



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202406127 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：112122316

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 15 日

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

H04N5/30 (2006.01)

H04N5/345 (2011.01)

(30) 優先權：2022/07/26 日本

2022-119072

(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：吉田慎一 YOSHIDA, SHINICHI (JP)

(74) 代理人：陳長文；呂光；金若芸

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：33 共 98 頁

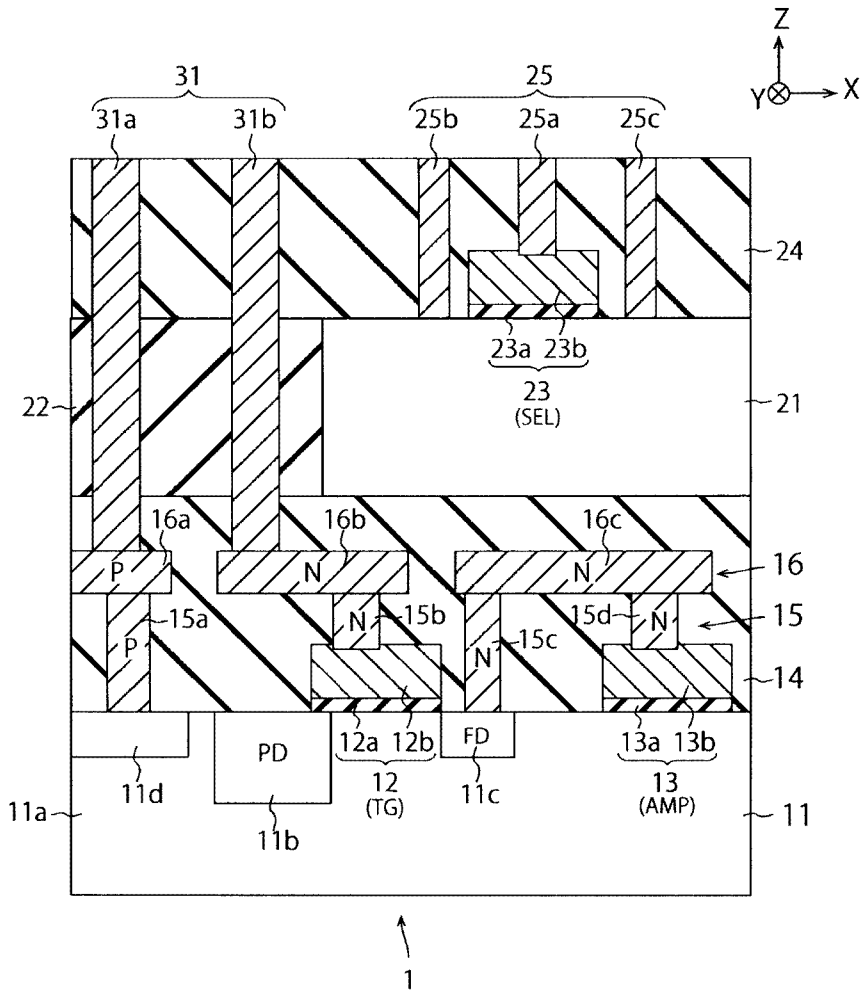
(54) 名稱

固態攝像裝置及其製造方法

(57) 摘要

本發明之目的在於提供一種可將插塞較佳地配置於基板內之固態攝像裝置及其製造方法。本揭示之固態攝像裝置具備：第 1 基板；第 1 電晶體，其設置於上述第 1 基板上；第 1 絕緣膜，其設置於上述第 1 基板及上述第 1 電晶體上；第 1 配線，其設置於上述第 1 絕緣膜內，與上述第 1 基板或上述第 1 電晶體電性連接；第 2 基板，其設置於上述第 1 絕緣膜上；及第 1 插塞，其設置於上述第 1 絕緣膜及上述第 2 基板內，以與上述第 1 配線電性連接之方式設置於上述第 1 配線上。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

- 1:像素
- 11:基板
- 11a:井區域
- 11b:擴散區域
- 11c:擴散區域
- 11d:擴散區域
- 12:像素電晶體
- 12a:閘極絕緣膜
- 12b:閘極電極
- 13:像素電晶體
- 13a:閘極絕緣膜
- 13b:閘極電極
- 14:層間絕緣膜
- 15:接觸插塞
- 15a:插塞
- 15b:插塞
- 15c:插塞
- 15d:插塞
- 16:配線層
- 16a:配線
- 16b:配線
- 16c:配線
- 21:基板
- 22:絕緣膜
- 23:像素電晶體
- 23a:閘極絕緣膜
- 23b:閘極電極
- 24:層間絕緣膜
- 25:接觸插塞
- 25a:插塞
- 25b:插塞
- 25c:插塞
- 31:貫通插塞
- 31a:插塞
- 31b:插塞
- AMP:放大電晶體

202406127

TW 202406127 A

SEL:選擇電晶體

TG:傳送電晶體

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

固態攝像裝置及其製造方法

### 【中文】

本發明之目的在於提供一種可將插塞較佳地配置於基板內之固態攝像裝置及其製造方法。

本揭示之固態攝像裝置具備：第1基板；第1電晶體，其設置於上述第1基板上；第1絕緣膜，其設置於上述第1基板及上述第1電晶體上；第1配線，其設置於上述第1絕緣膜內，與上述第1基板或上述第1電晶體電性連接；第2基板，其設置於上述第1絕緣膜上；及第1插塞，其設置於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，以與上述第1配線電性連接之方式設置於上述第1配線上。

### 【指定代表圖】

圖2

### 【代表圖之符號簡單說明】

1:像素

11:基板

11a:井區域

11b:擴散區域

11c:擴散區域

11d:擴散區域

12:像素電晶體

12a:閘極絕緣膜

- 12b:閘極電極
- 13:像素電晶體
- 13a:閘極絕緣膜
- 13b:閘極電極
- 14:層間絕緣膜
- 15:接觸插塞
- 15a:插塞
- 15b:插塞
- 15c:插塞
- 15d:插塞
- 16:配線層
- 16a:配線
- 16b:配線
- 16c:配線
- 21:基板
- 22:絕緣膜
- 23:像素電晶體
- 23a:閘極絕緣膜
- 23b:閘極電極
- 24:層間絕緣膜
- 25:接觸插塞
- 25a:插塞
- 25b:插塞

25c:插塞

31:貫通插塞

31a:插塞

31b:插塞

AMP:放大電晶體

SEL:選擇電晶體

TG:傳送電晶體

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

固態攝像裝置及其製造方法

### 【技術領域】

#### 【0001】

本揭示係關於一種固態攝像裝置及其製造方法。

### 【先前技術】

#### 【0002】

固態攝像裝置例如存在藉由將設置有光電二極體、浮動擴散部、傳送電晶體等之第1基板、及與第1基板不同之第2基板貼合而製造之情形。於該情形時，若將貫通第2基板之接觸插塞(貫通插塞)配置於第2基板內，則有難以將像素電晶體配置於第2基板上之虞。其結果，有第2基板之佈局自由度變低之虞。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

#### 【0003】

[專利文獻1]國際申請公開公報WO2019/130702號公報

[專利文獻2]日本專利特開2019-84191號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

#### 【0004】

本揭示提供一種可將插塞較佳地配置於基板內之固態攝像裝置及其製造方法。

[解決問題之技術手段]

**【0005】**

本揭示之第1態樣之固態攝像裝置具備：第1基板；第1電晶體，其設置於上述第1基板上；第1絕緣膜，其設置於上述第1基板及上述第1電晶體上；第1配線，其設置於上述第1絕緣膜內，與上述第1基板或上述第1電晶體電性連接；第2基板，其設置於上述第1絕緣膜上；及第1插塞，其設置於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，以與上述第1配線電性連接之方式設置於上述第1配線上。藉此，例如可以容易將電晶體配置於第2基板上之方式將第1插塞配置於第2基板內等，可將第1插塞較佳地配置於第2基板內。

**【0006】**

又，該第1態樣之固態攝像裝置亦可進而具備設置於上述第1基板內之光電轉換部及浮動擴散部。藉此，例如可將第1插塞較佳地配置在與設置有光電轉換部或浮動擴散部之第1基板貼合之第2基板內。

**【0007】**

又，於該第1態樣中，上述第1電晶體亦可為傳送電晶體、放大電晶體、開關電晶體或重設電晶體。藉此，例如可將第1插塞較佳地配置在與設置有此種第1電晶體之第1基板貼合之第2基板內。

**【0008】**

又，於該第1態樣中，上述第1配線亦可包含半導體層。藉此，例如可減少第1基板或第1電晶體與第1配線之間之接觸電阻。

**【0009】**

又，於該第1態樣中，上述半導體層亦可包含P型半導體層或N型半導

體層。藉此，例如可減少第1基板或第1電晶體與第1配線之間之接觸電阻。

**【0010】**

又，於該第1態樣中，上述第1插塞亦可包含金屬層。藉此，例如可形成低電阻之第1插塞。

**【0011】**

又，該第1態樣之固態攝像裝置亦可進而具備：第2電晶體，其設置於上述第2基板上；及第2絕緣膜，其設置於上述第2基板及上述第2電晶體上。藉此，例如可將像素電晶體配置於第2基板上。

**【0012】**

又，於該第1態樣中，上述第2電晶體亦可為選擇電晶體。藉此，例如可將第1插塞較佳地配置於設置有選擇電晶體之第2基板內。

**【0013】**

又，於該第1態樣中，上述第1插塞亦可設置於上述第1絕緣膜、上述第2基板、及第2絕緣膜內。藉此，例如可以貫通第2基板之方式配置第1插塞。

**【0014】**

又，於該第1態樣中，上述第2電晶體亦可為放大電晶體、開關電晶體、或重設電晶體。藉此，例如可將第1插塞較佳地配置於設置有此種第2電晶體之第2基板內。

**【0015】**

又，於該第1態樣中，上述第1插塞亦可與設置於上述第1基板內之浮動擴散部經由上述第1配線電性連接。藉此，例如可較佳地配置浮動擴散

部用之插塞(第1插塞)。

**【0016】**

又，該第1態樣之固態攝像裝置亦可進而具備：第2插塞，其設置於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，以與上述第1基板電性連接之方式設置於上述第1基板上。藉此，例如可將第2插塞直接落於第1基板之上表面。

**【0017】**

又，於該第1態樣中，上述第2插塞亦可設置於上述第1基板內所設置之擴散區域上。藉此，例如可將第2插塞直接落於擴散區域之上表面。

**【0018】**

又，於該第1態樣中，上述第2插塞亦可包含金屬層。藉此，例如可形成低電阻之第2插塞。

**【0019】**

又，於該第1態樣中，上述第1電晶體設置於上述第1基板之第1面側，上述固態攝像裝置亦可進而具備設置於上述第1基板之第2面側之透鏡。藉此，例如於背面照射型之固態攝像裝置中，可將第1插塞較佳地配置於第2基板內。

**【0020】**

又，該第1態樣之固態攝像裝置亦可進而具備：第3基板，其設置於上述第2基板之上方；第3電晶體，其設置於上述第3基板下；及第3絕緣膜，其設置於上述第3基板及上述第3絕緣膜下，並設置於上述第2絕緣膜上。藉此，例如可將包含第3電晶體之邏輯電路設置於第3基板。

**【0021】**

本揭示之第2態樣之固態攝像裝置之製造方法包含以下步驟：於第1

基板上形成第1電晶體；於上述第1基板及上述第1電晶體上形成第1絕緣膜之第1部分；於上述第1絕緣膜之上述第1部分上，以與上述第1基板或上述第1電晶體電性連接之方式形成第1配線；於上述第1絕緣膜之上述第1部分及上述第1配線上形成上述第1絕緣膜之第2部分；於上述第1絕緣膜上配置第2基板；於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，形成設置於上述第1配線上且與上述第1配線電性連接之第1插塞。藉此，例如可以容易將電晶體配置於第2基板上之方式將第1插塞配置於第2基板內等，可將第1插塞較佳地配置於第2基板內。

#### 【0022】

又，於該第2態樣中，上述第1配線亦可以包含半導體層之方式形成。藉此，例如可減少第1基板或第1電晶體與第1配線之間之接觸電阻。

#### 【0023】

又，該第2態樣之固態攝像裝置之製造方法亦可進而包含對上述半導體層內注入P型雜質或N型雜質。藉此，例如可減少第1基板或第1電晶體與第1配線之間之接觸電阻。

#### 【0024】

又，於該第2態樣中，上述第1插塞亦可以包含金屬層之方式形成。藉此，例如可形成低電阻之第1插塞。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0025】

圖1係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構成之方塊圖。

圖2係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構造之剖視圖。

圖3係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構造之俯視圖。

圖4係顯示第1實施形態之比較例之固態攝像裝置之構造之俯視圖。

圖5係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構造之其他俯視圖。

圖6係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

圖7係顯示第2實施形態之固態攝像裝置之構造之剖視圖。

圖8係顯示第3實施形態之固態攝像裝置之構造之剖視圖。

圖9係顯示第3實施形態之固態攝像裝置之構造之俯視圖。

圖10係顯示第3實施形態之比較例之固態攝像裝置之構造之俯視圖。

圖11係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖  
(1/10)。

圖12係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖  
(2/10)。

圖13係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖  
(3/10)。

圖14係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖  
(4/10)。

圖15係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖  
(5/10)。

圖16係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖  
(6/10)。

圖17係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖  
(7/10)。

圖18係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖  
(8/10)。

圖19係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖(9/10)。

圖20係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖(10/10)。

圖21係顯示第5及第6實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

圖22係顯示第7及第8實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

圖23係顯示第9實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

圖24係顯示第10實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

圖25係顯示第11實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

圖26係顯示第12實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

圖27係顯示第13實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

圖28係顯示第14實施形態之固態攝像裝置之構造之剖視圖。

圖29係顯示電子機器之構成例之方塊圖。

圖30係顯示移動體控制系統之構成例之方塊圖。

圖31係顯示圖30之攝像部之設定位置之具體例之俯視圖。

圖32係顯示內視鏡手術系統之概略性構成之一例之圖。

圖33係顯示相機頭及CCU之功能構成之一例之方塊圖。

## 【實施方式】

### 【0026】

以下，參照圖式說明本揭示之實施形態。

### 【0027】

(第1實施形態)

圖1係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構成之方塊圖。

**【0028】**

圖1之固態攝像裝置係CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor：互補金屬氧化物半導體)型之影像感測器(CIS：CMOS Image Sensor)，其具備具有複數個像素1之像素陣列區域2、控制電路3、垂直驅動電路4、複數個行信號處理電路5、水平驅動電路6、輸出電路7、複數條垂直信號線(VSL：Vertical Signal Line)8、及水平信號線(HSL：Horizontal Signal Line)9。

**【0029】**

各像素1具備作為光電轉換部發揮功能之光電二極體、及作為像素電晶體發揮功能之MOS(Metal Oxide Semiconductor：金屬氧化物半導體)電晶體。像素電晶體之例為傳送電晶體、重設電晶體、放大電晶體、選擇電晶體、開關電晶體等。該等像素電晶體亦可由若干像素1共有。

**【0030】**

像素陣列區域2具有以2維陣列狀配置之複數個像素1。像素陣列區域2包含：有效像素區域，其接收光，進行光電轉換，且輸出藉由光電轉換產生之信號電荷；及黑基準像素區域，其輸出作為黑位準之基準之光學性黑。一般而言，黑基準像素區域配置於有效像素區域之外周部。

**【0031】**

控制電路3基於垂直同步信號、水平同步信號、主時脈等，產生作為垂直驅動電路4、行信號處理電路5、水平驅動電路6等之動作之基準之各種信號。由控制電路3產生之信號，例如為時脈信號或控制信號，輸入至垂直驅動電路4、行信號處理電路5、水平驅動電路6等。

**【0032】**

垂直驅動電路4具備例如位移暫存器，以列單位於垂直方向掃描像素陣列區域2內之各像素1。垂直驅動電路4進而將基於由各像素1產生之信號電荷之像素信號，通過垂直信號線8供給至行信號處理電路5。

### 【0033】

行信號處理電路5例如配置於像素陣列區域2內之像素1之各行，基於來自黑基準像素區域之信號對各行進行自1列量之像素1輸出之信號之信號處理。該信號處理之例為雜訊去除或信號放大。

### 【0034】

水平驅動電路6具備例如位移暫存器，將來自各行信號處理電路5之像素信號供給至水平信號線9。

### 【0035】

輸出電路7對自各行信號處理電路5通過水平信號線9供給之信號進行信號處理，且輸出進行了該信號處理之信號。

### 【0036】

另，本實施形態之像素陣列區域2可僅包含檢測可視光之像素1、與檢測可視光以外之光之像素1之一者，亦可包含檢測可視光之像素1、與檢測可視光以外之光之像素1之兩者。可視光以外之光係例如紅外光。

### 【0037】

圖2係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構造之剖視圖。圖2顯示本實施形態之固態攝像裝置內之1個像素1。

### 【0038】

圖2顯示相互垂直之X軸、Y軸及Z軸。X方向及Y方向相當於橫向(水平方向)，Z方向相當於縱向(垂直方向)。又，+Z方向相當於上方向，-Z方

向相當於下方向。另，-Z方向可與重力方向嚴格地一致，亦可不與重力方向嚴格地一致。

### 【0039】

如圖2所示，本實施形態之固態攝像裝置具備基板11、像素電晶體12、像素電晶體13、層間絕緣膜14、複數個接觸插塞15、配線層16、基板21、絕緣膜22、像素電晶體23、層間絕緣膜24、複數個接觸插塞25及複數個貫通插塞31。基板11、像素電晶體12、13及層間絕緣膜14分別為本揭示之第1基板、第1電晶體及第1絕緣膜之例。基板21、像素電晶體23及層間絕緣膜24分別為本揭示之第2基板、第2電晶體及第2絕緣膜之例。貫通插塞31為本揭示之第1插塞之例。

### 【0040】

基板11係例如矽基板等之半導體基板。於圖2中，X方向及Y方向與基板11之上表面平行，Z方向與基板11之上表面垂直。基板11包含井區域11a、擴散區域11b、擴散區域11c及擴散區域11d。圖2進而顯示形成於基板11內之光電二極體PD(photodiode)及浮動擴散部FD(Floating Diffusion)。光電二極體PD藉由井區域11a與擴散區域11b之間之PN接合等形成。擴散區域11b、11c亦作為像素電晶體12之源極及汲極區域發揮功能。擴散區域11c亦作為浮動擴散部FD發揮功能。擴散區域11b~11d亦稱為主動區域。井區域11a、擴散區域11b、擴散區域11c、擴散區域11d例如分別為P型、N型、N型、P型之半導體區域。

### 【0041】

像素電晶體12包含於基板11上依序形成之閘極絕緣膜12a及閘極電極12b。閘極絕緣膜12a係例如氧化矽膜。閘極電極12b係例如N型半導體層

(例：多晶矽層)。閘極電極12b配置於擴散區域11b與擴散區域11c之間。像素電晶體12係例如傳送電晶體TG。

#### 【0042】

像素電晶體13包含於基板11上依序形成之閘極絕緣膜13a及閘極電極13b。閘極絕緣膜13a係例如氧化矽膜。閘極電極13b係例如N型半導體層(例：多晶矽層)。如圖2所示，閘極電極13b與擴散區域11c電性連接。像素電晶體13係例如放大電晶體AMP。

#### 【0043】

層間絕緣膜14形成於基板11及像素電晶體12、13上，並覆蓋像素電晶體12、13。層間絕緣膜14係例如包含氧化矽膜與其他絕緣膜之積層絕緣膜。

#### 【0044】

接觸插塞15形成於層間絕緣膜14內，配置於基板11、閘極電極12b或閘極電極13b上。作為接觸插塞15之例，圖2顯示插塞15a、插塞15b、插塞15c及插塞15d。插塞15a配置於擴散區域11d上。插塞15b配置於閘極電極12b上。插塞15c配置於擴散區域11c上。插塞15d配置於閘極電極13b上。插塞15a、15b、15c、15d例如分別為P型、N型、N型、N型之半導體層(例：多晶矽層)。

#### 【0045】

配線層16形成於層間絕緣膜14內，配置於接觸插塞15上。於圖2中，配線層16包含相互分離之配線16a、16b、16c。配線16a配置於插塞15a上。配線16b配置於插塞15b上。配線16c配置於插塞15c、15d上，將插塞15c與插塞15d電性連接。配線16a、16b、16c例如分別為P型、N型、N型

之半導體層(例：多晶矽層)。配線16a~16c亦稱為局部配線。配線16a~16c為本揭示之第1配線之例。

#### 【0046】

基板21配置於層間絕緣膜14上。本實施形態之固態攝像裝置藉由相互貼合之基板11、21形成。基板21介隔層間絕緣膜14與基板11貼合。基板21係例如矽基板等之半導體基板。於圖2中，X方向及Y方向與基板21之上表面平行，Z方向與基板21之上表面垂直。

#### 【0047】

絕緣膜22埋入基板21所設置之開口部內。該開口部貫通基板21。因此，絕緣膜22與基板21同樣，配置於層間絕緣膜14上。絕緣膜22係例如氧化矽膜。

#### 【0048】

像素電晶體23包含於基板21上依序形成之閘極絕緣膜23a及閘極電極23b。閘極絕緣膜23a係例如氧化矽膜。閘極電極23b係例如N型半導體層(例：多晶矽層)。像素電晶體23係例如選擇電晶體SEL。

#### 【0049】

層間絕緣膜24形成於基板21、絕緣膜22、及像素電晶體23上，並覆蓋像素電晶體23。層間絕緣膜24係例如包含氧化矽膜與其他絕緣膜之積層絕緣膜。

#### 【0050】

接觸插塞25形成於層間絕緣膜24內，配置於基板21或閘極電極23b上。作為接觸插塞25之例，圖2顯示插塞25a、插塞25b及插塞25c。插塞25a配置於閘極電極23b上。插塞25b配置於形成在基板21內之擴散區域

(未圖示)上。插塞25c配置於形成在基板21內之另一擴散區域(未圖示)上。該等擴散區域作為像素電晶體23之源極及汲極區域發揮功能。插塞25a、25b、25c例如分別為N型、N型、N型之半導體層(例：多晶矽層)。

### 【0051】

貫通插塞31形成於層間絕緣膜14、絕緣膜22及層間絕緣膜24內，並貫通基板21。絕緣膜22介存於基板21與各貫通插塞31之間，使基板21與各貫通插塞31電性絕緣。貫通插塞31具有例如於Z方向延伸之柱狀形狀，貫通插塞31之下端位於層間絕緣膜16內，貫通插塞31之上端位於層間絕緣膜24內。各貫通插塞31係例如金屬層。各貫通插塞31包含例如Al(鋁)層、W(鎢)層或Cu(銅)層。作為貫通插塞31之例，圖2顯示插塞31a與插塞31b。插塞31a配置於配線16a上，與配線16a電性連接。插塞31b配置於配線16b上，與配線16b電性連接。另，各貫通插塞31例如配置於設置在層間絕緣膜24內之未圖示之配線下，與該配線電性連接。貫通插塞31亦記為TCS。

### 【0052】

本實施形態之固態攝像裝置具有包含基板11(第1層)與基板21(第2層)之2層構造。將基板11內或層間絕緣膜14內之區域稱為「1層」，將基板21內或層間絕緣膜24內之區域稱為「2層」。例如，光電二極體PD、浮動擴散部FD及像素電晶體12、13配置於1層，像素電晶體23配置於2層。又，貫通插塞31跨及1層與2層而配置。

### 【0053】

另，像素電晶體12、13、23亦可分別為傳送電晶體TG、放大電晶體AMP、選擇電晶體SEL以外之電晶體。例如，像素電晶體12、13之任一

者亦可為重設電晶體或開關電晶體。

#### 【0054】

如以上，本實施形態之固態攝像裝置具備貫通基板21之插塞31a、31b(貫通插塞31)。若將插塞31a、31b配置於基板21內，則插塞31a、31b之存在成為障礙，有難以將像素電晶體23配置於基板21上之虞。然而，根據本實施形態，藉由將插塞31a、31b配置於配線16a、16b上，可以容易將像素電晶體23配置於基板21上之方式將插塞31a、31b配置於基板21內。理由在於，藉由將配線16a、16b配置於適當位置，可將插塞31a、31b配置於不妨礙配置像素電晶體23之位置。關於此種效果之細節，參照圖3及圖4予以後述。

#### 【0055】

圖3係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構造之俯視圖。圖3與圖2同樣，顯示本實施形態之固態攝像裝置內之1個像素1。

#### 【0056】

圖3顯示於基板11上設置於層間絕緣膜14內之傳送電晶體TG、重設電晶體RST、放大電晶體AMP、開關電晶體SW及電容用電晶體FDG。具體而言，圖3以四邊形等表示該等像素電晶體之設置有閘極電極之範圍。該等像素電晶體配置於本實施形態之固態攝像裝置之1層。另一方面，選擇電晶體SEL(參照圖2)配置於本實施形態之固態攝像裝置之2層。另，圖3所示之傳送電晶體TG與放大電晶體AMP雖並非設定於相同之XZ剖面內，但為便於理解說明，圖2所示之傳送電晶體TG與放大電晶體AMP描繪於相同之XZ剖面內。

#### 【0057】

圖3進而此顯示配置於基板11之上方之基板21。本實施形態之固態攝像裝置具備埋入設置在基板21上之開口部內之絕緣膜22(參照圖2)。圖3所示之粗線內之區域表示基板21存在之區域，圖3所示之粗線外之區域表示絕緣膜22存在之區域。

#### 【0058】

圖3進而顯示包含於配線層16內之複數條配線、及貫通基板21之複數個貫通插塞31。貫通插塞31因通過上述之開口部，故上述之絕緣膜22介存於基板21與貫通插塞31之間。

#### 【0059】

圖4係顯示第1實施形態之比較例之固態攝像裝置之構造之俯視圖。圖4顯示本比較例之固態攝像裝置內之1個像素1。

#### 【0060】

圖4與圖3同樣，顯示於基板11上設置於層間絕緣膜14內之各種像素電晶體、配置於基板11之上方之基板21、及貫通基板21之複數個貫通插塞31。

#### 【0061】

其次，比較圖3(第1實施形態)與圖4(比較例)。

#### 【0062】

於圖4中，於像素1內之各種場所配置有貫通插塞31。因此，該像素1內之基板21之面積即圖4所示之粗線內之區域之面積設定得較窄。理由在於，為將貫通插塞31配置於像素1內之各種場所，需要將上述之開口部之面積設定得較寬，其結果，該像素1內之基板21之面積變窄。此意指可配置選擇電晶體SEL之面積變窄，難以配置選擇電晶體SEL。如此，本比較

例之貫通插塞31妨礙將選擇電晶體SEL等之像素電晶體配置於基板21上。

### 【0063】

另一方面，圖3所示之貫通插塞31集中配置於像素1內之左端附近或右端附近。藉此，該像素1內之基板21之面積即圖3所示之粗線內之區域之面積設定得較寬。因此，可配置選擇電晶體SEL之面積變寬，容易配置選擇電晶體SEL。如此，根據本實施形態，可將貫通插塞31配置於不妨礙配置選擇電晶體SEL等之像素電晶體之位置。

### 【0064】

於圖3中，一部分之像素電晶體配置於基板21之正下即圖3所示之粗線內之區域之正下。假設將貫通插塞31配置於該等像素電晶體之附近，則有必要縮窄該像素1內之基板21之面積。理由在於，有必要於該貫通插塞31之附近設置上述之開口部。然而，於本實施形態中，配線層16內之一部分之配線自該等像素電晶體延伸至像素1內之左端附近或右端附近，於該等配線上，配置有貫通插塞31。藉此，貫通插塞31可集中配置於像素1內之左端附近或右端附近。如此，根據本實施形態，藉由將配線層16內之配線配置於適當位置，可將貫通插塞31配置於不妨礙配置選擇電晶體SEL等像素電晶體之位置。

### 【0065】

圖5係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構造之其他俯視圖。

### 【0066】

圖5之A就本實施形態之固態攝像裝置內之4個像素1，顯示1層中之構造。於圖5之A中，各像素1包含傳送電晶體TG、重設電晶體RST、放大電晶體AMP、開關電晶體SW、及電容用電晶體FDG。圖5之A所示之構造

與圖3所示之構造相同。但，圖5之A省略配線層16及貫通插塞31之圖示。

#### 【0067】

圖5之B就本實施形態之固態攝像裝置內之4個像素1，顯示2層中之構造。於圖5之B中，各像素1包含開關電晶體S1、開關電晶體S2、電流源電晶體PC、及後段電流源電晶體VB。又，圖5之B所示之4個像素1共有選擇電晶體SEL、後段放大電晶體SF2、VREG電壓用電晶體RB。

#### 【0068】

圖5之B進而顯示設置於各像素1內之複數個貫通插塞31。該等貫通插塞31集中配置於各像素1內之左端附近或右端附近。根據本實施形態，可將貫通插塞31配置於不妨礙配置開關電晶體S1、開關電晶體S2、電流源電晶體PC、後段電流源電晶體VB、選擇電晶體SEL、後段放大電晶體SF2、及VREG電壓用電晶體RB之位置。

#### 【0069】

圖6係顯示第1實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

#### 【0070】

如圖6所示，各像素1具備光電二極體PD、浮動擴散部FD、傳送電晶體TG、重設電晶體RST、電容用電晶體FDG、放大電晶體SF1(=AMP)、及開關電晶體SW。各像素1進而具備電流源電晶體PC、後段電流源電晶體VB、電容器C1、C2、開關電晶體S1、S2、VREG電壓用電晶體RB、後段放大電晶體SF2、及選擇電晶體SEL。該等電晶體中之至少任一者，亦可由複數個像素1共有。本實施形態之固態攝像裝置藉由將光電二極體PD中產生之電荷於所有像素1中同時轉換成電壓，並保持該電壓直至讀取結束，從而成為實現全局快門功能之電壓域型之CIS(VD-GS：Voltage

Domain-Global Shutter)。

#### 【0071】

光電二極體PD進行入射光之光電轉換。光電二極體PD之陽極電性連接於接地電位，光電二極體PD之陰極電性連接於傳送電晶體TG。將光向光電二極體PD入射之情況稱為光電二極體PD之曝光。

#### 【0072】

傳送電晶體TG將藉由上述之光電轉換產生之電荷傳送至浮動擴散部FD。傳送電晶體TG之源極及汲極之一者電性連接於光電二極體PD，傳送電晶體TG之源極及汲極之另一者電性連接於電容用電晶體FDG及放大電晶體SF1。

#### 【0073】

浮動擴散部FD累積由傳送電晶體TG傳送之電荷。如圖6所示，浮動擴散部FD作為電容器發揮功能。浮動擴散部FD電性連接於電容用電晶體FDG及重設電晶體RST。

#### 【0074】

重設電晶體RST於光電二極體PD之曝光開始之前，自浮動擴散部FD排出電荷，將浮動擴散部FD之電位重設為電源電壓(VDD)。重設電晶體RST之源極及汲極之一者電性連接於電源電壓，重設電晶體RST之源極及汲極之另一者電性連接於浮動擴散部FD及電容用電晶體FDG。

#### 【0075】

電容用電晶體FDG作為切換光電二極體PD之光電轉換之轉換效率之開關發揮功能。電容用電晶體FDG之源極及汲極之一者電性連接於浮動擴散部FD及重設電晶體RST，電容用電晶體FDG之源極及汲極之另一者電

性連接於傳送電晶體TG及放大電晶體SF1。

#### 【0076】

放大電晶體SF1以閘極接收傳送至浮動擴散部FD之電荷，藉由源極跟隨器輸出至開關電晶體SW。放大電晶體SF1之閘極電性連接於傳送電晶體TG及電容用電晶體FDG。放大電晶體SF1之源極及汲極之一者電性連接於電源電壓，放大電晶體SF1之源極及汲極之另一者電性連接於開關電晶體SW。

#### 【0077】

開關電晶體SW可將放大電晶體SF1與電容器C1、C2電性連接。若開關電晶體SW接通，則放大電晶體SF1與電容器C1、C2電性連接，若開關電晶體SW斷開，則放大電晶體SF1與電容器C1、C2電性絕緣。開關電晶體SW之源極及汲極之一者電性連接於放大電晶體SF1，開關電晶體SW之源極及汲極之另一者電性連接於電流源電晶體PC及電容器C1、C2。

#### 【0078】

電容器C1、C2電性連接於開關電晶體SW與電流源電晶體PC之間之節點V1。電容器C1之一電極電性連接於節點V1，電容器C1之另一電極電性連接於開關電晶體S1。電容器C2之一電極電性連接於節點V1，電容器C2之另一電極電性連接於開關電晶體S2。電容器C1、C2與節點V1並聯連接。

#### 【0079】

開關電晶體S1可將電容器C1與後段放大電晶體SF2電性連接。若開關電晶體S1接通，則電容器C1與後段放大電晶體SF2電性連接，若開關電晶體S1斷開，則電容器C1與後段放大電晶體SF2電性絕緣。開關電晶體

S1之源極及汲極之一者電性連接於電容器C1，開關電晶體S1之源極及汲極之另一者電性連接於VREG電壓用電晶體RB及後段放大電晶體SF2。

#### 【0080】

開關電晶體S2可將電容器C2與後段放大電晶體SF2電性連接。若開關電晶體S2接通，則電容器C2與後段放大電晶體SF2電性連接，若開關電晶體S2斷開，則電容器C2與後段放大電晶體SF2電性絕緣。開關電晶體S2之源極及汲極之一者電性連接於電容器C2，開關電晶體S2之源極及汲極之另一者電性連接於VREG電壓用電晶體RB及後段放大電晶體SF2。

#### 【0081】

VREG電壓用電晶體RB電性連接於開關電晶體S1、S2與後段放大電晶體SF2之間之節點V2。若VREG電壓用電晶體RB接通，則VREG電壓供給至節點V2。

#### 【0082】

後段放大電晶體SF2以閘極接收由電容器C1、C2輸出之電荷，藉由源極跟隨器輸出至垂直信號線8。後段放大電晶體SF2之閘極電性連接於電容器C1、C2及VREG電壓用電晶體RB。後段放大電晶體SF2之源極及汲極之一者電性連接於電源電壓，後段放大電晶體SF2之源極及汲極之另一者電性連接於選擇電晶體SEL。

#### 【0083】

選擇電晶體SEL可將後段放大電晶體SF2與垂直信號線8電性連接。若選擇電晶體SEL接通，則後段放大電晶體SF2與垂直信號線8電性連接，若選擇電晶體SEL斷開，則後段放大電晶體SF2與垂直信號線8電性絕緣。選擇電晶體SEL之源極及汲極之一者電性連接於後段放大電晶體SF2，選

擇電晶體SEL之源極及汲極之另一者電性連接於垂直信號線8。

#### 【0084】

電流源電晶體PC與後段電流源電晶體VB作為電流源發揮功能。電流源電晶體PC之源極及汲極之一者電性連接於開關電晶體SW，電流源電晶體PC之源極及汲極之另一者電性連接於後段電流源電晶體VB。後段電流源電晶體VB之源極及汲極之一者電性連接於電流源電晶體PC。

#### 【0085】

如以上，本實施形態之固態攝像裝置具備於基板11上設置於層間絕緣膜14內之配線層16、及貫通基板21之複數個貫通插塞31，該等貫通插塞31設置於配線層16上。因此，根據本實施形態，可將貫通插塞31配置於不妨礙將電晶體配置於基板21上之位置等，可將貫通插塞31較佳地配置於基板21內。

#### 【0086】

(第2實施形態)

圖7係顯示第2實施形態之固態攝像裝置之構造之剖視圖。

#### 【0087】

本實施形態之固態攝像裝置(圖7)具有與第1實施形態之固態攝像裝置(圖2)之構造同樣之構造。但，本實施形態之固態攝像裝置不包含插塞31a(貫通插塞31)用之配線16a或插塞15a，插塞31a之下端到達擴散區域11d之上表面。因此，本實施形態之插塞31a藉由直接形成於基板11上，而與基板11電性連接。本實施形態之插塞31a為本揭示之第2插塞之例。

#### 【0088】

如圖7所示，插塞31a配置於擴散區域11d之正上即擴散區域11d之Z方

向。因此，代替將插塞31a配置於上述之配線16a(圖2)上，插塞31a可藉由延長插塞31a之Z方向之長度，配置於擴散區域11d上。因此，於本實施形態中，採用不設置配線16a或插塞15a之構造。

### 【0089】

第1實施形態之接觸插塞15及配線層16包含P型層即插塞15a及配線16a、及N型層即插塞15b~15d及配線16b~16c。另一方面，本實施形態之接觸插塞15及配線層16不包含P型層，僅包含N型層即插塞15b~15d及配線16b~16c。因此，根據本實施形態，與第1實施形態相比，可簡單地形成接觸插塞15及配線層16。另一方面，根據第1實施形態，藉由使複數個貫通插塞31之Z方向之長度一致，可容易地形成複數個貫通插塞31。

### 【0090】

(第3實施形態)

圖8係顯示第3實施形態之固態攝像裝置之構造之剖視圖。

### 【0091】

本實施形態之固態攝像裝置(圖8)具有與第1實施形態之固態攝像裝置(圖2)之構造同樣之構造。其中，本實施形態之固態攝像裝置為活用各像素1內之基板21之較寬之面積，除選擇電晶體SEL以外，亦於基板21上具備放大電晶體AMP、開關電晶體SW、重設電晶體RST等。藉此，可縮小每1個像素1之基板11之面積，故可將俯視下之固態攝像裝置之尺寸(面積)小型化。

### 【0092】

本實施形態之貫通插塞31除插塞31a、31b以外，包含插塞31c。插塞31c配置於配線16c上，經由配線16c及插塞15c與擴散區域11c(浮動擴散部

FD)電性連接。因本實施形態之放大電晶體AMP配置於基板21上，故本實施形態之放大電晶體AMP之閘極電極經由插塞31c、配線16c、及插塞15c與擴散區域11c電性連接。另，插塞31c與第2實施形態之插塞31a同樣，亦可直接形成於擴散區域11c上。

#### 【0093】

圖9係顯示第3實施形態之固態攝像裝置之構造之俯視圖。圖9與圖3同樣，模式性顯示本實施形態之1個像素1之平面構造。

#### 【0094】

圖9以粗線內之交叉陰影線表示於該像素1內基板21存在之區域。於本實施形態中，基板21存在之區域之面積變寬。圖9進而顯示貫通基板21之複數個貫通插塞31。於本實施形態中，該等貫通插塞31集中配置於像素1內之上端附近或下端附近。其中，僅1個貫通插塞31配置於浮動擴散部FD之附近。圖9以虛線箭頭表示設置有浮動擴散部FD之位置。配置於浮動擴散部FD之附近之貫通插塞31相當於圖8所示之插塞31c。

#### 【0095】

圖10係顯示第3實施形態之比較例之固態攝像裝置之構造之俯視圖。圖10模式性顯示本比較例之1個像素1之平面構造。

#### 【0096】

圖10亦顯示該像素1內基板21存在之區域、貫通基板21之複數個貫通插塞31、及設置有浮動擴散部FD之位置。於本比較例中，該等貫通插塞31配置於像素1內之各種場所，基板21存在之區域之面積變窄。

#### 【0097】

如以上，本實施形態之固態攝像裝置除選擇電晶體SEL以外，於基板

21上亦具備放大電晶體AMP、開關電晶體SW、重設電晶體RST等。因此，根據本實施形態，可將俯視下之固態攝像裝置之尺寸小型化。

### 【0098】

(第4實施形態)

圖11～圖20係顯示第4實施形態之固態攝像裝置之製造方法之剖視圖。根據本實施形態之方法，可製造例如第1實施形態之固態攝像裝置。

### 【0099】

首先，於基板11內，形成井區域11a、擴散區域11b(未圖示)、擴散區域11c、及擴散區域11d(圖11)。藉此，浮動擴散部FD或光電二極體PD(未圖示)亦形成於基板11內。其次，於基板11上形成構成層間絕緣膜14之絕緣膜14a，於基板11及絕緣膜14a內形成元件分離絕緣膜41(圖11)。

### 【0100】

其次，於絕緣膜14a內形成複數個開口部，於該等開口部內之基板11上，形成像素電晶體12、13(圖11)。像素電晶體12藉由於基板11上依序形成閘極絕緣膜12a及閘極電極12b，於閘極電極12b之兩側面形成側壁絕緣膜12c而形成。同樣，像素電晶體13藉由於基板11上依序形成閘極絕緣膜13a及閘極電極13b，於閘極電極13b之兩側面形成側壁絕緣膜13c而形成。基板11上之其他像素電晶體亦同樣形成。

### 【0101】

其次，於像素電晶體12、13、絕緣膜14a及元件分離絕緣膜41上依序形成構成層間絕緣膜14之絕緣膜14b、14c，隨後，藉由CMP(Chemical Mechanical Polishing：化學機械研磨)將絕緣膜14c之上表面平坦化(圖11)。絕緣膜14a～14c為本揭示之第1絕緣膜之第1部分之例。

**【0102】**

其次，藉由光微影及RIE(Reactive Ion Etching：反應性離子蝕刻)，形成貫通絕緣膜14a~14c之接觸孔H1、H2、H3、H4、H5(圖12)。接觸孔H1以到達閘極電極13b之上表面之方式形成。接觸孔H2以到達擴散區域11c之上表面之方式形成。接觸孔H3以到達擴散區域11d之上表面之方式形成。接觸孔H4以到達閘極電極12b之上表面之方式形成。接觸孔H5以到達基板11之上表面之方式形成。

**【0103】**

其次，於基板11之整面形成半導體層42(圖13)。其結果，於接觸孔H1~H5內或絕緣膜14c上形成半導體層42。半導體層42係例如具有耐熱性之多晶矽層。另，於圖13所示之步驟中，亦可代替半導體層42而形成具有耐熱層之其他層。此種層之例為W(鎢)層或Ru(鈦)層等之金屬層。

**【0104】**

其次，於半導體42之規定區域內注入N型雜質，於半導體層42之另一規定區域內注入P型雜質(圖14)。其結果，於接觸孔H1、H2、H4、H5內或其附近之半導體層42內形成N型區域42a、42c、42d，於接觸孔H3內或其附近之半導體層42內形成P型區域42b。於注入N型雜質時，預先以遮罩層覆蓋半導體層42之上表面中除預定形成N型區域42a、42c、42d之部分以外之上表面。同樣，於注入P型雜質時，預先以遮罩層覆蓋半導體層42之上表面中除預定形成P型區域42b之部分以外之上表面。

**【0105】**

其次，於基板11之整面形成遮罩層43，藉由光微影及RIE加工遮罩層43(圖15)。此時，遮罩層43以殘存於N型區域42a、42c、42d及P型區域

42b上之方式被加工。

#### 【0106】

其次，藉由使用遮罩層43之RIE加工半導體層42(圖15)。其結果，半導體層42被分斷為N型區域42a、P型區域42b、N型區域42c、及N型區域42d。接觸孔H1內之N型區域42a、接觸孔H2內之N型區域42a、接觸孔H3內之P型區域42b、接觸孔H4內之N型區域42c、接觸孔H5內之N型區域42d分別成為插塞15d、插塞15c、插塞15a、插塞15b、插塞15e(接觸插塞15)。接觸孔H1、H2上之N型區域42a、接觸孔H3上之P型區域42b、接觸孔H4上之N型區域42c、接觸孔H5上之N型區域42d分別成為配線層16內之配線16c、配線16a、配線16b、配線16d。N型區域42a、42c、42d均形成於基板11內等之N型層上，P型區域42b形成於基板11內之P型層上。

#### 【0107】

其次，參照圖16～圖20說明本實施形態之固態攝像裝置之製造方法之後續。圖16～圖20之剖視圖以與圖2之剖視圖相似之樣式描繪。

#### 【0108】

其次，於絕緣膜14c及配線層16上形成構成層間絕緣膜14之絕緣膜14d，隨後，藉由CMP將絕緣膜14d之上表面平坦化(圖16)。絕緣膜14d為本揭示之第1絕緣膜之第2部分之例。另，圖16省略絕緣膜14a、14b之圖示。其次，介隔層間絕緣膜14使基板11與基板21貼合(圖16)。其結果，基板21配置於層間絕緣膜14(絕緣膜14d)上。

#### 【0109】

其次，於基板21內形成開口部H(圖17)。其次，將絕緣膜22埋入開口部H內，隨後，藉由CMP將絕緣膜22之上表面平坦化(圖17)。

**【0110】**

其次，於基板21上形成像素電晶體23(圖18)。像素電晶體23藉由於基板21上依序形成閘極絕緣膜23a及閘極電極23b，於閘極電極23b之兩側面形成側壁絕緣膜(未圖示)而形成。基板21上之其他像素電晶體亦同樣形成。其次，於基板21、絕緣膜22及像素電晶體23上形成層間絕緣膜24，隨後，藉由CMP將層間絕緣膜24之上表面平坦化(圖18)。

**【0111】**

其次，藉由光微影及RIE，於層間絕緣膜24、絕緣膜22、及層間絕緣膜14內，形成貫通孔Ha、Hb及接觸孔Hc、Hd、He(圖19)。貫通孔Ha以到達配線16a之上表面之方式形成。貫通孔Hb以到達配線16b之上表面之方式形成。接觸孔Hc以到達基板21之上表面之方式形成。接觸孔Hd以到達閘極電極23b之上表面之方式形成。接觸孔He以到達基板21之上表面之方式形成。形成貫通孔Ha、Hb之步驟可與形成接觸孔Hc~He之步驟同時進行，亦可於形成接觸孔Hc、Hd、He之步驟之前或後進行。

**【0112】**

其次，於貫通孔Ha、Hb及接觸孔Hc、Hd、He內，埋入用以形成插塞之材料(圖20)。其結果，於貫通孔Ha、Hb內分別形成插塞31a、31b(貫通插塞31)，於接觸孔Hc、Hd、He內分別形成插塞25b、25a、25c(接觸插塞25)。用以形成插塞之材料係例如包含Ti(鈦)元素或Ta(鉭)元素之障壁金屬層、及包含Al(鋁)元素、W(鎢)元素、或Cu(銅)元素之插塞材層。於該情形時，貫通插塞31及接觸插塞25藉由於貫通孔Ha、Hb及接觸孔Hc、Hd、He內依序形成障壁金屬層及插塞材層而形成。形成貫通插塞31之步驟可與形成接觸插塞25之步驟同時進行，亦可於形成接觸插塞25之步驟

之前或後進行。

### 【0113】

根據本實施形態，藉由圖11～圖20所示之方法，可製造第1實施形態之固態攝像裝置。另，於製造第2實施形態之固態攝像裝置之情形時，省略形成插塞15a及配線16a之步驟，以到達擴散區域11d之上表面之方式形成貫通孔Ha。又，於製造第3實施形態之固態攝像裝置之情形時，與貫通孔Ha、Hb一併形成到達配線16c之上表面之貫通孔，於該貫通孔內形成插塞31c。

### 【0114】

(第5～第13實施形態)

圖21係顯示第5及第6實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。圖22係顯示第7及第8實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

### 【0115】

於圖21之A所示之第5實施形態之固態攝像裝置中，重設電晶體RST、放大電晶體AMP、及選擇電晶體SEL由4個像素1共有。各像素1包含光電二極體PD、傳送電晶體TG、及浮動擴散部FD。該等構成要件之配置除未配置各種像素電晶體或電容器之點以外，與圖6所示之配置大致相同。

### 【0116】

圖21之B所示之第6實施形態之固態攝像裝置，具有與圖21之A所示之第5實施形態之固態攝像裝置之構成同樣之構成。其中，本實施形態之選擇電晶體SEL配置於放大電晶體AMP與電源電壓(VDD)之間，而非放大電晶體AMP與垂直信號線8之間。

**【0117】**

圖22之A所示之第7實施形態之固態攝像裝置，具有與圖21之A所示之第5實施形態之固態攝像裝置之構成同樣之構成。其中，4個像素1進而共有配置於重設電晶體RST與放大電晶體AMP之間之電容用電晶體FDG。

**【0118】**

圖22之B所示之第8實施形態之固態攝像裝置，具有與圖21之A所示之第6實施形態之固態攝像裝置之構成同樣之構成。其中，4個像素1進而共有配置於重設電晶體RST與放大電晶體AMP之間之電容用電晶體FDG。

**【0119】**

圖23係顯示第9實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

**【0120】**

圖23所示之像素1具有自圖6所示之像素1除去電容用電晶體FDG之構成。另，圖23所示之像素1中之浮動擴散部FD之位置可與例如第5～第8實施形態之各像素1同樣設定。

**【0121】**

圖24係顯示第10實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

**【0122】**

圖24所示之像素1具有與圖23所示之像素1之構成同樣之構成，但代替後段電流源電晶體VB及VREG電壓用電晶體RB，而具備另1個後段放大電晶體SF2、與另1個選擇電晶體SEL。圖24所示之像素1於放大電晶體AMP之後段具備包含開關電晶體S1、電容器C1、後段放大電晶體SF2及

選擇電晶體SEL之電路部分、與包含開關電晶體S2、電容器C2、後段放大電晶體SF2及選擇電晶體SEL之電路部分。

**【0123】**

圖25係顯示第11實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

**【0124】**

圖25所示之像素1具有自圖23所示之像素1除去後段電流源電晶體VB及VREG電壓用電晶體RB之構成。又，於圖25中，開關電晶體S1配置於放大電晶體AMP之後段，電容器C2配置於放大電晶體AMP與後段放大電晶體SF2之間。又，於圖25中，電容器C1電性連接於開關電晶體S1與電容器C2之間之節點，開關電晶體S2電性連接於電容器C2與後段放大電晶體SF2之間之節點。

**【0125】**

圖26係顯示第12實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

**【0126】**

圖26所示之像素1雖具有與圖23所示之像素1之構成同樣之構成，但代替VREG電壓用電晶體RB，而具備開關電晶體SH。開關電晶體SH配置於放大電晶體AMP之後段。又，於圖26中，開關電晶體S1、S2電性連接於開關電晶體SH與後段放大電晶體SF2之間之節點(並聯連接)。電容器C1、C2分別配置於開關電晶體S1、S2之後段。

**【0127】**

圖27係顯示第13實施形態之固態攝像裝置之構成之電路圖。

**【0128】**

圖27顯示本實施形態之固態攝像裝置之4個像素1。該等像素1之各者

具有與圖23所示之像素1之構成同樣之構成。其中，該等像素1共有電路部分T。電路部分T包含VREG電壓用電晶體RB、後段放大電晶體SF2及選擇電晶體SEL。

### 【0129】

根據第5～第13實施形態，可以各種構成提供固態攝像裝置內之像素1。第5～第13實施形態之構成亦可應用於第1～第4實施形態之任一像素1。

### 【0130】

(第14實施形態)

圖28係顯示第14實施形態之固態攝像裝置之構造之剖視圖。圖28與圖2等同樣，顯示本實施形態之固態攝像裝置內之1個像素1。

### 【0131】

本實施形態之固態攝像裝置除圖2所示之構成要件外，具備晶載濾光片51、晶載透鏡52、基板61、電晶體62、及層間絕緣膜63。基板61、電晶體62、及層間絕緣膜63分別為本揭示之第3基板、第3電晶體、及第3絕緣膜之例。

### 【0132】

於圖28中，基板11之上表面為基板11之表面，基板11之下表面為基板11之背面。本實施形態之固態攝像裝置係背面照射型，基板11之下表面(背面)為基板11之光入射面(受光面)。於圖28中，基板11之上表面及下表面分別為本揭示之第1面及第2面之例。

### 【0133】

於圖28中，像素電晶體12或像素電晶體13形成於基板11之上表面

側，與此相對，晶載濾光片51或晶載透鏡52形成於基板11之下表面側。  
具體而言，晶載濾光片51及晶載透鏡52依序形成於基板11下。

#### 【0134】

晶載濾光片51具有使規定波長之光透過之作用，並按每個像素1形成於基板11之上表面。例如，紅色(R)、綠色(G)、及藍色(B)用之晶載濾光片51分別配置於紅色、綠色、及藍色之像素1之光電二極體PD之下方。此外，紅外光用之晶載濾光片51亦可配置於紅外光之像素1之光電二極體PD之下方。

#### 【0135】

晶載透鏡52具有將入射之光聚光之作用，並按每個像素1形成於晶載濾光片51下。於本實施形態中，入射至晶載透鏡52之光由晶載透鏡52聚光，透過晶載濾光片51，入射至光電二極體PD。光電二極體PD藉由光電轉換將該光轉換為電荷，產生信號電荷。

#### 【0136】

基板61配置於基板21之上方。基板61係例如矽基板等之半導體基板。於圖28中，X方向及Y方向與基板61之下表面平行，Z方向與基板61之下表面垂直。

#### 【0137】

電晶體62包含於基板61下依序形成之閘極絕緣膜62a及閘極電極62b。閘極絕緣膜62a係例如氧化矽膜。閘極電極62b係例如N型半導體層(例：多晶矽層)。電晶體62構成例如本實施形態之固態攝像裝置之邏輯電路。

#### 【0138】

層間絕緣膜63形成於基板61及電晶體62下，覆蓋電晶體62。層間絕緣膜63係例如包含氧化矽膜與其他絕緣膜之積層絕緣膜。於本實施形態中，層間絕緣膜63形成於層間絕緣膜24上，且層間絕緣膜63之下表面與層間絕緣膜24之上表面相接。本實施形態之基板61介隔層間絕緣膜63、24與基板21貼合。

#### 【0139】

如以上，本實施形態之固態攝像裝置具有包含基板11(第1層)、基板21(第2層)、及基板61(第3層)之3層構造。將基板11內或層間絕緣膜14內之區域稱為「1層」，將基板21內或層間絕緣膜24內之區域稱為「2層」，與此相對，將基板61內或層間絕緣膜63內之區域稱為「3層」。例如，光電二極體PD、浮動擴散部FD及像素電晶體12、13配置於1層，像素電晶體23配置於2層，電晶體62配置於3層。又，貫通插塞31係跨及1層與2層而配置。

#### 【0140】

根據本實施形態，藉由將3層構造應用於固態攝像裝置，可減少例如配置於第1層或第2層之電晶體之個數。藉此，可縮小俯視下之各像素1之面積，並將俯視下之固態攝像裝置之尺寸(面積)小型化。

#### 【0141】

另，本實施形態之1層、2層及3層之構造，亦可為與圖28所示之構造不同之構造。例如，可使圖28所示之1層之構成要件之一部分移動至2層或3層。此點就圖28所示之2層之構成要件、或圖28所示之3層構成要件而言亦同。

#### 【0142】

(應用例)

圖29係顯示電子機器之構成例之方塊圖。圖29所示之電性機器係相機100。

#### 【0143】

相機100具備包含透鏡群等之光學部101、第1～第14實施形態中任一者之固態攝像裝置即攝像裝置102、相機信號處理電路即DSP(Digital Signal Processor：數位信號處理器)電路103、訊框記憶體104、顯示部105、記錄部106、操作部107及電源部108。又，DSP電路103、訊框記憶體104、顯示部105、記錄部106、操作部107、及電源部108係經由匯流排線109而相互連接。

#### 【0144】

光學部101取得來自被攝體之入射光(像光)，而於攝像裝置102之攝像面上成像。攝像裝置102將藉由光學部101成像於攝像面上之入射光之光量按像素單位轉換為電性信號，而作為像素信號輸出。

#### 【0145】

DSP電路103對藉由攝像裝置102輸出之像素信號進行信號處理。訊框記憶體104係用以預先記憶由攝像裝置102拍攝之動態圖像或靜態圖像之1畫面之記憶體。

#### 【0146】

顯示部105包含例如液晶面板或有機EL(Electro Luminescence：電致發光)面板等之面板型顯示裝置，顯示由攝像裝置102拍攝之動態圖像或靜態圖像。記錄部106於硬碟或半導體記憶體等記錄媒體記錄由攝像裝置102拍攝之動態圖像或靜態圖像。

**【0147】**

操作部107於使用者之操作下，對相機100持有之各種功能發出操作指令。電源部108將成為DSP電路103、訊框記憶體104、顯示部105、記錄部106及操作部107之動作電源之各種電源對該等供給對象適當供給。

**【0148】**

作為攝像裝置102，藉由使用第1～第14實施形態中任一者之固態攝像裝置，可期待取得良好之圖像。

**【0149】**

該固態攝像裝置可應用於其他各種製品。例如，該固態攝像裝置亦可搭載於汽車、電動汽車、混合動力電動汽車、兩輪摩托車、自行車、個人移動載具、飛機、無人機、船舶、機器人等各種移動體。

**【0150】**

圖30係顯示移動體控制系統之構成例之方塊圖。圖30所示之移動體控制系統係車輛控制系統200。

**【0151】**

車輛控制系統200具備經由通信網路201連接之複數個電子控制單元。於圖30所示之例中，車輛控制系統200具備驅動系統控制單元210、車身系統控制單元220、車外資訊檢測單元230、車內資訊檢測單元240及統合控制單元250。圖30進而顯示微電腦251、聲音圖像輸出部252、車載網路I/F(Interface：介面)253作為統合控制單元250之構成部。

**【0152】**

驅動系統控制單元210根據各種程式控制與車輛之驅動系統相關聯之裝置之動作。例如，驅動系統控制單元210作為用以使內燃機關或驅動用

馬達等之車輛之驅動力產生之驅動力產生裝置、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、使車輛之制動力產生之制動裝置等控制裝置發揮功能。

#### 【0153】

車身系統控制單元220根據各種程式控制裝備於車體之各種裝置之動作。例如，車身系統控制單元220作為智慧型鑰匙系統、無鑰匙輸入系統、電窗裝置、各種燈(例如前照燈、後照燈、剎車燈、方向燈、霧燈)等控制裝置發揮功能。於該情形時，於車身系統控制單元220可輸入自代替鑰匙之便攜機發送之電波或各種開關之信號。車身系統控制單元220受理此種電波或信號之輸入，控制車輛之門鎖裝置、電窗裝置、燈等。

#### 【0154】

車外資訊檢測單元230檢測搭載有車輛控制系統200之車輛之外部資訊。於車外資訊檢測單元230連接有例如攝像部231。車外資訊檢測單元230使攝像部231拍攝車外之圖像，且自攝像部231接收所拍攝之圖像。車外資訊檢測單元230基於接收到之圖像，亦可進行人、車、障礙物、標識、路面上之文字等之物體檢測處理或距離檢測處理。

#### 【0155】

攝像部231係接收光並輸出與該光之受光量相應之電性信號之光感測器。攝像部231可將電性信號作為圖像輸出，亦可作為測距之資訊輸出。攝像部231接收之光可為可視光，亦可為紅外線等非可視光。攝像部231包含第1～第14實施形態中任一固態攝像裝置。

#### 【0156】

車內資訊檢測單元240檢測搭載有車輛控制系統200之車輛之內部資

訊。於車內資訊檢測單元240連接有例如檢測駕駛者之狀態之駕駛者狀態檢測部241。例如，駕駛者狀態檢測部241包含拍攝駕駛者之相機，車內資訊檢測單元240基於自駕駛者狀態檢測部241輸入之檢測資訊，可算出駕駛者之疲勞程度或集中程度，亦可判別駕駛者是否瞌睡。該相機亦可包含第1～第14實施形態中任一者之固態攝像裝置，例如可為圖29所示之相機100。

#### 【0157】

微電腦251可基於由車外資訊檢測單元230或車內資訊檢測單元240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210輸出控制指令。例如，微電腦251可進行以實現車輛之碰撞回避、衝擊緩和、基於車間距離之追隨行駛、車速維持行駛、碰撞警告、車道偏離警告等之ADAS(Advanced Driver Assistance System：高級駕駛輔助系統)之功能為目的之協調控制。

#### 【0158】

又，微電腦251藉由基於由車外資訊檢測單元230或車內資訊檢測單元240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，可進行以不依賴於駕駛者之操作而自主行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

#### 【0159】

又，微電腦251基於由車外資訊檢測單元230取得之車外資訊，可對車身系統控制單元220輸出控制指令。例如，微電腦251根據由車外資訊檢測單元230檢測到之先行車或對向車之位置控制前照燈，可進行以謀求將遠光切換為近光等之防眩為目的之協調控制。

**【0160】**

聲音圖像輸出部252將聲音及圖像中至少一者之輸出信號發送至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。於圖30之例中，顯示音頻揚聲器261、顯示部262及儀錶板263作為此種輸出裝置。顯示部262例如亦可包含板載顯示器或平視顯示器。

**【0161】**

圖31係顯示圖30之攝像部231之設定位置之具體例之俯視圖。

**【0162】**

圖31所示之車輛300具備攝像部301、302、303、304、305作為攝像部231。攝像部301、302、303、304、305例如設置於車輛300之前鼻、側鏡、後保險桿、後門、車室內之前玻璃之上部等位置。

**【0163】**

前鼻所具備之攝像部301主要取得車輛300之前方之圖像。左側鏡所具備之攝像部302與右側鏡所具備之攝像部303主要取得車輛300之側方之圖像。後保險桿或後門所具備之攝像部304主要取得車輛300後方之圖像。車室內之前玻璃之上部所具備之攝像部305主要取得車輛300之前方之圖像。攝像部305例如用於先行車輛、行人、障礙物、號誌機、交通標識、車道線等之檢測。

**【0164】**

圖31顯示攝像部301、302、303、304(以下記為「攝像部301~304」)之攝像範圍之例。攝像範圍311顯示設置於前鼻之攝像部301之攝像範圍。攝像範圍312顯示設置於左側鏡之攝像部302之攝像範圍。攝像範圍313顯示設置於右側鏡之攝像部303之攝像範圍。攝像範圍314顯示設

置於後保險桿或後門之攝像部304之攝像範圍。例如，藉由重疊由攝像部301~304拍攝之圖像資料，可獲得自上方觀察車輛300之俯瞰圖像。以下，將攝像範圍311、312、313、314標記為「攝像範圍311~314」。

### 【0165】

攝像部301~304中至少一個亦可具有取得距離資訊之功能。例如，攝像部301~304中至少一個可為包含複數個攝像裝置之立體相機，亦可為具有相位差檢測用之像素之攝像裝置。

### 【0166】

例如，微電腦251(圖30)基於自攝像部301~304獲得之距離資訊，算出至攝像範圍311~314內之各立體物之距離及該距離之時間變化(相對於車輛300之相對速度)。微電腦251基於該等算出結果，可擷取於車輛300之行進路上之最近之立體物、於與車輛300大致相同方向以規定速度(例如0 km/h以上)行駛之立體物作為先行車。再者，微電腦251可於先行車之近前設定應預先確保之車間距離，進行自動制動控制(亦包含追隨停止控制)或自動加速控制(亦包含追隨發動控制)等。如此，根據該例，可進行以不依賴於駕駛者之操作而自主行駛之自動駕駛等為目的之協調控制。

### 【0167】

例如，微電腦251基於自攝像部301~304獲得之距離資訊，可將與立體物相關之立體物資料分類為2輪車、普通車輛、大型車輛、行人、電線桿之其他立體物而擷取，用於障礙物之自動回避。例如，微電腦251將車輛300之周邊之障礙物識別為車輛300之駕駛者可視認之障礙物及視認困難之障礙物。且，微電腦251判斷表示與各障礙物碰撞之危險度之碰撞風險，於碰撞風險為設定值以上且有碰撞可能性之狀況時，可藉由經由音頻

揚聲器261或顯示部262對駕駛者輸出警報、或經由驅動系統控制單元210進行強制減速或回避轉向，進行用以避免碰撞之駕駛支援。

#### 【0168】

攝像部301～304中至少一個亦可為檢測紅外線之紅外線相機。例如，微電腦251藉由判定於攝像部301～304之攝像圖像中是否存在行人，可辨識行人。該行人之辨識例如藉由擷取作為紅外線相機之攝像部301～304之攝像圖像中之特徵點之順序、及對表示物體輪廓之一系列特徵點進行圖案匹配處理並判別是否為行人之順序而進行。當微電腦251判定於攝像部301～304之攝像圖像中存在行人並辨識行人時，聲音圖像輸出部252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262。又，聲音圖像輸出部252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262。

#### 【0169】

圖32係顯示可應用本揭示之技術(本技術)之內視鏡手術系統之概略性構成之一例之圖。

#### 【0170】

於圖32中，圖示手術者(醫師)531使用內視鏡手術系統400對患者床533上之患者532進行手術之情況。如圖所示，內視鏡手術系統400由內視鏡500、氣腹管511或能量處理具512等之其他手術用具510、支持內視鏡500之支持臂裝置520、及搭載有用於內視鏡下手術之各種裝置之台車600構成。

#### 【0171】

內視鏡500由以規定長度之區域自前端插入至患者532之體腔內之鏡

筒501、及與鏡筒501之基端連接之相機頭502構成。於圖示之例中，雖圖示有作為具有硬性之鏡筒501之所謂硬性鏡而構成之內視鏡500，但內視鏡500亦可作為具有軟性之鏡筒之所謂軟性鏡而構成。

#### 【0172】

於鏡筒501之前端設置有嵌入有物鏡之開口部。內視鏡500連接有光源裝置603，由該光源裝置603產生之光藉由延設於鏡筒501內部之光導而導光至該鏡筒之前端，經由物鏡朝向患者532之體腔內之觀察對象照射。另，內視鏡500可為直視鏡，亦可為立體鏡或側視鏡。

#### 【0173】

於相機頭502之內部設置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。藉由該攝像元件對觀察光進行光電轉換，產生與觀察光對應之電性信號，即與觀察像對應之圖像信號。該圖像信號作為RAW資料發送至相機控制單元(CCU：Camera Control Unit)601。

#### 【0174】

CCU601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，統一控制內視鏡500及顯示裝置602之動作。再者，CCU601自相機頭502接收圖像信號，且對該圖像信號實施例如顯影處理(解馬賽克處理)等用以顯示基於該圖像信號之圖像之各種圖像處理。

#### 【0175】

顯示裝置602藉由來自CCU601之控制，顯示基於由該CCU601實施了圖像處理之圖像信號之圖像。

**【0176】**

光源裝置603由例如LED(Light Emitting Diode：發光二極體)等光源構成，將拍攝手術部等時之照射光供給至內視鏡500。

**【0177】**

輸入裝置604係對於內視鏡手術系統11000之輸入介面。使用者可經由輸入裝置604對內視鏡手術系統400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500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。

**【0178】**

處理具控制裝置605控制用以組織之燒灼、切開或血管之密封等之能量處理具512之驅動。氣腹裝置606以確保內視鏡500之視野及確保手術者之作業空間為目的，為使患者532之體腔膨脹，經由氣腹管511對該體腔內送入氣體。記錄器607係可記錄與手術相關之各種資訊之裝置。印表機608係可以文本、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。

**【0179】**

另，將拍攝手術部時之照射光供給至內視鏡500之光源裝置603可由例如LED、雷射光源或藉由該等組合構成之白色光源構成。於由RGB雷射光源之組合構成白色光源之情形時，因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603中進行攝像圖像之白平衡之調整。又，於該情形時，藉由分時對觀察對象照射來自RGB雷射光源各者之雷射光，並與該照射時序同步地控制相機頭502之攝像元件之驅動，而可分時拍攝與RGB各者對應之圖像。根據該方法，即使不設置彩色濾光片於

該攝像元件，亦可獲得彩色圖像。

### 【0180】

又，光源裝置603亦可以每隔規定時間變更輸出之光之強度之方式控制其驅動。藉由與該光之強度之變更時序同步地控制相機頭502之攝像元件之驅動且分時取得圖像並合成該圖像，而可產生所謂無欠曝或過曝之高動態範圍之圖像。

### 【0181】

又，光源裝置603亦可構成為可供給與特殊光觀察對應之規定波長頻帶之光。於特殊光觀察中，例如藉由利用人體組織中光之吸收之波長依存性而照射與通常之觀察時之照射光(即，白光)相比窄頻帶之光，而進行以高對比度拍攝粘膜表層之血管等規定之組織之所謂窄頻帶光觀察(Narrow Band Imaging)。或，於特殊光觀察中，亦可進行藉由照射激發光所產生之螢光而獲得圖像之螢光觀察。於螢光觀察中，可進行對人體組織照射激發光並觀察來自該人體組織之螢光(自家螢光觀察)、或對人體組織局部注入吲哚菁綠(ICG：Indocyanine Green)等試劑且對該人體組織照射與該試劑之螢光波長對應之激發光並獲得螢光像等。光源裝置603可構成為能夠供給與此種特殊光觀察對應之窄頻帶光及/或激發光。

### 【0182】

圖33係顯示圖32所示之相機頭502及CCU601之功能構成之一例之方塊圖。

### 【0183】

相機頭502具有透鏡單元701、攝像部702、驅動部703、通信部704及相機頭控制部705。CCU601具有通信部711、圖像處理部712及控制部

713。相機頭502與CCU601藉由傳送電纜700可相互通信地連接。

**【0184】**

透鏡單元701係設置於與鏡筒501之連接部之光學系統。自鏡筒501之前端擷取之觀察光被引導至相機頭502，並入射至該透鏡單元701。透鏡單元701由包含變焦透鏡及聚焦透鏡之複數個透鏡組合而構成。

**【0185】**

攝像部702由攝像元件構成。構成攝像部702之攝像元件可為一個(所謂單板式)，亦可為複數個(所謂多板式)。於攝像部702由多板式構成之情形時，亦可藉由例如由各攝像元件產生與RGB各者對應之圖像信號並將該等合成，從而獲得彩色圖像。或，攝像部702亦可以具有用以分別取得與3D(Dimensional：維度)顯示對應之右眼用及左眼用之圖像信號之1對攝像元件之方式構成。藉由進行3D顯示，手術者531可更正確地掌握手術部中之生物體組織之深度。另，於攝像部702由多板式構成之情形時，透鏡單元701與各攝像元件對應，亦可設置複數個系統。攝像部702係例如第1～第14實施形態中任一固態攝像裝置。

**【0186】**

又，攝像部702並非必須設置於相機頭502。例如，攝像部702亦可於鏡筒501之內部，緊接物鏡之後設置。

**【0187】**

驅動部703由致動器構成，藉由來自相機頭控制部705之控制，使透鏡單元701之變焦透鏡及聚焦透鏡沿光軸移動規定距離。藉此，可適當調整攝像部702之攝像圖像之倍率及焦點。

**【0188】**

通信部704藉由用以在與CCU601之間收發各種資訊之通信裝置而構成。通信部704將自攝像部702獲得之圖像信號作為RAW資料經由傳送電纜700發送至CCU601。

**【0189】**

又，通信部704自CCU601接收用以控制相機頭502之驅動之控制信號，並供給至相機頭控制部705。該控制信號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、以及/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。

**【0190】**

另，上述之訊框率、或曝光值、倍率、焦點等攝像條件可由使用者適當指定，亦可基於取得之圖像信號由CCU601之控制部713自動設定。於後者之情形，所謂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)功能搭載於內視鏡500。

**【0191】**

相機頭控制部705基於經由通信部704接收之來自CCU601之控制信號而控制相機頭502之驅動。

**【0192】**

通信部711藉由用以在與相機頭502之間收發各種資訊之通信裝置而構成。通信部711自相機頭502接收經由傳送電纜700發送之圖像信號。

**【0193】**

又，通信部711對相機頭502發送用以控制相機頭502之驅動之控制信號。圖像信號或控制信號可藉由電性通信或光通信等發送。

**【0194】**

圖像處理部712對自相機頭502發送之RAW資料即圖像信號實施各種圖像處理。

**【0195】**

控制部713進行內視鏡500之手術部等之攝像、及與由手術部等之攝像獲得之攝像圖像之顯示相關之各種控制。例如，控制部713產生用以控制相機頭502之驅動之控制信號。

**【0196】**

又，控制部713基於由圖像處理部712實施了圖像處理之圖像信號，使映現出術部等之攝像圖像顯示於顯示裝置602。此時，控制部713亦可使用各種圖像辨識技術而辨識攝像圖像內之各種物體。例如，控制部713藉由檢測攝像圖像所包含之物體之邊緣之形狀或顏色等，可辨識鉗子等手術用具、特定之生物體部位、出血、使用能量處理具512時之霧等。控制部713於使攝像圖像顯示於顯示裝置602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並對手術者531提示，可減輕手術者531之負擔或使手術者531確實地進行手術。

**【0197】**

連接相機頭502及CCU601之傳送電纜700係與電性信號之通信對應之電性信號電纜、與光通信對應之光纖、或該等之複合電纜。

**【0198】**

此處，於圖示之例中，雖使用傳送電纜700，以有線進行通信，但相機頭502及CCU601之間之通信亦可以無線進行。

**【0199】**

以上，雖就本揭示之實施形態進行說明，但於不脫離本揭示之要旨之範圍內，亦可加以各種變更而實施。例如，亦可組合2個以上之實施形態而實施。

**【0200】**

另，本揭示亦可採用如以下之構成。

**【0201】**

(1)

一種固態攝像裝置，其具備：

第1基板；

第1電晶體，其設置於上述第1基板上；

第1絕緣膜，其設置於上述第1基板及上述第1電晶體上；

第1配線，其設置於上述第1絕緣膜內，與上述第1基板或上述第1電晶體電性連接；

第2基板，其設置於上述第1絕緣膜上；及

第1插塞，其設置於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，以與上述第1配線電性連接之方式設置於上述第1配線上。

**【0202】**

(2)

如(1)之固態攝像裝置，其進而具備設置於上述第1基板內之光電轉換部及浮動擴散部。

**【0203】**

(3)

如(1)之固態攝像裝置，其中上述第1電晶體為傳送電晶體、放大電晶體、開關電晶體、或重設電晶體。

**【0204】**

(4)

如(1)之固態攝像裝置，其中上述第1配線包含半導體層。

**【0205】**

(5)

如(4)之固態攝像裝置，其中上述半導體層包含P型半導體層或N型半導體層。

**【0206】**

(6)

如(1)之固態攝像裝置，其中上述第1插塞包含金屬層。

**【0207】**

(7)

如(1)之固態攝像裝置，其進而具備：

第2電晶體，其設置於上述第2基板上；及

第2絕緣膜，其設置於上述第2基板及上述第2電晶體上。

**【0208】**

(8)

如(7)之固態攝像裝置，其中上述第2電晶體為選擇電晶體。

**【0209】**

(9)

如(7)之固態攝像裝置，其中上述第1插塞設置於上述第1絕緣膜、上

述第2基板、及第2絕緣膜內。

**【0210】**

(10)

如(7)之固態攝像裝置，其中上述第2電晶體為放大電晶體、開關電晶體、或重設電晶體。

**【0211】**

(11)

如(1)之固態攝像裝置，其中上述第1插塞與設置於上述第1基板內之浮動擴散部經由上述第1配線電性連接。

**【0212】**

(12)

如(1)之固態攝像裝置，其進而具備：第2插塞，其設置於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，以與上述第1基板電性連接之方式設置於上述第1基板上。

**【0213】**

(13)

如(12)之固態攝像裝置，其中上述第2插塞設置於上述第1基板內所設置之擴散區域上。

**【0214】**

(14)

如(12)之固態攝像裝置，其中上述第2插塞包含金屬層。

**【0215】**

(15)

如(1)之固態攝像裝置，其中

上述第1電晶體設置於上述第1基板之第1面側；且  
進而具備設置於上述第1基板之第2面側之透鏡。

### 【0216】

(16)

如(7)之固態攝像裝置，其進而具備：

第3基板，其設置於上述第2基板之上方；

第3電晶體，其設置於上述第3基板下；及

第3絕緣膜，其設置於上述第3基板及上述第3絕緣膜下，且設置於上述第2絕緣膜上。

### 【0217】

(17)

一種固態攝像裝置之製造方法，其包含以下步驟：

於第1基板上形成第1電晶體；

於上述第1基板及上述第1電晶體上形成第1絕緣膜之第1部分；

於上述第1絕緣膜之上述第1部分上，以與上述第1基板或上述第1電晶體電性連接之方式形成第1配線；

於上述第1絕緣膜之上述第1部分及上述第1配線上形成上述第1絕緣膜之第2部分；

於上述第1絕緣膜上配置第2基板；及

於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，形成設置於上述第1配線上且與上述第1配線電性連接之第1插塞。

### 【0218】

(18)

如(17)之固態攝像裝置之製造方法，其中上述第1配線以包含半導體層之方式形成。

**【0219】**

(19)

如(18)之固態攝像裝置之製造方法，其進而包含對上述半導體層內注入P型雜質或N型雜質之步驟。

**【0220】**

(20)

如(17)之固態攝像裝置之製造方法，其中上述第1插塞以包含金屬層之方式形成。

**【符號說明】**

**【0221】**

1:像素

2:像素陣列區域

3:控制電路

4:垂直驅動電路

5:行信號處理電路

6:水平驅動電路

7:輸出電路

8:垂直信號線

9:水平信號線

11:基板

- 11a:井區域
- 11b:擴散區域
- 11c:擴散區域
- 11d:擴散區域
- 12:像素電晶體
- 12a:閘極絕緣膜
- 12b:閘極電極
- 12c:側壁絕緣膜
- 13:像素電晶體
- 13a:閘極絕緣膜
- 13b:閘極電極
- 13c:側壁絕緣膜
- 14:層間絕緣膜
- 14a:絕緣膜
- 14b:絕緣膜
- 14c:絕緣膜
- 14d:絕緣膜
- 15:接觸插塞
- 15a:插塞
- 15b:插塞
- 15c:插塞
- 15d:插塞
- 15e:插塞

- 16:配線層
- 16a:配線
- 16b:配線
- 16c:配線
- 16d:配線
- 21:基板
- 22:絕緣膜
- 23:像素電晶體
- 23a:閘極絕緣膜
- 23b:閘極電極
- 24:層間絕緣膜
- 25:接觸插塞
- 25a:插塞
- 25b:插塞
- 25c:插塞
- 31:貫通插塞
- 31a:插塞
- 31b:插塞
- 31c:插塞
- 41:元件分離絕緣膜
- 42:半導體層
- 42a:N型區域
- 42b:P型區域

- 42c:N型區域
- 42d:N型區域
- 43:遮罩層
- 51:晶載濾光片
- 52:晶載透鏡
- 61:基板
- 62:電晶體
- 62a:閘極絕緣膜
- 62b:閘極電極
- 63:層間絕緣膜
- 100:相機
- 101:光學部
- 102:攝像裝置
- 103:DSP電路
- 104:訊框記憶體
- 105:顯示部
- 106:記錄部
- 107:操作部
- 108:電源部
- 109:匯流排線
- 200:車輛控制系統
- 201:通信網路
- 210:驅動系統控制單元

- 220:車身系統控制單元
- 230:車外資訊檢測單元
- 231:攝像部
- 240:車內資訊檢測單元
- 241:駕駛者狀態檢測部
- 250:統合控制單元
- 251:微電腦
- 252:聲音圖像輸出部
- 253:車載網路I/F
- 261:音頻揚聲器
- 262:顯示部
- 263:儀錶板
- 300:車輛
- 301:攝像部
- 302:攝像部
- 303:攝像部
- 304:攝像部
- 305:攝像部
- 311:攝像範圍
- 312:攝像範圍
- 313:攝像範圍
- 314:攝像範圍
- 400:內視鏡手術系統

- 500:內視鏡
- 501:鏡筒
- 502:相機頭
- 510:手術用具
- 511:氣腹管
- 512:能量處理具
- 520:支持臂裝置
- 531:手術者
- 532:患者
- 533:患者床
- 600:台車
- 601:相機控制單元
- 602:顯示裝置
- 603:光源裝置
- 604:輸入裝置
- 605:處理具控制裝置
- 606:氣腹裝置
- 607:記錄器
- 608:印表機
- 700:傳送電纜
- 701:透鏡單元
- 702:攝像部
- 703:驅動部

704:通信部

705:相機頭控制部

711:通信部

712:圖像處理部

713:控制部

AMP:放大電晶體

C1:電容器

C2:電容器

FD:浮動擴散部

FDG:電容用電晶體

H:開口部

H1:接觸孔

H2:接觸孔

H3:接觸孔

H4:接觸孔

H5:接觸孔

Ha:貫通孔

Hb:貫通孔

Hc:接觸孔

Hd:接觸孔

He:接觸孔

PC:電流源電晶體

PD:光電二極體

RB: VREG 電壓用電晶體

RST: 重設電晶體

S1: 開關電晶體

S2: 開關電晶體

SEL: 選擇電晶體

SF1: 放大電晶體

SF2: 後段放大電晶體

SH: 開關電晶體

SW: 開關電晶體

T: 電路部分

TG: 傳送電晶體

V1: 節點

V2: 節點

VB: 後段電流源電晶體

VDD: 電源電壓

VREG: 電壓

VSL: 垂直信號線

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種固態攝像裝置，其包含：

第1基板；

第1電晶體，其設置於上述第1基板上；

第1絕緣膜，其設置於上述第1基板及上述第1電晶體上；

第1配線，其設置於上述第1絕緣膜內，與上述第1基板或上述第1電晶體電性連接；

第2基板，其設置於上述第1絕緣膜上；及

第1插塞，其設置於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，以與上述第1配線電性連接之方式設置於上述第1配線上。

### 【請求項2】

如請求項1之固態攝像裝置，其進而包含設置於上述第1基板內之光電轉換部及浮動擴散部。

### 【請求項3】

如請求項1之固態攝像裝置，其中上述第1電晶體為傳送電晶體、放大電晶體、開關電晶體、或重設電晶體。

### 【請求項4】

如請求項1之固態攝像裝置，其中上述第1配線包含半導體層。

### 【請求項5】

如請求項4之固態攝像裝置，其中上述半導體層包含P型半導體層或N型半導體層。

### 【請求項6】

如請求項1之固態攝像裝置，其中上述第1插塞包含金屬層。

**【請求項7】**

如請求項1之固態攝像裝置，其進而包含：

第2電晶體，其設置於上述第2基板上；及

第2絕緣膜，其設置於上述第2基板及上述第2電晶體上。

**【請求項8】**

如請求項7之固態攝像裝置，其中上述第2電晶體為選擇電晶體。

**【請求項9】**

如請求項7之固態攝像裝置，其中上述第1插塞設置於上述第1絕緣膜、上述第2基板、及第2絕緣膜內。

**【請求項10】**

如請求項7之固態攝像裝置，其中上述第2電晶體為放大電晶體、開關電晶體、或重設電晶體。

**【請求項11】**

如請求項1之固態攝像裝置，其中上述第1插塞係與設置於上述第1基板內之浮動擴散部經由上述第1配線電性連接。

**【請求項12】**

如請求項1之固態攝像裝置，其進而包含：第2插塞，其設置於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，以與上述第1基板電性連接之方式設置於上述第1基板上。

**【請求項13】**

如請求項12之固態攝像裝置，其中上述第2插塞係設置於上述第1基板內所設置之擴散區域上。

**【請求項14】**

如請求項12之固態攝像裝置，其中上述第2插塞包含金屬層。

**【請求項15】**

如請求項1之固態攝像裝置，其中

上述第1電晶體設置於上述第1基板之第1面側；且

進而包含設置於上述第1基板之第2面側之透鏡。

**【請求項16】**

如請求項7之固態攝像裝置，其進而包含：

第3基板，其設置於上述第2基板之上方；

第3電晶體，其設置於上述第3基板下；及

第3絕緣膜，其設置於上述第3基板及上述第3絕緣膜下，且設置於上述第2絕緣膜上。

**【請求項17】**

一種固態攝像裝置之製造方法，其包含以下步驟：

於第1基板上形成第1電晶體；

於上述第1基板及上述第1電晶體上形成第1絕緣膜之第1部分；

於上述第1絕緣膜之上述第1部分上，以與上述第1基板或上述第1電晶體電性連接之方式形成第1配線；

於上述第1絕緣膜之上述第1部分及上述第1配線上，形成上述第1絕緣膜之第2部分；

於上述第1絕緣膜上配置第2基板；及

於上述第1絕緣膜及上述第2基板內，形成設置於上述第1配線上且與上述第1配線電性連接之第1插塞。

**【請求項18】**

如請求項17之固態攝像裝置之製造方法，其中上述第1配線以包含半導體層之方式形成。

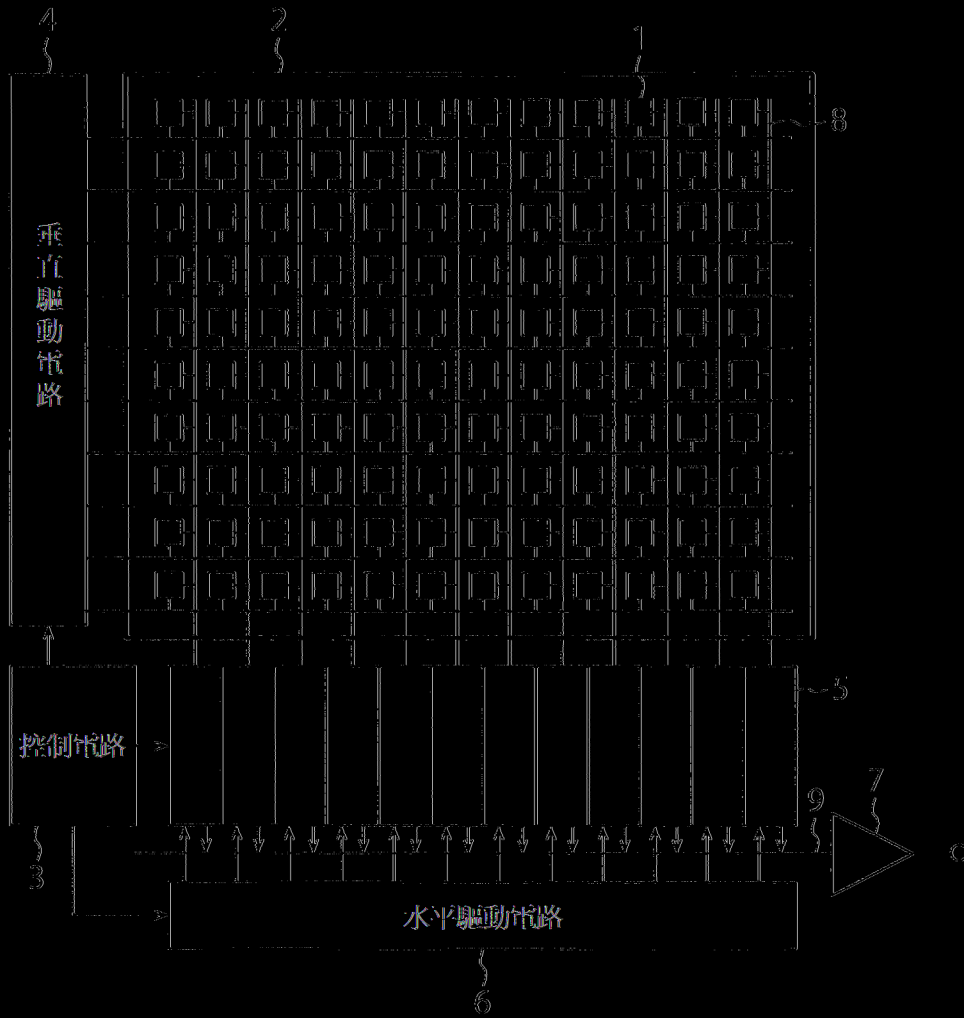
**【請求項19】**

如請求項18之固態攝像裝置之製造方法，其進而包含對上述半導體層內注入P型雜質或N型雜質之步驟。

**【請求項20】**

如請求項17之固態攝像裝置之製造方法，其中上述第1插塞以包含金屬層之方式形成。

(發明圖式)

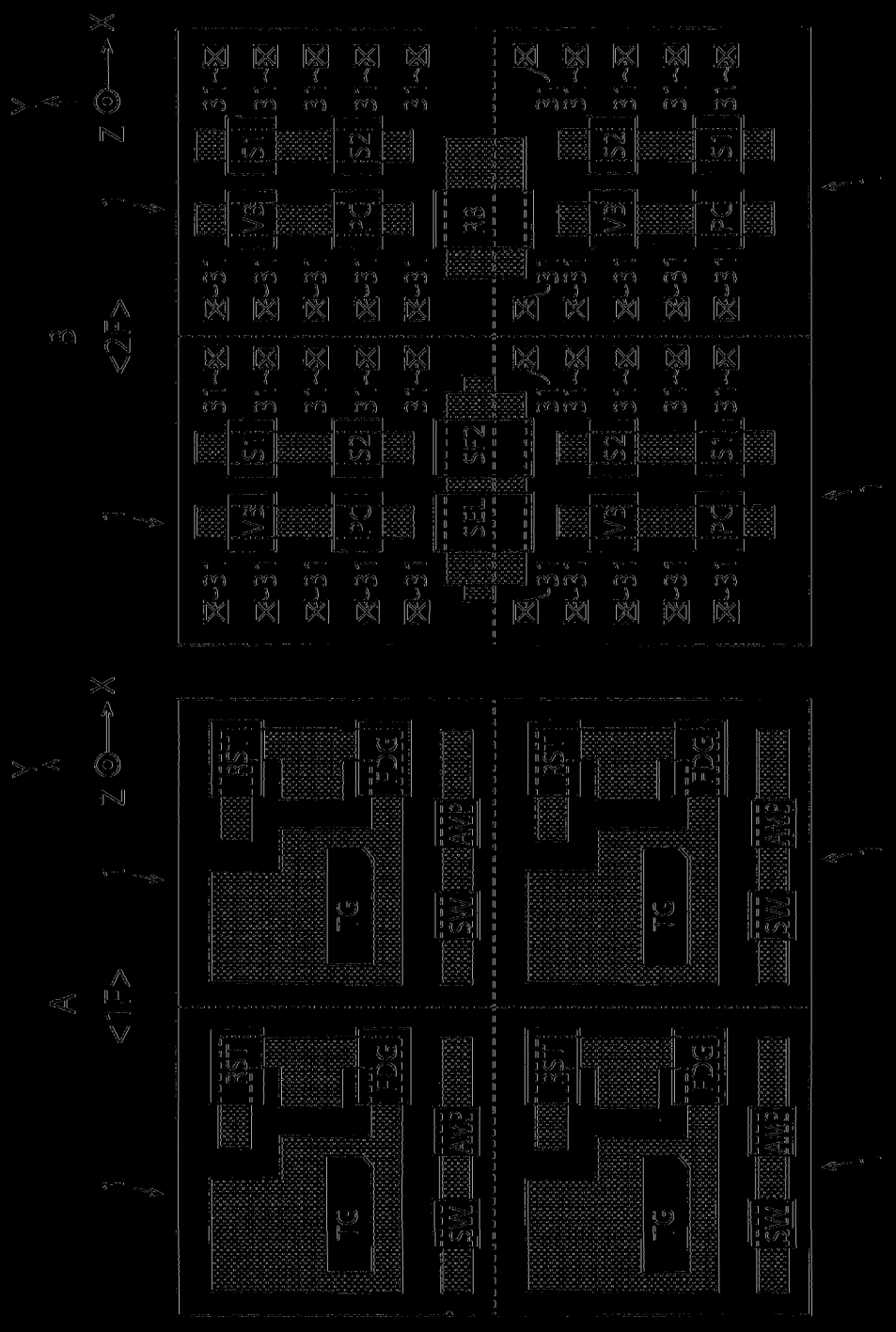


(圖1)









(55)

















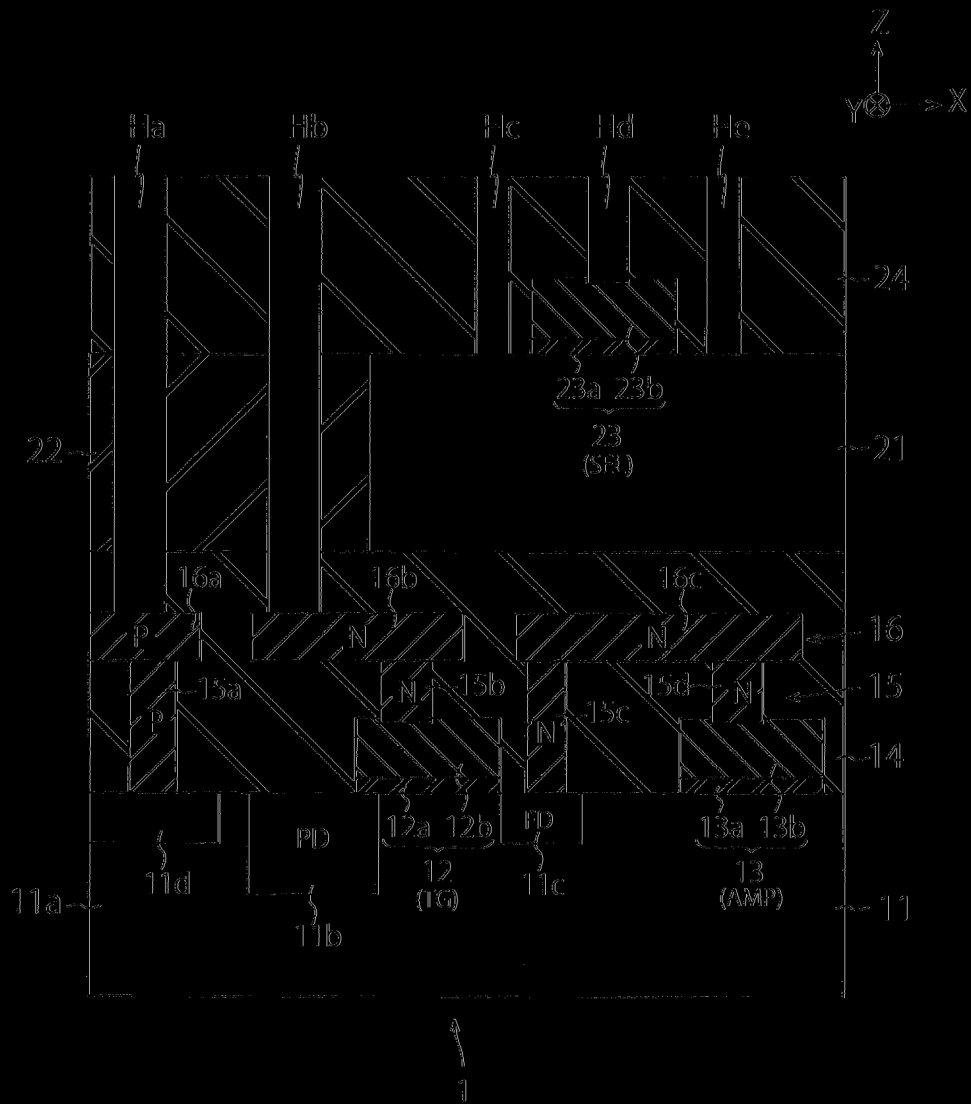












(19)









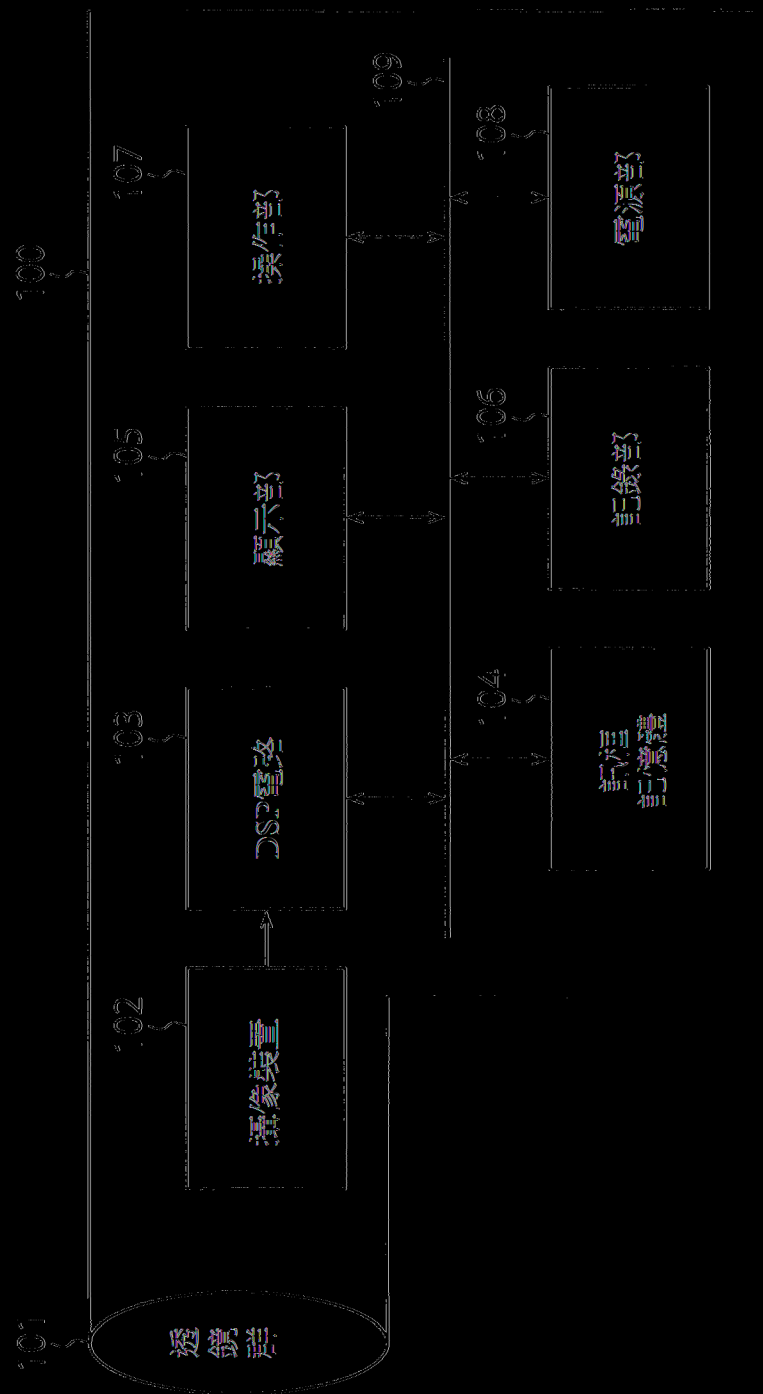






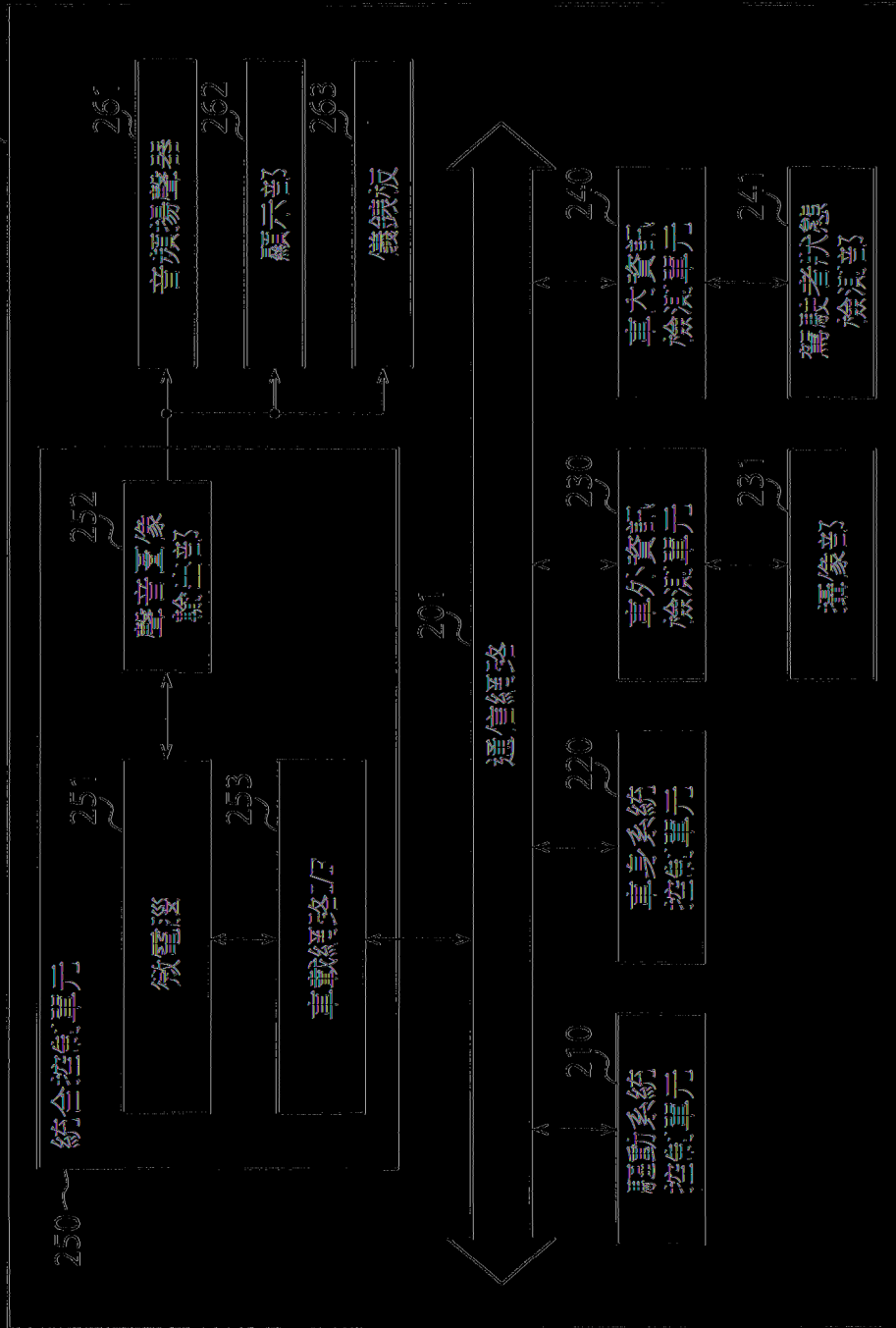






【圖29】

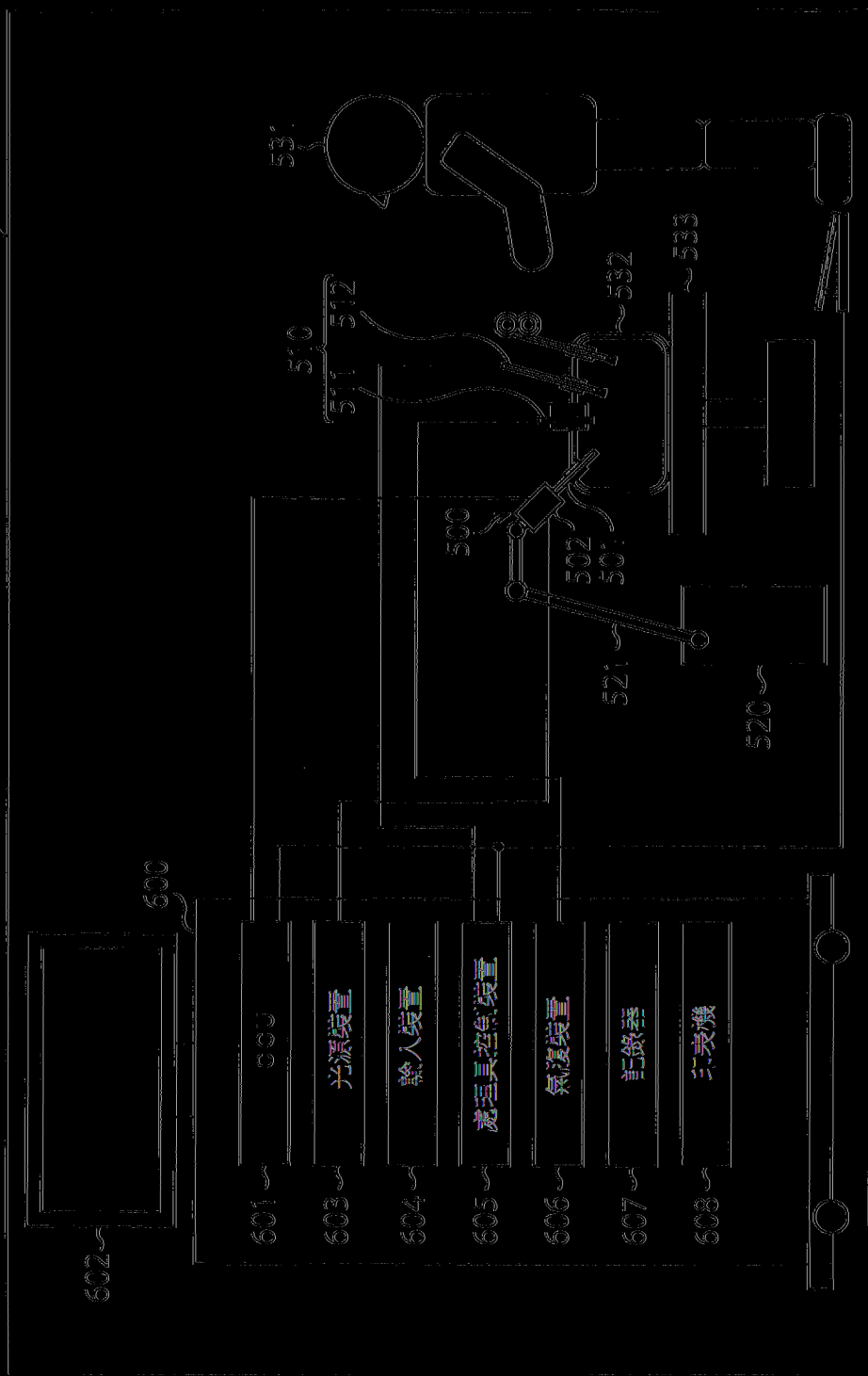
200



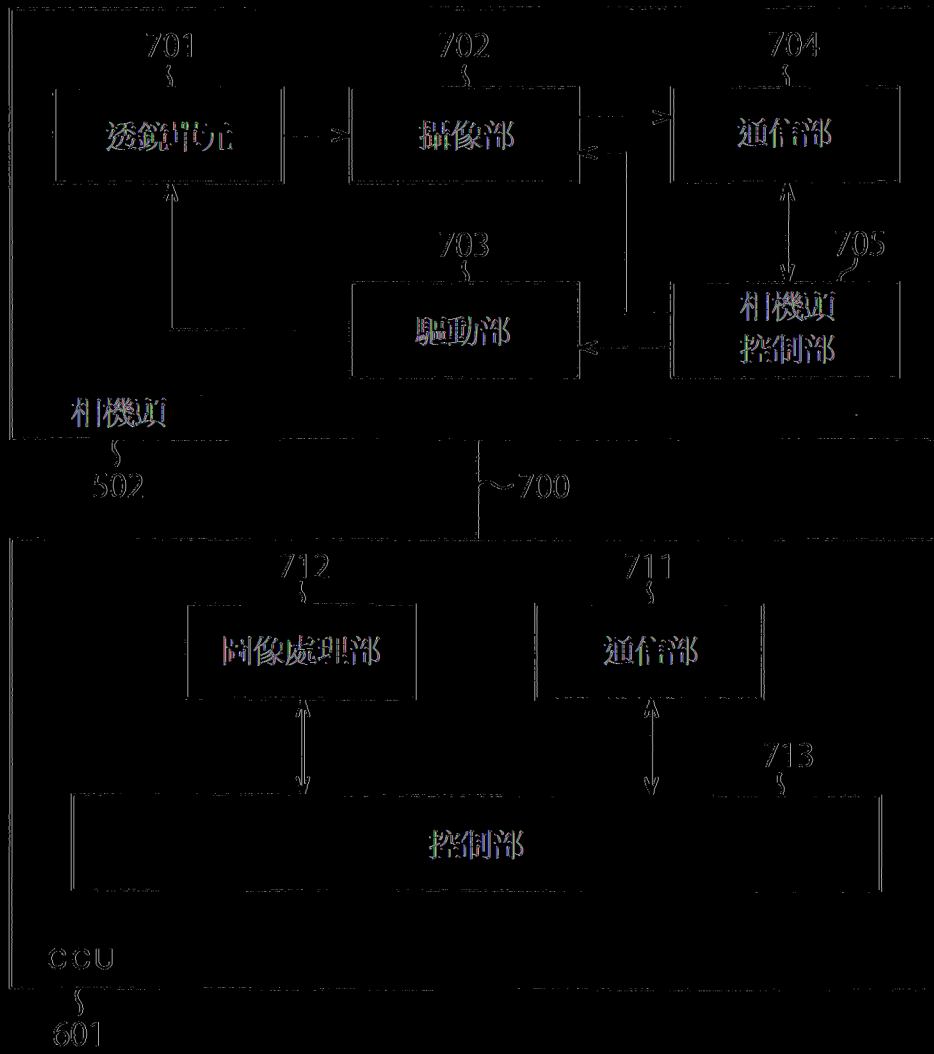
【圖30】



400



[圖32]



(圖33)