



(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 201723746 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：105132622

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 07 日

(51) Int. Cl. : G06F1/32 (2006.01)

G09G3/20 (2006.01)

(30) 優先權：2015/10/12 日本

2015-201650

(71) 申請人：半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：川島進 KAWASHIMA, SUSUMU (JP)；平形吉晴 HIRAKATA, YOSHIHARU
(JP)；久保田大介 KUBOTA, DAISUKE (JP)

(74) 代理人：林怡芳；童啓哲

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：20 共 101 頁

(54) 名稱

顯示裝置及其驅動方法

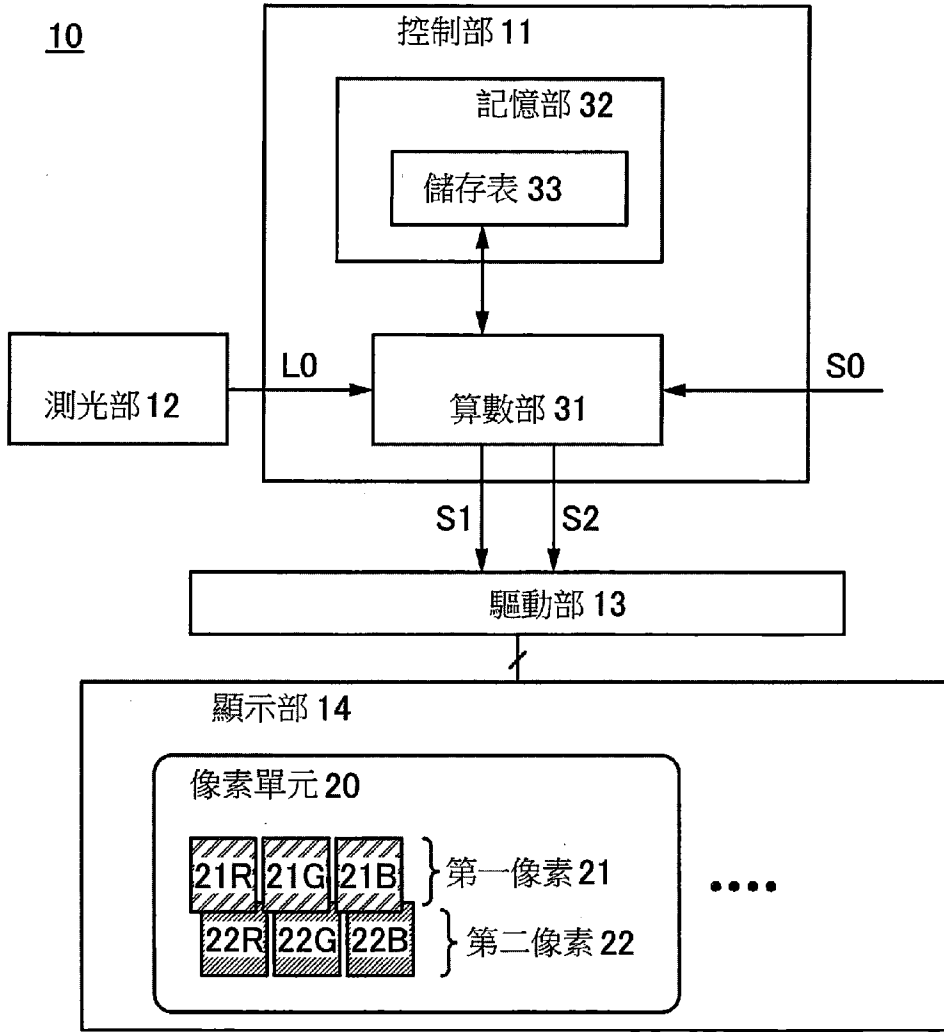
DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD OF THE SAME

(57) 摘要

顯示裝置包括利用反射光進行顯示的第一像素；包括光源且利用該光源的光進行顯示的第二像素；驅動第一像素及第二像素的驅動部；測定外光的照度而將其輸出的測光部；以及根據從測光部輸入的照度的資訊生成對第一像素輸出的第一灰階值及對第二像素輸出的第二灰階值，並將其輸出到驅動部的控制部。控制部以在第一像素所輸出的光和第二像素所輸出的光的總和色度及總和亮度成為指定值的第一灰階值和第二灰階值的組合中使第一灰階值為最大的方式生成第一灰階值及第二灰階值。

The display device includes a first pixel performing display with reflected light, a second pixel including a light source and performing display with light from the light source, a driver portion driving the first pixel and the second pixel, a photometric portion measuring and outputting illuminance of the external light, and a control portion generating a first gray level output to the first pixel and a second gray level output to the second pixel on the basis of information of the illuminance input from the photometric portion and outputting the first and second gray levels to the driver portion. In addition, the control portion generates the first and second gray levels so that the first gray level is the largest among the combinations of the first and second gray levels at which chromaticity and luminance of light obtained by adding light output from the first pixel and light output from the second pixel have predetermined values.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 10 . . . 顯示裝置
- 11 . . . 控制部
- 12 . . . 測光部
- 13 . . . 驅動部
- 14 . . . 顯示部
- 20 . . . 像素單元
- 21 . . . 第一像素
- 21B . . . 顯示元件
- 21G . . . 顯示元件
- 21R . . . 顯示元件
- 22 . . . 第二像素
- 22B . . . 顯示元件
- 22G . . . 顯示元件
- 22R . . . 顯示元件
- 31 . . . 算術部
- 32 . . . 記憶部
- 33 . . . 儲存表
- L0 . . . 信號
- S0 . . . 影像信號
- S1 . . . 信號
- S2 . . . 信號

圖 1

發明摘要

※ 申請案號：**105132622**

※ 申請日：**105/10/07**

※IPC 分類：**G06F 1/32** (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置及其驅動方法/DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD OF
THE SAME

【中文】

顯示裝置包括利用反射光進行顯示的第一像素；包括光源且利用該光源的光進行顯示的第二像素；驅動第一像素及第二像素的驅動部；測定外光的照度而將其輸出的測光部；以及根據從測光部輸入的照度的資訊生成對第一像素輸出的第一灰階值及對第二像素輸出的第二灰階值，並將其輸出到驅動部的控制部。控制部以在第一像素所輸出的光和第二像素所輸出的光的總和色度及總和亮度成爲指定值的第一灰階值和第二灰階值的組合中使第一灰階值爲最大的方式生成第一灰階值及第二灰階值。

【英文】

The display device includes a first pixel performing display with reflected light, a second pixel including a light source and performing display with light from the light source, a driver portion driving the first pixel and the second pixel, a photometric portion measuring and outputting illuminance of the external light, and a control portion generating a first gray level output to the first pixel and a second gray level output to the second pixel on the basis of information of the illuminance input from the photometric portion and outputting the first and

second gray levels to the driver portion. In addition, the control portion generates the first and second gray levels so that the first gray level is the largest among the combinations of the first and second gray levels at which chromaticity and luminance of light obtained by adding light output from the first pixel and light output from the second pixel have predetermined values.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10 顯示裝置	11 控制部
12 測光部	13 驅動部
14 顯示部	20 像素單元
21 第一像素	21B 顯示元件
21G 顯示元件	21R 顯示元件
22 第二像素	22B 顯示元件
22G 顯示元件	22R 顯示元件
31 算術部	32 記憶部
33 儲存表	L0 信號
S0 影像信號	S1 信號
S2 信號	

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置及其驅動方法/DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD
OF THE SAME

【技術領域】

[0001]

本發明的一個實施方式係關於一種顯示裝置。本發明的一個實施方式係關於一種顯示裝置的驅動方法。

[0002]

注意，本發明的一個實施方式不侷限於上述技術領域。作為本說明書等所公開的本發明的一個實施方式的技術領域的一個例子，可以舉出半導體裝置、顯示裝置、發光裝置、蓄電裝置、記憶體裝置、電子裝置、照明設備、輸入裝置、輸入輸出裝置、其驅動方法或者其製造方法。

[0003]

注意，在本說明書等中，半導體裝置是指藉由利用半導體特性而能夠工作的所有裝置。電晶體、半導體電路、算術裝置及記憶體裝置等都是半導體裝置的一個實施方式。另外，攝像裝置、電光裝置、發電裝置（包括薄膜太陽能電池或有機薄膜太陽能電池等）及電子裝置有時包括半導體裝置。

【先前技術】

[0004]

作為顯示裝置之一，有具備液晶元件的液晶顯示裝置。例如，將像素電極配置為矩陣狀，並且，將電晶體用作連接到各像素電極的切換元件的主動矩陣型液晶顯示裝置受到注目。

[0005]

例如，已知如下主動矩陣型液晶顯示裝置，其中，作為連接到各像素電極的切換元件，使用將金屬氧化物用於通道形成區域的電晶體（專利文獻1及專利文獻2）。

[0006]

作為主動矩陣型液晶顯示裝置，已知大致分為透射式液晶顯示裝置和反射型液晶顯示裝置的兩種類型。

[0007]

透射式液晶顯示裝置使用冷陰極螢光燈及 LED (Light Emitting Diode : 發光二極體) 等的背光源，利用液晶的光學調變作用，藉由對來自背光源的光透過液晶而輸出到液晶顯示裝置外部的狀態和不輸出到外部的狀態進行選擇，來進行明和暗的顯示，並且藉由組合該明和暗的顯示，來進行影像顯示。

[0008]

此外，反射型液晶顯示裝置利用液晶的光學調變作用，藉由對外光，亦即入射光被像素電極反射而輸出到裝置外部的狀態和入射光不輸出到裝置外部的狀態進行選擇，來進行明和暗的顯示，並且藉由組合該明和暗的顯示，來進行影像顯示。由於與透射式液晶顯示裝置相比，反射型液晶顯示裝置不使用背光源，所以具有功耗低等優點。

[0009]

[專利文獻 1]日本專利申請公開第 2007-123861 號公報

[專利文獻 2]日本專利申請公開第 2007-96055 號公報

【發明內容】

[0010]

適用顯示裝置的電子裝置被要求減少功耗。特別是，在將電池用作電源的設備諸如行動電話、智慧手機、平板終端、智慧手錶、膝上型個人電腦等中，因為顯示裝置的功耗所占的比例大，所以被要求顯示裝置的低功耗化。

[0011]

本發明的一個實施方式的目的之一是降低顯示裝置的功耗。本發明的一個實施方式的目的之一是提高顯示裝置的顯示品質。本發明的一個實施方式的目的之一是無論使用環境如何都以高顯示品質顯示影像。

[0012]

注意，上述目的的記載不妨礙其他目的的存在。本發明的一個實施方式並不一定需要實現所有上述目的。此外，可以從說明書等的記載抽取上述目的以外的目的。

[0013]

本發明的一個實施方式是一種顯示裝置，包括：第一像素；第二像素；驅動部；測光部；以及控制部，其中，第一像素具有利用反射光進行顯示的功能，第二像素包括光源，且具有利用該光源的光進行顯示的功能，驅動部具有驅動第一像素及第二像素的功能，測光部具有測定外光的照度而將其輸出的功能，並且，控制部具有根據從測光部輸入的照度的資訊生成對第一像素輸出的第一灰階值及對第二像素輸出的第二灰階值而將其輸出到驅動部的功能。

[0014]

上述控制部較佳為具有如下功能：以在第一像素所輸出的光和第二像素所輸出的光的總和色度及總和亮度成為指定值的第一灰階值和第二灰階值的組合中使第一灰階值為最大的方式生成第一灰階值及第二灰階值的功能。

[0015]

上述控制部較佳為包括算術部及記憶部。記憶部具有儲存包括照度和第一灰階值及第二灰階值相關聯的資料的表的功能。算術部具有從表選擇對應於照度的第一灰階值及第二灰階值的資料而將其輸出到驅動部的功能。

[0016]

上述測光部較佳為具有測定外光的色度而將其輸出的功能。此時，上述控制部較佳為具有根據從測光部輸入的照度及色度的資訊而生成第一灰階值及第二灰階值的功能。

[0017]

上述測光部較佳為具有測定外光的色度而將其輸出的功能。此時，上述控制部較佳為包括算術部及記憶部。記憶部具有儲存包括照度及色度和第一灰階值及第二灰階值相關聯的資料的表的功能。算術部具有從表選擇對應於照度及色度的第一灰階值及第二灰階值的資料而將其輸出到驅動部的功能。

[0018]

本發明的另一個實施方式包括：利用測光部測定外光的照度的第一步驟；控制部根據照度的資訊而生成第一灰階值及第二灰階值的第二步驟；以及控制部對第一像素輸出第一灰階值，對第二像素輸出第二灰階值，且在同一期間中使第一像素和第二像素進行顯示的第三步驟。在此，第一像

素具有利用反射光進行顯示的功能，第二像素包括光源，且利用該光源的光進行顯示的功能。

[0019]

上述控制部較佳為以在第一像素所輸出的光和第二像素所輸出的光的總和色度及總和亮度成為指定值的第一灰階值和第二灰階值的組合中使第一灰階值為最大的方式生成第一灰階值及第二灰階值。

[0020]

在上述第二步驟中，控制部較佳為從包括照度和第一灰階值及第二灰階值相關聯的資料的表選擇對應於照度的第一灰階值及第二灰階值的資料。

[0021]

在上述第一步驟中，測光部較佳為測定外光的色度，並且在上述第二步驟中，控制部較佳為根據照度及色度的資訊而生成第一灰階值及第二灰階值。

[0022]

在上述第一步驟中，測光部較佳為測定外光的色度，並且在上述第二步驟中，控制部較佳為從包括照度及色度和第一灰階值及第二灰階值相關聯的資料的表選擇對應於照度及色度的第一灰階值及第二灰階值的資料。

[0023]

根據本發明的一個實施方式，可以減少顯示裝置的功耗。根據本發明的一個實施方式，可以提高顯示裝置的顯示品質。根據本發明的一個實施方式，無論使用環境如何都可以以高顯示品質顯示影像。

[0024]

注意，本發明的一個實施方式並不需要具有所有上述效果。此外，可以從說明書、圖式以及申請專利範圍等的記載中抽取上述效果以外的效果。

【圖式簡單說明】

[0025]

在圖式中：

圖 1 是根據實施方式的顯示裝置的方塊圖；

圖 2A 至圖 2C 是說明根據實施方式的像素單元的圖；

圖 3 是根據實施方式的顯示裝置的驅動方法的流程圖；

圖 4 是根據實施方式的顯示裝置的方塊圖；

圖 5 是根據實施方式的顯示裝置的驅動方法的流程圖；

圖 6A 和圖 6B 是說明根據實施方式的表的圖；

圖 7A 和圖 7B 是說明根據實施方式的表的圖；

圖 8A 和圖 8B 是根據實施方式的 xy 色度圖；

圖 9 是說明根據實施方式的 XYZ 色彩空間的圖；

圖 10A1、圖 10A2、圖 10B1、圖 10B2、圖 10C1 及圖 10C2 是根據實施方式的 XYZ 色彩空間的 XY 投影圖；

圖 11A、圖 11B1 及圖 11B2 是根據實施方式的顯示面板的結構實例；

圖 12 是根據實施方式的顯示面板的電路圖；

圖 13 是根據實施方式的顯示面板的結構實例；

圖 14 是根據實施方式的顯示面板的結構實例；

圖 15A1、圖 15A2、圖 15B1、圖 15B2、圖 15C1 及圖 15C2 是根據實施方式的電晶體的結構實例；

圖 16A1、圖 16A2、圖 16A3、圖 16B1 及圖 16B2 是根據實施方式的電晶體的結構實例；

圖 17A1、圖 17A2、圖 17A3、圖 17B1、圖 17B2、圖 17C1 及圖 17C2 是根據實施方式的電晶體的結構實例；

圖 18A 至圖 18F 是示出根據實施方式的電子裝置及照明設備的例子的圖；

圖 19A 至圖 19I 是示出根據實施方式的電子裝置的例子的圖；

圖 20A 至圖 20F 是示出根據實施方式的電子裝置的例子的圖。

【實施方式】

[0026]

參照圖式對實施方式進行詳細說明。注意，本發明不侷限於下面說明，所屬技術領域的通常知識者可以很容易地理解一個事實就是其方式及詳細內容在不脫離本發明的精神及其範圍的情況下可以被變換為各種各樣的形式。因此，本發明不應該被解釋為僅限定在以下所示的實施方式所記載的內容中。

[0027]

注意，在下面說明的發明結構中，在不同的圖式中共同使用相同的元件符號來表示相同的部分或具有相同功能的部分，而省略反復說明。此外，

當表示具有相同功能的部分時有時使用相同的陰影線，而不特別附加元件符號。

[0028]

注意，在本說明書所說明的各個圖式中，有時爲了明確起見，誇大表示各組件的大小、層的厚度、區域。因此，本發明並不侷限於圖式中的尺寸。

[0029]

在本說明書等中使用的“第一”、“第二”等序數詞是爲了避免組件的混淆而附記的，而不是爲了在數目方面上進行限定的。

[0030]

電晶體是半導體元件的一種，可以進行電流或電壓的放大、控制導通或非導通的切換工作等。本說明書中的電晶體包括 IGFET(Insulated Gate Field Effect Transistor:絕緣閘場效電晶體)和薄膜電晶體(TFT:Thin Film Transistor)。

[0031]

實施方式 1

在本實施方式中，對本發明的一個實施方式的顯示裝置的結構實例及顯示裝置的製造方法進行說明。

[0032]

本發明的一個實施方式的顯示裝置包括藉由控制反射光的光量表示灰階的第一像素以及包括光源且藉由控制光源的光量表示灰階的第二像素。多個第一像素及第二像素各被設置爲矩陣狀，而構成顯示部。此外，顯示裝置較佳爲包括驅動第一像素及第二像素的驅動部。驅動部較佳爲對第一像素及第二像素供應互不相同的信號來驅動它們。

[0033]

另外，較佳爲在顯示區域中以相同間距設置相同數量的第一像素及第二像素。此時，可以將相鄰的第一像素和第二像素總稱爲像素單元。

[0034]

再者，較佳爲將第一像素及第二像素混合設置在顯示裝置的顯示區域中。由此，如下面所描述，可以在相同的顯示區域中顯示只由多個第一像素顯示的影像、只由多個第二像素顯示的影像及由多個第一像素和多個第二像素的兩者顯示的影像。

[0035]

作為第一像素所包括的顯示元件，可以使用反射外光來進行顯示的元件。因為這種元件不包括光源，所以可以使顯示時的功耗為極小。作為第一像素所包括的顯示元件，可以典型地使用反射型液晶元件。或者，作為第一像素所包括的顯示元件，不僅可以使用快門方式的 MEMS (Micro Electro Mechanical Systems：微機電系統) 元件、光干涉方式的 MEMS 元件，而且還可以使用應用微囊方式、電泳方式、電潤濕方式、電子粉流體（註冊商標）方式等的元件。

[0036]

此外，作為第二像素所包括的顯示元件，可以使用包括光源且利用來自該光源的光來進行顯示的元件。由於這種像素所發射的光的亮度及色度不受到外光的影響，因此這種像素可以進行色彩再現性高（色域寬）且對比度高的顯示，亦即鮮明的顯示。作為第二像素所包括的顯示元件，例如可以使用 OLED (Organic Light Emitting Diode：有機發光二極體)、LED (Light Emitting Diode：發光二極體)、QLED (Quantum-dot Light Emitting Diode：量子點發光二極體) 等自發光發光元件。或者，作為第二像素所包括的顯示元件，也可以組合作為光源的背光和控制來自背光的光的透過光的光量的透過型液晶元件而使用。

[0037]

例如，第一像素包括呈現紅色 (R) 光的子像素、呈現綠色 (G) 光的子像素及呈現藍色 (B) 光的子像素。此外，例如第二像素也同樣地包括呈現紅色 (R) 光的子像素、呈現綠色 (G) 光的子像素及呈現藍色 (B) 光的子像素。另外，第一像素及第二像素的各個也可以包括四種顏色以上的子像素。子像素的種類越多，越可以降低功耗並提高色彩再現性。此外，第一像素所包括的子像素數和第二像素所包括的子像素數較佳為一致，也可以不同。當子像素數一致時，與子像素數不同時相比可以使驅動方法簡化。

[0038]

在此，第一像素能夠表示的色域為色域 C1。此外，第二像素能夠表示的色域為色域 C2。

[0039]

因為第一像素是利用反射光的像素，所以第一像素能夠表示的色域 C1

根據入射到第一像素中的外光的照度及色度而改變。另一方面，因為第二像素是利用光源的光的像素，其色域 C2 與外光的照度無關。

[0040]

此外，可以使第二像素的色彩再現性比第一像素高。也就是說，可以使第二像素能夠表示的色域 C2 的大小比第一像素能夠表示的色域 C1 的大小大。明確而言，可以以第一像素能夠表示的色域 C1 被包括在第二像素能夠表示的色域 C2 中的方式設定色域 C1 及色域 C2。特別是，當作爲第二像素的顯示元件使用自發光發光元件，而作爲第一像素的顯示元件使用反射型液晶元件時，它們的色域大小之差極大。

[0041]

本發明的一個實施方式可以切換由第一像素顯示影像的第一模式、由第二像素顯示影像的第二模式及由第一像素和第二像素顯示影像的第三模式。

[0042]

因爲在第一模式中能夠只利用反射光來進行顯示，所以不需要光源。因此，實現極低功耗的驅動模式。例如，第一模式是在外光的照度充分高且外光爲白色光或其附近的光的情況下有效的。

[0043]

因爲在第二模式中可以利用光源的光來進行顯示，所以與外光的照度及色度無關地進行極鮮明的顯示。例如，第二模式是在夜間及昏暗的室內等的外光的照度極小的情況等下有效的。此外，在外光昏暗時，明亮的顯示有時讓使用者感到刺眼。爲了防止發生這種問題，在第二模式中較佳爲進行抑制亮度的顯示。由此，不僅抑制亮度，而且還可以降低功耗。

[0044]

在第三模式中，可以利用光源的光和反射光的兩者來進行顯示。明確而言，藉由混合第一像素所呈現的光的顏色和與第一像素相鄰的第二像素所呈現的光的顏色，以表示一個顏色的方式驅動顯示裝置。換言之，以由一個像素單元表示一個顏色的方式驅動顯示裝置。由此，一邊可以進行比第一模式鮮明的顯示，一邊可以使功耗比第二模式小。例如，第三模式是在室內照明下或者早晨或傍晚等的外光的照度較低的情況、外光的色度不是白色的情況等下有效的。

[0045]

在第三模式中，第一像素和第二像素的各個得到灰階值。在第一像素和第二像素都包括三個子像素時，在此表示的灰階值包括與紅色（R）、綠色（G）及藍色（B）的各個對應的灰階值。

[0046]

在此，在一個像素單元表示某種顏色時，提供給第一像素的第一灰階值和提供給第二像素的第二灰階值是互補的值，並且作為這些灰階值，有多個組合。當一個像素單元表示指定顏色時，藉由決定提供給第一像素的第一灰階，唯一地決定提供給第二像素的第二灰階。

[0047]

在本發明的一個實施方式中，在一個像素單元表示某種顏色時，以儘量使提供給第一像素的灰階值為大，而儘量使提供給第二像素的灰階值為小的方式決定各灰階值。由此，在像素單元所輸出的光中，可以將利用反射光的光的比例提高到最大限度，並將利用光源的光的比例減小到最小限度，因此即使從像素單元輸出顏色和亮度都相同的光，也可以減少功耗。

[0048]

此外，如上所述，利用反射光的第一像素能夠表示的色域 C1 根據外光的照度及色度而改變。於是，在本發明的一個實施方式中，較佳為設置測定外光的照度及色度的測光部。而且，較佳為根據測光部所輸出的外光的照度及色度的資訊而決定第一灰階值及第二灰階值。由此，顯示裝置一邊可以根據外光的照度及色度而一直進行鮮明的顯示，一邊可以進行低功耗的驅動。

[0049]

更明確而言，顯示裝置可以包括具有第一像素及第二像素的顯示面板、測光部以及控制部。控制部根據從測光部輸入的資訊和從外部輸入的影像資訊而生成對第一像素輸出的第一灰階值及對第二像素輸出的第二灰階值，並將其輸出。在此，影像資訊是包括對應於各像素單元的灰階值的資訊，例如可以是視訊信號等影像信號。

[0050]

另外，控制部也可以包括預先儲存有由測光部測定的外光的照度及色度等、對應於像素單元的灰階值和第一灰階值及第二灰階值相關聯的表的記憶部以及算術部。此時，算術部根據從測光部輸入的資訊及從外部輸入

的影像資訊而從表讀出對應於這些資訊的第一灰階值及第二灰階值，並將其輸出到驅動第一像素及第二像素的驅動部。

[0051]

下面，參照圖式說明本發明的一個實施方式的更具體的例子。

[0052]

[顯示裝置的結構實例]

圖 1 是本發明的一個實施方式的顯示裝置 10 的方塊圖。顯示裝置 10 包括控制部 11、測光部 12、驅動部 13 及顯示部 14。

[0053]

控制部 11 包括算術部 31 以及記憶部 32。記憶部 32 可以儲存表 33 作為資訊。

[0054]

顯示部 14 包括設置為矩陣狀的多個像素單元 20。像素單元 20 包括第一像素 21 以及第二像素 22。

[0055]

在圖 1 中示出第一像素 21 和第二像素 22 包括分別對應於紅色 (R)、綠色 (G)、藍色 (B) 這三種顏色的顯示元件的情況的例子。

[0056]

第一像素 21 包括對應於紅色 (R) 的顯示元件 21R、對應於綠色 (G) 的顯示元件 21G 以及對應於藍色 (B) 的顯示元件 21B。顯示元件 21R、21G 和 21B 都是利用外光的反射的顯示元件。

[0057]

第二像素 22 包括對應於紅色 (R) 的顯示元件 22R、對應於綠色 (G) 的顯示元件 22G 以及對應於藍色 (B) 的顯示元件 22B。顯示元件 22R、22G 和 22B 都是利用光源的光的顯示元件。

[0058]

驅動部 13 包括驅動顯示部 14 中的多個像素單元 20 的電路。明確而言，對像素單元 20 所包括的第一像素 21 及第二像素 22 供應包括灰階值的信號、掃描信號、電源電位等。驅動部 13 例如包括信號線驅動電路及掃描線驅動電路等。

[0059]

測光部 12 可以測定照射到顯示部 14 的顯示面或其周圍的外光的照度。

此外，測光部 12 除了外光的照度之外較佳為還能夠測定外光的色度。此外，測光部 12 可以根據算術部 31 的要求輸出包括該外光的照度的資訊及外光的色度的資訊的信號 L0。

[0060]

在測光部 12 只測定照度時，可以使用能夠測定可見光的波長區域的光的光量的感測器。例如，可以使用測定 300nm 以上且 750nm 以下的波長區域的一部分或全部的光的光量的感測器。例如，可以使用包括光電二極體及透過被測定的波長區域的光的濾波片的感測器等。

[0061]

此外，在測光部 12 測定色度時，可以使用能夠測定至少兩種的顏色的光的光量的感測器。例如，可以使用包括分別檢測出藍色（波長為 450nm 以上且低於 500nm）光、綠色（500nm 以上且低於 570nm）光及紅色（620nm 以上且 750nm 以下）光的光量的三個感測器元件的感測器。注意，感測器的結構不侷限於此，而既可以使用檢測出紫色（380nm 以上且低於 450nm）光、黃色（570nm 以上且低於 590nm）光、橙色（590nm 以上且低於 620nm）光等的光量的感測器元件來代替上述三個感測器元件中的任一個，也可以一起使用該感測器與上述三個感測器元件。

[0062]

測光部 12 也可以對算術部輸出對應於被測定的光量的類比值作為類比信號。或者，測光部 12 較佳為包括類比-數位轉換電路（ADC），將類比值轉換為數位值而對算術部 31 將其輸出為數位信號。

[0063]

重要的是，測光部 12 以使其檢測面平行於顯示部 14 的顯示面的方式設置。此外，測光部 12 和顯示部 14 儘量越接近地設置越好，例如，將測光部 12 和顯示部 14 之間的距離設定為 3cm 以下，較佳為設定為 2cm 以下，更佳為設定為 1cm 以下且 100 μ m 以上。

[0064]

包括影像資訊的影像信號 S0 從外部輸入到控制部 11。控制部 11 根據從測光部 12 輸入的信號 L0 所包括的外光的照度及色度的資訊而生成包括供應到顯示部 14 中的各像素單元 20 的灰階值的兩個信號（信號 S1 及信號 S2），並將其輸出到驅動部 13。控制部 11 除了信號 S1 及信號 S2 之外還生成時脈信號、起動脈衝信號等的時序信號並將其輸出到驅動部 13。

[0065]

信號 S1 是包括提供給像素單元 20 的第一像素 21 的灰階值的信號。在此，在每一個像素單元 20 中，信號 S1 包括提供給顯示元件 21R、21G 及 21B 的各個的三個灰階值的資訊。

[0066]

此外，信號 S2 是包括提供給像素單元 20 的第二像素 22 的灰階值的信號。在此，在每一個像素單元 20 中，信號 S2 包括提供給顯示元件 22R、22G 及 22B 的各個的三個灰階值的資訊。

[0067]

信號 S1 及信號 S2 的各個既可以是藉由一個信號線傳輸的串列信號，也可以是藉由多個信號線傳輸的平行信號。

[0068]

圖 1 示出控制部 11 包括算術部 31 以及儲存有表 33 的記憶部 32 的例子。表 33 包括外光的照度和提供給第一像素 21 的第一灰階值及提供給第二像素 22 的第二灰階值相關聯的資訊。

[0069]

算術部 31 根據從測光部 12 輸入的外光的照度的資訊及從外部輸入的影像信號 S0 而從表 33 讀出對應於這些資訊的第一灰階值及第二灰階值，生成包括第一灰階值的資訊的信號 S1 及包括第二灰階值的資訊的信號 S2 並將其輸出到驅動部 13。

[0070]

此外，在測光部 12 能夠測定色度時，表 33 包括外光的照度及色度和提供給第一像素 21 的第一灰階值及提供給第二像素 22 的第二灰階值相關聯的資訊。此時，算術部 31 可以根據外光的照度及色度的資訊和影像信號 S0 而從表 33 讀出第一灰階值及第二灰階值，生成信號 S1 及信號 S2 並將其輸出到驅動部 13。

[0071]

在此，作為算術部 31，例如可以使用 GPU (Graphics Processing Unit：圖形處理器) 等的微處理器。此外，也可以由 FPGA (Field Programmable Gate Array：現場可程式邏輯閘陣列) 或 FPAA (Field Programmable Analog Array：現場可程式類比陣列) 等 PLD (Programmable Logic Device：可程式邏輯裝置) 實現這種微處理器。

[0072]

此時，影像信號 S0 也可以由與顯示裝置 10 另行設置的中央處理裝置（CPU：Central Processing Unit）等生成而被供應到控制部 11。或者，算術部 31 也可以兼作 CPU，且算術部 31 也可以具有生成影像信號 S0 的功能。

[0073]

從外部輸入的影像信號 S0 也可以是預先經受伽瑪校正等的校正的信號。此外，算術部 31 也可以具有進行該校正的功能。算術部 31 既可以根據對影像信號 S0 進行校正的信號而生成信號 S1 及信號 S2，也可以對所生成的信號 S1 及信號 S2 的各個進行校正。

[0074]

算術部 31 藉由由處理器解釋且執行來自各種程式的指令，進行各種資料處理或程式控制。有可能由處理器執行的程式可以被儲存在處理器中的記憶體區域，也可以被儲存在記憶部 32 中。

[0075]

算術部 31 也可以包括主記憶體。或者，記憶部 32 也可以被用作算術部 31 的主記憶體。主記憶體可以包括 RAM（Random Access Memory：隨機存取記憶體）等的揮發性記憶體或 ROM（Read Only Memory：唯讀記憶體）等的非揮發性記憶體。

[0076]

作為 RAM，例如可以使用 DRAM（Dynamic Random Access Memory：動態隨機存取記憶體），並虛擬地分配並使用用作為算術部 31 的工作空間的記憶體空間。儲存在記憶部 32 或設置在外部的記憶體裝置中的作業系統、應用程式、程式模組、程式資料等在執行時被載入於 RAM 中。被載入於 RAM 中的這些資料、程式或程式模組被算術部 31 直接訪問並操作。此外，當算術部 31 包括與記憶部 32 另行設置的主記憶體時，表 33 也可以作為查找表從記憶部 32 被讀出，並暫時被儲存於主記憶體中。

[0077]

控制部 11 可以安裝在印刷基板等的電路基板，並且驅動部 13 可以設置在形成有顯示部 14 的基板。此時，電路基板和驅動部 13 藉由 FPC（Flexible Printed Circuit：軟性印刷電路板）等連接，即可。此外，此時驅動部 13 可以藉由與構成顯示部 14 的電晶體等同一製程形成在形成有顯示部 14 的基板上，或者驅動部 13 的一部分或全部可以作為 IC（Integrated Circuit：集成電

路)安裝在該基板上。或者,控制部 11 及驅動部 13 也可以作為一個或多個 IC 的方式安裝在該基板上。或者,控制部 11 及驅動部 13 也可以藉由與構成顯示部 14 的電晶體等同一製程形成在形成有顯示部 14 的基板上。

[0078]

以上是顯示裝置的結構實例的說明。

[0079]

[像素單元的結構實例]

接著,參照圖 2A 至圖 2C 的各個說明像素單元 20。圖 2A 至圖 2C 是示出像素單元 20 的結構實例的模式圖。

[0080]

第一像素 21 包括顯示元件 21R、顯示元件 21G 以及顯示元件 21B。顯示元件 21R 反射外光,並對顯示面一側發射具有基於輸入到第一像素 21 的第一灰階值所包括的與紅色對應的灰階值的亮度的紅色光 R1。與此同樣,顯示元件 21G 及顯示元件 21B 也分別對顯示面一側發射綠色光 G1 或藍色光 B1。

[0081]

第二像素 22 包括顯示元件 22R、顯示元件 22G 以及顯示元件 22B。顯示元件 22R 包括光源,並對顯示面一側發射具有基於輸入到第二像素 22 的第二灰階值所包括的與紅色對應的灰階值的亮度的紅色光 R2。與此同樣,顯示元件 22G 及顯示元件 22B 也分別對顯示面一側發射綠色光 G2 或藍色光 B2。

[0082]

如圖 2A 所示,像素單元 20 可以藉由混合光 R1、光 G1、光 B1、光 R2、光 G2 及光 B2 的六種光的顏色,對顯示面一側發射指定顏色的光 25。

[0083]

此時,使光 25 具有指定亮度及指定色度的光 R1、光 G1、光 B1、光 R2、光 G2 及光 B2 的六種光的各亮度的組合很多。於是,在本發明的一個實施方式中,較佳為從實現具有相同亮度及相同色度的光 25 的六種光的各亮度(灰階)的組合中選擇從第一像素 21 發射的光 R1、光 G1 及光 B1 的亮度(灰階)最大的組合。由此,可以在無需犧牲色彩再現性的情況下降低功耗。

[0084]

此外，如圖 2B 所示，像素單元 20 例如在外光的照度充分高的情況等下，藉由只有混合來自第一像素 21 的光（光 R1、光 G1 及光 B1）的顏色而不驅動第二像素 22，也可以將指定顏色的光 25 發射到顯示面一側。由此，可以進行極低功耗的驅動。

[0085]

此外，如圖 2C 所示，像素單元 20 例如在外光的照度極低的情況等下，藉由只有混合來自第二像素 22 的光（光 R2、光 G2 及光 B2）的顏色而不驅動第一像素 21，也可以將指定顏色的光 25 發射到顯示面一側。由此，可以進行鮮明的顯示。此外，藉由在外光的照度低時降低亮度，不僅可以抑制讓使用者感到刺眼，而且還可以降低功耗。

[0086]

以上是像素單元 20 的結構實例的說明。

[0087]

[驅動方法實例]

下面，說明顯示裝置的驅動方法的一個例子。圖 3 是圖 1 所示的顯示裝置 10 的算術部 31 的工作的流程圖。

[0088]

算術部 31 首先判斷是否輸入有影像信號 S0 (S11)。

[0089]

在算術部 31 沒有輸入影像信號 S0 時轉移到 S17。在 S17 中，算術部 31 保持待機狀態。待機狀態是指算術部 31 直到影像信號 S0 輸入到算術部 31 中為止不進行關於影像顯示的工作地待機的狀態。

[0090]

在算術部 31 輸入有影像信號 S0 時轉移到 S12。在 S12 中，算術部 31 對測光部 12 要求外光的照度或外光的照度及色度的資訊的取得。測光部 12 根據該要求對算術部 31 輸出包括該資訊的信號 L0。

[0091]

接著，轉移到 S13。在 S13 中，判斷從測光部 12 到算術部 31 的信號 L0 的輸入是否是從顯示工作的開始之後第一次進行（初次）的。再者，在信號 L0 的輸入是第二次以後時，判斷此時的外光的照度或照度及亮度的資訊是否從上次的資訊改變。在來自測光部 12 的信號 L0 的輸入是第一次時及在來自測光部 12 的信號 L0 的輸入是第二次以後且外光的照度或照度及亮

度的資訊從上次改變時轉移到 S14。另一方面，在外光的照度或照度及亮度的資訊從上次沒有改變時轉移到 S15。

[0092]

在 S14 中，算術部 31 從儲存在記憶部 32 中的表 33 讀出對應於外光的照度或照度及色度的灰階資料。灰階資料包括與被輸入的影像信號 S0 所包括的灰階值相關聯的對應於第一像素 21 的第一灰階值及對應於第二像素 22 的第二灰階值。

[0093]

在 S15 中，算術部 31 根據影像信號 S0 及讀出的灰階資料而生成對驅動部 13 輸出的驅動信號，並將其輸出到驅動部 13。驅動信號是包括對應於第一灰階值的信號、對應於第二灰階值的信號、掃描信號、時脈信號以及起動脈衝信號等的信號。

[0094]

在 S13 中，在判斷為外光的照度或照度及亮度的資訊沒有從上次改變時，在 S15 中，根據影像信號 S0 及上次取得的灰階資料而生成對驅動部 13 輸出的驅動信號，並將其輸出到驅動部 13。

[0095]

在 S16 中，由驅動部 13 對各像素單元 20 供應各信號，而在顯示部 14 上顯示影像。然後，轉移到 S17。

[0096]

藉由上述一系列工作，可以在顯示裝置 10 的顯示部 14 上顯示影像。

[0097]

以上是驅動方法實例的說明。

[變形例]

[0098]

下面，說明其一部分工作與上述驅動方法實例不同的顯示裝置的驅動方法實例。

[0099]

首先，參照圖 4 說明能夠應用下面所例示的驅動方法的顯示裝置 10 的結構實例。圖 4 與圖 1 所示的結構的不同之處是記憶部 32 除表 33 外還儲存有表 34。

[0100]

表 34 儲存有關於既定內容的影像的資訊。再者，表 34 包括外光的照度或照度及色度與應對驅動部 13 輸出的信號 S1 及 S2 的資訊相關聯的資料。因此，算術部 31 可以從表 34 取得信號 S1 及 S2 的資訊，來將其直接輸出到驅動部 13 而不生成信號 S1 及 S2。由此，與生成信號 S1 及 S2 的情況相比，算術部 31 的處理減輕，因此可以以低功耗驅動顯示裝置 10。

[0101]

在此，作為既定內容，例如可以舉出待機時的影像或視頻、關於時刻顯示的影像或視頻、在設備的啟動或關閉時顯示的影像或視頻、在應用程式的啟動或關閉時顯示的影像或視頻等。此外，也可以將使用者預先登錄的影像或視頻用作既定內容。

[0102]

例如，根據既定內容的影像信號和儲存於表 33 的資料，預先利用算術部 31 或外部的算術裝置等對關於信號 S1 及 S2 的資料進行運算，從而可以生成表 34 並預先將其儲存於記憶部 32 中。

[0103]

圖 5 示出算術部 31 的工作的流程圖。圖 5 與圖 3 所例示的流程圖的不同之處主要是包括 S21、S22、S23 及 S24。此外，因為圖 5 中的 S11 至 S17 可以參照上述驅動方法實例，所以省略詳細說明。

[0104]

在 S21 中，算術部 31 首先判斷應對在顯示部 14 上顯示的影像是既定內容，還是從外部輸入的影像。當是既定內容時轉移到 S22。當是從外部輸入的影像時轉移到 S11。

[0105]

當判斷為顯示既定內容時，在 S22 中，算術部 31 對測光部 12 要求外光的照度或照度及色度的資訊的取得，從測光部 12 輸入包括該資訊的信號 L0。然後，轉移到 S23。

[0106]

在 S23 中，算術部 31 從儲存於記憶部 32 中的表 34 讀出對應於外光的照度或照度及色度的驅動信號的資料。驅動信號的資料例如包括對應於第一灰階值的信號及對應於第二灰階值的信號的資料。此外，儲存於表 34 中的驅動信號的資料也可以包括掃描信號、時脈信號及起動脈衝信號等的資料。或者，也可以由算術部 31 另外生成掃描信號、時脈信號及起動脈衝信

號等。

[0107]

接著，在 S24 中，算術部 31 對驅動部 13 輸出驅動信號。然後，在 S16 中，由驅動部 13 對各像素單元 20 供應各信號，在顯示部 14 上顯示影像。然後，轉移到 S17。

[0108]

另一方面，在 S21 中，判斷為應在顯示部 14 上顯示的影像是從外部輸入的影像，亦即，判斷為不顯示既定內容時，藉由與上述驅動方法實例同樣地驅動，可以在顯示部 14 上顯示影像。

[0109]

藉由上述一系列工作，在顯示既定內容時可以以極低功耗進行顯示。此外，由於減輕算術部 31 的處理，因此可以更高速度地顯示影像。

[0110]

以上是變形例的說明。

[0111]

[表的例子]

下面，說明能夠儲存於記憶部 32 中的表 33 的例子。

[0112]

圖 6A 是示意性地示出表 33 的圖。表 33 包括多個資料表 33a，其中分配有從測光部 12 輸出的信號 L0 所包括的對應於外光的灰階資料的指標(外光指標)。

[0113]

圖 6B 是示意性地示出一個資料表 33a 的圖。資料表 33a 包括影像信號 S0 所包括的對應於灰階資料的指標(影像信號指標)以及與其相關聯的第一灰階值的表及第二灰階值的表。在此，影像信號指標也可以說是像素單元 20 應輸出的光的灰階資料。

[0114]

在圖 6A 及圖 6B 中，影像信號指標的灰階值、外光指標的灰階值、第一灰階值及第二灰階值都是 8bit，它們以十六進位表示。此外，各灰階值由對應於紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)的三個資料構成。

[0115]

作為資料表 33a 的一個例子，圖 6B 示出外光指標為 (R:G:B) = (FF 00

0F) 的情況，亦即，外光是不具有綠色的波長成分，且藍色的波長成分較弱的光的情況下的資料表的例子。

[0116]

如圖 6B 所示，關於紅色 (R) 光，因外光的亮度充分高而可以只由顯示元件 21R 顯示，因此對應於顯示元件 22R 的灰階值為 00。關於綠色 (G) 光，因為完全不能從顯示元件 21G 得到光，而需要只由顯示元件 22G 進行顯示，所以對應於顯示元件 21G 的灰階值為 00。關於藍色 (B) 光，因為外光的亮度不足夠，而只由顯示元件 21B 不能得到充分高的亮度的光，由顯示元件 21B 和顯示元件 22B 的兩者進行顯示。在此，如圖 6B 所示，提供給顯示元件 21B 的灰階值也可以比影像信號的藍色的灰階值高。

[0117]

另外，實際上，顯示元件 21R 的最大灰階 (FF) 中的最大亮度和顯示元件 22R 的最大灰階 (FF) 中的最大亮度有時不同。因此，較佳為考慮其差異而決定資料表 33a 中的各值。此外，顯示元件 21G 和顯示元件 22G 以及顯示元件 21B 和顯示元件 22B 也是與此同樣的。

[0118]

在算術部 31 讀出第一灰階值及第二灰階值時，首先選擇與從測光部 12 輸入的信號 L0 所包括的灰階值對應的資料表 33a。接著，算術部 31 從所選擇的資料表 33a 讀出對應於影像信號 S0 所包括的灰階值的第一灰階值及第二灰階值。然後，算術部 31 可以根據所讀出的第一灰階值及第二灰階值而生成對驅動部 13 輸出的驅動信號而將其輸出。

[0119]

在此，算術部 31 也可以從表 33 讀出對應於外光的灰階值的一個資料表 33a，並將其儲存於主記憶體中。藉由從儲存於主記憶體中的資料表 33a 讀出對應於影像信號 S0 所包括的灰階值的第一灰階值及第二灰階值，可以進一步提高處理速度。

[0120]

圖 7A 是與圖 6A 不同的表 33 的例子。圖 7A 所示的表 33 包括分配有影像信號指標的多個資料表 33b。

[0121]

此外，如圖 7B 所示，資料表 33b 包括外光指標以及與其相關聯的第一灰階值的表及第二灰階值的表。在圖 7B 中，作為資料表 33b 的一個例子，

示出影像信號指標為 (R:G:B) = (0F 0F 0F) 時的資料表。

[0122]

在算術部 31 讀出第一灰階值及第二灰階值時，首先選擇與被輸入的影像信號 S0 所包括的灰階值對應的資料表 33b。接著，算術部 31 根據被輸入的外光的資訊而從所選擇的資料表 33b 讀出對應於外光的灰階值的第一灰階值及第二灰階值。然後，算術部 31 可以根據所讀出的第一灰階值及第二灰階值而生成對驅動部 13 輸出的驅動信號並將其輸出。

[0123]

另外，在上述記載中，為了簡化起見，使用表 33 包括對應於外光指標的一個資料表 33a 或對應於影像信號指標的一個資料表 33b 的例子進行說明。另外，表 33 也可以是與影像信號指標及外光指標相關聯的第一灰階值及第二灰階值由排列為三維矩陣狀的資料構成的表。

[0124]

此外，在此示出了表 33 包括對應於外光指標的所有灰階值的資料表 33a 或對應於影像信號指標的所有灰階值的資料表 33b 的例子，也可以去除灰階值的一部分來減輕資料量。此時，在包括沒有資料表的灰階值的影像信號 S0 或信號 L0 被輸入時，算術部 31 也可以對根據其前後的資料表的資料補充的資料進行計算而使用。

[0125]

此外，一個資料表 33a 或資料表 33b 也可以不包括對應於影像信號指標或外光指標的所有灰階值的資料，還可以去除該灰階值的一部分來減輕資料量。此時，在包括影像信號指標或外光指標不存在的灰階值的影像信號 S0 或信號 L0 被輸入到算術部 31 時，算術部 31 也可以對根據對應於其前後的影像信號指標或外光指標的第一灰階值及第二灰階值補充的資料進行計算而使用。

[0126]

在去除灰階值的一部分時，例如既可以相等間隔地去除資料或資料表的一部分，又可以對應於指標相鄰的灰階值的資料之間的差異越大，去除的間隔越小，或者不去除資料。

[0127]

此外，在使用資料或資料表的一部分被去除的表時，作為算術部 31 為補充資料而執行的計算，也可以採用線性插值（一次插值）、二次以上的函

數或指數函數等而進行計算。另外，用於插值的算術公式或係數等可以被儲存於記憶部 32 中。

[0128]

以上是表的例子的說明。

[0129]

[灰階值的算出方法實例]

下面，說明根據對應於像素單元 20 的灰階值及外光的照度及色度的資訊而算出對應於第一像素的第一灰階值及對應於第二像素的第二灰階值的方法的例子。

[0130]

[色域]

首先，說明第一像素及第二像素的各色域。在此，第一像素 21 能夠表示的色域為第一色域 C1，第二像素 22 能夠表示的色域為第二色域 C2。

[0131]

〈xy 色度圖〉

圖 8A 示出明確表示特定的外光下的第一色域 C1 及第二色域 C2 的例子的 xy 色度圖。作為 xy 色度圖中的第一像素 21 的第一色域 C1，可以示出顯示元件 21R 能夠發射的光 R1、顯示元件 21G 能夠發射的光 G1 及顯示元件 21B 能夠發射的光 B1 的三個色度座標由直線連接而形成的三角形的境界及內側的區域。同樣地，第二像素 22 的第二色域 C2 是光 R2、光 G2 及光 B2 的各色度座標由直線連接而形成的三角形的境界及內側的區域。此外，圖 8A 示出對應於由規格規定的白色的座標的點 D65。

[0132]

由於第二像素 22 包括利用來自光源的光的顯示元件，第一像素 21 包括利用外光的反射的顯示元件，因此可以使第二色域 C2 比第一色域 C1 大。特別是，圖 8A 示出在第二色域 C2 內部包括有第一色域 C1 的情況的例子。

[0133]

像素單元 20 能夠表示的色域相當於第一色域 C1 和第二色域 C2 的總和範圍。在圖 8A 中，第二色域 C2 與像素單元 20 能夠表示的色域一致。

[0134]

在此，第一色域 C1 的形狀根據外光改變。例如，圖 8B 示出外光所包括的藍色的波長區域的光的亮度比圖 8A 降低時的例子。此時，因為第二色

域 C2 不產生變化，所以像素單元 20 的色域也不產生變化。也就是說，本發明的一個實施方式的顯示裝置與外光的變化無關地實現鮮明的色彩再現性。

[0135]

〈XYZ 色彩空間〉

如上所述，第一色域 C1 根據外光改變。此時，第一像素 21 能夠發射的光的強度也根據外光的照度改變。因為在 xy 色度圖中缺失亮度的資訊，所以在考慮包括亮度的資訊的色域的情況下，較佳為使用 XYZ 色彩空間。可以由公式 (1) 求得由 xy 色度圖中的座標 (x y) 表示的光的 XYZ 坐標系中的座標。此外，在 XYZ 坐標系中，作為某個光，可以示出以原點為始點且以座標 (X Y Z) 為終點的向量。

[0136]

[公式 (1)]

$$\begin{aligned} X &= x/y \\ Y &= 1.0 \quad \dots (1) \\ Z &= (1 - x - y)/y \times Y \end{aligned}$$

[0137]

在此，在 XYZ 坐標系中，將像素單元 20 應發射的光表示為向量 A、將第一像素 21 所發射的光中的紅色光、綠色光、藍色光分別表示為向量 R1、向量 G1、向量 B1，將第二像素 22 所發射的光中的紅色光、綠色光、藍色光分別表示為向量 R2、向量 G2、向量 B2。另外，公式 (2) 示出各向量的各成分。

[0138]

[公式 (2)]

$$\begin{aligned} \vec{A} &= (a \ b \ c) \\ \vec{R1} &= (R1_x \ R1_y \ R1_z) \quad \vec{G1} = (G1_x \ G1_y \ G1_z) \quad \vec{B1} = (B1_x \ B1_y \ B1_z) \quad \dots (2) \\ \vec{R2} &= (R2_x \ R2_y \ R2_z) \quad \vec{G2} = (G2_x \ G2_y \ G2_z) \quad \vec{B2} = (B2_x \ B2_y \ B2_z) \end{aligned}$$

[0139]

圖 9 示出由 XYZ 坐標系明確表示特定的外光下的第一色域 C1 和第二色域 C2 的例子。第一色域 C1 是由向量 R1、向量 G1 和向量 B1 的總和而形成的六面體。第二色域 C2 是由向量 R2、向量 G2 和向量 B2 的總和而形成的六面體。

[0140]

因爲 XYZ 坐標系的各向量成分與由 RGB 表示的灰階值不同，所以爲了算出灰階值，需要轉換爲 RGB 坐標系。XYZ 坐標系中的某個光 P (XYZ) 可以由公式 (3) 轉換爲 RGB 坐標系。藉由使在此得到的 R、G、B 的各值正規化，可以得到灰階值。

[0141]

[公式 (3)]

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} \quad \dots (3)$$

[0142]

在公式 (3) 中，M 是 3 行 3 列的行列式，且根據 RGB 色彩空間的規格而不同。作爲 RGB 色彩空間的規格，例如有 sRGB、NTSC 及 Recommendation ITU-R BT.2020 等。

[0143]

[灰階值的算出]

像素單元 20 所發射的光是混合第一像素 21 所發射的光的顏色和第二像素 22 所發射的光的顏色的光。這相等於在 XYZ 坐標系中，由第一像素 21 所發射的光的向量 A1 和第二像素 22 所發射的光的向量 A2 的總和表示像素單元 20 所發射的光的向量 A。也就是說，藉由將向量 A 分解爲向量 A1 和向量 A2，並使用上述轉換式求得對應於各向量的光的灰階值，可以算出提供給第一像素 21 的第一灰階值及提供給第二像素 22 的第二灰階值。

[0144]

此外，在本發明的一個實施方式中，較佳爲以提供給第一像素的灰階值儘量大，且提供給第二像素的灰階值儘量小的方式決定各灰階值。這相當於選擇在將向量 A 分解爲向量 A1 和向量 A2 時，向量 A2 的絕對值最小的向量 A1 和向量 A2 的組合。

[0145]

在此，根據向量 A 的條件，向量 A1 及向量 A2 的算出方法大致被分爲下面三個情況。第一是向量 A 的座標位於第一色域 C1 內的情況 (情況 1)。第二是向量 A 的座標位於第二色域 C2 的內側及第一色域 C1 的外側，且向量 A 與第一色域 C1 交叉 (穿過第一色域 C1) 的情況 (情況 2)。第三是向量 A 的座標位於第二色域 C2 的內側及第一色域 C1 的外側，且向量 A 不與

第一色域 C1 交叉的情況（情況 3）。下面，說明各情況下的算出方法。

[0146]

圖 10A1、圖 10B1 及圖 10C1 是將 XYZ 色彩空間投影於 XY 平面上的圖。在此，爲了簡化起見，向量 B1 及向量 B2 平行於 Z 方向。實際上，如圖 9 所例示，向量 B1 及向量 B2 不與 Z 方向平行，並且它們的 X 成分及 Y 成分大於 0。

[0147]

〈情況 1〉

在圖 10A1 中，向量 A 的座標 (a b c) 位於第一色域 C1 的內側。此時，向量 A 可以被分解爲平行於第一像素 21 所發射的光的向量的向量 R1、向量 G1 及向量 B1 的三個向量。也就是說，向量 A 可以只由第一像素 21 所發射的光的向量 A1 表示。

[0148]

圖 10A2 是從圖 10A1 抽出向量 A 的模式圖。如圖 10A2 所示，向量 A 可以被分解爲向量 R1 的 x 倍 (x 爲 0 以上且 1 以下) 的向量、向量 G1 的 y 倍 (y 爲 0 以上且 1 以下) 的向量及向量 B1 (未圖示) 的 z 倍 (z 爲 0 以上且 1 以下) 的向量。

[0149]

如上所述，在像素單元 20 所發射的光能夠只由第一像素 21 表示時，只有驅動第一像素 21 來進行顯示，而不驅動第二像素 22。由此，不驅動包括光源的第二像素 22，因此可以減少功耗。

[0150]

〈情況 2〉

在圖 10B1 中，向量 A 的座標 (a b c) 位於第二色域 C2 的內側，且位於第一色域 C1 的外側。再者，向量 A 與第一色域 C1 交叉（穿過第一色域 C1）。此時，向量 A 和第一色域 C1 的境界的交點爲交點 P。

[0151]

如圖 10B2 所示，向量 A 可以被分解爲向量 A1 及向量 A2。在此，向量 A1 是以原點爲始點且以交點 P 爲終點的向量，向量 A2 是以交點 P 爲始點且以向量 A 的終點爲終點的向量。

[0152]

向量 A1 可以被分解爲向量 R1 的 x 倍的向量、向量 G1 的 y 倍的向量、

向量 B1 (未圖示) 的 z 倍的向量。

[0153]

此外，向量 A2 可以被分解為向量 R2 的 o 倍 (o 為 0 以上且 1 以下) 的向量、向量 G2 的 p 倍 (p 為 0 以上且 1 以下) 的向量、向量 B2 (未圖示) 的 q 倍 (q 為 0 以上且 1 以下) 的向量。

[0154]

藉由上述方法，可以使向量 A1 的絕對值為最大。也就是說，可以使提供給第一像素 21 的第一灰階值為最大。

[0155]

如此，藉由由第一像素 21 所發射的光和第二像素 22 所發射的光的兩者表示像素單元 20 所發射的光，可以減少功耗。再者，藉由使提供給第一像素的第一灰階值為最大，可以更有效地減少功耗。

[0156]

〈情況 3〉

在圖 10C1 中，向量 A 的座標 (abc) 位於第二色域 C2 的內側，且位於第一色域 C1 的外側。再者，向量 A 不與第一色域 C1 交叉。

[0157]

圖 10C1 示出向量 A 位於向量 G1 和向量 G2 之間的情況。更明確而言，向量 A 的座標 (abc) 位於由向量 G1 和向量 B1 而成的平面與由向量 G2 和向量 B2 而成的平面之間，並且向量 A 在原點與該兩個平面接觸。另外，圖 10C1 示出向量 B1 和向量 B2 都是平行於 Z 軸的向量的例子，在向量 B1 和向量 B2 從 Z 軸傾斜時也可以是同樣的。

[0158]

此時，如圖 10C2 所示，向量 A 可以被分解為向量 G1 的 y 倍的向量、向量 B1 的 z 倍的向量 (未圖示)、向量 G2 的 p 倍的向量及向量 B2 的 q 倍的向量 (未圖示)。也就是說，向量 A 可以不使用向量 R1 及向量 R2 地被分解為四個向量。

[0159]

例如，對 XY 平面而言，經過向量 A 的座標 (ab) 且平行於向量 G1 的直線和向量 G2 的交點為點 Q，經過座標 (ab) ，且平行於向量 G2 的直線和向量 G1 的交點為點 R。此時，向量 A 可以被分解為以原點為始點且以點 Q 為終點的向量、及以原點為始點且以點 R 為終點的向量。當將向量 A 展

關於 XYZ 空間上時，可以應用上述方法來將向量 A 分解為四個向量。

[0160]

此外，在向量 A 的終點的座標位於由向量 R1 和向量 B1 而成的平面和由向量 R2 和向量 B2 而成的平面之間的情況下，向量 A 可以被分解為分別平行於除向量 G1 及向量 G2 外的四個向量的四個向量。

[0161]

同樣地，在向量 A 的終點的座標位於由向量 R1 和向量 G1 而成的平面和由向量 R2 和向量 G2 而成的平面之間的情況下，向量 A 可以被分解為分別平行於除向量 B1 及向量 B2 外的四個向量的四個向量。

[0162]

如此，即使像素單元 20 所發射的光位於第一像素 21 能夠表示的色域 C1 之外的位置，藉由部分地使用來自第一像素 21 的光，也可以與只驅動第二像素 22 的情況相比減少功耗。

[0163]

如上所述，在情況 1 至情況 3 中都可以將像素單元 20 應發射的光的向量 A 分解為第一像素 21 所發射的光的向量 A1 和第二像素 22 所發射的光的向量 A2。而且，藉由利用上述轉換式求得對應於在此得到的兩個向量的各個的光的灰階值，可以算出提供給第一像素 21 的第一灰階值及提供給第二像素 22 的第二灰階值。

[0164]

此外，色域 C1 根據外光的亮度或色度而改變，在預期的各種外光條件（例如，圖 6A 及圖 6B 等所示的外光指標的值）下，藉由上述方法算出第一灰階值及第二灰階值。然後，根據算出的資料構建儲存於記憶部 32 中的表 33，即可。

[0165]

以上是灰階值的算出方法實例的說明。

[0166]

本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

[0167]

實施方式 2

下面，說明可以用於本發明的一個實施方式的顯示裝置的顯示部等的顯示面板的例子。下面例示的顯示面板是包括反射型液晶元件及發光元件的兩種元件且能夠以透過模式和反射模式的兩種模式進行顯示的顯示面板。

[0168]

[結構實例]

圖 11A 是示出顯示面板 200 的結構的一個例子的方塊圖。顯示面板 200 包括在顯示部 62 中排列為矩陣狀的多個像素 210。另外，顯示面板 200 包括電路 GD 及電路 SD。此外，包括與在方向 R 上排列的多個像素 210 及與電路 GD 電連接的多個佈線 G1、多個佈線 G2、多個佈線 ANO 及多個佈線 CSCOM。此外，包括與在方向 C 上排列的多個像素 210 及與電路 SD 電連接的多個佈線 S1 及多個佈線 S2。

[0169]

像素 210 包括反射型液晶元件及發光元件。在像素 210 中，液晶元件及發光元件具有彼此重疊的部分。

[0170]

圖 11B1 示出像素 210 所包括的導電層 111b 的結構實例。導電層 111b 被用作像素 210 中的液晶元件的反射電極。另外，在導電層 111b 中設置有開口 251。

[0171]

在圖 11B1 中，以虛線示出位於與導電層 111b 重疊的區域中的發光元件 60。發光元件 60 與導電層 111b 所包括的開口 251 重疊。由此，發光元件 60 所發射出的光藉由開口 251 射出到顯示面一側。

[0172]

在圖 11B1 中在方向 R 上相鄰的像素 210 是對應於不同的顏色的像素。此時，如圖 11B1 所示，在方向 R 上相鄰的兩個像素中較佳為開口 251 以不設置在一條線上的方式都設置於導電層 111b 的不同位置上。由此，可以使兩個發光元件 60 分開地配置，從而可以抑制發光元件 60 所發射出的光入射到相鄰的像素 210 所包括的彩色層的現象(也稱為串擾)。另外，可以使相鄰的兩個發光元件 60 分開地配置，因此即使利用陰影遮罩等分別製造發光元件 60 的 EL 層，也可以實現高解析度顯示面板。

[0173]

另外，也可以採用圖 11B2 所示的排列。

[0174]

當開口 251 的總面積相對於非開口部的總面積的比例過大時，使用液晶元件時的亮度變暗。另外，當開口 251 的總面積相對於非開口部的總面積的比例過小時，使用發光元件 60 時的亮度變暗。

[0175]

另外，當設置於被用作反射電極的導電層 111b 中的開口 251 的面積過小時，發光元件 60 所發射出的光的提取效率變低。

[0176]

開口 251 的形狀例如可以為多角形、四角形、橢圓形、圓形或十字狀等的形狀。另外，也可以為細長的條狀、狹縫狀、方格狀的形狀。另外，也可以以靠近相鄰的像素的方式配置開口 251。較佳的是，將開口 251 配置以靠近顯示相同的顏色的其他像素。由此，可以抑制產生串擾。

[0177]

[電路結構實例]

圖 12 是示出像素 210 的結構實例的電路圖。圖 12 示出相鄰的兩個像素 210。

[0178]

像素 210 包括開關 SW1、電容器 C1、液晶元件 40、開關 SW2、電晶體 M、電容器 C2 以及發光元件 60 等。另外，佈線 G1、佈線 G2、佈線 ANO、佈線 CSCOM、佈線 S1 及佈線 S2 與像素 210 電連接。另外，圖 12 還示出與液晶元件 40 電連接的佈線 VCOM1 以及與發光元件 60 電連接的佈線 VCOM2。

[0179]

圖 12 示出將電晶體用於開關 SW1 及開關 SW2 的情況的例子。

[0180]

在開關 SW1 中，閘極與佈線 G1 連接，源極和汲極中的一個與佈線 S1 連接，源極和汲極中的另一個與電容器 C1 的一個電極及液晶元件 40 的一個電極連接。在電容器 C1 中，另一個電極與佈線 CSCOM 連接。在液晶元件 40 中，另一個電極與佈線 VCOM1 連接。

[0181]

在開關 SW2 中，閘極與佈線 G2 連接，源極和汲極中的一個與佈線 S2

連接，源極和汲極中的另一個與電容器 C2 的一個電極及電晶體 M 的閘極連接。在電容器 C2 中，另一個電極與電晶體 M 的源極和汲極中的一個及佈線 ANO 連接。在電晶體 M 中，源極和汲極中的另一個與發光元件 60 的一個電極連接。在發光元件 60 中，另一個電極與佈線 VCOM2 連接。

[0182]

圖 12 示出電晶體 M 包括夾著半導體的兩個閘極且它們連接著的例子。由此，可以提高電晶體 M 能夠流過的電流量。

[0183]

此外，可以對佈線 G1 供應使開關 SW1 控制為導通狀態或非導通狀態的信號。可以對佈線 VCOM1 供應規定的電位。可以對佈線 S1 供應控制液晶元件 40 所具有的液晶的配向狀態的信號。可以對佈線 CSCOM 供應規定的電位。

[0184]

此外，可以對佈線 G2 供應使開關 SW2 控制為導通狀態或非導通狀態的信號。可以分別對佈線 VCOM2 及佈線 ANO 供應產生用來使發光元件 60 發射光的電位差的電位。可以對佈線 S2 供應控制電晶體 M 的導通狀態的信號。

[0185]

圖 12 所示的像素 210 例如在以反射模式進行顯示時，可以利用供應給佈線 G1 及佈線 S1 的信號驅動，並利用液晶元件 40 的光學調變而進行顯示。另外，在以透射模式進行顯示時，可以利用供應給佈線 G2 及佈線 S2 的信號驅動，並使發光元件 60 發射光而進行顯示。另外，在以兩個模式驅動時，可以利用分別供應給佈線 G1、佈線 G2、佈線 S1 及佈線 S2 的信號而驅動。

[0186]

[顯示面板的結構實例]

圖 13 是本發明的一個實施方式的顯示面板 100 的透視示意圖。顯示面板 100 包括將基板 51 與基板 61 貼合在一起的結構。在圖 13 中，以虛線表示基板 61。

[0187]

顯示面板 100 包括顯示部 62、電路 64 及佈線 65 等。基板 51 例如設置有電路 64、佈線 65 及被用作像素電極的導電層 111b 等。另外，圖 13 示出在基板 51 上安裝有 IC73 及 FPC72 的例子。由此，圖 13 所示的結構可以說

是包括顯示面板 100、FPC72 及 IC73 的顯示模組。

[0188]

作為電路 64，例如可以使用用作掃描線驅動電路的電路。

[0189]

佈線 65 具有對顯示部 62 及電路 64 供應信號或電力的功能。該信號或電力從外部經由 FPC72 或者從 IC73 輸入到佈線 65。

[0190]

圖 13 示出利用 COG (Chip On Glass：晶粒玻璃接合) 方式等對基板 51 設置 IC73 的例子。例如，可以對 IC73 適用用作掃描線驅動電路或信號線驅動電路的 IC。另外，當顯示面板 100 具備用作掃描線驅動電路或信號線驅動電路的電路，或者將用作掃描線驅動電路或信號線驅動電路的電路設置在外部且藉由 FPC72 輸入用來驅動顯示面板 100 的信號時，也可以不設置 IC73。另外，也可以將 IC73 利用 COF(Chip On Film：薄膜覆晶封裝)方式等安裝於 FPC72。

[0191]

圖 13 示出顯示部 62 的一部分的放大圖。在顯示部 62 中以矩陣狀配置有多個顯示元件所包括的導電層 111b。在此，導電層 111b 具有反射可見光的功能且被用作下述液晶元件 40 的反射電極。

[0192]

此外，如圖 13 所示，導電層 111b 包括開口。再者，在導電層 111b 的基板 51 一側包括發光元件 60。來自發光元件 60 的光透過導電層 111b 的開口發射到基板 61 一側。

[0193]

[剖面結構實例]

圖 14 示出截斷圖 13 所例示的顯示面板中的包括 FPC72 的區域的一部分、包括電路 64 的區域的一部分及包括顯示部 62 的區域的一部分時的剖面的一個例子。

[0194]

顯示面板在基板 51 與基板 61 之間包括絕緣層 220。另外，在基板 51 與絕緣層 220 之間包括發光元件 60、電晶體 201、電晶體 205、電晶體 206 及彩色層 134 等。另外，在絕緣層 220 與基板 61 之間包括液晶元件 40、彩色層 131 等。另外，基板 61 隔著黏合層 141 與絕緣層 220 黏合，基板 51 隔

著黏合層 142 與絕緣層 220 黏合。

[0195]

電晶體 206 與液晶元件 40 電連接，而電晶體 205 與發光元件 60 電連接。因為電晶體 205 和電晶體 206 都形成在絕緣層 220 的基板 51 一側的面上，所以它們可以藉由同一製程製造。

[0196]

在基板 61 上設置有彩色層 131、遮光層 132、絕緣層 121 及被用作液晶元件 40 的共用電極的導電層 113、配向膜 133b、絕緣層 117 等。絕緣層 117 被用作用來保持液晶元件 40 的單元間隙的間隔物。

[0197]

在絕緣層 220 的基板 51 一側設置有絕緣層 211、絕緣層 212、絕緣層 213、絕緣層 214、絕緣層 215 等絕緣層。絕緣層 211 的一部分被用作各電晶體的閘極絕緣層。絕緣層 212、絕緣層 213 及絕緣層 214 以覆蓋各電晶體等的方式設置。此外，絕緣層 215 以覆蓋絕緣層 214 的方式設置。絕緣層 214 及絕緣層 215 具有平坦化層的功能。此外，這裡示出作為覆蓋電晶體等的絕緣層包括絕緣層 212、絕緣層 213 及絕緣層 214 的三層的情況，但是絕緣層不侷限於此，也可以為四層以上、單層或兩層。如果不需要，則可以不設置用作平坦化層的絕緣層 214。

[0198]

另外，電晶體 201、電晶體 205 及電晶體 206 包括其一部分用作閘極的導電層 221、其一部分用作源極或汲極的導電層 222、半導體層 231。在此，對經過同一導電膜的加工而得到的多個層附有相同的陰影圖案。

[0199]

液晶元件 40 是反射型液晶元件。液晶元件 40 包括層疊有導電層 111a、液晶 112 及導電層 113 的疊層結構。另外，設置有與導電層 111a 的基板 51 一側接觸的反射可見光的導電層 111b。導電層 111b 包括開口 251。另外，導電層 111a 及導電層 113 包含使可見光透過的材料。此外，在液晶 112 和導電層 111a 之間設置有配向膜 133a，並且在液晶 112 和導電層 113 之間設置有配向膜 133b。此外，在基板 61 的外側的面上設置有偏光板 130。

[0200]

在液晶元件 40 中，導電層 111b 具有反射可見光的功能，導電層 113 具有透過可見光的功能。從基板 61 一側入射的光被偏光板 130 偏振，透過導

電層 113、液晶 112，且被導電層 111b 反射。而且，再次透過液晶 112 及導電層 113 而到達偏光板 130。此時，由施加到導電層 111b 和導電層 113 之間的電壓控制液晶 112 的配向，從而可以控制光的光學調變。也就是說，可以控制經過偏光板 130 發射的光的強度。此外，由於特定的波長區域之外的光被彩色層 131 吸收，因此被提取的光例如呈現紅色。

[0201]

發光元件 60 是底部發射型發光元件。發光元件 60 具有從絕緣層 220 一側依次層疊有導電層 191、EL 層 192 及導電層 193b 的結構。另外，設置有覆蓋導電層 193b 的導電層 193a。導電層 193b 包含反射可見光的材料，導電層 191 及導電層 193a 包含使可見光透過的材料。發光元件 60 所發射的光經過彩色層 134、絕緣層 220、開口 251 及導電層 113 等射出到基板 61 一側。

[0202]

在此，如圖 14 所示，開口 251 較佳為設置有透過可見光的導電層 111a。由此，液晶 112 在與開口 251 重疊的區域中也與其他區域同樣地配向，從而可以抑制因在該區域的境界部產生液晶的配向不良而產生非意圖的漏光。

[0203]

在此，作為設置在基板 61 外側的面的偏光板 130，既可以使用直線偏光板，也可以使用圓偏光板。作為圓偏光板，例如可以使用將直線偏光板和四分之一波相位差板層疊而成的偏光板。由此，可以抑制外光反射。此外，藉由根據偏光板的種類調整用於液晶元件 40 的液晶元件的單元間隙、配向、驅動電壓等來實現所希望的對比度，即可。

[0204]

在覆蓋導電層 191 的端部的絕緣層 216 上設置有絕緣層 217。絕緣層 217 具有抑制絕緣層 220 與基板 51 之間的距離過近の間隙物的功能。另外，當使用遮蔽遮罩（金屬遮罩）形成 EL 層 192 及導電層 193a 時，絕緣層 217 可以具有抑制該遮蔽遮罩接觸於被形成面的功能。另外，如果不需要則可以不設置絕緣層 217。

[0205]

電晶體 205 的源極和汲極中的一個藉由導電層 224 與發光元件 60 的導電層 191 電連接。

[0206]

電晶體 206 的源極和汲極中的另一個藉由連接部 207 與導電層 111b 電

連接。導電層 111a 與導電層 111b 接觸，它們彼此電連接。在此，連接部 207 是使設置在絕緣層 220 的雙面上的導電層藉由形成在絕緣層 220 中的開口彼此電連接的部分。

[0207]

在基板 51 的不與基板 61 重疊的區域中設置有連接部 204。連接部 204 藉由連接層 242 與 FPC72 電連接。連接部 204 具有與連接部 207 相同的結構。在連接部 204 的頂面上露出對與導電層 111a 同一的導電膜進行加工來獲得的導電層。因此，藉由連接層 242 可以使連接部 204 與 FPC72 電連接。

[0208]

在設置有黏合層 141 的一部分的區域中設置有連接部 252。在連接部 252 中，藉由連接器 243 使對與導電層 111a 同一的導電膜進行加工來獲得的導電層和導電層 113 的一部分電連接。由此，可以將從連接於基板 51 一側的 FPC72 輸入的信號或電位藉由連接部 252 供應到形成在基板 61 一側的導電層 113。

[0209]

例如，連接器 243 可以使用導電粒子。作為導電粒子，可以採用表面覆蓋有金屬材料的有機樹脂或二氧化矽等的粒子。作為金屬材料，較佳為使用鎳或金，因為其可以降低接觸電阻。另外，較佳為使用如在鎳上還覆蓋有金等以層狀覆蓋有兩種以上的金屬材料的粒子。另外，連接器 243 較佳為採用能夠彈性變形或塑性變形的材料。此時，有時導電粒子的連接器 243 成為圖 14 所示那樣的在縱向上被壓扁的形狀。藉由具有該形狀，可以增大連接器 243 與電連接於該連接器的導電層的接觸面積，從而可以降低接觸電阻並抑制接觸不良等問題發生。

[0210]

連接器 243 較佳為以由黏合層 141 覆蓋的方式配置。例如，在塗佈成為黏合層 141 的膏料等之後，在黏合層 141 上設置連接器 243 即可。

[0211]

在圖 14 中，作為電路 64 的例子，示出設置有電晶體 201 的例子。

[0212]

在圖 14 中，作為電晶體 201 及電晶體 205 的例子，應用由兩個閘極夾著形成有通道的半導體層 231 的結構。一個閘極由導電層 221 構成，而另一個閘極由隔著絕緣層 212 與半導體層 231 重疊的導電層 223 構成。藉由採用

這種結構，可以控制電晶體的臨界電壓。此時，也可以連接兩個閘極，並藉由對該兩個閘極供應同一信號來驅動電晶體。與其他電晶體相比，這種電晶體能夠提高場效移動率，而可以增大通態電流（on-state current）。其結果是，可以製造能夠高速驅動的電路。再者能夠縮小電路部的佔有面積。藉由使用通態電流大的電晶體，即使在使顯示面板大型化或高清晰化時佈線數增多，也可以降低各佈線的信號延遲，並且可以抑制顯示的不均勻。

[0213]

電路 64 所包括的電晶體與顯示部 62 所包括的電晶體也可以具有相同的結構。此外，電路 64 所包括的多個電晶體可以都具有相同的結構或不同的結構。另外，顯示部 62 所包括的多個電晶體可以都具有相同的結構或不同的結構。

[0214]

覆蓋各電晶體的絕緣層 212 和絕緣層 213 中的至少一個較佳為使用水或氫等雜質不容易擴散的材料。亦即，可以將絕緣層 212 或絕緣層 213 用作障壁膜。藉由採用這種結構，可以有效地抑制雜質從外部擴散到電晶體中，從而能夠實現可靠性高的顯示面板。

[0215]

在基板 61 一側設置有覆蓋彩色層 131、遮光層 132 的絕緣層 121。絕緣層 121 可以具有平坦化層的功能。藉由使用絕緣層 121 可以使導電層 113 的表面大致平坦，可以使液晶 112 的配向狀態成為均勻。

[0216]

對製造顯示面板 100 的方法的一個例子進行說明。例如，在包括剝離層的支撐基板上依次形成導電層 111a、導電層 111b 及絕緣層 220，形成電晶體 205、電晶體 206 及發光元件 60 等，然後使用黏合層 142 貼合基板 51 和支撐基板。之後，藉由在剝離層和絕緣層 220 之間的介面及剝離層和導電層 111a 之間的介面進行剝離，去除支撐基板及剝離層。此外，另外準備預先形成有彩色層 131、遮光層 132、導電層 113 等的基板 61。而且，對基板 51 或基板 61 滴下液晶 112，並由黏合層 141 貼合基板 51 和基板 61，從而可以製造顯示面板 100。

[0217]

作為剝離層，可以適當地選擇在絕緣層 220 與導電層 111a 之間的介面產生剝離的材料。特別是，作為剝離層，使用包含鎢等的高熔點金屬材料

的層和包含該金屬材料的氧化物的層的疊層，並且較佳為作為剝離層上的絕緣層 220 使用層疊有多個氮化矽、氧氮化矽、氮氧化矽等的層。當將高熔點金屬材料用於剝離層使用時，可以提高在形成剝離層之後形成的層的形成溫度，從而可以降低雜質的濃度並實現可靠性高的顯示面板。

[0218]

作為導電層 111a，較佳為使用金屬氧化物、金屬氮化物或低電阻化了的氧化物半導體等的氧化物或氮化物。在使用氧化物半導體時，將氫濃度、硼濃度、磷濃度、氮濃度及其他雜質的濃度以及氧缺陷量中的至少一個比用於電晶體的半導體層高的材料用於導電層 111a，即可。

[0219]

[各組件]

下面，說明上述各組件。

[0220]

[基板]

顯示面板所包括的基板可以使用具有平坦面的材料。作為提取來自顯示元件的光的一側的基板，使用使該光透過的材料。例如，可以使用玻璃、石英、陶瓷、藍寶石以及有機樹脂等的材料。

[0221]

藉由使用厚度薄的基板，可以實現顯示面板的輕量化及薄型化。再者，藉由使用其厚度允許其具有撓性的基板，可以實現具有撓性的顯示面板。

[0222]

作為不提取發光的一側的基板，也可以不具有透光性，所以除了上面例舉的基板之外還可以使用金屬基板等。由於金屬基板的導熱性高，並且容易將熱傳導到基板整體，因此能夠抑制顯示面板的局部溫度上升，所以是較佳的。為了獲得撓性或彎曲性，較佳為將金屬基板的厚度設定為 $10\mu\text{m}$ 以上且 $200\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $20\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0223]

對於構成金屬基板的材料沒有特別的限制，例如，較佳為使用鋁、銅、鎳等金屬、鋁合金或不鏽鋼等的合金等。

[0224]

此外，也可以使用使金屬基板的表面氧化或在其表面上形成絕緣膜等進行過絕緣處理的基板。例如，既可以採用旋塗法或浸漬法等塗佈法、電

沉積法、蒸鍍法或濺射法等的方法形成絕緣膜，又可以藉由在氧氛圍下放置或加熱或者採用陽極氧化法等的方法，在基板的表面形成氧化膜。

[0225]

作為具有撓性以及對可見光具有透過性的材料，例如可以舉出如下材料：其厚度允許其具有撓性的玻璃、聚酯樹脂諸如聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）或聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）等、聚丙烯腈樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯樹脂、聚碳酸酯（PC）樹脂、聚醚砜（PES）樹脂、聚醯胺樹脂、環烯烴樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚醯胺-醯亞胺樹脂、聚氯乙烯樹脂或聚四氟乙烯（PTFE）樹脂等。尤其較佳為使用熱膨脹係數低的材料，例如較佳為使用熱膨脹係數為 $30 \times 10^{-6}/K$ 以下的聚醯胺-醯亞胺樹脂、聚醯亞胺樹脂以及 PET 等。另外，也可以使用將有機樹脂浸滲於玻璃纖維中的基板或將無機填料混合到有機樹脂中來降低熱膨脹係數的基板。由於使用這種材料的基板的重量輕，所以使用該基板的顯示面板也可以實現輕量化。

[0226]

當上述材料中含有纖維體時，作為纖維體使用有機化合物或無機化合物的高強度纖維。明確而言，高強度纖維是指拉伸彈性模量或楊氏模量高的纖維。其典型例子為聚乙烯醇類纖維、聚酯類纖維、聚醯胺類纖維、聚乙烯類纖維、芳族聚醯胺類纖維、聚對苯撐苯并雙 呔纖維、玻璃纖維或碳纖維。作為玻璃纖維可以舉出使用 E 玻璃、S 玻璃、D 玻璃、Q 玻璃等的玻璃纖維。將上述纖維體以織布或不織布的狀態使用，並且，也可以使用在該纖維體中浸滲樹脂並使該樹脂固化而成的結構體作為撓性基板。藉由作為具有撓性的基板使用由纖維體和樹脂構成的結構體，可以提高耐彎曲或局部擠壓所引起的破損的可靠性，所以是較佳的。

[0227]

或者，可以將薄得足以具有撓性的玻璃、金屬等用於基板。或者，可以使用利用黏合層貼合玻璃與樹脂材料的複合材料。

[0228]

還可以在具有撓性的基板上層疊保護顯示面板的表面免受損傷等的硬塗層（例如，氮化矽、氧化鋁等）、能夠分散按壓力的材質的層（例如，芳族聚醯胺樹脂層等）等。另外，為了抑制水分等導致顯示元件使用壽命降低等，也可以在具有撓性的基板上層疊低透水性的絕緣膜。例如，可以使用氮化矽、氧氮化矽、氮氧化矽、氧化鋁、氮化鋁等無機絕緣材料。

[0229]

作為基板也可以使用層疊多個層的基板。特別是，藉由採用具有玻璃層的結構，可以提高對水或氧的阻擋性而提供可靠性高的顯示面板。

[0230]

[電晶體]

電晶體包括：用作閘極電極的導電層；半導體層；用作源極電極的導電層；用作汲極電極的導電層；以及用作閘極絕緣層的絕緣層。上面示出採用底閘極結構電晶體的情況。

[0231]

注意，對本發明的一個實施方式的顯示裝置所包括的電晶體的結構沒有特別的限制。例如，可以採用平面型電晶體、交錯型電晶體或反交錯型電晶體。此外，還可以採用頂閘極型或底閘極型的電晶體結構。或者，也可以在通道的上下設置有閘極電極。

[0232]

對用於電晶體半導體材料的結晶性也沒有特別的限制，可以使用非晶半導體或具有結晶性的半導體（微晶半導體、多晶半導體、單晶半導體或其一部分具有結晶區域的半導體）。當使用具有結晶性的半導體時可以抑制電晶體的特性劣化，所以是較佳的。

[0233]

另外，作為用於電晶體半導體材料，例如可以將第 14 族元素（矽、鍺等）、化合物半導體或氧化物半導體用於半導體層。典型的是，可以使用包含矽的半導體、包含砷化鎵的半導體或包含銦的氧化物半導體等。

[0234]

尤其較佳為使用其能帶間隙比矽寬的氧化物半導體。藉由使用能帶間隙比矽寬且載子密度比矽小的半導體材料，可以降低電晶體的關態電流（off-state current），所以是較佳的。

[0235]

作為半導體層，尤其較佳為使用如下氧化物半導體：具有多個結晶部，該結晶部的 c 軸配向於大致垂直於形成有半導體層的表面或半導體層的頂面的方向，並且在相鄰的結晶部間確認不到晶界。

[0236]

這種氧化物半導體因為不具有晶界，所以可以抑制因使顯示面板彎曲

時的應力導致在氧化物半導體膜中產生縫裂的情況。因此，可以將這種氧化物半導體適用於將其彎曲而使用的撓性顯示面板等。

[0237]

另外，藉由作為半導體層使用這種具有結晶性的氧化物半導體，可以實現一種電特性變動得到抑制且可靠性高的電晶體。

[0238]

另外，使用其能帶間隙比矽寬的氧化物半導體的電晶體由於其關態電流低，因此能夠長期間保持儲存於與電晶體串聯連接的電容器中的電荷。藉由將這種電晶體用於像素，能夠在保持各像素的灰階的同時，停止驅動電路。其結果是，可以實現功耗極小的顯示裝置。

[0239]

例如，半導體層較佳為包括至少包含銦、鋅及 M（鋁、鈦、鎵、銻、鉍、銨、鐳、釷、錒、釷、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾或鉛等金屬）的表示為 In-M-Zn 類氧化物的膜。另外，為了減少使用該氧化物半導體的電晶體的電特性不均勻，除了上述元素以外，較佳為還包含穩定劑（stabilizer）。

[0240]

作為穩定劑，可以舉出上述表示為 M 的金屬，例如有鎵、錫、鉛、鋁或銻等。另外，作為其他穩定劑，可以舉出鏷系元素的鏷、鉍、鐳、鈾、鈾、鉿、鎵、鎳、鎳、鎳、鎳、鎳、鎳、鎳、鎳、鎳、鎳等。

[0241]

作為構成半導體層的氧化物半導體，例如可以使用 In-Ga-Zn 類氧化物、In-Al-Zn 類氧化物、In-Sn-Zn 類氧化物、In-Hf-Zn 類氧化物、In-La-Zn 類氧化物、In-Ce-Zn 類氧化物、In-Pr-Zn 類氧化物、In-Nd-Zn 類氧化物、In-Sm-Zn 類氧化物、In-Eu-Zn 類氧化物、In-Gd-Zn 類氧化物、In-Tb-Zn 類氧化物、In-Dy-Zn 類氧化物、In-Ho-Zn 類氧化物、In-Er-Zn 類氧化物、In-Tm-Zn 類氧化物、In-Yb-Zn 類氧化物、In-Lu-Zn 類氧化物、In-Sn-Ga-Zn 類氧化物、In-Hf-Ga-Zn 類氧化物、In-Al-Ga-Zn 類氧化物、In-Sn-Al-Zn 類氧化物、In-Sn-Hf-Zn 類氧化物、In-Hf-Al-Zn 類氧化物。

[0242]

注意，在此，In-Ga-Zn 類氧化物是指作為主要成分具有 In、Ga 和 Zn 的氧化物，對 In、Ga、Zn 的比例沒有限制。此外，也可以包含 In、Ga、Zn 以外的金屬元素。

[0243]

另外，半導體層和導電層也可以具有上述氧化物中的相同的金屬元素。藉由使半導體層和導電層具有相同的金屬元素，可以降低製造成本。例如，藉由使用由相同的金屬組成的金屬氧化物靶材，可以降低製造成本。另外，也可以共同使用對半導體層和導電層進行加工時的蝕刻氣體或蝕刻劑。然而，即使半導體層和導電層具有相同的金屬元素，有時其組成也互不相同。例如，在電晶體及電容器的製程中，有時膜中的金屬元素脫離而成為不同的金屬組成。

[0244]

構成半導體層的氧化物半導體的能隙較佳為 2eV 以上，較佳為 2.5eV 以上，更佳為 3eV 以上。如此，藉由使用能隙寬的氧化物半導體，可以減少電晶體的關態電流。

[0245]

當構成半導體層的氧化物半導體為 In-M-Zn 氧化物時，較佳為用來形成 In-M-Zn 氧化物膜的濺射靶材的金屬元素的原子數比滿足 $\text{In} \geq \text{M}$ 及 $\text{Zn} \geq \text{M}$ 。這種濺射靶材的金屬元素的原子數比較佳為 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=1:1:1$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=1:1:1.2$ 、 $\text{In}:\text{M}:\text{Zn}=3:1:2$ 、 $4:2:4.1$ 等。注意，所形成的半導體層的原子數比分別包含上述濺射靶材中的金屬元素的原子數比的 $\pm 40\%$ 的範圍內的誤差。

[0246]

作為半導體層，可以使用載子密度低的氧化物半導體膜。例如，作為半導體層可以使用載子密度為 $1 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ 以下，較佳為 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 以下，更佳為 $1 \times 10^{13}/\text{cm}^3$ 以下，進一步較佳為 $1 \times 10^{11}/\text{cm}^3$ 以下，更進一步較佳為小於 $1 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ ， $1 \times 10^9/\text{cm}^3$ 以上的氧化物半導體。將這樣的氧化物半導體稱為高純度本質或實質上高純度本質的氧化物半導體。由此，因為雜質濃度及缺陷能階密度低，可以說是具有穩定的特性的氧化物半導體。

[0247]

注意，本發明不侷限於上述記載，可以根據所需的電晶體的半導體特性及電特性（場效移動率、臨界電壓等）來使用具有適當的組成的材料。另外，較佳為適當地設定半導體層的載子密度、雜質濃度、缺陷密度、金屬元素與氧的原子數比、原子間距離、密度等，以得到所需的電晶體的半導體特性。

[0248]

當構成半導體層的氧化物半導體包含第 14 族元素之一的矽或碳時，半導體層中的氧缺陷增加，會使該半導體層變為 n 型。因此，將半導體層中的矽或碳的濃度（藉由二次離子質譜分析法測得的濃度）設定為 $2 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 以下，較佳為 $2 \times 10^{17} \text{atoms/cm}^3$ 以下。

[0249]

另外，有時當鹼金屬及鹼土金屬與氧化物半導體鍵合時生成載子，而使電晶體的關態電流增大。因此，將藉由二次離子質譜分析法測得的半導體層的鹼金屬或鹼土金屬的濃度設定為 $1 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 以下，較佳為 $2 \times 10^{16} \text{atoms/cm}^3$ 以下。

[0250]

另外，當構成半導體層的氧化物半導體含有氮時生成作為載子的電子，載子密度增加而容易 n 型化。其結果，使用具有含有氮的氧化物半導體的電晶體容易變為常開特性。因此，利用二次離子質譜分析法測得的半導體層的氮濃度較佳為 $5 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 以下。

[0251]

另外，半導體層例如也可以具有非單晶結構。非單晶結構例如包括 CAAC-OS (C-Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor 或者 C-Axis Aligned and A-B-plane Anchored Crystalline Oxide Semiconductor)、多晶結構、微晶結構或非晶結構。在非單晶結構中，非晶結構的缺陷態密度最高，而 CAAC-OS 的缺陷態密度最低。

[0252]

非晶結構的氧化物半導體膜例如具有無秩序的原子排列且不具有結晶成分。或者，非晶結構的氧化物膜例如是完全的非晶結構且不具有結晶部。

[0253]

此外，半導體層也可以為具有非晶結構的區域、微晶結構的區域、多晶結構的區域、CAAC-OS 的區域和單晶結構的區域中的兩種以上的混合膜。混合膜有時例如具有包括上述區域中的兩種以上的區域的單層結構或疊層結構。

[0254]

或者，較佳為將矽用於形成有電晶體的通道的半導體。作為矽可以使用非晶矽，尤其較佳為使用具有結晶性的矽。例如，較佳為使用微晶矽、

多晶矽、單晶矽等。尤其是，多晶矽與單晶矽相比能夠在低溫下形成，並且其場效移動率比非晶矽高，所以多晶矽的可靠性高。藉由將這樣的多晶半導體用於像素可以提高像素的開口率。另外，即使在實現具有極高解析度的顯示部的情況下，也能夠將閘極驅動電路及源極驅動電路與像素形成在同一基板上，從而能夠減少構成電子裝置的構件數量。

[0255]

本實施方式所例示的底閘極結構的電晶體由於能夠減少製程，所以是較佳的。此外，此時藉由使用非晶矽，與多晶矽相比可以在更低的溫度下形成，因此作為半導體層下方的佈線或電極的材料及基板材料，可以使用耐熱性低的材料，由此可以擴大材料的選擇範圍。例如，可以適當地使用極大面積的玻璃基板等。另一方面，頂閘極型電晶體容易自對準地形成雜質區域，從而可以減少特性的不均勻等，所以是較佳的。此時，尤其較佳為使用多晶矽或單晶矽等。

[0256]

[導電層]

作為可用於電晶體的閘極、源極及汲極和構成顯示裝置的各種佈線及電極等導電層的材料，可以舉出鋁、鈦、鉻、鎳、銅、鈮、銦、鉍、銀、鉍或鎢等金屬或者以上述金屬為主要成分的合金等。另外，可以以單層或疊層結構使用包含這些材料的膜。例如，可以舉出包含矽的鋁膜的單層結構、在鈦膜上層疊鋁膜的兩層結構、在鎢膜上層疊鋁膜的兩層結構、在銅-鎂-鋁合金膜上層疊銅膜的兩層結構、在鈦膜上層疊銅膜的兩層結構、在鎢膜上層疊銅膜的兩層結構、依次層疊鈦膜或氮化鈦膜、鋁膜或銅膜以及鈦膜或氮化鈦膜的三層結構、以及依次層疊鉍膜或氮化鉍膜、鋁膜或銅膜以及鉍膜或氮化鉍膜的三層結構等。另外，可以使用氧化銻、氧化錫或氧化鋅等氧化物。另外，藉由使用包含錳的銅，可以提高蝕刻時的形狀的控制性，所以是較佳的。

[0257]

另外，作為透光性導電材料，可以使用氧化銻、銻錫氧化物、銻鋅氧化物、氧化鋅、添加鎳的氧化鋅等導電氧化物或石墨烯。或者，可以使用金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鉍、鐵、鈷、銅、鈮或鈦等金屬材料、包含該金屬材料的合金材料。或者，還可以使用該金屬材料的氮化物（例如，氮化鈦）等。另外，當使用金屬材料、合金材料（或者它們的氮化物）時，

將其形成得薄到具有透光性，即可。此外，可以將上述材料的疊層膜用作導電層。例如，藉由使用銀和鎂的合金與銻錫氧化物的疊層膜等，可以提高導電性，所以是較佳的。上述材料也可以用於構成顯示裝置的各種佈線及電極等的導電層、顯示元件所包括的導電層（被用作像素電極及共用電極的導電層）。

[0258]

[絕緣層]

作為可用於各絕緣層的絕緣材料，例如可以使用丙烯酸樹脂或環氧樹脂等樹脂、具有矽氧烷鍵的樹脂、無機絕緣材料如氧化矽、氧氮化矽、氮氧化矽、氮化矽或氧化鋁等。

[0259]

另外，發光元件較佳為設置於一對透水性低的絕緣膜之間。由此，能夠抑制水等雜質進入發光元件，從而能夠抑制裝置的可靠性下降。

[0260]

作為透水性低的絕緣膜，可以舉出氮化矽膜、氮氧化矽膜等含有氮及矽的膜以及氮化鋁膜等含有氮及鋁的膜等。另外，也可以使用氧化矽膜、氧氮化矽膜以及氧化鋁膜等。

[0261]

例如，將透水性低的絕緣膜的水蒸氣透過量設定為 1×10^{-5} [g / (m²·day)] 以下，較佳為 1×10^{-6} [g / (m²·day)] 以下，更佳為 1×10^{-7} [g / (m²·day)] 以下，進一步較佳為 1×10^{-8} [g / (m²·day)] 以下。

[0262]

[液晶元件]

作為液晶元件，可以採用使用 VA（Vertical Alignment：垂直配向）模式的元件。作為垂直配向模式，可以使用 MVA（Multi-Domain Vertical Alignment：多象限垂直配向）模式、PVA（Patterned Vertical Alignment：垂直配向構型）模式、ASV（Advanced Super View：高級超視覺）模式等。

[0263]

另外，作為液晶元件，可以採用使用各種模式的液晶元件。例如，除了 VA 模式以外，可以使用 TN（Twisted Nematic：扭曲向列）模式、IPS（In-Plane-Switching：平面切換）模式、FFS（Fringe Field Switching：邊緣電場切換）模式；ASM（Axially Symmetric Aligned Micro-cell：軸對稱排列微單

元) 模式、OCB (Optically Compensated Birefringence : 光學補償彎曲) 模式、FLC (Ferroelectric Liquid Crystal : 鐵電性液晶) 模式、AFLC (AntiFerroelectric Liquid Crystal : 反鐵電液晶) 模式等的液晶元件。

[0264]

另外，液晶元件是利用液晶的光學調變作用來控制光的透過或非透過的元件。液晶的光學調變作用由施加到液晶的電場(包括橫向電場、縱向電場或傾斜方向電場)控制。作為用於液晶元件的液晶可以使用熱致液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶 (PDLC: Polymer Dispersed Liquid Crystal : 聚合物分散液晶)、鐵電性液晶、反鐵電液晶等。這些液晶材料根據條件呈現出膽固醇相、層列相、立方相、手向列相、各向同性相等。

[0265]

另外，作為液晶材料，可以使用正型液晶和負型液晶中的任一種，根據所適用的模式或設計採用適當的液晶材料即可。

[0266]

另外，為了控制液晶的配向，可以設置配向膜。在採用橫向電場方式的情況下，也可以使用不使用配向膜的呈現藍相的液晶。藍相是液晶相的一種，是指當使膽固醇液晶的溫度上升時即將從膽固醇相轉變到各向同性相之前出現的相。因為藍相只在窄的溫度範圍內出現，所以將其中混合了幾 wt% 以上的手性試劑的液晶組合物用於液晶層，以擴大溫度範圍。包含呈現藍相的液晶和手性試劑的液晶組成物的回應速度快，並且其具有光學各向同性。此外，包含呈現藍相的液晶和手性試劑的液晶組成物不需要配向處理，並且視角依賴性小。另外，由於不需要設置配向膜而不需要摩擦處理，因此可以防止由於摩擦處理而引起的靜電破壞，並可以降低製程中的液晶顯示裝置的不良、破損。

[0267]

另外，作為液晶元件，可以採用透射型液晶元件、反射型液晶元件或半透射型液晶元件。

[0268]

在本發明的一個實施方式中，尤其可以採用反射型液晶元件。

[0269]

當採用透射型液晶元件或半透射型液晶元件時，以夾著一對基板的方式設置兩個偏光板。另外，在一個偏光板的外側設置背光源。背光源可以

是直下型背光源，也可以是邊緣照明型背光源。當使用具備 LED 的直下型背光源時，容易進行局部調光(local dimming)處理，由此可以提高對比，所以是較佳的。另外，當使用邊緣照明型背光源時，可以將包括背光源的模組形成得較薄，所以是較佳的。

[0270]

當採用反射型液晶元件時，將偏光板設置在顯示面一側。此外，當在顯示面一側另外設置光擴散板時，可以提高可見度，所以是較佳的。

[0271]

另外，在使用反射型或半透射型液晶元件時，也可以在偏光板的外側設置前光源。作為前光源，較佳為使用邊緣照明型前光源。當使用具備 LED 的前光源時，可以降低功耗，所以是較佳的。

[0272]

[發光元件]

作為發光元件，可以使用能夠進行自發光的元件，並且在其範疇內包括由電流或電壓控制亮度的元件。例如，可以使用 LED、有機 EL 元件以及無機 EL 元件等。

[0273]

發光元件有頂部發射結構、底部發射結構或雙面發射結構等。作為提取光一側的電極使用使可見光透過的導電膜。另外，作為不提取光一側的電極較佳為使用反射可見光的導電膜。

[0274]

在本發明的一個實施方式中，尤其可以採用具有底部發射結構的發光元件。

[0275]

EL 層至少包括發光層。作為發光層以外的層，EL 層可以還包括包含電洞注入性高的物質、電洞傳輸性高的物質、電洞阻擋材料、電子傳輸性高的物質、電子注入性高的物質或雙極性物質（電子傳輸性及電洞傳輸性高的物質）等的層。

[0276]

EL 層可以使用低分子化合物或高分子化合物，還可以包含無機化合物。構成 EL 層的層分別可以藉由蒸鍍法（包括真空蒸鍍法）、轉印法、印刷法、噴墨法、塗佈法等方法形成。

[0277]

當在陰極與陽極之間施加高於發光元件的臨界電壓的電壓時，電洞從陽極一側注入到 EL 層中，而電子從陰極一側注入到 EL 層中。被注入的電子和電洞在 EL 層中再結合，由此，包含在 EL 層中的發光物質發射光。

[0278]

當作爲發光元件使用白色發光的發光元件時，較佳爲使 EL 層包含兩種以上的發光物質。例如藉由以使兩個以上的發光物質的各發光成爲互補色關係的方式選擇發光物質，可以獲得白色發光。例如，較佳爲包含如下發光物質中的兩個以上：各呈現 R（紅色）、G（綠色）、B（藍色）、Y（黃色）、O（橙色）等發光的發光物質及呈現包含 R、G、B 中的兩種以上的顏色的光譜成分的發光的發光物質。另外，較佳爲使用來自發光元件的發光的光譜在可見光區域的波長（例如 350nm 至 750nm）的範圍內具有兩個以上的峰值的發光元件。另外，在黃色的波長範圍中具有峰值的材料發射光譜較佳爲在綠色及紅色的波長範圍具有光譜成分的材料。

[0279]

EL 層較佳爲採用疊層結構，該疊層包括包含發射一種顏色的光的發光材料的發光層與包含發射其他顏色的光的發光材料的發光層。例如，EL 層中的多個發光層既可以互相接觸而層疊，也可以隔著不包含任何發光材料的區域層疊。例如，可以在螢光發光層與磷光發光層之間設置如下區域：包含與該螢光發光層或磷光發光層相同的材料（例如主體材料、輔助材料），並且不包含任何發光材料的區域。由此，發光元件的製造變得容易，另外，驅動電壓得到降低。

[0280]

另外，發光元件既可以是包括一個 EL 層的單元件，又可以是隔著電荷產生層層疊有多個 EL 層的串聯元件。

[0281]

作爲使可見光透過的導電膜，例如可以使用氧化銮、銮錫氧化物、銮鋅氧化物、氧化鋅、添加有鎳的氧化鋅等形成。另外，也可以藉由將金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鈾、鐵、鈷、銅、鈹或鈦等金屬材料、包含這些金屬材料的合金或這些金屬材料的氮化物（例如，氮化鈦）等形成得薄到具有透光性來使用。此外，可以使用上述材料的疊層膜作爲導電層。例如，當使用銀和鎂的合金與銮錫氧化物的疊層膜等時，可以提高導電性，

所以是較佳的。另外，也可以使用石墨烯等。

[0282]

作為反射可見光的導電膜，例如可以使用鋁、金、鉑、銀、鎳、鎢、鉻、鈾、鐵、鈷、銅或鈮等金屬材料或包含這些金屬材料的合金。另外，也可以在上述金屬材料或合金中添加有鏷、鉍或銻等。此外，也可以使用包含鈦、鎳或鉍及鋁的合金（鋁合金）。另外，也可以使用包含銅、鈮、鎂與銀的合金。包含銀和銅的合金具有高耐熱性，所以是較佳的。並且，藉由以與鋁膜或鋁合金膜接觸的方式層疊金屬膜或金屬氧化物膜，可以抑制氧化。作為這種金屬膜、金屬氧化物膜的材料，可以舉出鈦、氧化鈦等。另外，也可以層疊上述使可見光透過的導電膜與由金屬材料構成的膜。例如，可以使用銀與銻錫氧化物的疊層膜、銀和鎂的合金與銻錫氧化物的疊層膜等。

[0283]

各電極可以藉由利用蒸鍍法或濺射法形成。除此之外，也可以藉由利用噴墨法等噴出法、網版印刷法等印刷法、或者鍍法形成。

[0284]

另外，上述發光層以及包含電洞注入性高的物質、電洞傳輸性高的物質、電子傳輸性高的物質、電子注入性高的物質、雙極性物質等的層可以分別包含量子點等的無機化合物或高分子化合物（低聚物、枝狀聚合物或聚合物等）。例如，藉由將量子點用於發光層，也可以將其用作發光材料。

[0285]

作為量子點材料，可以使用膠狀量子點材料、合金型量子點材料、核殼（Core Shell）型量子點材料、核型量子點材料等。另外，也可以使用包含第 12 族和第 16 族、第 13 族和第 15 族、第 14 族和第 16 族的元素組的材料。或者，可以使用包含鎘、硒、鋅、硫、磷、銻、碲、鉛、銻、砷、鋁等元素的量子點材料。

[0286]

[黏合層]

作為各黏合層，可以使用紫外線硬化型黏合劑等光硬化型黏合劑、反應硬化型黏合劑、熱固性黏合劑、厭氧黏合劑等各種硬化型黏合劑。作為這些黏合劑，可以舉出環氧樹脂、丙烯酸樹脂、矽酮樹脂、酚醛樹脂、聚醯亞胺樹脂、醯亞胺樹脂、PVC（聚氯乙烯）樹脂、PVB（聚乙烯醇縮丁醛）

樹脂、EVA（乙烯-醋酸乙烯酯）樹脂等。尤其較佳為使用環氧樹脂等透濕性低的材料。另外，也可以使用兩液混合型樹脂。此外，也可以使用黏合薄片等。

[0287]

另外，在上述樹脂中也可以包含乾燥劑。例如，可以使用鹼土金屬的氧化物（氧化鈣或氧化鋇等）那樣的藉由化學吸附來吸附水分的物質。或者，也可以使用沸石或矽膠等藉由物理吸附來吸附水分的物質。當在樹脂中包含乾燥劑時，能夠抑制水分等雜質進入元件，從而提高顯示面板的可靠性，所以是較佳的。

[0288]

此外，藉由在上述樹脂中混合折射率高的填料或光散射構件，可以提高光提取效率。例如，可以使用氧化鈦、氧化鋇、沸石、鋅等。

[0289]

[連接層]

作為連接層，可以使用異方性導電膜（ACF：Anisotropic Conductive Film）、異方性導電膏（ACP：Anisotropic Conductive Paste）等。

[0290]

[彩色層]

作為能夠用於彩色層的材料，可以舉出金屬材料、樹脂材料、包含顏料或染料的樹脂材料等。

[0291]

[遮光層]

作為能夠用於遮光層的材料，可以舉出碳黑、鈦黑、金屬、金屬氧化物或包含多個金屬氧化物的固溶體的複合氧化物等。遮光層也可以為包含樹脂材料的膜或包含金屬等無機材料的薄膜。另外，也可以對遮光層使用包含彩色層的材料膜的疊層膜。例如，可以採用包含用於使某個顏色的光透過的彩色層的材料膜的疊層膜。藉由使彩色層與遮光層的材料相同，除了可以使用相同的裝置以外，還可以簡化製程，因此是較佳的。

[0292]

以上是關於各組件的說明。

[0293]

[製造方法實例]

在此，對使用具有撓性的基板的顯示面板的製造方法的例子進行說明。

[0294]

在此，將包括顯示元件、電路、佈線、電極、彩色層及遮光層等光學構件以及絕緣層等的層總稱為元件層。例如，元件層包括顯示元件，除此以外還可以包括與顯示元件電連接的佈線、用於像素或電路的電晶體等元件。

[0295]

另外，在此，將在顯示元件完成（製程結束）的階段中支撐元件層且具有撓性的構件稱為基板。例如，基板在其範圍中也包括其厚度為 10nm 以上且 300 μ m 以下的極薄的薄膜等。

[0296]

作為在具有撓性且具備絕緣表面的基板上形成元件層的方法，典型地有如下兩種方法。一個方法是在基板上直接形成元件層的方法。另一個方法是在與基板不同的支撐基板上形成元件層之後分離元件層與支撐基板而將元件層轉置於基板的方法。另外，在此沒有詳細的說明，但是除了上述兩個方法以外，還有如下方法：在沒有撓性的基板上形成元件層，藉由拋光等使該基板變薄而使該基板具有撓性的方法。

[0297]

當構成基板的材料對元件層的形成製程中的加熱具有耐熱性時，若在基板上直接形成元件層，則可使製程簡化，所以是較佳的。此時，若在將基板固定於支撐基板的狀態下形成元件層，則可使裝置內及裝置之間的傳送變得容易，所以是較佳的。

[0298]

另外，當採用在將元件層形成在支撐基板上後將其轉置於基板的方法時，首先在支撐基板上層疊剝離層和絕緣層，在該絕緣層上形成元件層。接著，將元件層與支撐基板之間進行剝離並將元件層轉置於基板。此時，選擇在支撐基板與剝離層的介面、剝離層與絕緣層的介面或剝離層中發生剝離的材料即可。在上述方法中，藉由將高耐熱性材料用於支撐基板及剝離層，可以提高形成元件層時所施加的溫度的上限，從而可以形成包括更高可靠性的元件的元件層，所以是較佳的。

[0299]

例如，較佳的是，作為剝離層使用包含鎢等高熔點金屬材料的層與包含該金屬材料的氧化物的層的疊層，作為剝離層上的絕緣層使用層疊多個氧化矽層、氮化矽層、氧氮化矽層、氮氧化矽層等的層。注意，在本說明書中，“氧氮化物”是指在其組成中氧含量多於氮含量的材料，而“氮氧化物”是指在其組成中氮含量多於氧含量的材料。

[0300]

作為元件層與支撐基板之間進行剝離的方法，例如可以舉出如下方法：施加機械力量的方法；對剝離層進行蝕刻的方法；使液體滲透到剝離介面的方法；等。另外，可以藉由利用形成剝離介面的兩層的熱膨脹率的差異，對支撐基板進行加熱或冷卻而進行剝離。

[0301]

另外，當能夠在支撐基板與絕緣層的介面進行剝離時，可以不設置剝離層。

[0302]

例如，也可以作為支撐基板使用玻璃，作為絕緣層使用聚醯亞胺等有機樹脂。此時，也可以藉由使用雷射等對有機樹脂的一部分局部性地進行加熱，或者藉由使用銳利的構件物理性地切斷或打穿有機樹脂的一部分等來形成剝離的起點，由此在玻璃與有機樹脂的介面進行剝離。

[0303]

另外，也可以在支撐基板與由有機樹脂構成的絕緣層之間設置發熱層，藉由對該發熱層進行加熱，由此在該發熱層與絕緣層的介面進行剝離。作為發熱層，可以使用藉由電流流過發熱的材料、藉由吸收光發熱的材料、藉由施加磁場發熱的材料等各種材料。例如，作為發熱層的材料，可以選自半導體、金屬及絕緣體中。

[0304]

在上述方法中，可以在進行剝離之後將由有機樹脂構成的絕緣層用作基板。

[0305]

以上是對撓性顯示面板的製造方法的說明。

[0306]

本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

[0307]

實施方式 3

在本實施方式中，參照圖式說明可以置換為上述實施方式所示的各電晶體而使用的電晶體的一個例子。

[0308]

本發明的一個實施方式的顯示裝置可以使用底閘極型電晶體或頂閘極型電晶體等各種形態的電晶體來製造。因此，可以很容易地對應於習知的生產線更換所使用的半導體層材料或電晶體結構。

[0309]

[底閘極型電晶體]

圖 15A1 是底閘極型電晶體的一種的通道保護型電晶體 810 的剖面圖。在圖 15A1 中，電晶體 810 形成在基板 771 上。另外，電晶體 810 在基板 771 上隔著絕緣層 772 包括電極 746。另外，在電極 746 上隔著絕緣層 726 包括半導體層 742。電極 746 可以被用作閘極電極。絕緣層 726 可以被用作閘極絕緣層。

[0310]

另外，在半導體層 742 的通道形成區域上包括絕緣層 741。此外，在絕緣層 726 上以與半導體層 742 的一部分接觸的方式包括電極 744a 及電極 744b。電極 744a 可以被用作源極電極和汲極電極中的一個。電極 744b 可以被用作源極電極和汲極電極中的另一個。電極 744a 的一部分及電極 744b 的一部分形成在絕緣層 741 上。

[0311]

絕緣層 741 可以被用作通道保護層。藉由在通道形成區域上設置絕緣層 741，可以防止在形成電極 744a 及電極 744b 時半導體層 742 露出。由此，可以防止在形成電極 744a 及電極 744b 時半導體層 742 的通道形成區域被蝕刻。根據本發明的一個實施方式，可以實現電特性良好的電晶體。

[0312]

另外，電晶體 810 在電極 744a、電極 744b 及絕緣層 741 上包括絕緣層 728，在絕緣層 728 上包括絕緣層 729。

[0313]

例如，絕緣層 772 可以使用與絕緣層 722 或絕緣層 705 同樣的材料及方

法形成。此外，絕緣層 772 也可以是多個絕緣層的疊層。另外，例如，半導體層 742 可以使用與半導體層 708 同樣的材料及方法形成。此外，半導體層 742 也可以是多個半導體層的疊層。另外，例如，電極 746 可以使用與電極 706 同樣的材料及方法形成。此外，電極 746 也可以是多個導電層的疊層。另外，例如，絕緣層 726 可以使用與絕緣層 707 同樣的材料及方法形成。此外，絕緣層 726 也可以是多個絕緣層的疊層。另外，例如，電極 744a 及電極 744b 可以使用與電極 714 或電極 715 同樣的材料及方法形成。此外，電極 744a 及電極 744b 也可以是多個導電層的疊層。另外，例如，絕緣層 741 可以使用與絕緣層 726 同樣的材料及方法形成。此外，絕緣層 741 也可以是多個絕緣層的疊層。另外，例如，絕緣層 728 可以使用與絕緣層 710 同樣的材料及方法形成。此外，絕緣層 728 也可以是多個絕緣層的疊層。另外，例如，絕緣層 729 可以使用與絕緣層 711 同樣的材料及方法形成。此外，絕緣層 729 也可以是多個絕緣層的疊層。

[0314]

本實施方式所公開的構成電晶體的電極、半導體層、絕緣層等可以使用其他實施方式所公開的材料及方法形成。

[0315]

當將氧化物半導體用於半導體層 742 時，較佳為將能夠從半導體層 742 的一部分中奪取氧而產生氧缺陷的材料用於電極 744a 及電極 744b 的至少與半導體層 742 接觸的部分。半導體層 742 中的產生氧缺陷的區域的載子濃度增加，該區域 n 型化而成為 n 型區域 (n^+ 層)。因此，該區域能夠被用作源極區域或汲極區域。當將氧化物半導體用於半導體層 742 時，作為能夠從半導體層 742 中奪取氧而產生氧缺陷的材料的一個例子，可以舉出鎢、鈦等。

[0316]

藉由在半導體層 742 中形成源極區域及汲極區域，可以降低電極 744a 及電極 744b 與半導體層 742 的接觸電阻。因此，可以使場效移動率及臨界電壓等電晶體的電特性良好。

[0317]

當將矽等半導體用於半導體層 742 時，較佳為在半導體層 742 與電極 744a 之間及半導體層 742 與電極 744b 之間設置被用作 n 型半導體或 p 型半導體的層。用作 n 型半導體或 p 型半導體的層可以被用作電晶體的源極區

域或汲極區域。

[0318]

絕緣層 729 較佳為使用具有防止雜質從外部擴散到電晶體中或者降低雜質的擴散的功能的材料。此外，根據需要也可以省略絕緣層 729。

[0319]

另外，當將氧化物半導體用於半導體層 742 時，也可以在形成絕緣層 729 之前、之後或者在形成絕緣層 729 之前及之後進行加熱處理。藉由進行加熱處理，可以使絕緣層 729 或其他絕緣層所包含的氧擴散到半導體層 742 中，來填補半導體層 742 中的氧缺陷。或者，藉由在進行加熱的同時形成絕緣層 729，可以填補半導體層 742 中的氧缺陷。

[0320]

一般來說，可以將 CVD 法分類為利用電漿的電漿 CVD (PECVD: Plasma Enhanced CVD) 法及利用熱的熱 CVD (TCVD: Thermal CVD) 法等。再者，根據所使用的源氣體，可以分類為金屬 CVD (MCVD: Metal CVD) 法、有機金屬 CVD (MOCVD: Metal Organic CVD) 法等。

[0321]

另外，一般來說，可以將蒸鍍法分類為電阻加熱蒸鍍法、電子束蒸鍍法、MBE (Molecular Beam Epitaxy: 分子束磊晶) 法、脈衝雷射沉積 (PLD: Pulsed Laser Deposition) 法、離子束輔助沉積 (IBAD: Ion Beam Assisted Deposition) 法及原子層沉積 (ALD: Atomic Layer Deposition) 法等。

[0322]

電漿 CVD 法可以以較低的溫度得到高品質的膜。另外，在當成膜時利用不使用電漿的諸如 MOCVD 法及蒸鍍法等成膜方法的情況下，在被形成面不容易產生損傷，由此可以獲得缺陷少的膜。

[0323]

另外，一般來說，可以將濺射法分類為 DC 濺射法、磁控濺射法、RF 濺射法、離子束濺射法、電子迴旋共振 (ECR: Electron Cyclotron Resonance) 濺射法及對向靶材式濺射法等。

[0324]

在對向靶材式濺射法中，電漿封閉在靶材之間，所以可以減輕對基板造成的電漿損傷。此外，根據靶材的傾斜可以使濺射粒子的相對於基板的入射角度小，所以可以提高步階覆蓋性。

[0325]

圖 15A2 所示的電晶體 811 與電晶體 810 的不同之處在於：電晶體 811 在絕緣層 729 上包括可用作背閘極電極的電極 723。電極 723 可以使用與電極 746 同樣的材料及方法形成。

[0326]

一般而言，背閘極電極使用導電層來形成，並以半導體層的通道形成區域被閘極電極與背閘極電極夾住的方式設置。因此，背閘極電極可以具有與閘極電極同樣的功能。背閘極電極的電位可以與閘極電極相等，也可以為接地電位（GND 電位）或任意電位。另外，藉由不跟閘極電極聯動而獨立地改變背閘極電極的電位，可以改變電晶體的臨界電壓。

[0327]

電極 746 及電極 723 都可以被用作閘極電極。因此，絕緣層 726、絕緣層 728 及絕緣層 729 都可以被用作閘極絕緣層。另外，也可以將電極 723 設置在絕緣層 728 與絕緣層 729 之間。

[0328]

注意，當將電極 746 和電極 723 中的一個稱為“閘極電極”時，將另一個稱為“背閘極電極”。例如，在電晶體 811 中，當將電極 723 稱為“閘極電極”時，有時將電極 746 稱為“背閘極電極”。另外，當將電極 723 用作“閘極電極”時，電晶體 811 是頂閘極型電晶體之一種。此外，有時將電極 746 和電極 723 中的一個稱為“第一閘極電極”，有時將另一個稱為“第二閘極電極”。

[0329]

藉由夾著半導體層 742 設置電極 746 以及電極 723 並將電極 746 及電極 723 的電位設定為相同，半導體層 742 中的載子流過的區域在膜厚度方向上更加擴大，所以載子的移動量增加。其結果，電晶體 811 的通態電流增大，並且場效移動率也增高。

[0330]

因此，電晶體 811 是相對於佔有面積具有較大的通態電流的電晶體。也就是說，可以相對於所要求的通態電流縮小電晶體 811 的佔有面積。根據本發明的一個實施方式，可以縮小電晶體的佔有面積。因此，根據本發明的一個實施方式，可以實現集成度高的半導體裝置。

[0331]

另外，由於閘極電極及背閘極電極使用導電層形成，因此具有防止在電晶體的外部產生的電場影響到形成有通道的半導體層的功能（尤其是對靜電等的電場遮蔽功能）。注意，當將背閘極電極形成得比半導體層大以使用背閘極電極覆蓋半導體層時，能夠提高電場遮蔽功能。

[0332]

另外，因為電極 746 及電極 723 都具有屏蔽來自外部的電場的功能，所以產生在絕緣層 772 一側或電極 723 上方的帶電粒子等電荷不會影響到半導體層 742 的通道形成區域。其結果，可以抑制應力測試（例如，對閘極施加負的電荷的-GBT（Gate Bias-Temperature：閘極偏壓-溫度）應力測試）所導致的劣化。另外，可以減輕其中通態電流根據汲極電壓開始流動的閘極電壓（上升電壓）變動的現象。注意，在電極 746 及電極 723 具有相同的電位時或不同的電位時有該效果。

[0333]

注意，BT 應力測試是一種加速試驗，可以在短時間內評估因長時間使用而產生的電晶體的特性變化（隨時間變化）。尤其是，BT 應力測試前後的電晶體的臨界電壓的變動量是用來檢查可靠性的重要指標。可以說，臨界電壓的變動量越少，電晶體的可靠性則越高。

[0334]

另外，藉由具有電極 746 及電極 723 且將電極 746 及電極 723 的電位設定為相同，臨界電壓的變動量得到降低。因此，多個電晶體中的電特性的不均勻也同時得到降低。

[0335]

另外，具有背閘極電極的電晶體的對閘極施加正電荷的+GBT 應力測試前後的臨界電壓的變動也比不具有背閘極電極的電晶體小。

[0336]

另外，藉由使用具有遮光性的導電膜形成背閘極電極，能夠防止光從背閘極電極一側入射到半導體層。由此，能夠防止半導體層的光劣化，並防止電晶體的臨界電壓漂移等電特性劣化。

[0337]

根據本發明的一個實施方式，可以實現可靠性良好的電晶體。另外，可以實現可靠性良好的半導體裝置。

[0338]

圖 15B1 示出作為底閘極型的電晶體之一的通道保護型電晶體 820 的剖面圖。電晶體 820 具有與電晶體 810 大致相同的結構，而不同之處在於：在電晶體 820 中，絕緣層 741 覆蓋半導體層 742 的端部。在選擇性地去除重疊於半導體層 742 的絕緣層 741 的一部分而形成的開口部中，半導體層 742 與電極 744a 電連接。另外，在選擇性地去除重疊於半導體層 742 的絕緣層 741 的一部分而形成的其他開口部中，半導體層 742 與電極 744b 電連接。絕緣層 741 的與通道形成區域重疊的區域可以被用作通道保護層。

[0339]

圖 15B2 所示的電晶體 821 與電晶體 820 的不同之處在於：電晶體 821 在絕緣層 729 上包括可以被用作背閘極電極的電極 723。

[0340]

藉由設置絕緣層 741，可以防止在形成電極 744a 及電極 744b 時產生的半導體層 742 的露出。因此，可以防止在形成電極 744a 及電極 744b 時半導體層 742 被薄膜化。

[0341]

另外，與電晶體 810 及電晶體 811 相比，電晶體 820 及電晶體 821 的電極 744a 與電極 746 之間的距離及電極 744b 與電極 746 之間的距離更長。因此，可以減小產生在電極 744a 與電極 746 之間的寄生電容。此外，可以減小產生在電極 744b 與電極 746 之間的寄生電容。根據本發明的一個實施方式，可以提供一種電特性良好的電晶體。

[0342]

圖 15C1 所示的電晶體 825 是底閘極型電晶體之一的通道蝕刻型電晶體。在電晶體 825 中，不使用絕緣層 741 形成電極 744a 及電極 744b。因此，在形成電極 744a 及電極 744b 時露出的半導體層 742 的一部分有時被蝕刻。另一方面，由於不設置絕緣層 741，可以提高電晶體的生產率。

[0343]

圖 15C2 所示的電晶體 826 與電晶體 825 的不同之處在於：電晶體 826 在絕緣層 729 上具有可以用作背閘極電極的電極 723。

[0344]

[頂閘極型電晶體]

圖 16A1 示出頂閘極型電晶體之一的電晶體 830 的剖面圖。電晶體 830 在絕緣層 772 上具有半導體層 742，在半導體層 742 及絕緣層 772 上具有與

半導體層 742 的一部分相接的電極 744a 以及與半導體層 742 的一部分相接的電極 744b，在半導體層 742、電極 744a 及電極 744b 上具有絕緣層 726，在絕緣層 726 上具有電極 746。

[0345]

因為在電晶體 830 中，電極 746 和電極 744a 以及電極 746 和電極 744b 不重疊，所以可以減小產生在電極 746 與電極 744a 之間的寄生電容以及產生在電極 746 與電極 744b 之間的寄生電容。另外，在形成電極 746 之後，將電極 746 用作遮罩並將雜質 755 引入到半導體層 742，由此可以在半導體層 742 中以自對準 (Self-alignment) 的方式形成雜質區域 (參照圖 16A3)。根據本發明的一個實施方式，可以實現電特性良好的電晶體。

[0346]

另外，可以使用離子植入裝置、離子摻雜裝置或電漿處理裝置進行雜質 755 的引入。

[0347]

作為雜質 755，例如可以使用第 13 族元素和第 15 族元素中的至少一種元素。另外，在作為半導體層 742 使用氧化物半導體的情況下，作為雜質 755，也可以使用稀有氣體、氫和氮中的至少一種元素。

[0348]

圖 16A2 所示的電晶體 831 與電晶體 830 的不同之處在於：電晶體 831 具有電極 723 及絕緣層 727。電晶體 831 具有形成在絕緣層 772 上的電極 723、形成在電極 723 上的絕緣層 727。電極 723 可以被用作背閘極電極。因此，絕緣層 727 可以被用作閘極絕緣層。絕緣層 727 可以使用與絕緣層 726 同樣的材料及方法來形成。

[0349]

與電晶體 811 同樣，電晶體 831 是相對於佔有面積具有較大的通態電流的電晶體。亦即，可以相對於所要求的通態電流縮小電晶體 831 的佔有面積。根據本發明的一個實施方式，可以縮小電晶體的佔有面積。因此，根據本發明的一個實施方式，可以實現集成度高的半導體裝置。

[0350]

圖 16B1 所例示的電晶體 840 是頂閘極型電晶體之一。電晶體 840 與電晶體 830 的不同之處在於：在電晶體 840 中，在形成電極 744a 及電極 744b 之後形成半導體層 742。另外，圖 16B2 所例示的電晶體 841 與電晶體 840

的不同之處在於：電晶體 841 具有電極 723 及絕緣層 727。在電晶體 840 及電晶體 841 中，半導體層 742 的一部分形成在電極 744a 上，半導體層 742 的另一部分形成在電極 744b 上。

[0351]

與電晶體 811 同樣，電晶體 841 是相對於佔有面積具有較大的通態電流的電晶體。亦即，可以相對於所要求的通態電流縮小電晶體 841 的佔有面積。根據本發明的一個實施方式，可以縮小電晶體的佔有面積。因此，根據本發明的一個實施方式，可以實現集成度高的半導體裝置。

[0352]

圖 17A1 所例示的電晶體 842 是頂閘極型電晶體之一。電晶體 842 與電晶體 830 或電晶體 840 的不同之處在於：在形成絕緣層 729 後形成電極 744a 及電極 744b。電極 744a 及電極 744b 在形成在絕緣層 728 及絕緣層 729 中的開口與半導體層 742 電連接。

[0353]

另外，去除不與電極 746 重疊的絕緣層 726 的一部分，以電極 746 及剩餘的絕緣層 726 為遮罩將雜質 755 引入到半導體層 742，由此可以在半導體層 742 中以自對準（Self-alignment）的方式形成雜質區域（參照圖 17A3）。電晶體 842 包括絕緣層 726 超過電極 746 的端部延伸的區域。在對半導體層 742 引入雜質 755 時，半導體層 742 的藉由絕緣層 726 被引入雜質 755 的區域的雜質濃度低於不藉由絕緣層 726 被引入雜質 755 的區域。因此，在半導體層 742 中的與重疊於電極 746 的部分鄰接的區域中形成 LDD（Lightly Doped Drain：輕摻雜汲極）區域。

[0354]

圖 17A2 所示的電晶體 843 與電晶體 842 的不同之處在於電晶體 843 包括電極 723。電晶體 843 包括形成在基板 771 上且隔著絕緣層 772 與半導體層 742 重疊的電極 723。電極 723 可以被用作背閘極電極。

[0355]

另外，如圖 17B1 所示的電晶體 844 及圖 17B2 所示的電晶體 845 那樣，也可以將不與電極 746 重疊的區域的絕緣層 726 全部去除。另外，如圖 17C1 所示的電晶體 846 及圖 17C2 所示的電晶體 847 那樣，也可以留下絕緣層 726。

[0356]

在電晶體 842 至電晶體 847 中，也可以在形成電極 746 之後以電極 746

為遮罩而將雜質 755 引入到半導體層 742，由此在半導體層 742 中自對準地形成雜質區域。根據本發明的一個實施方式，可以實現電特性良好的電晶體。另外，根據本發明的一個實施方式，可以實現集成度高的半導體裝置。

[0357]

本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

[0358]

實施方式 4

在本實施方式中，參照圖式說明本發明的一個實施方式的電子裝置及照明設備。

[0359]

藉由使用本發明的一個實施方式的顯示裝置，可以製造電子裝置或照明設備。藉由使用本發明的一個實施方式的顯示裝置，可以製造功耗得到降低的電子裝置或照明設備。另外，藉由使用本發明的一個實施方式的顯示裝置，可以製造可靠性高的電子裝置或照明設備。

[0360]

作為電子裝置，例如可以舉出：電視機；桌上型或膝上型個人電腦；用於電腦等的顯示器；數位相機；數位攝影機；數位相框；行動電話機；可攜式遊戲機；可攜式資訊終端；音頻再生裝置；彈珠機等大型遊戲機等。

[0361]

可以將本發明的一個實施方式的電子裝置或照明設備沿著房屋或高樓的內壁或外壁、汽車的內部裝飾或外部裝飾的曲面組裝。

[0362]

本發明的一個實施方式的電子裝置也可以包括二次電池，較佳為藉由非接觸電力傳送對該二次電池充電。

[0363]

作為二次電池，例如，可以舉出利用凝膠狀電解質的鋰聚合物電池（鋰離子聚合物電池）等鋰離子二次電池、鎳氫電池、鎳鎘電池、有機自由基電池、鉛蓄電池、空氣二次電池、鎳鋅電池、銀鋅電池等。

[0364]

本發明的一個實施方式的電子裝置也可以包括天線。藉由由天線接收

信號，可以在顯示部上顯示影像或資料等。另外，在電子裝置包括天線及二次電池時，可以將天線用於非接觸電力傳送。

[0365]

本發明的一個實施方式的電子裝置也可以包括感測器(該感測器具有測量如下因素的功能：力、位移、位置、速度、加速度、角速度、轉速、距離、光、液、磁、溫度、化學物質、聲音、時間、硬度、電場、電流、電壓、電力、輻射線、流量、濕度、傾斜度、振動、氣味或紅外線)。

[0366]

本發明的一個實施方式的電子裝置可以具有各種功能。例如，可以具有如下功能：將各種資訊(靜態影像、動態影像、文字影像等)顯示在顯示部上的功能；觸控面板的功能；顯示日曆、日期或時間等的功能；執行各種軟體(程式)的功能；進行無線通訊的功能；讀出儲存在存儲介質中的程式或資料的功能；等。

[0367]

此外，包括多個顯示部的電子裝置可以具有在一個顯示部主要顯示影像資訊而在另一個顯示部主要顯示文本資訊的功能，或者具有藉由將考慮了視差的影像顯示於多個顯示部上來顯示三維影像的功能等。並且，具有影像接收部的電子裝置可以具有如下功能：拍攝靜態影像；拍攝動態影像；對所拍攝的影像進行自動或手工校正；將所拍攝的影像存儲在記錄介質(外部或內置於電子裝置中)中；將所拍攝的影像顯示在顯示部上；等等。另外，本發明的一個實施方式的電子裝置所具有的功能不侷限於此，該電子裝置可以具有各種功能。

[0368]

圖 18A 至圖 18E 示出具有彎曲的顯示部 7000 的電子裝置的一個例子。顯示部 7000 的顯示面是彎曲的，能夠沿著彎曲的顯示面進行顯示。顯示部 7000 也可以具有撓性。

[0369]

藉由使用本發明的一個實施方式的顯示裝置等，可以製造顯示部 7000。根據本發明的一個實施方式，可以提供一種功耗得到降低，具備彎曲的顯示部且可靠性高的電子裝置。

[0370]

圖 18A 和圖 18B 示出行動電話機的一個例子。圖 18A 所示的行動電話

機 7100 及圖 18B 所示的行動電話機 7110 都包括外殼 7101、顯示部 7000、操作按鈕 7103、外部連接埠 7104、揚聲器 7105、麥克風 7106 等。圖 18B 所示的行動電話機 7110 還包括相機 7107。

[0371]

上述各行動電話機在顯示部 7000 中具備觸控感測器。藉由用手指或觸控筆等觸摸顯示部 7000 可以進行打電話或輸入文字等各種操作。

[0372]

此外，藉由操作按鈕 7103 的操作，可以進行電源的 ON、OFF 工作或切換顯示在顯示部 7000 的影像的種類。例如，可以將電子郵件的編寫畫面切換為主功能表畫面。

[0373]

另外，藉由在行動電話機內部設置陀螺儀感測器或加速度感測器等檢測裝置，可以判斷行動電話機的方向(縱向或橫向)，而對顯示部 7000 的螢幕顯示進行自動切換。此外，螢幕顯示的切換也可以藉由觸摸顯示部 7000、操作操作按鈕 7103 或者使用麥克風 7106 輸入聲音來進行。

[0374]

圖 18C 和圖 18D 示出可攜式資訊終端的一個例子。圖 18C 所示的可攜式資訊終端 7200 及圖 18D 所示的可攜式資訊終端 7210 都包括外殼 7201 及顯示部 7000。各可攜式資訊終端還可以包括操作按鈕、外部連接埠、揚聲器、麥克風、天線、相機或電池等。顯示部 7000 具備觸控感測器。藉由用手指或觸控筆等接觸顯示部 7000 可以進行可攜式資訊終端的操作。

[0375]

本實施方式中例示出的可攜式資訊終端例如具有選自電話機、電子筆記本或資訊閱讀裝置等中的一種或多種的功能。明確而言，可以將該可攜式資訊終端用作智慧手機。本實施方式中例示出的可攜式資訊終端例如可以執行行動電話、電子郵件、文章的閱讀及編寫、音樂播放、網路通訊、電腦遊戲等各種應用程式。

[0376]

可攜式資訊終端 7200 及 7210 可以將文字及影像資訊顯示在其多個面上。例如，如圖 18C、圖 18D 所示，可以將三個操作按鈕 7202 顯示在一個面上，而將由矩形表示的資訊 7203 顯示在另一個面上。圖 18C 示出在可攜式資訊終端的上表面顯示資訊的例子，而圖 18D 示出在可攜式資訊終端的

側面顯示資訊的例子。另外，也可以在可攜式資訊終端的三個面以上顯示資訊。

[0377]

此外，作為資訊的例子，可以舉出提示收到 SNS(Social Networking Services：社交網路服務)的通知、電子郵件或電話等的顯示；電子郵件等的標題或發送者姓名；日期；時間；電量；以及天線接收強度等。或者，也可以在顯示資訊的位置顯示操作按鈕或圖示等代替資訊。

[0378]

例如，可攜式資訊終端 7200 的使用者能夠在將可攜式資訊終端 7200 放在上衣口袋裡的狀態下確認其顯示(這裡是資訊 7203)。

[0379]

明確而言，將打來電話的人的電話號碼或姓名等顯示在能夠從可攜式資訊終端 7200 的上方看到這些資訊的位置。使用者可以確認到該顯示而無需從口袋裡拿出可攜式資訊終端 7200，由此能夠判斷是否接電話。

[0380]

圖 18E 示出電視機的一個例子。在電視機 7300 中，在外殼 7301 中組裝有顯示部 7000。在此示出利用支架 7303 支撐外殼 7301 的結構。

[0381]

可以藉由利用外殼 7301 所具備的操作開關、另外提供的遙控器 7311 進行圖 18E 所示的電視機 7300 的操作。另外，也可以在顯示部 7000 中具備觸控感測器，藉由用手指等觸摸顯示部 7000 可以進行顯示部 7000 的操作。另外，也可以在遙控器 7311 中具備顯示從該遙控器 7311 輸出的資料的顯示部。藉由利用遙控器 7311 所具備的操作鍵或觸控面板，可以進行頻道及音量的操作，並可以對顯示在顯示部 7000 上的影像進行操作。

[0382]

另外，電視機 7300 採用具備接收機及數據機等的結構。可以藉由利用接收機接收一般的電視廣播。再者，藉由數據機將電視機 7300 連接到有線或無線方式的通訊網路，從而進行單向（從發送者到接收者）或雙向（發送者和接收者之間或接收者之間等）的資訊通訊。

[0383]

圖 18F 示出具有彎曲發光部的照明設備的一個例子。

[0384]

使用本發明的一個實施方式的顯示裝置等製造圖 18F 所示的照明設備所具有的發光部。根據本發明的一個實施方式，可以提供一種功耗得到降低，具備彎曲的發光部且可靠性高的照明設備。

[0385]

圖 18F 所示的照明設備 7400 所具備的發光部 7411 採用對稱地配置彎曲為凸狀的兩個發光部的結構。因此，可以以照明設備 7400 為中心全方位地進行照射。

[0386]

此外，照明設備 7400 所具備的各發光部也可以具有撓性。另外，也可以採用使用可塑性構件或可動框架等構件固定發光部並按照用途能夠隨意使發光部的發光面彎曲的結構。

[0387]

照明設備 7400 包括具備操作開關 7403 的底座 7401 以及由底座 7401 支撐的發光部 7411。

[0388]

雖然在此例示了由底座支撐發光部的照明設備，但是也可以以將具備發光部的外殼固定或吊在天花板上的方式使用照明設備。由於能夠在使發光面彎曲的狀態下使用照明設備，因此能夠使發光面以凹狀彎曲而照亮特定區域或者使發光面以凸狀彎曲而照亮整個房間。

[0389]

圖 19A 至圖 19I 示出具有撓性且能夠彎曲的顯示部 7001 的可攜式資訊終端的例子。

[0390]

藉由使用本發明的一個實施方式的顯示裝置等，可以製造顯示部 7001。例如，可以使用能夠以 0.01mm 以上且 150mm 以下的曲率半徑彎曲的顯示裝置等。另外，顯示部 7001 可以具備觸控感測器，藉由用手指等觸摸顯示部 7001 可以進行可攜式資訊終端的操作。根據本發明的一個實施方式，可以提供一種具備撓性顯示部且可靠性高的電子裝置。

[0391]

圖 19A 和圖 19B 是示出可攜式資訊終端的一個例子的透視圖。可攜式資訊終端 7500 包括外殼 7501、顯示部 7001、取出構件 7502 及操作按鈕 7503 等。

[0392]

可攜式資訊終端 7500 在外殼 7501 內包括捲成捲筒狀的撓性顯示部 7001。可以利用取出構件 7502 取出顯示部 7001。

[0393]

此外，可攜式資訊終端 7500 能夠由內置的控制部接收影像信號，且能夠將所接收的影像顯示於顯示部 7001。另外，電池內置於可攜式資訊終端 7500。此外，也可以採用外殼 7501 具備連接連接器的端子部而以有線的方式從外部直接供應影像信號或電力的結構。

[0394]

此外，可以由操作按鈕 7503 進行電源的 ON、OFF 工作或顯示的影像的切換等。圖 19A 及圖 19B 示出在可攜式資訊終端 7500 的側面配置操作按鈕 7503 的例子，但是不侷限於此，也可以在可攜式資訊終端 7500 的顯示面（正面）或背面配置操作按鈕 7503。

[0395]

圖 19B 示出處於取出顯示部 7001 的狀態下的可攜式資訊終端 7500。在此狀態下，可以在顯示部 7001 上顯示影像。另外，可攜式資訊終端 7500 也可以以使顯示部 7001 的一部分捲成捲筒狀的圖 19A 所示的狀態以及取出顯示部 7001 的圖 19B 所示的狀態進行不同的顯示。例如，藉由在圖 19A 的狀態下使顯示部 7001 的捲成捲筒狀的部分成爲非顯示狀態，可以降低可攜式資訊終端 7500 的功耗。

[0396]

另外，可以在顯示部 7001 的側部設置用來加固的框，以便在取出顯示部 7001 時該顯示部 7001 的顯示面被固定爲平面狀。

[0397]

此外，除了該結構以外，也可以採用在外殼中設置揚聲器並使用與影像信號同時接收的音訊信號輸出聲音的結構。

[0398]

圖 19C 至圖 19E 示出能夠折疊的可攜式資訊終端的一個例子。圖 19C 示出展開狀態的可攜式資訊終端 7600，圖 19D 示出從展開狀態和折疊狀態中的一個狀態變爲另一個狀態的中途狀態的可攜式資訊終端 7600，圖 19E 示出折疊狀態的可攜式資訊終端 7600。可攜式資訊終端 7600 在折疊狀態下可攜性好，在展開狀態下因爲具有無縫拼接的較大的顯示區域所以顯示一

覽性強。

[0399]

由鉸鏈 7602 連接的三個外殼 7601 支撐顯示部 7001。藉由利用鉸鏈 7602 在兩個外殼 7601 之間折疊，可以將可攜式資訊終端 7600 從展開狀態可逆性地變為折疊狀態。

[0400]

圖 19F 及圖 19G 示出能夠折疊的可攜式資訊終端的一個例子。圖 19F 示出可攜式資訊終端 7650 的以使顯示部 7001 位於內側的方式折疊的狀態，圖 19G 示出可攜式資訊終端 7650 的以使顯示部 7001 位於外側的方式折疊的狀態。可攜式資訊終端 7650 包括顯示部 7001 及非顯示部 7651。在不使用可攜式資訊終端 7650 時，藉由以使顯示部 7001 位於內側的方式折疊，能夠抑制顯示部 7001 被弄髒並且受損傷。

[0401]

圖 19H 示出具有撓性的可攜式資訊終端的一個例子。可攜式資訊終端 7700 包括外殼 7701 及顯示部 7001。此外，還可以包括被用作輸入單元的按鈕 7703a 及 7703b、被用作音訊輸出單元的揚聲器 7704a 及 7704b、外部連接埠 7705 及麥克風 7706 等。另外，可攜式資訊終端 7700 可以組裝有具有撓性的電池 7709。電池 7709 也可以例如與顯示部 7001 重疊。

[0402]

外殼 7701、顯示部 7001 及電池 7709 具有撓性。因此，可以容易使可攜式資訊終端 7700 彎曲為所希望的形狀，並且使可攜式資訊終端 7700 扭曲。例如，可攜式資訊終端 7700 也可以以使顯示部 7001 位於內側或外側的方式折疊而使用。或者，也可以在將可攜式資訊終端 7700 捲成捲筒狀的狀態下使用。如此，由於能夠將外殼 7701 及顯示部 7001 自由變形，所以可攜式資訊終端 7700 具有即使掉落或被施加非意圖的外力也不容易破損的優點。

[0403]

另外，由於可攜式資訊終端 7700 重量輕，所以可以在各種情況下方便地使用可攜式資訊終端 7700，比如用夾子等夾住外殼 7701 的上部而懸吊著使用或者將外殼 7701 用磁鐵等固定於牆壁上等使用。

[0404]

圖 19I 示出手錶型可攜式資訊終端的一個例子。可攜式資訊終端 7800 包括錶帶 7801、顯示部 7001、輸入輸出端子 7802 及操作按鈕 7803 等。錶

帶 7801 具有外殼的功能。另外，可攜式資訊終端 7800 可以組裝有具有撓性的電池 7805。電池 7805 也可以例如與顯示部 7001 或錶帶 7801 等重疊。

[0405]

錶帶 7801、顯示部 7001 及電池 7805 具有撓性。因此，可以容易使可攜式資訊終端 7800 彎曲為所希望的形狀。

[0406]

操作按鈕 7803 除了時間設定之外還可以具有電源開關、無線通訊的開關、靜音模式的開啓及關閉、省電模式的開啓及關閉等各種功能。例如，藉由利用組裝在可攜式資訊終端 7800 中的作業系統，還可以自由設定操作按鈕 7803 的功能。

[0407]

另外，藉由用手指等觸摸顯示於顯示部 7001 的圖示 7804，可以啓動應用程式。

[0408]

另外，可攜式資訊終端 7800 可以進行被通訊標準化的近距離無線通訊。例如，藉由與可進行無線通訊的耳麥相互通訊，可以進行免提通話。

[0409]

此外，可攜式資訊終端 7800 也可以包括輸入輸出端子 7802。當包括輸入輸出端子 7802 時，可攜式資訊終端 7800 可以藉由連接器直接與其他資訊終端進行資料的交換。另外，也可以藉由輸入輸出端子 7802 進行充電。另外，在本實施方式中例示出的可攜式資訊終端的充電工作也可以利用非接觸電力傳送進行，而不藉由輸入輸出端子 7802。

[0410]

圖 20A 示出汽車 7900 的外觀。圖 20B 示出汽車 7900 的駕駛座位。汽車 7900 包括車體 7901、車輪 7902、前擋風玻璃 7903、燈 7904、霧燈 7905 等。

[0411]

本發明的一個實施方式的顯示裝置可用於汽車 7900 的顯示部等。例如，本發明的一個實施方式的顯示裝置可設置於圖 20B 所示的顯示部 7910 至顯示部 7917。

[0412]

顯示部 7910 和顯示部 7911 設置在汽車的前擋風玻璃上。在本發明的一

個實施方式中，藉由使用具有透光性的導電材料來製造顯示裝置中的電極，可以使本發明的一個實施方式的顯示裝置成爲能看到對面的所謂的透明式顯示裝置。透明式顯示裝置即使在駕駛汽車 7900 時也不會成爲視野的障礙。因此，可以將本發明的一個實施方式的顯示裝置設置在汽車 7900 的前擋風玻璃上。另外，當在顯示裝置中設置電晶體等時，較佳爲採用諸如使用有機半導體材料的有機電晶體或使用氧化物半導體的電晶體等具有透光性的電晶體。

[0413]

顯示部 7912 設置在支柱部分。顯示部 7913 設置在儀表板部分。例如，藉由將來自設置在車體的成像單元的影像顯示在顯示部 7912，可以補充被支柱遮擋的視野。與此同樣，顯示部 7913 可以補充被儀表板遮擋的視野，顯示部 7914 可以補充被車門遮擋的視野。也就是說，藉由顯示來自設置在汽車外側的成像單元的影像，可以補充死角，從而可以提高安全性。另外，藉由顯示補充看不到的部分的影像，可以更自然、更舒適地確認安全。

[0414]

另外，顯示部 7917 設置在方向盤。顯示部 7915、顯示部 7916 或顯示部 7917 可以提供導航資訊、速度表、轉速計、行駛距離、加油量、排檔狀態、空調的設定以及其他各種資訊。另外，使用者可以適當地改變顯示部所顯示的顯示內容及佈局等。另外，顯示部 7910 至顯示部 7914 也可以顯示上述資訊。

[0415]

另外，還可以將顯示部 7910 至顯示部 7917 用作照明設備。

[0416]

使用本發明的一個實施方式的顯示裝置的顯示部可以爲平面。在此情況下，本發明的一個實施方式的顯示裝置也可以不具有曲面及撓性。

[0417]

圖 20C 和圖 20D 示出數位看板(Digital Signage)的一個例子。數位看板包括外殼 8000、顯示部 8001 及揚聲器 8003 等。另外，還可以包括 LED 燈、操作鍵(包括電源開關或操作開關)、連接端子、各種感測器以及麥克風等。

[0418]

圖 20D 示出設置於圓柱狀柱子上的數位看板。

[0419]

顯示部 8001 越大，顯示裝置每一次能夠提供的資訊越多。另外，顯示部 8001 越大，越容易吸引人的注意，例如可以提高廣告宣傳效果。

[0420]

藉由將觸控面板用於顯示部 8001，不僅可以在顯示部 8001 上顯示靜態影像或動態影像，使用者還能夠直覺性地進行操作，所以是較佳的。另外，在用於提供路線資訊或交通資訊等資訊的用途時，可以藉由直覺性的操作提高易用性。

[0421]

圖 20E 所示的可攜式遊戲機包括外殼 8101、外殼 8102、顯示部 8103、顯示部 8104、麥克風 8105、揚聲器 8106、操作鍵 8107 以及觸控筆 8108 等。

[0422]

圖 20E 所示的可攜式遊戲機包括兩個顯示部(顯示部 8103 及顯示部 8104)。另外，本發明的一個實施方式的電子裝置所包括的顯示部的數量不侷限於兩個，也可以為一個或三個以上。當電子裝置包括多個顯示部時，至少一個顯示部包括本發明的一個實施方式的顯示裝置，即可。

[0423]

圖 20F 是膝上型個人電腦，其中包括外殼 8111、顯示部 8112、鍵盤 8113 以及指向裝置 8114 等。

[0424]

可以對顯示部 8112 適用本發明的一個實施方式的顯示裝置。

[0425]

本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

【符號說明】

[0426]

- 10 顯示裝置
- 11 控制部
- 12 測光部
- 13 驅動部
- 14 顯示部
- 20 像素單元

- 21 第一像素
 - 21B 顯示元件
 - 21G 顯示元件
 - 21R 顯示元件
- 22 第二像素
 - 22B 顯示元件
 - 22G 顯示元件
 - 22R 顯示元件
- 25 光
- 31 算術部
- 32 記憶部
- 33 桌子
 - 33a 資料表
 - 33b 資料表
- 34 桌子
- 40 液晶元件
- 51 基板
- 60 發光元件
- 61 基板
- 62 顯示部
- 64 電路
- 65 佈線
- 72 FPC
- 73 IC
- 100 顯示面板
 - 111a 導電層
 - 111b 導電層
 - 112 液晶
 - 113 導電層
 - 117 絕緣層
 - 121 絕緣層
 - 130 偏光板

- 131 彩色層
- 132 遮光層
- 133a 配向膜
- 133b 配向膜
- 134 彩色層
- 141 黏合層
- 142 黏合層
- 191 導電層
- 192 EL 層
- 193a 導電層
- 193b 導電層
- 200 顯示面板
- 201 電晶體
- 204 連接部
- 205 電晶體
- 206 電晶體
- 207 連接部
- 210 像素
- 211 絕緣層
- 212 絕緣層
- 213 絕緣層
- 214 絕緣層
- 215 絕緣層
- 216 絕緣層
- 217 絕緣層
- 220 絕緣層
- 221 導電層
- 222 導電層
- 223 導電層
- 224 導電層
- 231 半導體層
- 242 連接層

243	連接器
251	開口
252	連接部
705	絕緣層
706	電極
707	絕緣層
708	半導體層
710	絕緣層
711	絕緣層
714	電極
715	電極
722	絕緣層
723	電極
726	絕緣層
727	絕緣層
728	絕緣層
729	絕緣層
741	絕緣層
742	半導體層
744a	電極
744b	電極
746	電極
755	雜質
771	基板
772	絕緣層
810	電晶體
811	電晶體
820	電晶體
821	電晶體
825	電晶體
826	電晶體
830	電晶體

- 831 電晶體
- 840 電晶體
- 841 電晶體
- 842 電晶體
- 843 電晶體
- 844 電晶體
- 845 電晶體
- 846 電晶體
- 847 電晶體
- 7000 顯示部
- 7001 顯示部
- 7100 行動電話機
- 7101 外殼
- 7103 操作按鈕
- 7104 外部連接埠
- 7105 揚聲器
- 7106 麥克風
- 7107 相機
- 7110 行動電話機
- 7200 可攜式資訊終端
- 7201 外殼
- 7202 操作按鈕
- 7203 資訊
- 7210 可攜式資訊終端
- 7300 電視機
- 7301 外殼
- 7303 支架
- 7311 遙控器
- 7400 照明設備
- 7401 底座
- 7403 操作開關
- 7411 發光部

- 7500 可攜式資訊終端
- 7501 外殼
- 7502 取出構件
- 7503 操作按鈕
- 7600 可攜式資訊終端
- 7601 外殼
- 7602 鉸鏈
- 7650 可攜式資訊終端
- 7651 非顯示部
- 7700 可攜式資訊終端
- 7701 外殼
- 7703a 按鈕
- 7703b 按鈕
- 7704a 揚聲器
- 7704b 揚聲器
- 7705 外部連接埠
- 7706 麥克風
- 7709 電池
- 7800 可攜式資訊終端
- 7801 錶帶
- 7802 輸入輸出端子
- 7803 操作按鈕
- 7804 圖示
- 7805 電池
- 7900 汽車
- 7901 車體
- 7902 車輪
- 7903 前擋風玻璃
- 7904 燈
- 7905 霧燈
- 7910 顯示部
- 7911 顯示部

- 7912 顯示部
- 7913 顯示部
- 7914 顯示部
- 7915 顯示部
- 7916 顯示部
- 7917 顯示部
- 8000 外殼
- 8001 顯示部
- 8003 揚聲器
- 8101 外殼
- 8102 外殼
- 8103 顯示部
- 8104 顯示部
- 8105 麥克風
- 8106 揚聲器
- 8107 操作鍵
- 8108 觸控筆
- 8111 外殼
- 8112 顯示部
- 8113 鍵盤
- 8114 指向裝置

申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，包括：

第一像素；

第二像素；

驅動部；

測光部；以及

控制部，

其中，該第一像素利用反射光進行顯示，

該第二像素包括光源並利用來自該光源的光進行顯示，

該驅動部驅動該第一像素及該第二像素，

該測光部測定並輸出外光的照度，

並且，該控制部根據從該測光部輸入的該照度的資訊生成對該第一像素輸出的第一灰階值及對該第二像素輸出的第二灰階值，並對該驅動部輸出該第一及第二灰階值。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，

其中該控制部生成該第一及第二灰階值，以使該第一灰階值具有給從該第一像素輸出的光加上從該第二像素輸出的光而得到的光的色度及亮度具有指定值的該第一及第二灰階值的組合中的最大值。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，

其中該控制部包括算術部及記憶部，

該記憶部儲存包括該照度和該第一及第二灰階值相關聯的資料的表，

並且該算術部從該表選擇對應於該照度的該第一及第二灰階值的資料並對該驅動部輸出該資料。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，

其中該測光部測定並輸出外光的色度，
並且該控制部根據從該測光部輸入的該照度及該色度的資訊生成該第一及第二灰階值。

5. 根據申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，

其中該測光部測定並輸出外光的色度，
該控制部包括算術部及記憶部，
該記憶部儲存包括該照度及該色度和該第一及第二灰階值相關聯的資料的表，

並且該算術部從該表選擇對應於該照度及該色度的該第一及第二灰階值的資料並對該驅動部輸出該資料。

6. 一種顯示裝置，包括：

顯示部，包括：

第一像素；以及

第二像素；

驅動部；

測光部；以及

控制部，

其中，該第一像素及該第二像素被設置為矩陣狀，而構成該顯示部，

該第一像素的數量與該第二像素相同，

該第一像素及該第二像素以相同間距被設置於該顯示部中，

該第一像素利用反射光進行顯示，

該第二像素包括光源並利用來自該光源的光進行顯示，

該驅動部驅動該第一像素及該第二像素，

該測光部測定並輸出外光的照度，

並且，該控制部根據從該測光部輸入的該照度的資訊生成對該第一像素輸出的第一灰階值及對該第二像素輸出的第二灰階值並對該驅動部輸出該第一及第二灰階值。

7. 根據申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，

其中該控制部生成該第一及第二灰階值，以使該第一灰階值具有給從該第一像素輸出的光加上從該第二像素輸出的光而得到的光的色度及亮度具有指定值的該第一及第二灰階值的組合中的最大值。

8. 根據申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，

其中該控制部包括算術部及記憶部，

該記憶部儲存包括該照度和該第一及第二灰階值相關聯的資料的表，

並且該算術部從該表選擇對應於該照度的該第一及第二灰階值的資料並對該驅動部輸出該資料。

9. 根據申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，

其中該測光部測定並輸出外光的色度，

並且該控制部根據從該測光部輸入的該照度及該色度的資訊生成該第一及第二灰階值。

10. 根據申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，

其中該測光部測定並輸出外光的色度，

該控制部包括算術部及記憶部，

該記憶部儲存包括該照度及該色度和該第一及第二灰階值相關聯的資料的表，

並且該算術部從該表選擇對應於該照度及該色度的該第一及第二灰階值的資料並對該驅動部輸出該資料。

11. 一種顯示裝置的驅動方法，包括如下步驟：

利用測光部測定外光的照度的第一步驟；

根據該照度的資訊，利用控制部生成第一及第二灰階值的第二步驟；

以及

從該控制部對第一像素輸出第一灰階值並對第二像素輸出第二灰階值，且在同一期間中使該第一像素和該第二像素進行顯示的第三步驟，

其中，該第一像素利用反射光進行顯示，

並且，該第二像素包括光源並利用來自該光源的光進行顯示。

12. 根據申請專利範圍第 11 項之顯示裝置的驅動方法，

其中在該第二步驟中，該控制部生成該第一及第二灰階值，以使該第一灰階值具有給從該第一像素輸出的光加上從該第二像素輸出的光而得到的光的色度及亮度具有指定值的該第一及第二灰階值的組合中的最大值。

13. 根據申請專利範圍第 11 項之顯示裝置的驅動方法，其中在該第二步驟中該控制部從包括該照度和該第一及第二灰階值相關聯的資料的表選擇對應於該照度的該第一及第二灰階值的資料。

14. 根據申請專利範圍第 11 項之顯示裝置的驅動方法，

其中在該第一步驟中該測光部測定外光的色度，

並且在該第二步驟中該控制部根據該照度及該色度的資訊生成該第一及第二灰階值。

15. 根據申請專利範圍第 11 項之顯示裝置的驅動方法，

其中在該第一步驟中該測光部測定外光的色度，

並且在該第二步驟中該控制部從包括該照度及該色度和該第一及第二灰階值相關聯的資料的表選擇對應於該照度及該色度的該第一及第二灰階值的資料。

16. 根據申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，其中包括在該第二像素中的顯示

元件是有機發光二極體、發光二極體、量子點發光二極體及背光和透射型液晶元件的組合中之一。

圖式

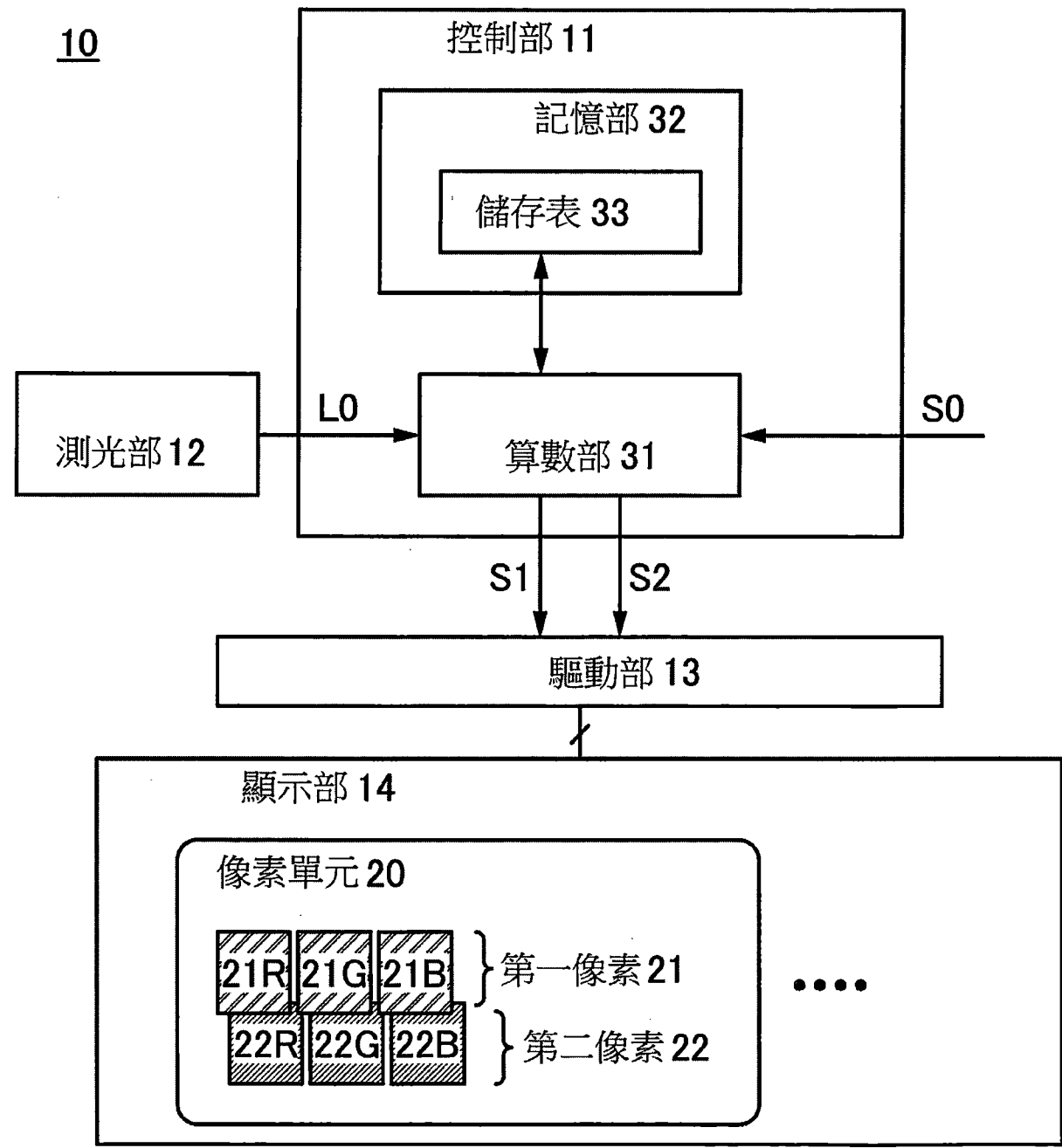


圖 1

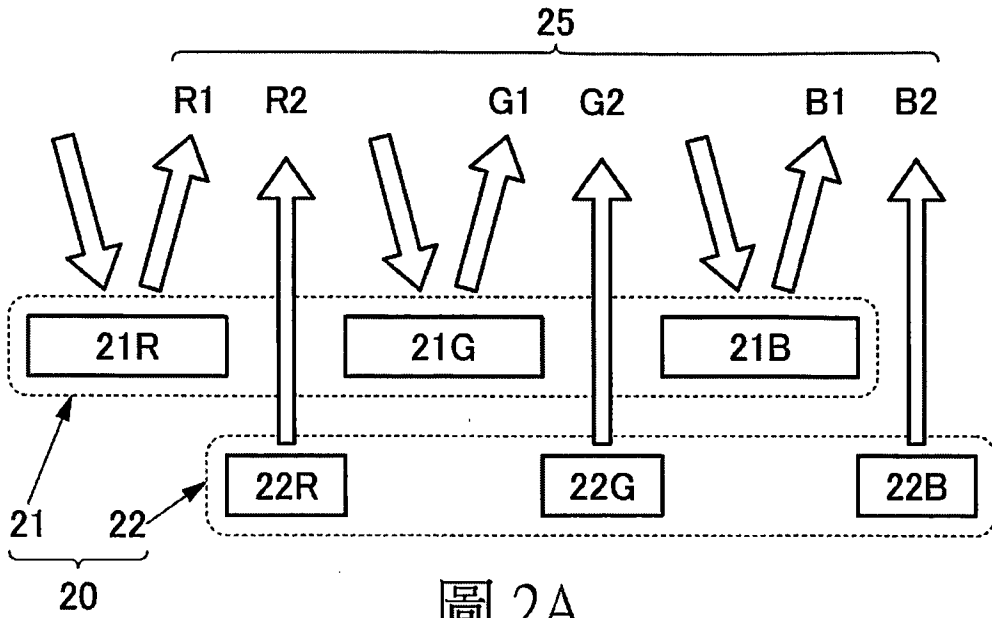


圖 2A

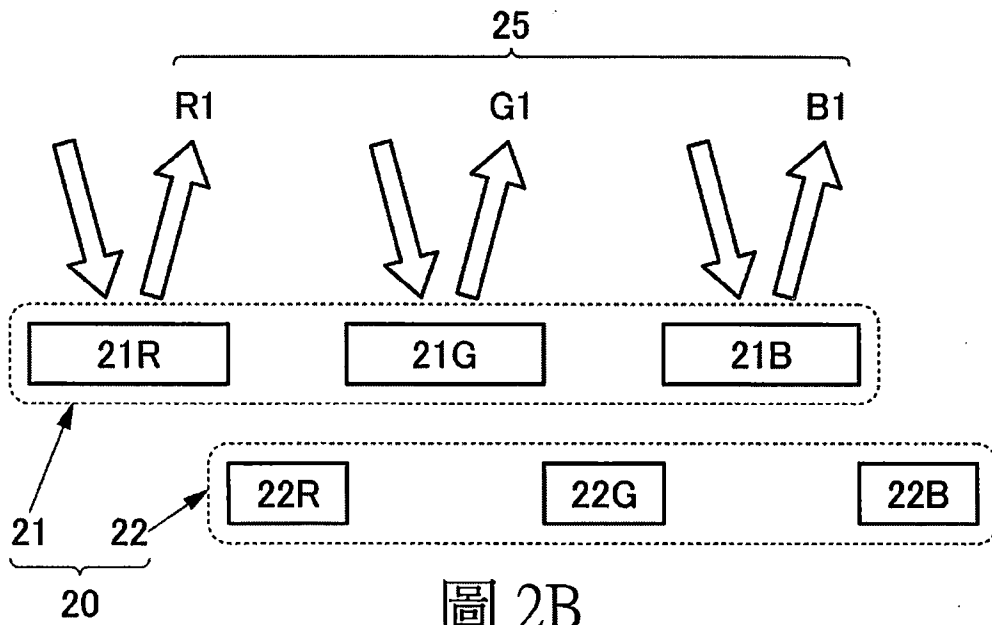


圖 2B

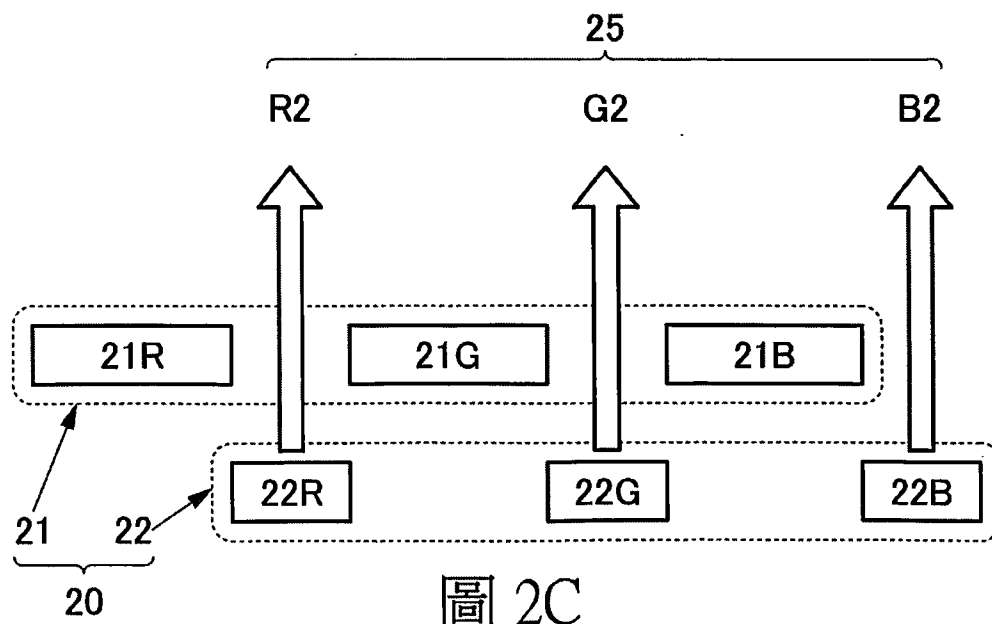


圖 2C

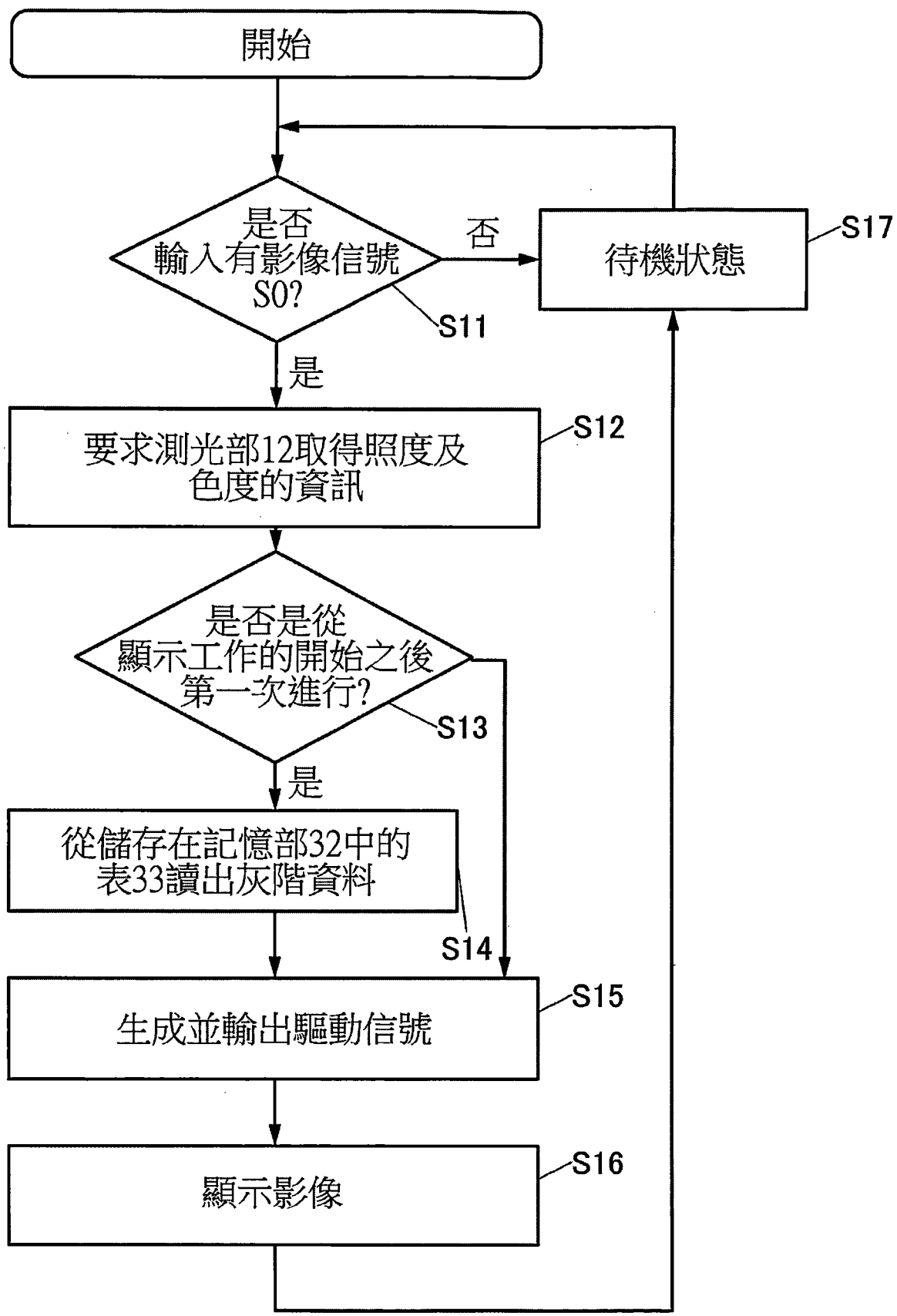


圖 3

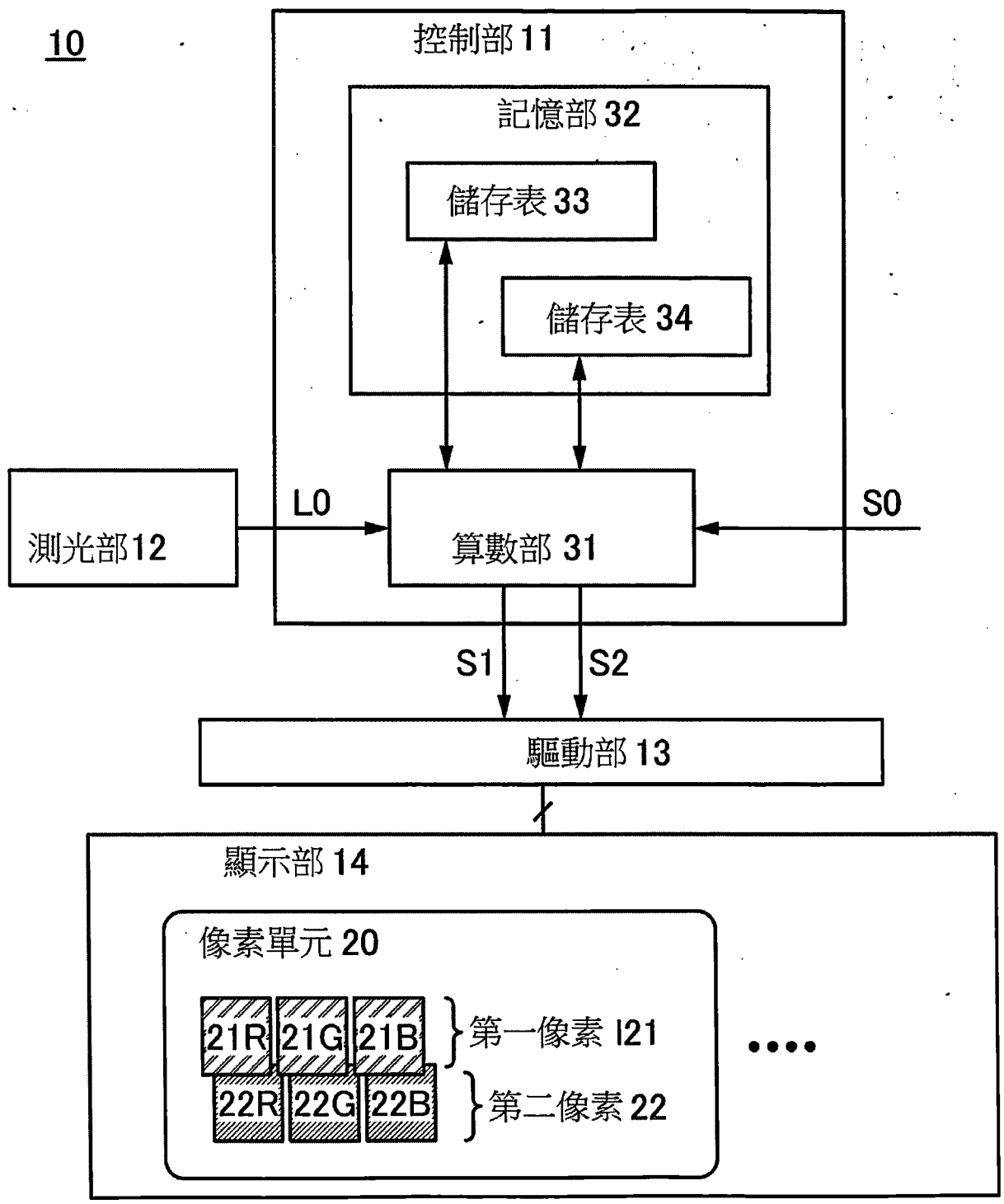


圖 4

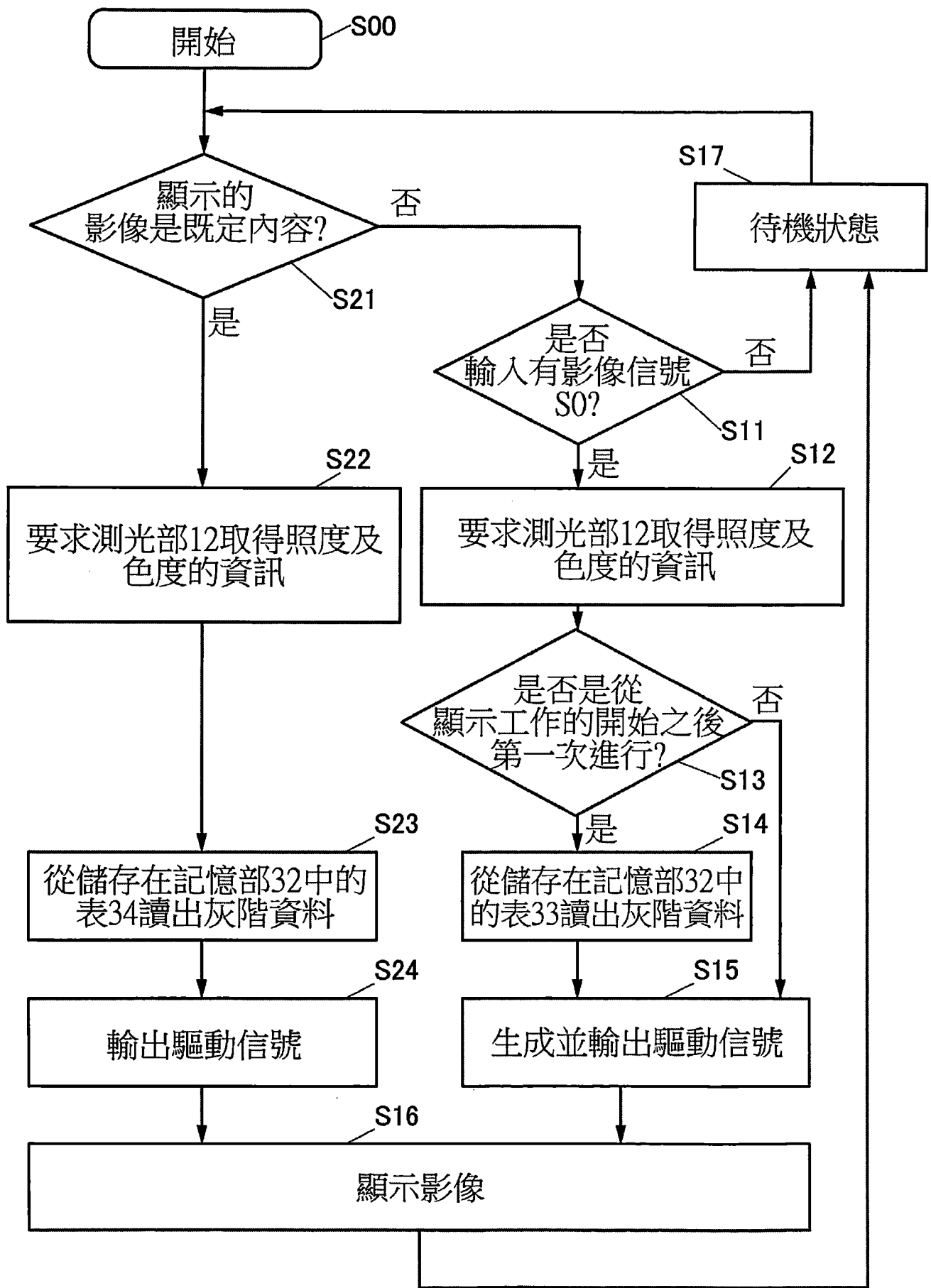


圖 5

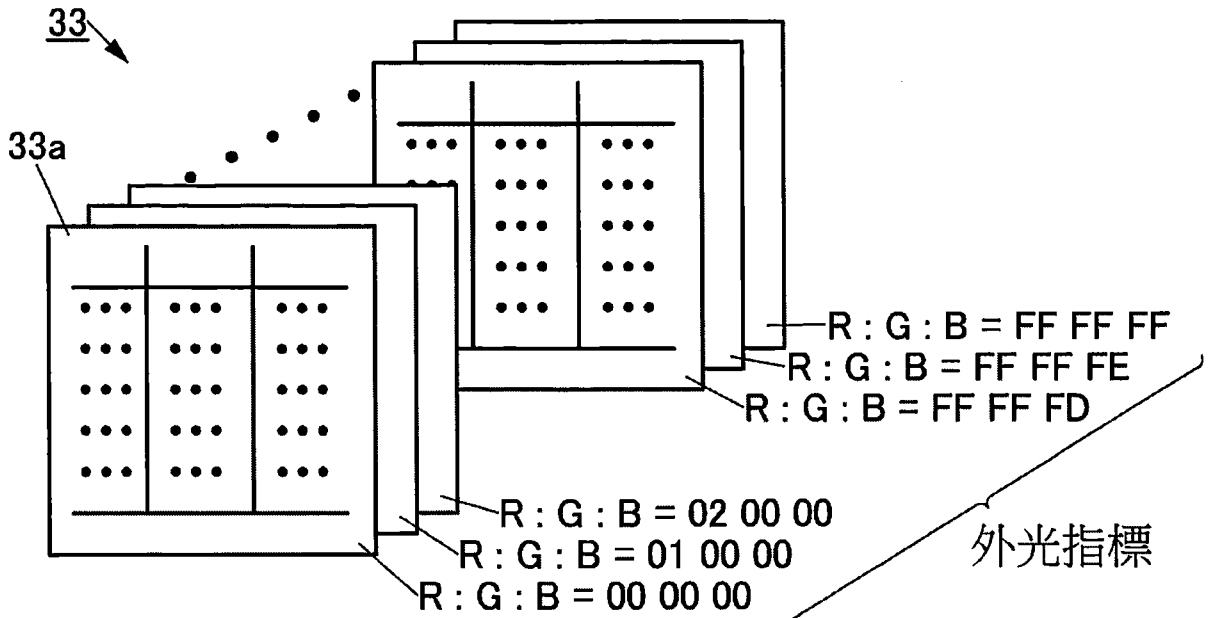


圖 6A

33a(R : G : B = FF 00 0F)

影像信號			第一灰階值			第二灰階值		
R	G	B	21R	21G	21B	22R	22G	22B
00	00	00	00	00	00	00	00	00
01	00	00	01	00	00	00	00	00
02	00	00	02	00	00	00	00	00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
FF	00	00	FF	00	00	00	00	00
00	01	00	00	00	00	00	01	00
00	02	00	00	00	00	00	02	00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
00	FF	00	00	00	00	00	FF	00
00	00	01	00	00	05	00	00	01
00	00	02	00	00	07	00	00	01
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
00	00	FF	00	00	FF	00	00	D0
01	01	00	01	00	00	00	01	0F
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
37	37	37	37	00	5D	00	37	0A
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B4	B4	B4	B4	00	D8	00	B4	0E
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
FF	FF	FF	FF	00	FF	00	FF	D0

圖 6B

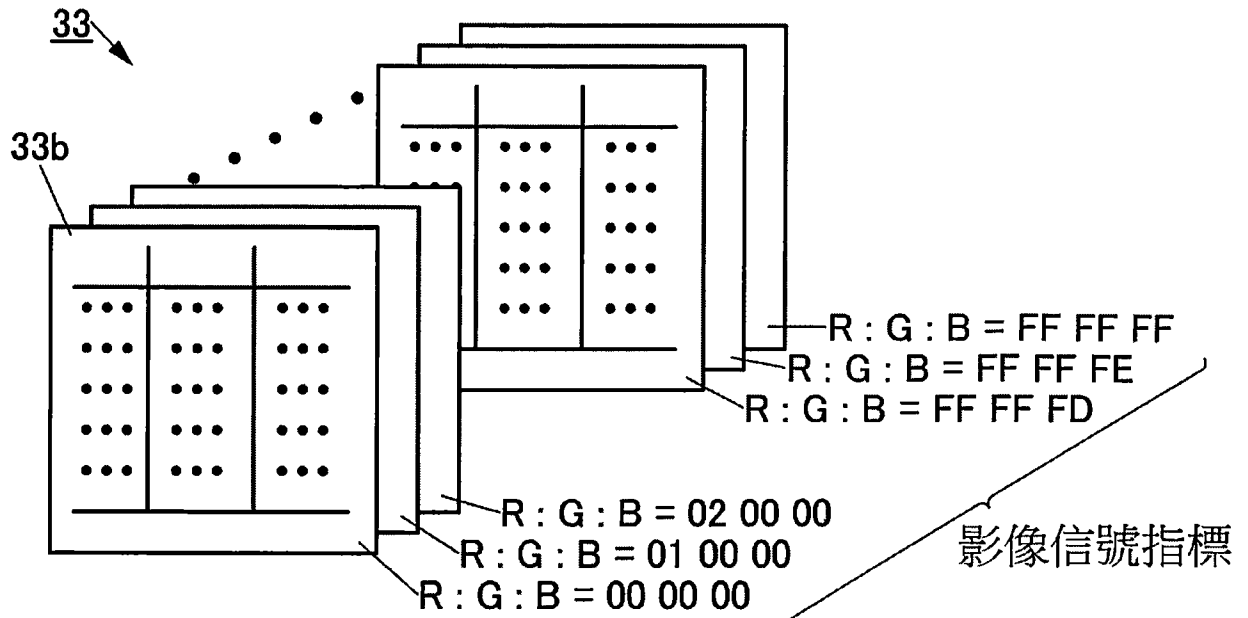


圖 7A

33b(R : G : B = 0F 0F 0F)

外光指標			第一灰階值			第二灰階值		
R	G	B	21R	21G	21B	22R	22G	22B
00	00	00	00	00	00	0F	0F	0F
01	00	00	FF	00	00	0E	0F	0F
02	00	00	FF	00	00	0E	0F	0F
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
FF	00	00	0F	00	00	00	0F	0F
00	01	00	00	FF	00	0F	0E	0F
00	02	00	00	FF	00	0F	0E	0F
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
00	FF	00	00	0F	00	0F	00	0F
00	00	01	00	00	FF	0F	0F	0E
00	00	02	00	00	FF	0F	0F	0E
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
00	00	FF	00	00	0F	0F	0F	00
01	01	00	FF	FF	00	0E	0E	0F
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
37	37	37	FF	FF	FF	0D	0D	0D
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B4	B4	B4	86	7B	A3	05	07	0B
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
FF	FF	FF	0F	0F	0F	00	00	00

圖 7B

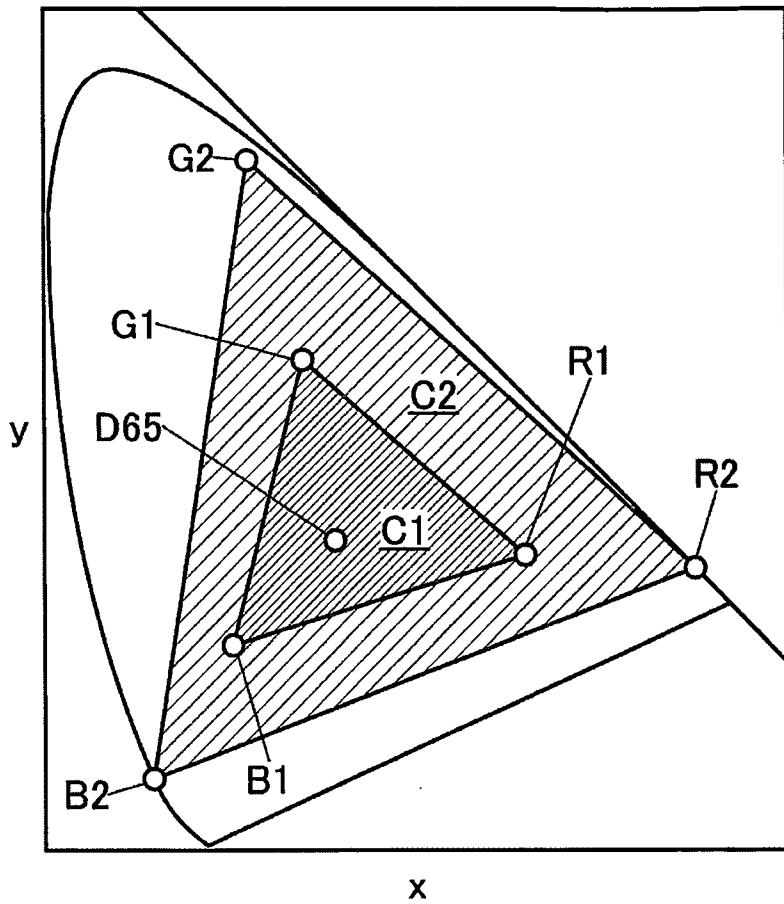


圖 8A

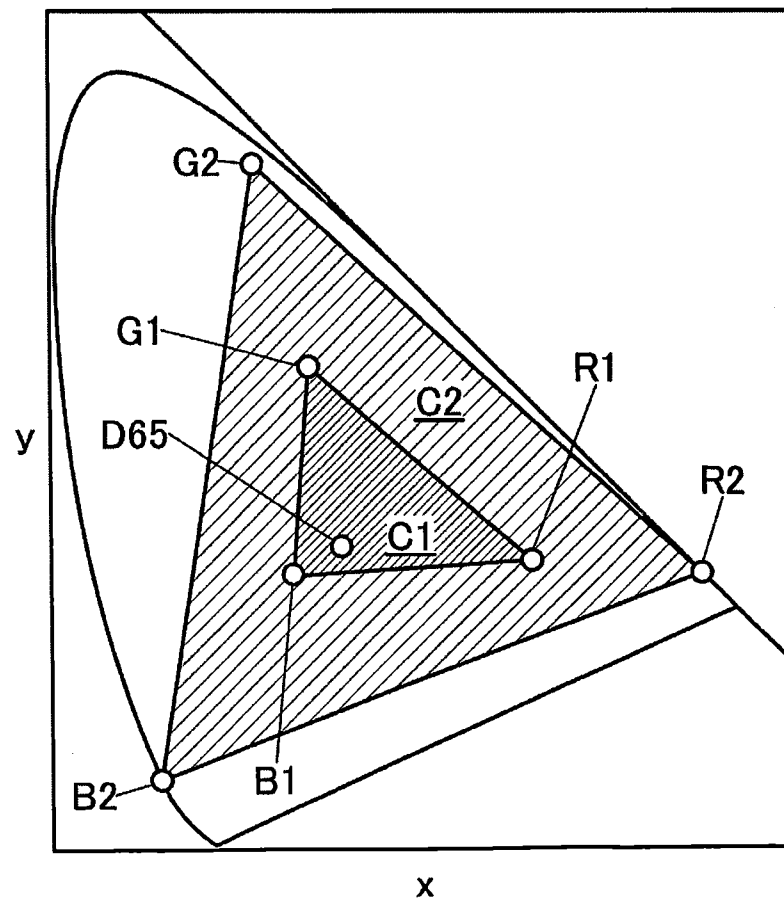


圖 8B

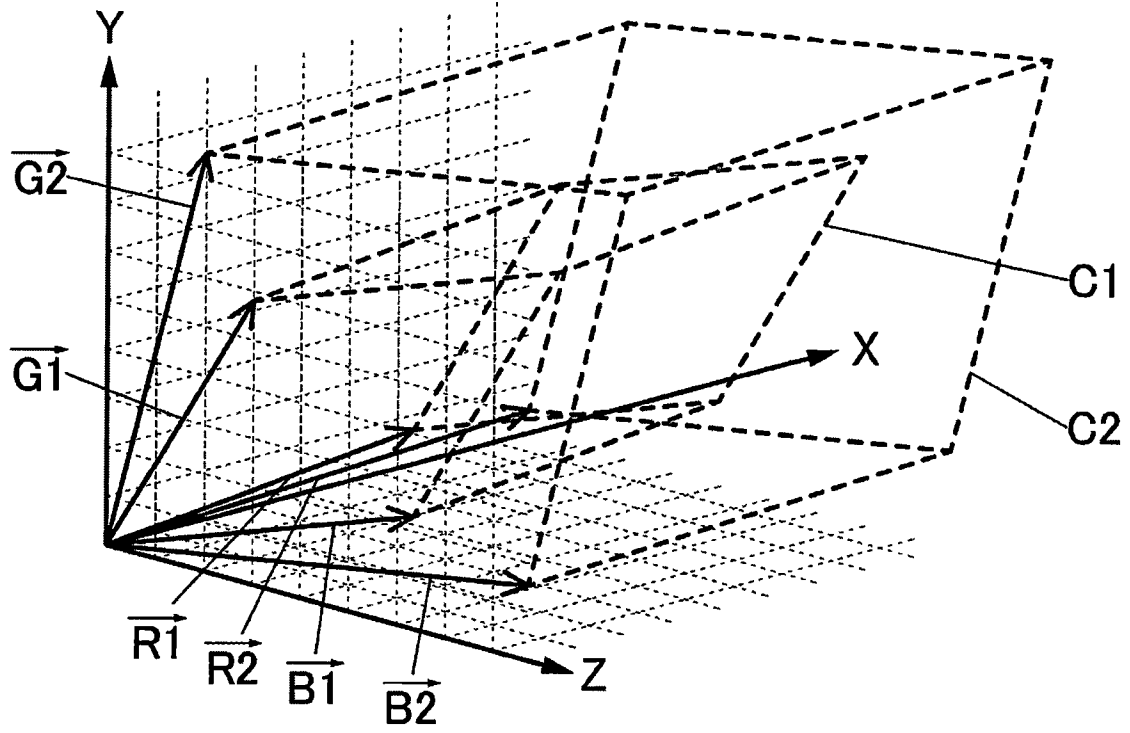


圖 9

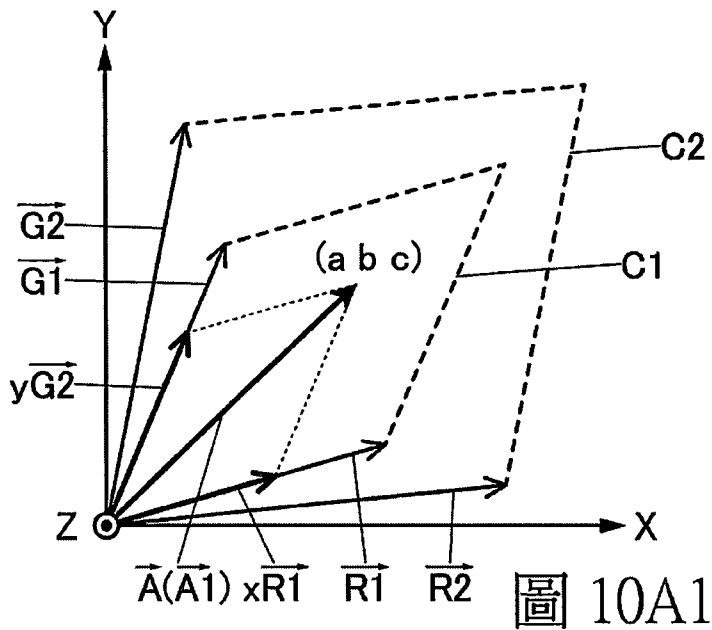


圖 10A1

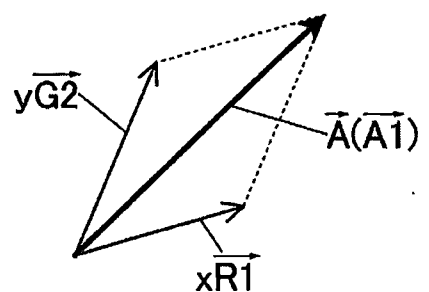


圖 10A2

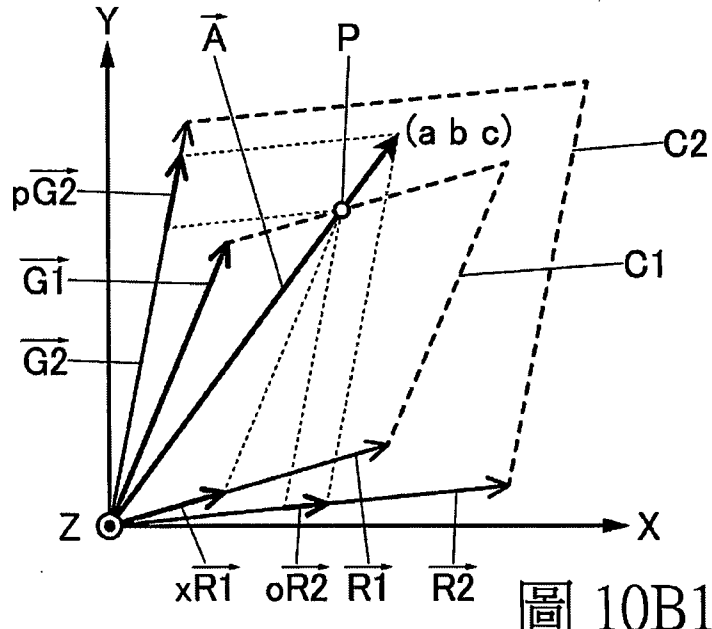


圖 10B1

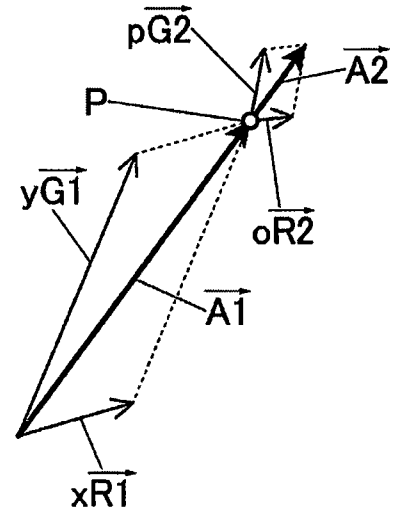


圖 10B2

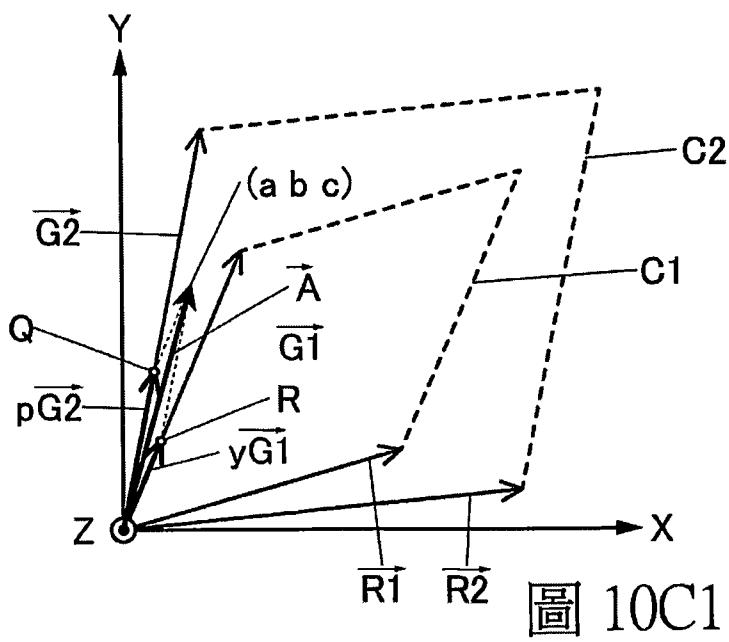


圖 10C1

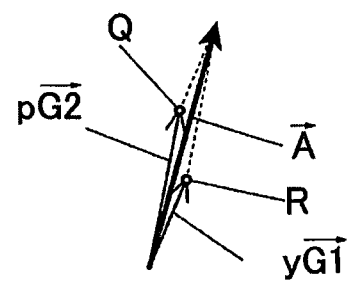


圖 10C2

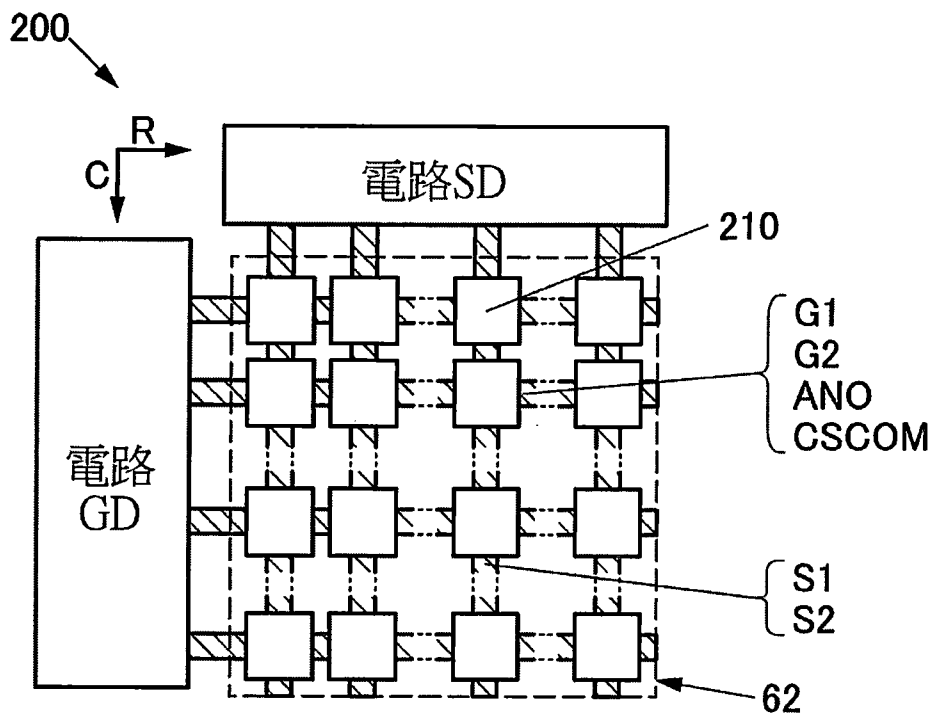


圖 11A

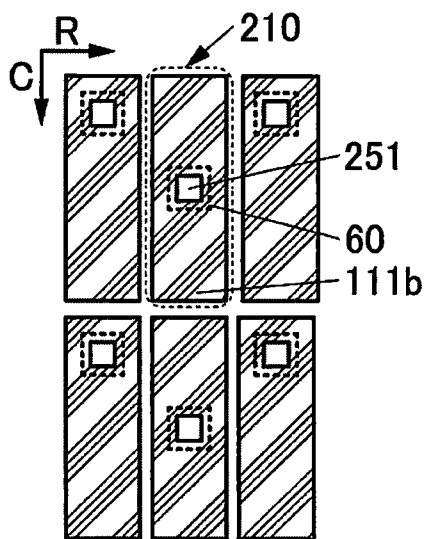


圖 11B1

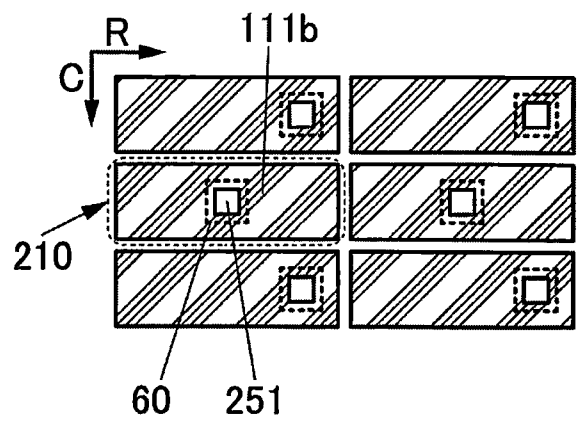


圖 11B2

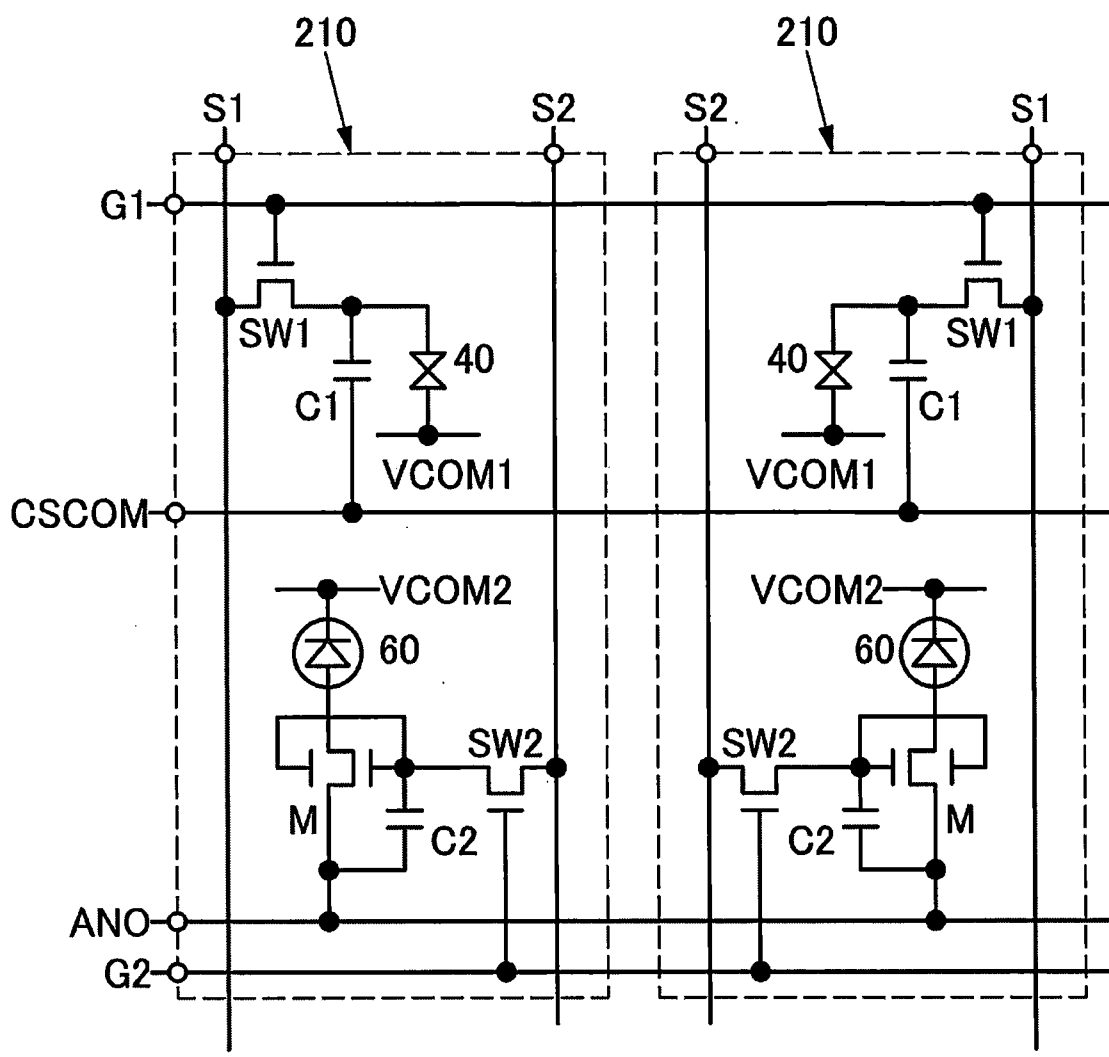


圖 12

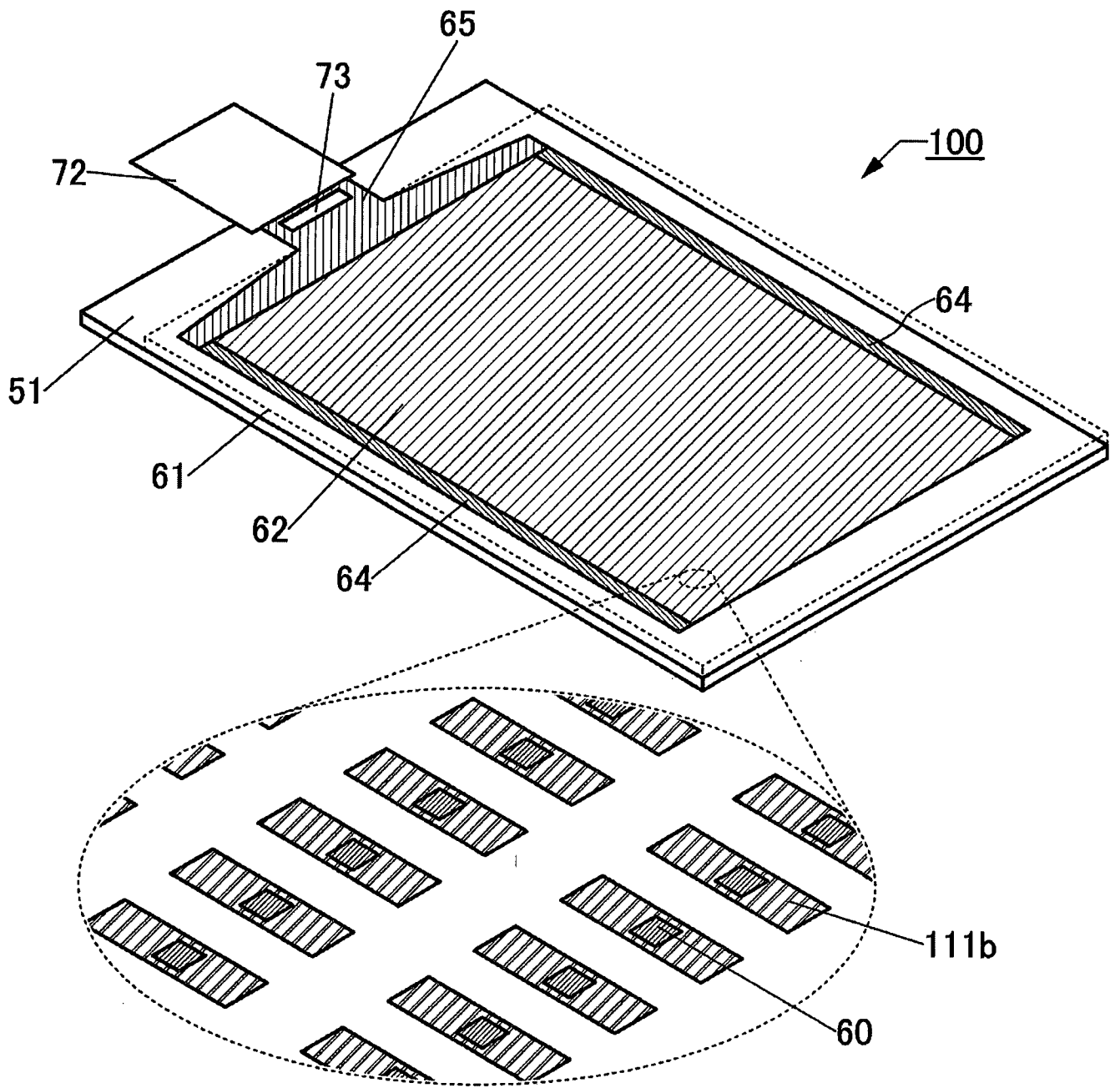


圖 13

100

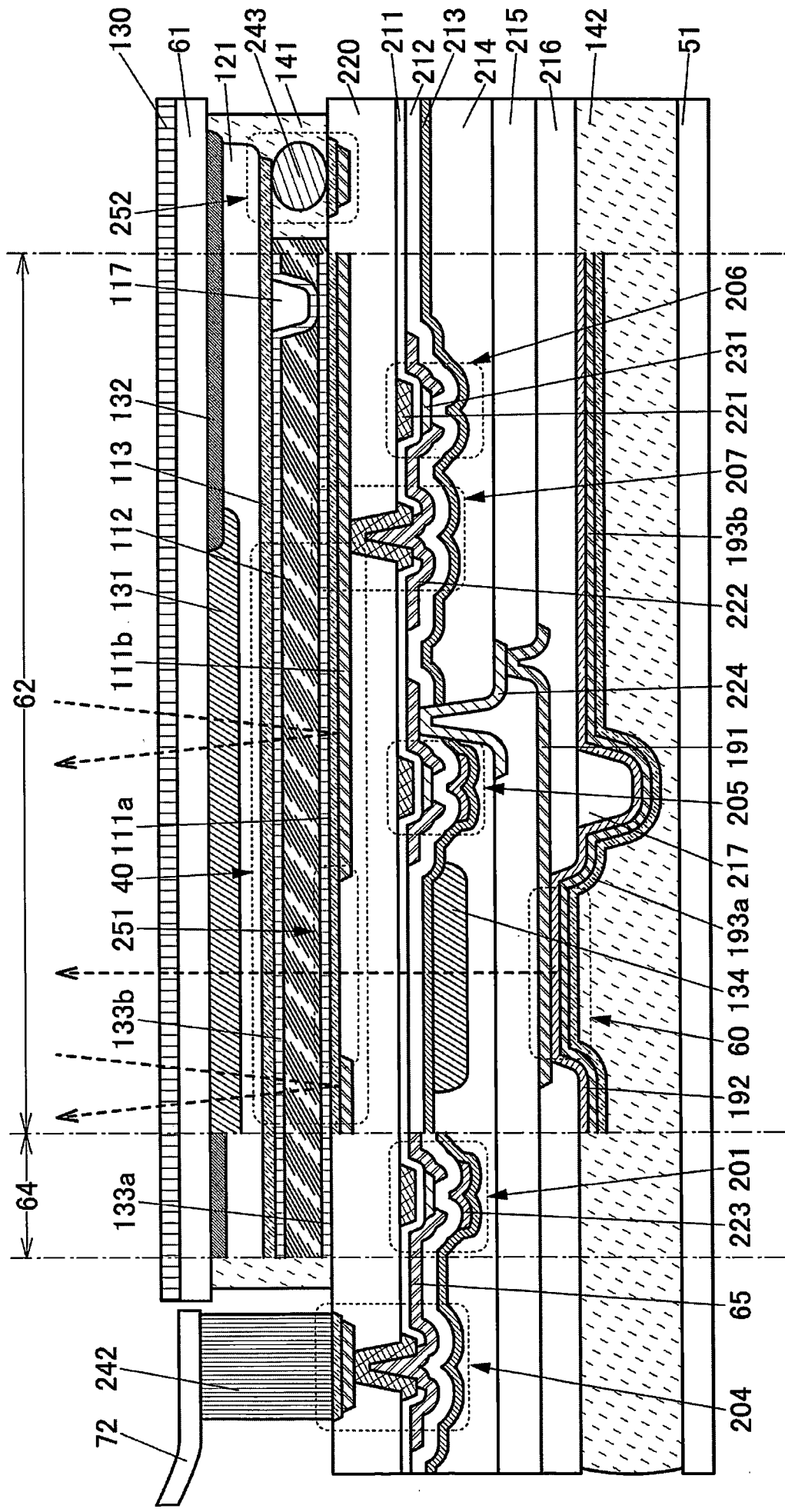


圖 14

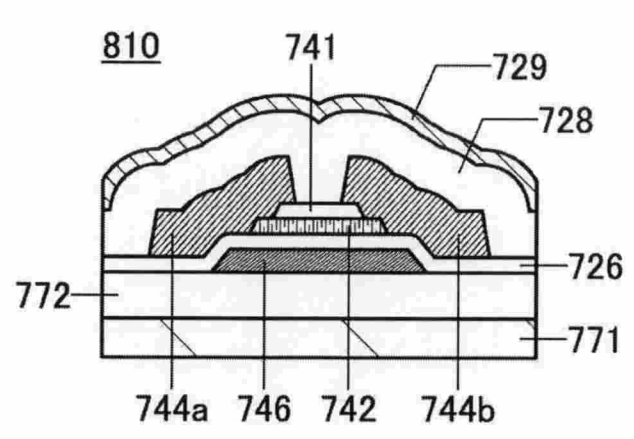


圖 15A1

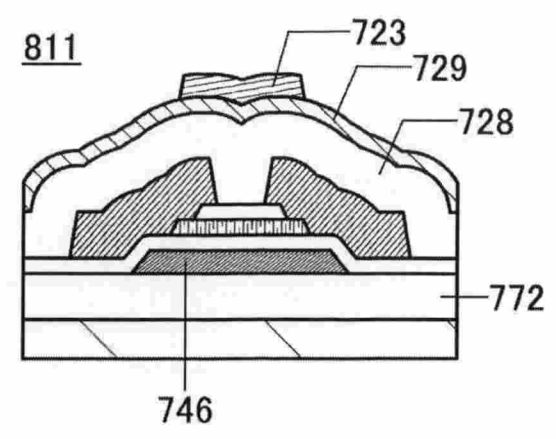


圖 15A2

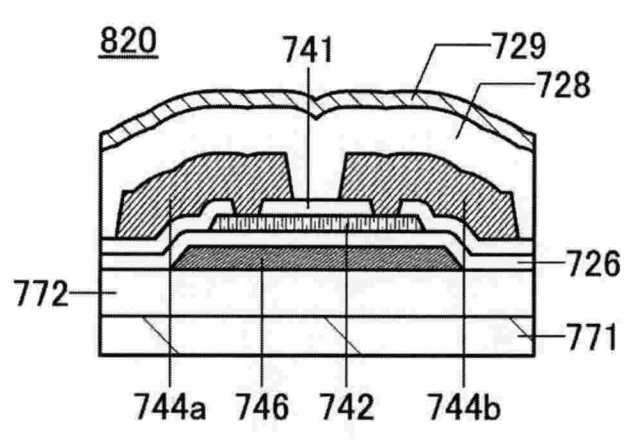


圖 15B1

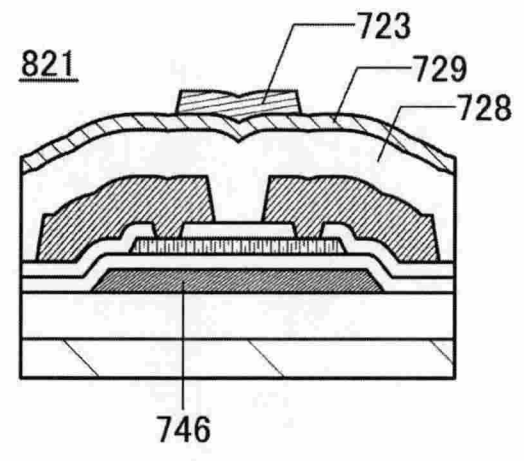


圖 15B2

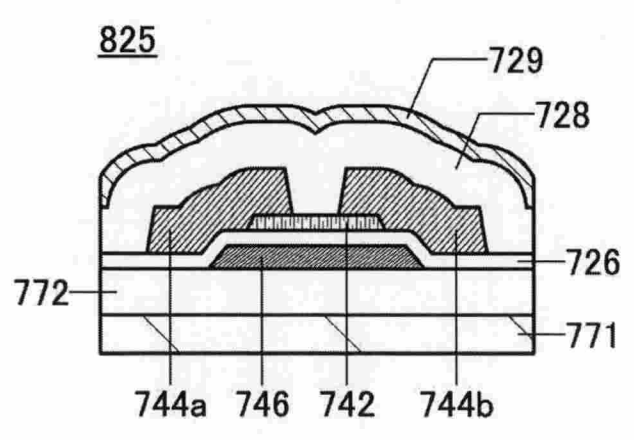


圖 15C1

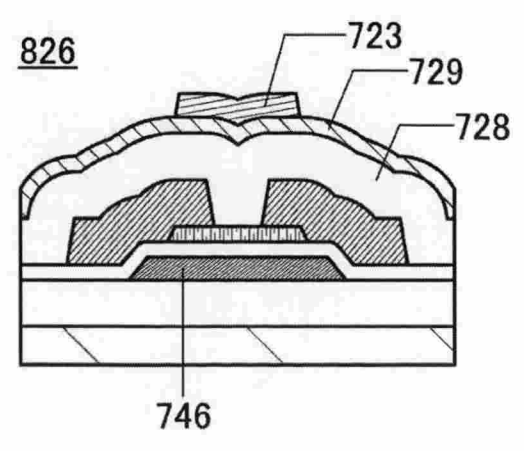


圖 15C2

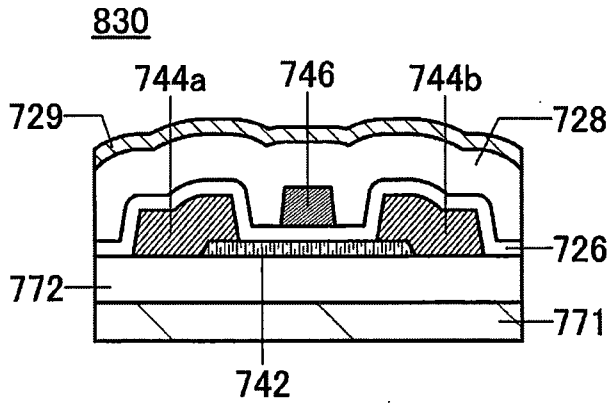


圖 16A1

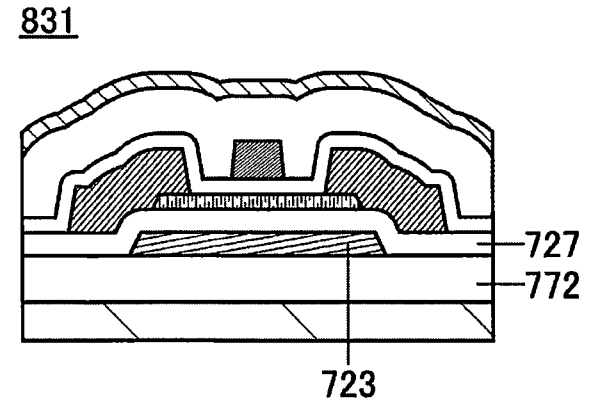


圖 16A2

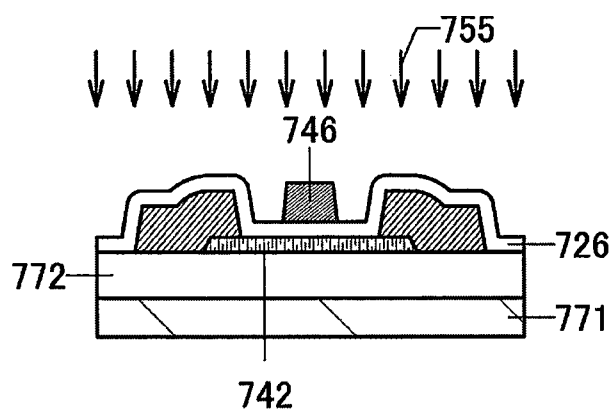


圖 16A3

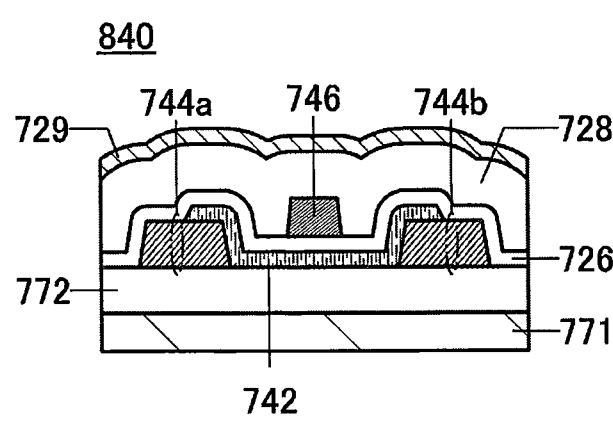


圖 16B1

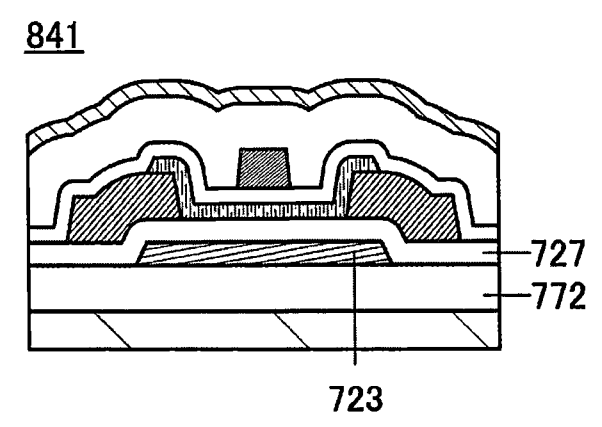


圖 16B2

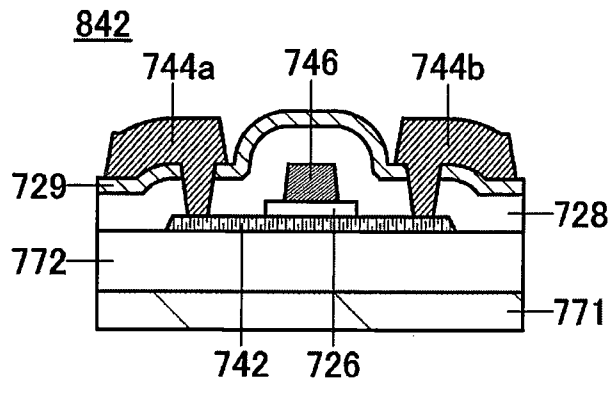


圖 17A1

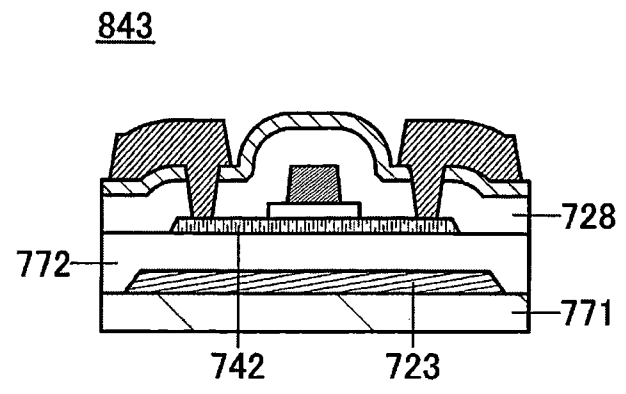


圖 17A2

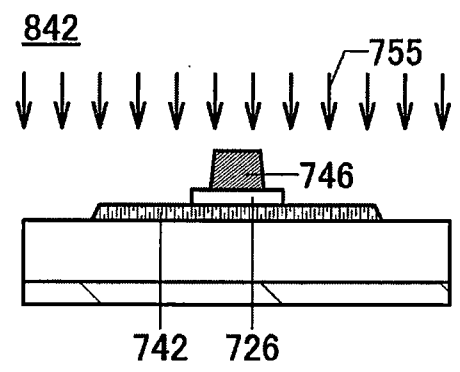


圖 17A3

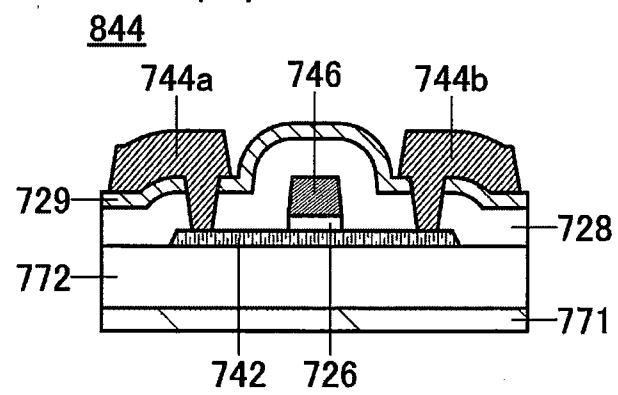


圖 17B1

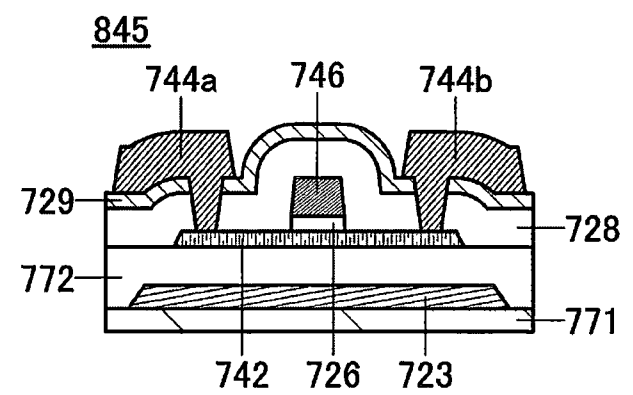


圖 17B2

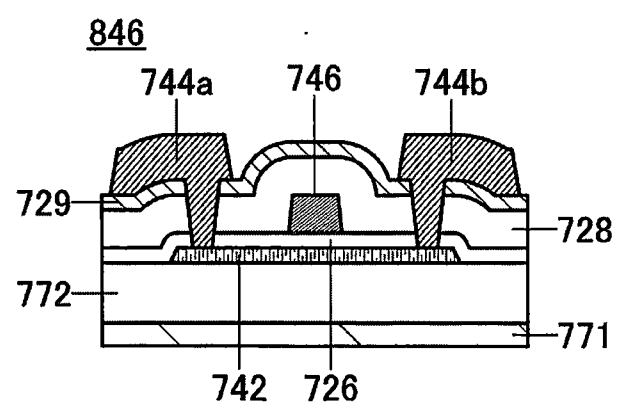


圖 17C1

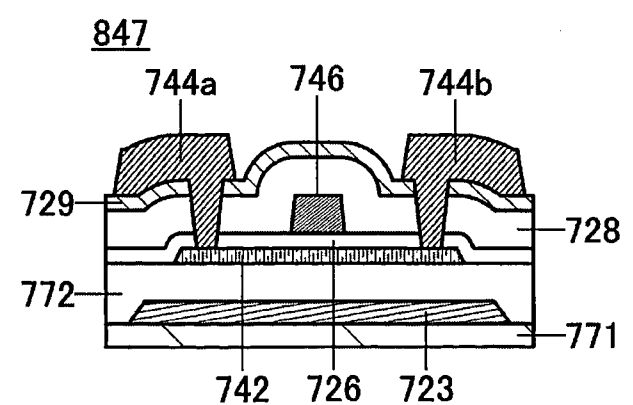


圖 17C2

7100

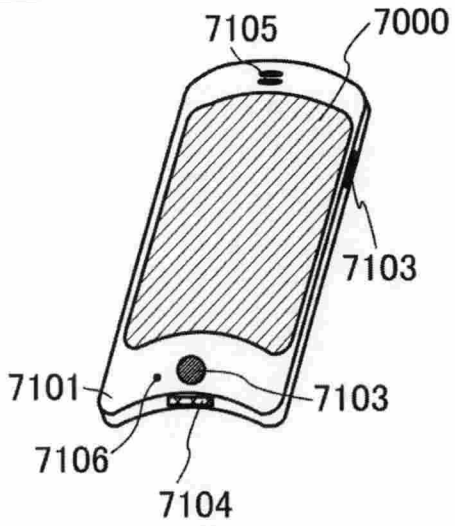


圖 18A

7110

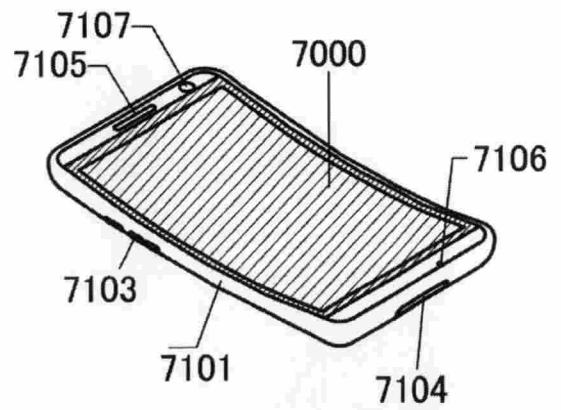


圖 18B

7200

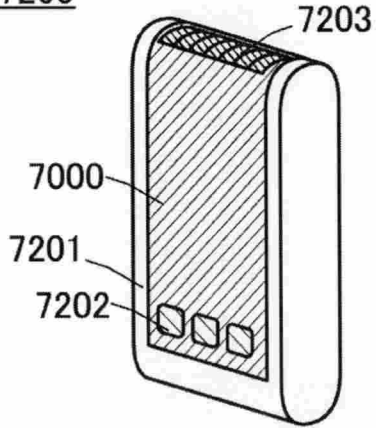


圖 18C

7210

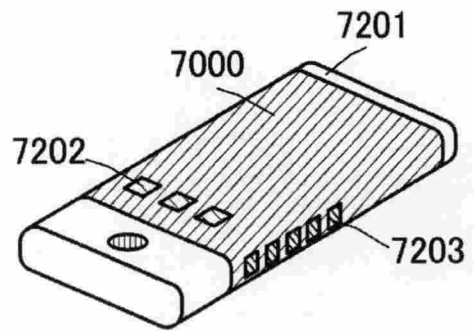


圖 18D

7300

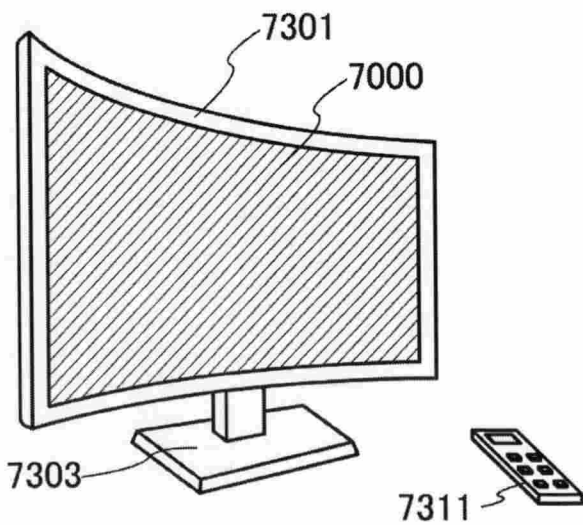


圖 18E

7400

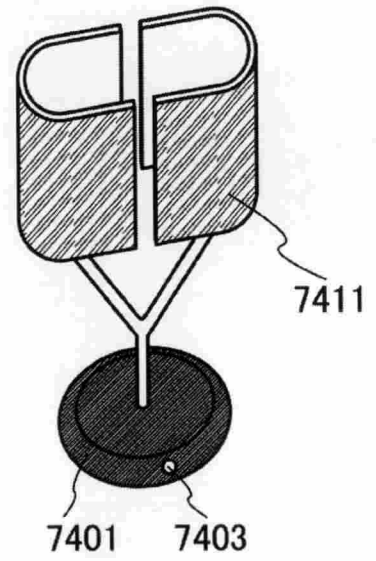


圖 18F

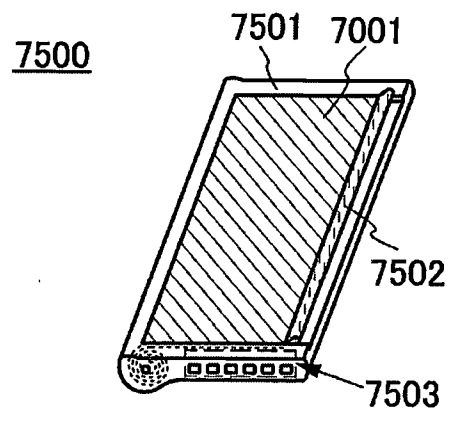


圖 19A

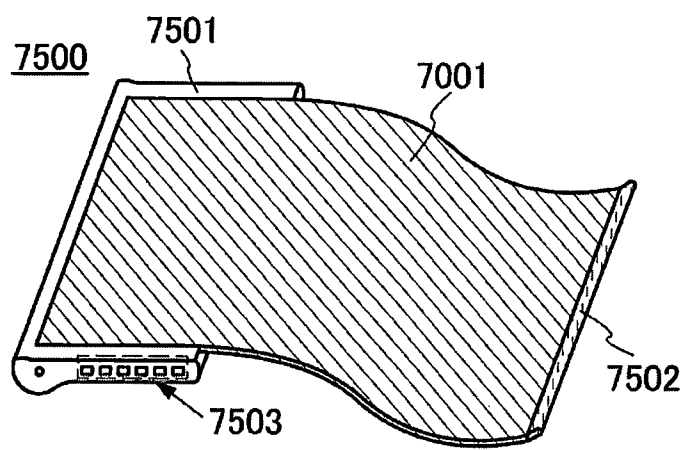


圖 19B

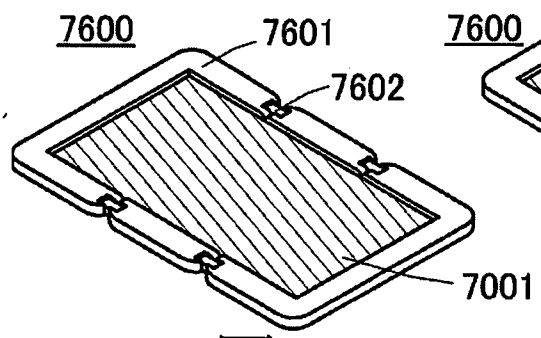


圖 19C

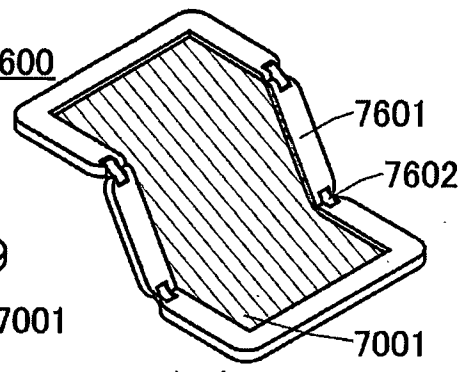


圖 19D

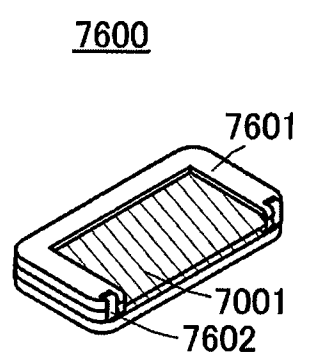


圖 19E

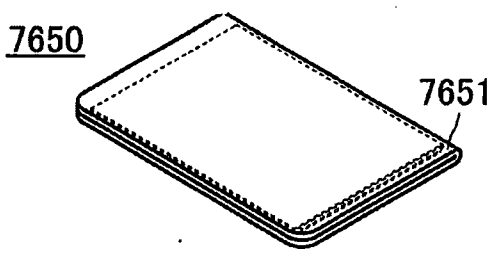


圖 19F

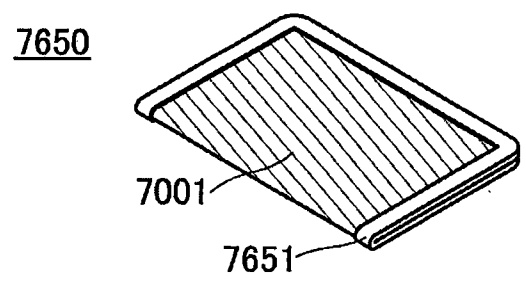


圖 19G

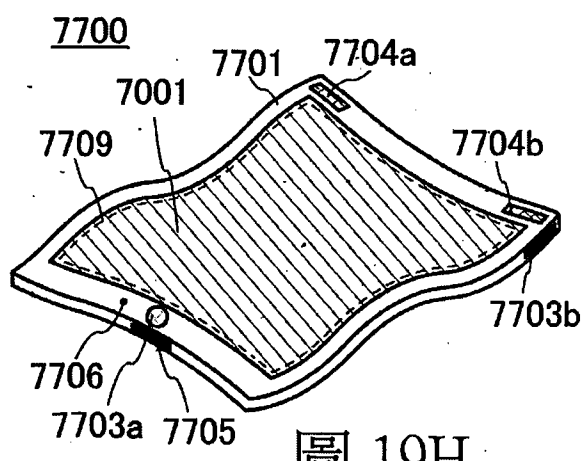


圖 19H

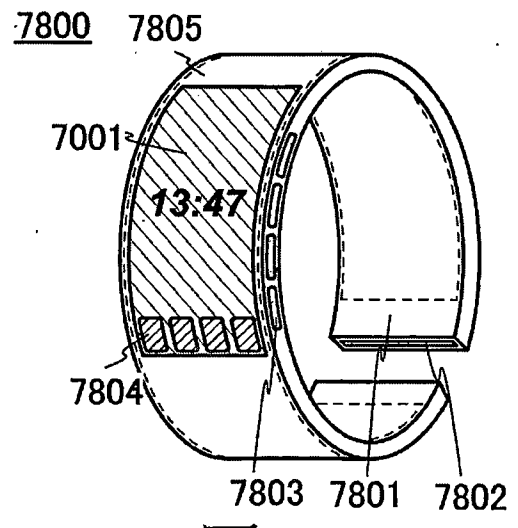


圖 19I

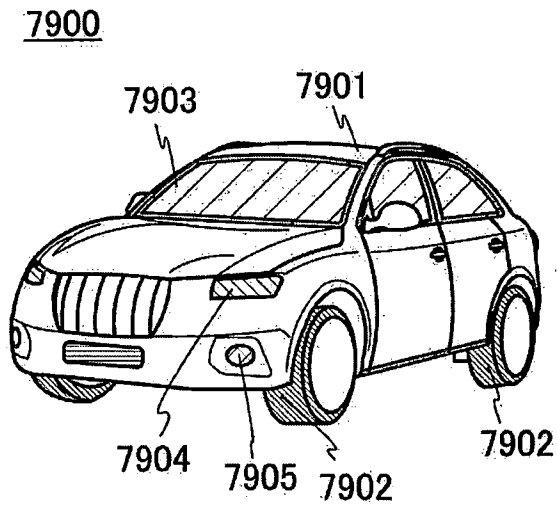


圖 20A

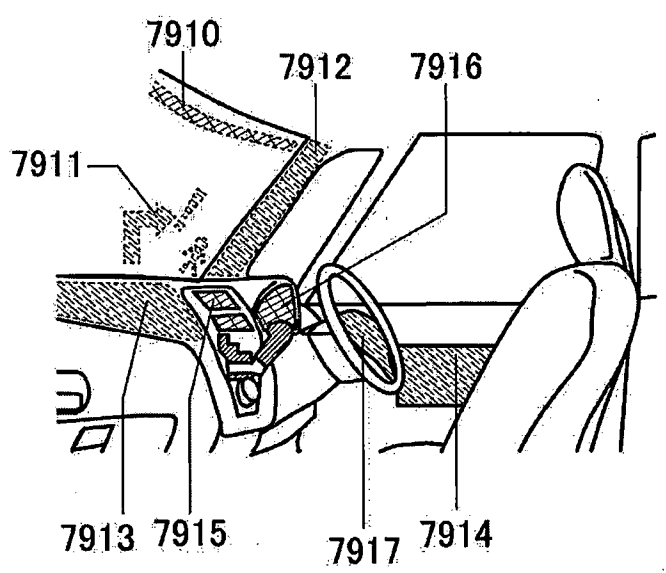


圖 20B

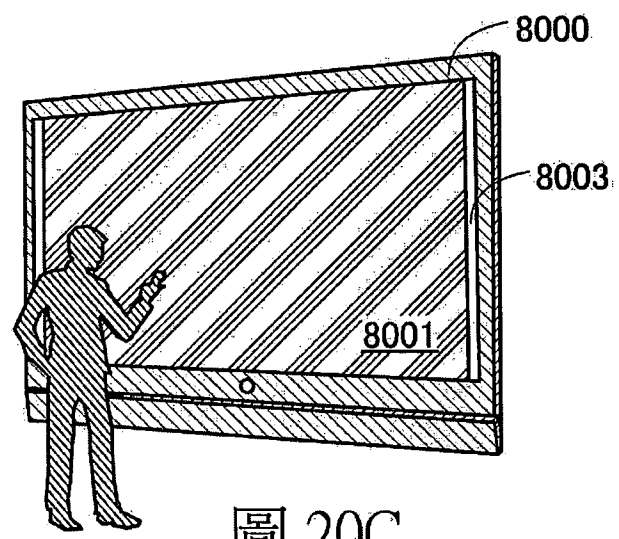


圖 20C

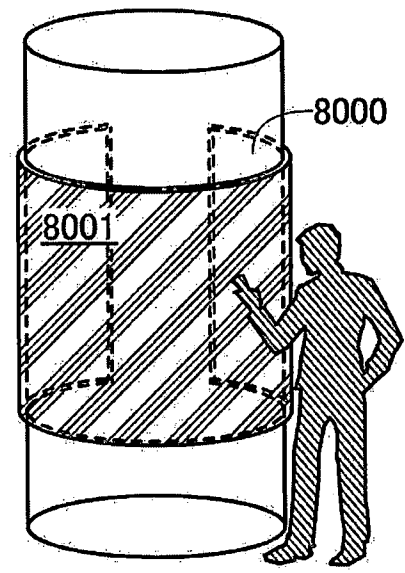


圖 20D

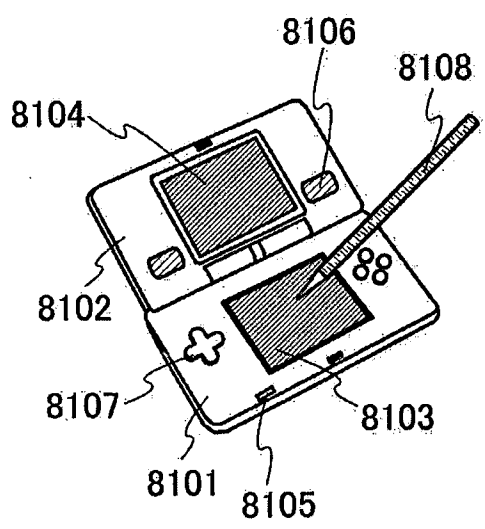


圖 20E

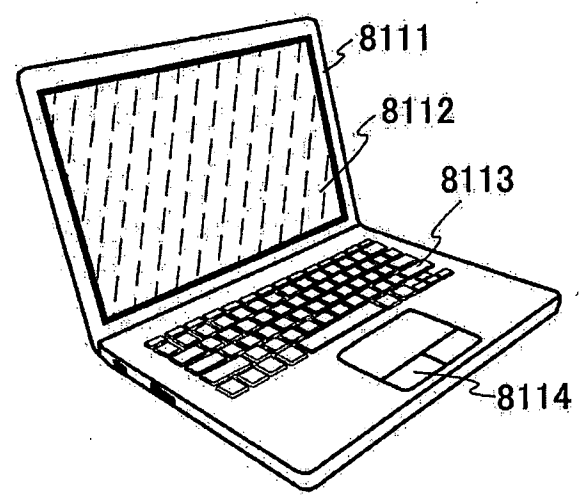


圖 20F