執行關於該固態成像裝置之一輸出訊號的一預定訊號處理，其中該固態成像裝置包括：一第二導電型區域，其形成於具有一第一雜質濃度之磊晶層中且儲存一藉由一光電轉換所產生之電荷，及一第一導電型雜質層，其被形成得比該第二導電型區域更靠近該磊晶層之該第二表面側，且具有一比該第一雜質濃度更高之第二雜質濃度，其中該第二雜質濃度具有一向該第二表面增加之濃度梯度。

根據本發明之一實施例之生產固態成像裝置之方法，能夠抑制製程中金屬污染所引起的晶體缺陷，並能抑制暗電流以改良敏感性。

根據本發明之一實施例之固態成像裝置及攝影機，能夠

減少光產生之載子之損失，並改良量子效率。

【實施方式】

參考圖示將描述本發明之較佳實施例。將用使用電子作為訊號電荷、p型作為第一導電型且n型為第二導電型之實施例來描述本實施例。注意，若使用電洞作為訊號電荷，則可逆轉上述極性。

圖1為根據本實施例之固態成像裝置之橫截面圖。在本實施例中，將描述指的是CMOS影像感應器之MOS型固態成像裝置。

在本實施例中，將矽的p型磊晶層10用作基板。p型磊晶層10之厚度視固態成像裝置之種類及應用而定，且較佳為4至6 μm 以用於可見光或6至10 μm 以用於近紅外線輻射。另外，p型磊晶層10之p型雜質濃度(第一雜質濃度)也視該固態成像裝置之種類及應用而定，且較佳為接近 1×10^{14} 至 $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 。

p型磊晶層10在其第一表面(表面)之上形成有互連層36。製造根據本實施例之固態成像裝置以自與形成有互連層36之表面相反的第二表面(背部表面)接收光。即製造背部照明式固態成像裝置。

p型磊晶層10在其第二表面中形成有一含p型雜質之 p^+ 型雜質層(第一導電型雜質層)11。 p^+ 型雜質層11之P型雜質濃度(第二雜質濃度)高於p型磊晶層10之雜質濃度。在以下描述中，根據本實施例之固態成像裝置藉由 p^+ 型雜質層11能抑制暗電流之發生及改良量子效率。

在p型磊晶層10之每一像素中形成一n型區域12。藉由主要由p型磊晶層10及n型區域12之間之pn接面形成的光電二極體而將p型磊晶層10之入射光轉換成電訊號，且訊號電荷儲存在n型區域12中。

用以製造內埋式光電二極體之 p^+ 型區域13形成於p型磊晶層10之第一表面中，即形成於n型區域12上。 p^+ 型區域13與 p^+ 型雜質層11具有類似功能。

n型區域14及n型區域15在p型磊晶層10之第一表面中形成。n型區域14變成浮動擴散區(floating diffusion)，且n型區域15變成不同於傳輸電晶體之電晶體之源極或汲極。另外，在p型磊晶層10之第一表面處形成將像素區域分段之p型區域16，以防止訊號電荷洩漏至鄰接像素。

經由閘極絕緣膜31，在p型磊晶層10之第一表面上形成傳輸電晶體之閘電極32及不同於傳輸電晶體之電晶體之閘電極33。注意，雖然圖1僅展示單個不同於傳輸電晶體之電晶體，但是數目不限於此。

在p型磊晶層10之第一表面上形成其中堆疊了互連34及層間絕緣膜35之互連層36以覆蓋電晶體。例如，互連34由鋁形成，且層間絕緣膜35由二氧化矽形成。雖然圖1展示了兩層互連，但互連層36可為三層或四層互連。

在互連36之表面上形成一支撐基板40，以提高p型磊晶層10之強度。支撐層40較佳由矽形成以防止與p型磊晶層10在熱膨脹係數上之差異引起的翹曲，其亦可由矽石玻璃形成。注意，若保障了p型磊晶層10之強度，則可不形成支撐

基板 40。

經由未圖示之二氧化矽膜在 p 型磊晶層 10 之第二表面上形成氮化矽之鈍化膜 51。鈍化膜 51 在其表面上形成有彩色濾光片 52 及晶片上 (on-chip) 透鏡 53，其相繼堆疊在彼此上。注意(圖上省略說明)在未圖示之二氧化矽膜及鈍化膜 51 之間可提供一區隔 (opening) 各別像素之屏蔽膜。

使用上述固態成像裝置，使用經由晶片上透鏡 53 及彩色濾光片 52 來自第二表面 (背部表面) 之光來照明 p 型磊晶層 10。因此，藉由入射光在 p 型磊晶層 10 中產生電子，且電子儲存在 n 型區域 12 中，而不會捕集在邊界 (第二表面) 附近。

若藉由將電壓施加至閘電極 32 而打開傳輸電晶體，則儲存在 n 型區域 12 中之電子被傳輸至將成為浮動擴散區的 n 型區域 14。n 型區域 14 連接至放大電晶體之閘電極 (圖上已省略)，且 n 型區域 14 之電位由放大電晶體放大並被輸出。

在讀出操作後，將成為浮動擴散區之 n 型區域 14 之電位經重設成電源電位，即儲存在 n 型區域 14 中之電子被排空。

圖 2 為自第二表面至 p 型磊晶層 10 中之 p^+ 型區域 13 之電位圖。

p 型磊晶層 10 具有一在深度方向上自第二表面之 p^+ 型雜質層 11 向 n 型區域 12 升高的電位。且該電位自 n 型區域 12 至 p^+ 型區域 13 下降。

在本實施例中，p 型磊晶層 10 在第二表面不具有一電位井。若在第二表面處形成電位井，藉由光電轉換產生之電子可儲存在第二表面中。因此，儲存在第二表面中之電子

可能無法被完全讀出或排空，使得其可引起暗電流及量子效率之退化。

在本實施例中，p型磊晶層10並未在第二表面中形成有電位井，使得藉由光電轉換產生之電子被有效地儲存在具有最高電位之n型區域12中。可完全讀出或排空儲存在n型區域12中之電子，使得暗電流得以抑制並可改良量子效率。

為形成圖2所展示之電位分佈，在第二表面上形成p⁺型雜質層11，使其具有比p型磊晶層10更高之濃度，並具有在邊界之第二表面處的最大雜質濃度。

接著，參考圖3A至3G描述製造根據本實施例之固態成像裝置之方法。

如圖3A所示，對基板20進行第IV族元素之碳離子的離子植入，以在距基板20之表面的預定深度處形成吸收層21。注意，可使用Si、Ge或除碳以外之其它第IV族元素進行離子植入。基板20為(例如)藉由柴氏(Czochralski(CZ))處理所形成之單晶矽基板。在離子植入前，可在基板20上形成二氧化矽膜作為一種防污染膜，以防止由離子植入引起的污染或通道作用。在將電子用作訊號之裝置的情況下，基板20為p型基板。為獲得吸收效果，待植入之碳量約為 1×10^{14} 至 $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ 。且必須將吸收層21形成得較深，以便不會形成在基板20之表面處。例如，藉由使用約100至300 keV之較高能量進行離子植入。藉由更深地形成吸收層21，可保證在隨後製程中形成之p型磊晶層10之結晶度令人滿意。

接著，如圖3B所示，對基板20進行p型雜質硼的離子植

入，以在其表面形成 p^+ 型雜質層22，該 p^+ 型雜質層22比吸收層21更靠近表面側。

在基板20之表面上形成防污染膜之情況下，可移除防污染膜，接著如圖3C所示藉由磊晶生長法形成 p 型磊晶層10。如上文所提及， p 型磊晶層10之厚度及 p 型雜質濃度視固態成像裝置之種類及應用而定。注意，在 p 型磊晶層10形成之前可進行熱處理(退火)以改良基板20之表面的結晶度。碳植入引起基板20結晶度之退化，所以進行退火改良其結晶度，從而改良在基板20上形成之 p 型磊晶層10之結晶度。

p^+ 型雜質層22形成於基板20之表面上，使得 p^+ 型雜質層22中之 p 型雜質自 p 型磊晶層10與基板20之間之邊界擴散至 p 型磊晶層10側。歸因於此，形成自邊界至預定深度的比 p 型磊晶層10含有更高濃度的 p 型雜質的 p^+ 型雜質層11。以此方式形成之 p^+ 型雜質層11具有濃度梯度，使得雜質濃度向著成為 p 型雜質之供應源的 p^+ 型雜質層22側增加。在邊界區形成之 p^+ 型雜質層11及22對應於本發明之第一導電型雜質層。該邊界區包括基板20與 p 型磊晶層10之邊界、面向該邊界之一部分基板20及一部分 p 型磊晶層10。

接著，如圖3D所示，在該 p 型磊晶層10中形成一電路。例如，形成將成為光電二極體之 n 型區域12及 p^+ 型區域13、將成為浮動擴散區之 n 型區域14及將成為電晶體之源極或汲極的 n 型區域15。且藉由熱氧化在 p 型磊晶層10上形成閘極絕緣膜31，且另外形成電晶體之閘電極32及33。注意，可改變形成它們之製程，且可在形成閘電極32及33後形成 n 型

區域14及n型區域15。

接著，如圖3E所示，在p型磊晶層10上形成互連層36以覆蓋電晶體。在互連層36之形成中，重複形成互連34及層間絕緣膜35以形成多層互連。

接著，如圖3F所示，在互連層36上形成矽支撐基板40。藉由流動矽(flowing silicon)或結合一矽基板，可形成支撐基板40。

接著，如圖3G所示，移除基板20。基板20之厚度大約為600至800 μm 。因此，使用研磨器將基板20研磨掉幾百 μm ，藉由濕式蝕刻移除剩餘的幾十 μm 。此時，自基板20之背部表面側移除包括吸收層21及 p^+ 型雜質層22之基板20。另外，移除 p^+ 型雜質層11之表面部分以將 p^+ 型雜質層11之內部曝露為移除介面。使用氫氟酸(HF)、硝酸(HNO_3)及乙酸(CH_3COOH)之混合溶液進行濕式蝕刻，同時監視其厚度。

圖4為藉由將基板20之曝露表面用作參考位置(0)的深度方向的P型雜質濃度之視圖。

如圖4所示， p^+ 型雜質層22摻雜有高濃度之p型雜質，使得在 p^+ 型雜質層22中存在p型雜質之最大濃度。如上文所提及，藉由自 p^+ 型雜質層22擴散p型雜質而形成之 p^+ 型雜質層11具有濃度梯度，使得p型雜質濃度自p型磊晶層10側向 p^+ 型雜質層22側增加。注意， p^+ 型雜質層22中之p型雜質在吸收層21中之擴散少於在 p^+ 型雜質層11中之擴散。

自背部表面側移除包括吸收層21及 p^+ 型雜質層22之基板20，且藉由曝露 p^+ 型雜質層11之內部而形成移除介面，以

致剩餘之 p^+ 型雜質層11具有一濃度梯度，使得 p 型雜質濃度向接近移除介面側升高，且在移除介面處具有最大濃度。在 p^+ 型雜質層22與 p^+ 型雜質層11之邊界處，即基板20與 p 型磊晶層10之邊界處，結晶度低，所以較佳將 p^+ 型雜質層11連同其整個表面一起部分地移除以曝露其內部並形成移除介面。

在隨後步驟中， p 型磊晶層10之上相繼形成有鈍化膜51、彩色濾光片52及晶片上透鏡53，以形成圖1所示之固態成像裝置。

如上文所提及，使用製造根據本實施例之固態成像裝置之方法，吸收層21在靠近 p 型磊晶層10之光入射表面側形成，且保持直到移除基板20之步驟。因此，在圖3D及3E所展示之於 p 型磊晶層10上形成半導體區域及互連層之步驟中，吸收層21可有效俘獲侵入 p 型磊晶層10之金屬，且可抑制金屬污染所引起的晶體缺陷。

因此，可製造具有小量暗電流及白色刮痕之固態成像裝置。另外，所製造之固態成像裝置並不具有吸收層21，所以其不受來自具有低結晶度之吸收層21之暗電流的影響。

此外，藉由選擇 p 型磊晶層10之形成過程中的溫度、生長速度及其它條件，可形成具有所要濃度梯度之 p^+ 型雜質層11。且歸因於濃度梯度，光電轉換所產生之電子可有效地儲存在 n 型區域12中，所以可產生具有高量子效率之固態成像裝置。

此外，在 p 型磊晶層10之邊界處(第二表面)， p 型雜質具有

最大濃度，所以可抑制邊界附近之暗電流。

上述固態成像裝置可用於視訊攝影機、數位相機(digital steal camera)、電內窺攝影機(electric endoscope camera)或其它攝影機。

圖5為與固態成像裝置一起使用之攝影機之構型之視圖。

攝影機60具有固態成像裝置61、光學系統62、驅動電路63及訊號處理電路64。固態成像裝置61為根據本實施例之背部照明式固態成像裝置。

光學系統62使來自主體之成像光(即入射光)聚焦在固態成像裝置61之成像表面(第二表面)上。因此，在固態成像裝置61之每一光電二極體中，根據入射光量，入射光轉換成訊號電荷。且在n型區域12中，訊號電荷儲存一預定週期。

驅動電路63向固態成像裝置61提供各種驅動訊號。因此，儲存在固態成像裝置61之每一n型區域12中的訊號電荷被讀出。此外，固態成像裝置61藉由該驅動而輸出訊號。

訊號處理電路64對來自固態成像裝置61之輸出訊號進行各種訊號處理。在由訊號處理電路64進行訊號處理後，輸出訊號儲存在記憶體中或其它儲存媒體中。

以此方式，藉由將上文所述之固態成像裝置應用至攝影機60(諸如視訊攝影機或數位相機)，可抑制暗電流，且可改良量子效率。因此，可實現改良影像品質之攝影機。

本發明並不限於上述實施例。

使用指的是CMOS影像感應器之MOS型固態成像裝置來描述本實施例，本實施例也可應用於CCD型固態成像裝

置。可用除碳以外的其它雜質(例如磷)之離子植入來進行吸收層21之形成。可在形成吸收層21之前形成 p^+ 型雜質層22。

此外，若藉由多步驟形成p型磊晶層10， p^+ 型雜質層22可在形成p型磊晶層10之過程中形成。在此情況下，在形成 p^+ 型雜質層22後，再度形成p型磊晶層10(在約 1100°C 之溫度下)。因此， p^+ 型雜質層22中之p型雜質在p型磊晶層10中擴散以形成 p^+ 型雜質層11。因此，p型磊晶層10藉由至少兩次熱步驟形成，所以吸收層21中之晶體缺陷生長得更多，從而可改良吸收能力。

此外， p^+ 型雜質層22可在形成p型磊晶層10後形成。在此情況下，例如， p^+ 型雜質層22形成，且接著經過退火以改良p型磊晶層10之結晶度，因此， p^+ 型雜質層22中之p型雜質擴散至p型磊晶層10而形成 p^+ 型雜質層11。

在本實施例中，使用p型磊晶層10。若(例如)將電洞用作訊號電荷，則可使用n型磊晶層。在此情況下，可逆轉各別雜質區之極性。例如，可使用 n^+ 型雜質層，而非 p^+ 型雜質層11。

熟習此項技術者應瞭解視設計要求及其它因素而定，在所呈現之申請專利範圍或其均等物之範圍下可作出各種修改、組合、子組合及更改。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本實施例之固態成像裝置之橫截面圖；

圖2為p型磊晶層中自第二表面至 p^+ 型區域之電位圖；

圖3A至3G為根據本實施例製造固態成像裝置之製程的

橫截面圖；

圖4為藉由將基板之曝露表面用作參考位置的深度方向的p型雜質濃度圖；及

圖5為根據本實施例之攝影機之構型之視圖。

【主要元件符號說明】

10	p型磊晶層
11	p ⁺ 型雜質層
12	n型區域
13	p ⁺ 型區域
14	n型區域
15	n型區域
16	p型區域
20	基板
21	吸收層
22	p ⁺ 型雜質層
31	閘極絕緣膜
32	閘電極
33	閘電極
34	互連
35	層間絕緣膜
36	互連層
40	支撐基板/支撐層
51	鈍化膜
52	彩色濾光片

53	晶片上透鏡
60	攝影機
61	固態成像裝置
62	光學系統
63	驅動電路
64	訊號處理電路

五、中文發明摘要：

本發明提供一種背部照明式(back-illuminated)固態成像裝置、包括該背部照明式固態成像裝置之攝影機及製造該固態成像裝置之方法，其中該背部照明式固態成像裝置能夠抑制製程中金屬污染所引起的晶體缺陷，並抑制暗電流而改良量子效率，製造該固態成像裝置之方法具有以下步驟：形成一包括一基板、一第一導電型磊晶層及一第一導電型雜質層之結構，在該基板上形成之該第一導電型磊晶層具有一第一雜質濃度，且在一邊界區形成之該第一導電型雜質層具有一高於該磊晶層之第一雜質濃度的第二雜質濃度；在該磊晶層中形成儲存藉由光電轉換所產生之電荷之第二導電型區域；在該磊晶層上形成一互連層；並移除該基板。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種製造一固態成像裝置之方法，其包含以下步驟：

形成一包括一基板、一第一導電型磊晶層及一第一導電型雜質層之結構，在包括一吸收層之該基板上形成該第一導電型磊晶層且使之具有一第一雜質濃度，且在一包括該基板與該磊晶層之一邊界、該基板之面向該邊界的一部分及該磊晶層之面向該邊界的一部分的邊界區中形成該第一導電型雜質層，且使之具有一高於該磊晶層之該第一雜質濃度的第二雜質濃度；

在該磊晶層中形成一第二導電型區域，其儲存一藉由一光電轉換所產生之電荷；

在該磊晶層上形成一互連層；及

移除該基板。

2. 如請求項1之製造一固態成像裝置之方法，其中在形成該結構之該步驟中，該第一導電型雜質層形成有一濃度梯度，其中一雜質濃度自該磊晶層側向該基板側增加。
3. 如請求項2之製造一固態成像裝置之方法，其中在移除該基板之該步驟中，將形成於該磊晶層中之該第一導電型雜質層連同其整個表面一起部分地移除。
4. 如請求項1之製造一固態成像裝置之方法，其中形成該結構之該步驟包含以下步驟：

在該基板中形成該吸收層；

在該基板中摻雜一第一導電型雜質；及

在摻雜了該第一導電型雜質後在該基板上形成該磊晶

層，

其中摻雜在該基板中之該第一導電型雜質被擴散在該磊晶層中以及在該邊界區中形成該第一導電型雜質層。

5. 如請求項1之製造一固態成像裝置之方法，其中形成該結構之該步驟包含以下步驟：

在該基板中形成該吸收層；

在該基板上形成該磊晶層；及

在形成該磊晶層之過程中或之後在該基板中摻雜該第一導電型雜質，

其中摻雜在該基板中之該第一導電型雜質被擴散至該磊晶層之一內部以及在該邊界區中形成該第一導電型雜質層。

6. 如請求項1之製造一固態成像裝置之方法，其中藉由在該基板中摻雜一第IV族元素而形成該吸收層。

7. 如請求項6之製造一固態成像裝置之方法，其中藉由在該基板中摻雜碳來形成該吸收層。

8. 如請求項1之製造一固態成像裝置之方法，進一步包含在形成該互連基板之該步驟後且在移除該基板之該步驟前，在該互連層上形成一支撐基板之步驟。

9. 一種固態成像裝置，其中一第一導電型磊晶層在其第一表面上形成有一互連層，且光在該磊晶層之一第二表面處被接收，該固態成像裝置包含：

一第二導電型區域，其形成於具有一第一雜質濃度之該磊晶層中且儲存一藉由一光電轉換所產生之電荷，及

一第一導電型雜質層，其被形成得比該第二導電型區域更靠近該磊晶層之該第二表面側，且具有一高於該第一雜質濃度之第二雜質濃度，

其中該第二雜質濃度具有一向該第二表面側增加之濃度梯度。

10. 如請求項9之固態成像裝置，該第二雜質濃度被確定以作為該第二表面處之一最大濃度。

11. 如請求項9之固態成像裝置，其中該吸收層係藉由在該基板中摻雜一第IV族元素而形成。

12. 如請求項11之固態成像裝置，其中該吸收層係藉由在該基板中摻雜碳而形成。

13. 一種攝影機，包含：

一固態成像裝置，其中一第一導電型磊晶層在其第一表面上形成有一互連層，且光在該磊晶層之一第二表面側處被接收；

一光學系統，其將光聚焦在該固態成像裝置之該第二表面上；及

一訊號處理電路，其執行一關於該固態成像裝置之一輸出訊號的預定訊號處理，

其中該固態成像裝置包括：

一第二導電型區域，其形成於具有一第一雜質濃度之該磊晶層中且儲存一藉由一光電轉換所產生之電荷，及

一第一導電型雜質層，其被形成得比該第二導電型

區域更靠近該磊晶層之該第二表面側，且具有一高於該第一雜質濃度之第二雜質濃度，

其中該第二雜質濃度具有一向該第二表面增加之濃度梯度。

14. 如請求項13之攝影機，該第二雜質濃度經確定以作為該第二表面處之一最大濃度。
15. 如請求項13之攝影機，其中該吸收層係藉由在該基板中摻雜一第IV族元素而形成。
16. 如請求項15之攝影機，其中該吸收層係藉由在該基板中摻雜碳而形成。

十一、圖式：

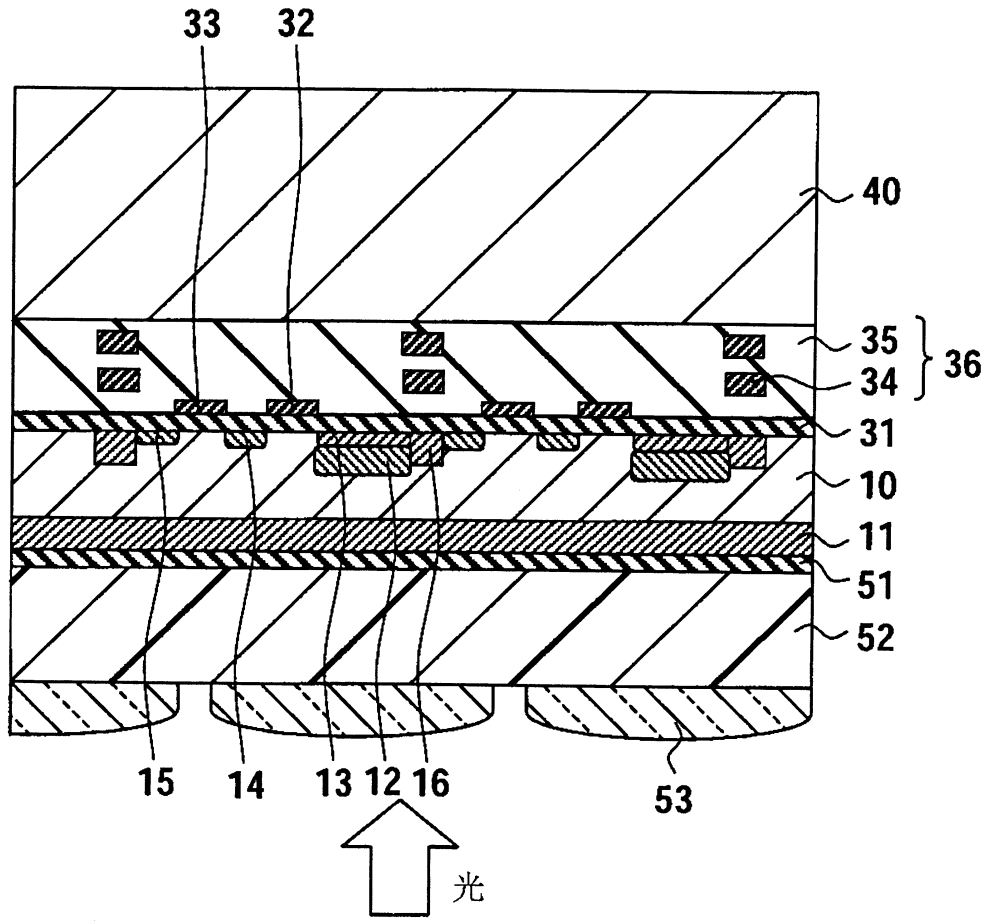


圖 1

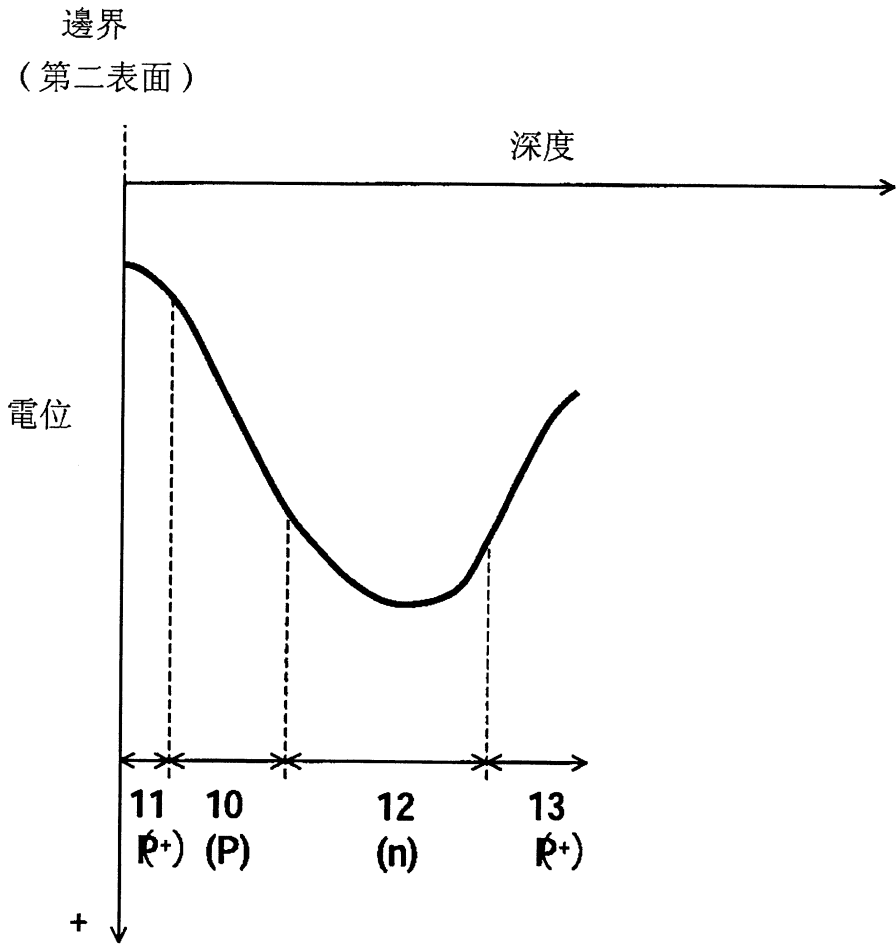


圖 2

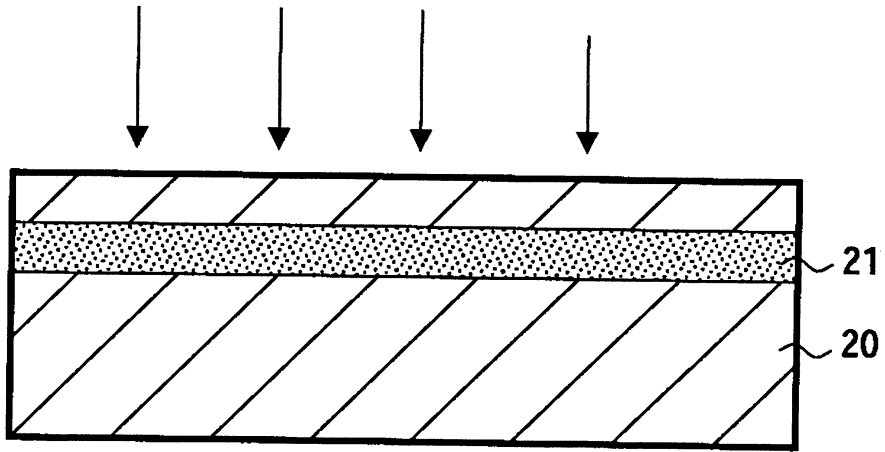


圖 3A

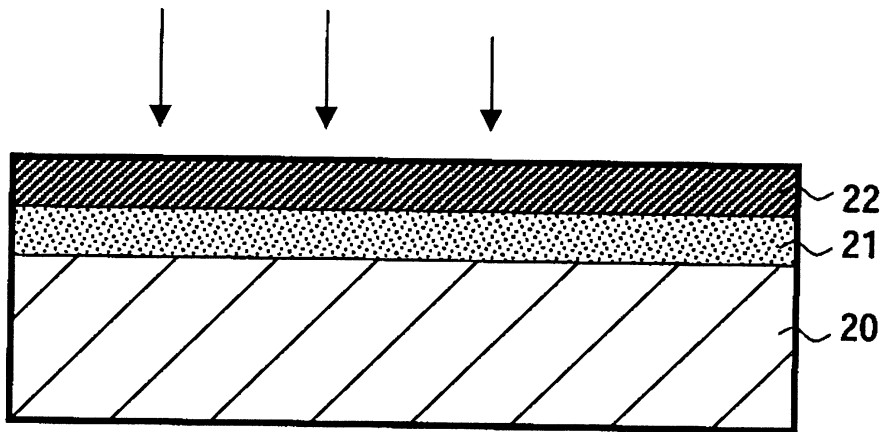


圖 3B

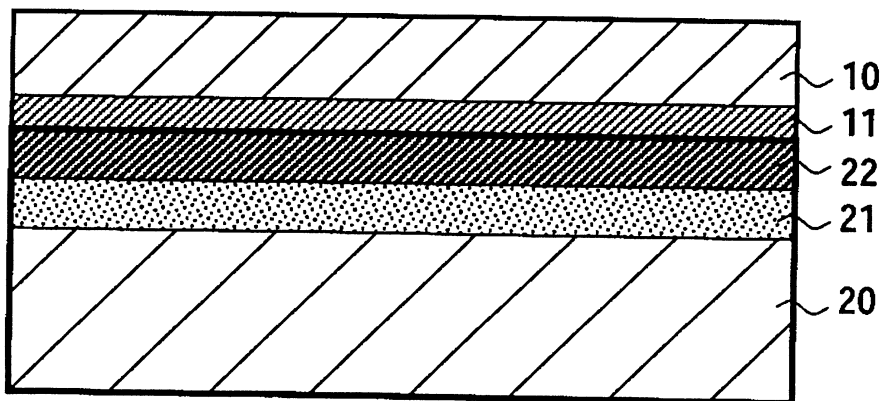


圖 3C

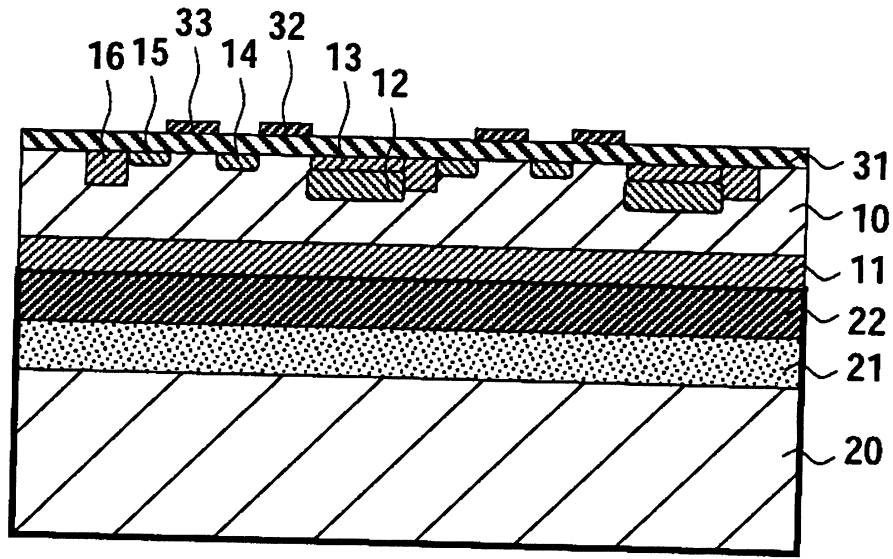


圖 3D

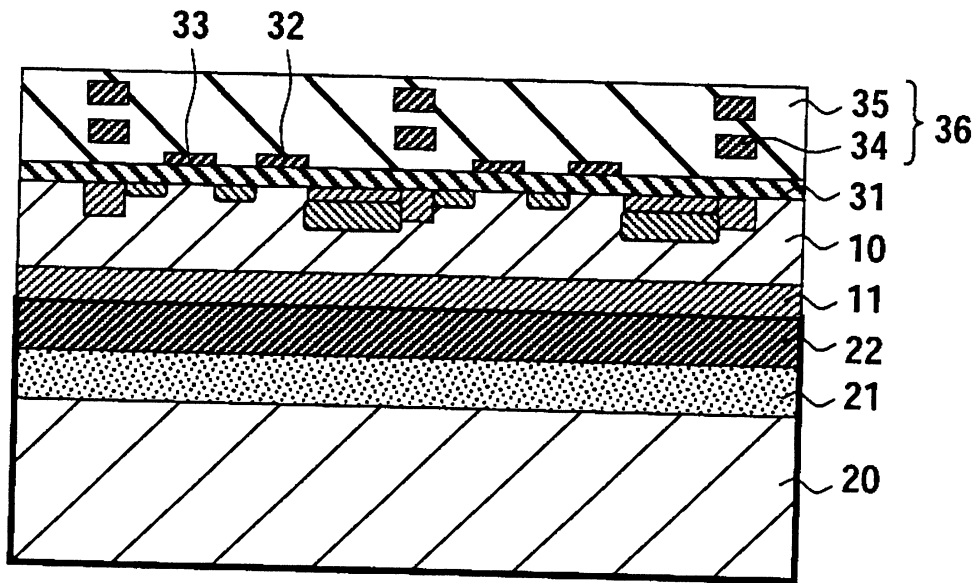


圖 3E

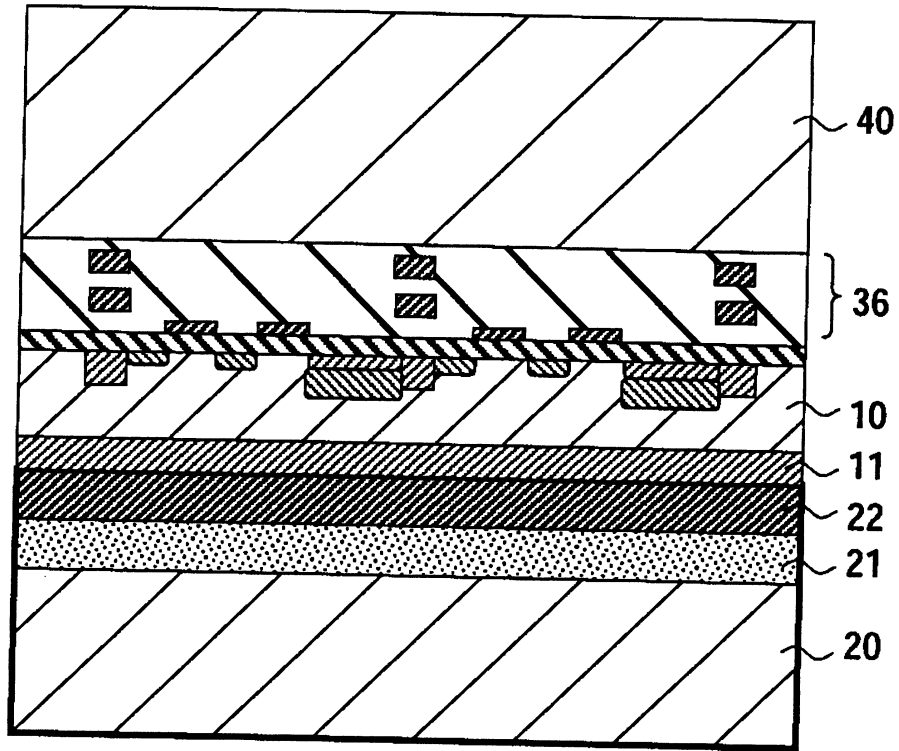


圖 3F

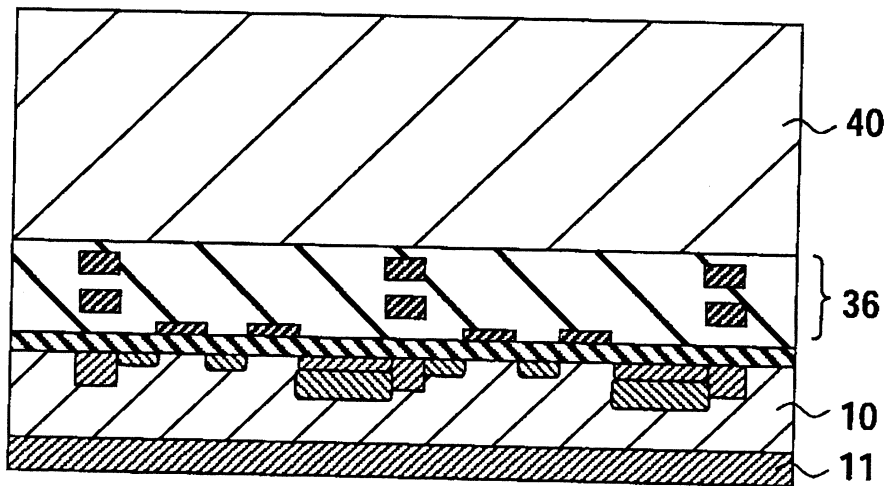


圖 3G

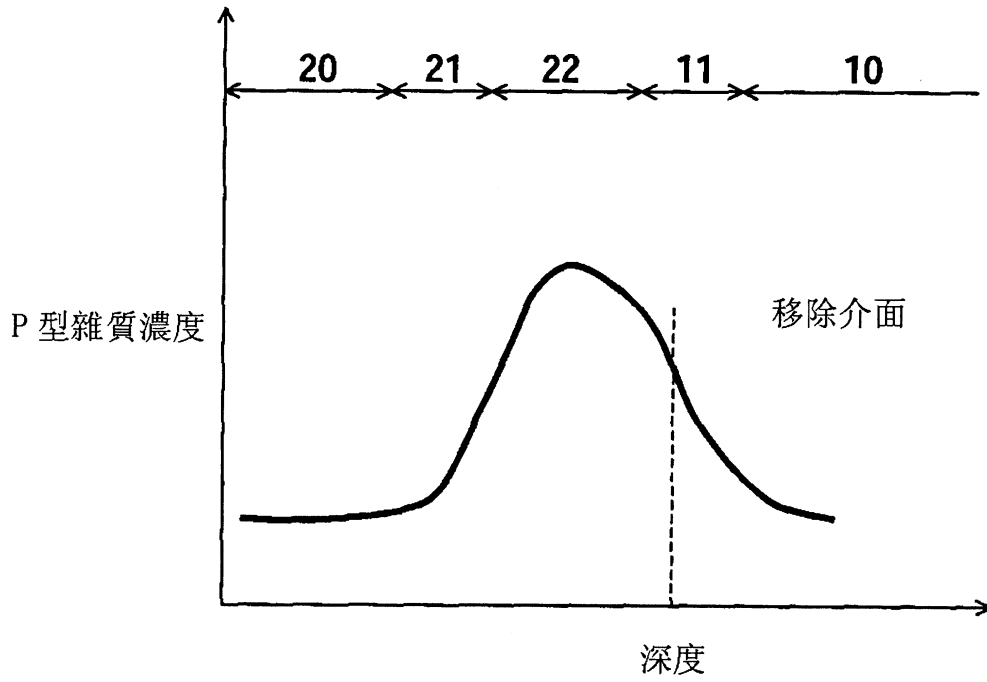


圖 4

60

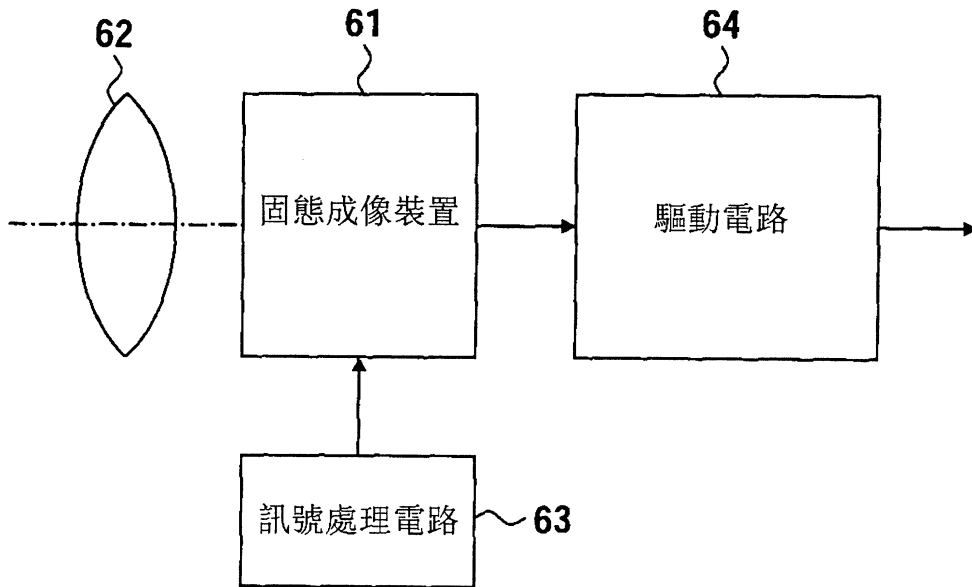


圖 5

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3G) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	p型磊晶層
11	p ⁺ 型雜質層
36	互連層
40	支撐基板/支撐層

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)