



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I599818 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：104133087

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 07 日

(51)Int. Cl. : G02F1/1333 (2006.01)

G02F1/1334 (2006.01)

G02F1/1343 (2006.01)

G09G3/36 (2006.01)

(30)優先權：2014/10/22 日本

2014-215051

(71)申請人：日本顯示器股份有限公司 (日本) JAPAN DISPLAY INC. (JP)

日本

(72)發明人：奧山健太郎 OKUYAMA, KENTARO (JP)；境川亮 SAKAIGAWA, AKIRA (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201407196A

TW 201439609A

US 2014/0036176A1

審查人員：陳憶緣

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：23 共 79 頁

(54)名稱

顯示裝置

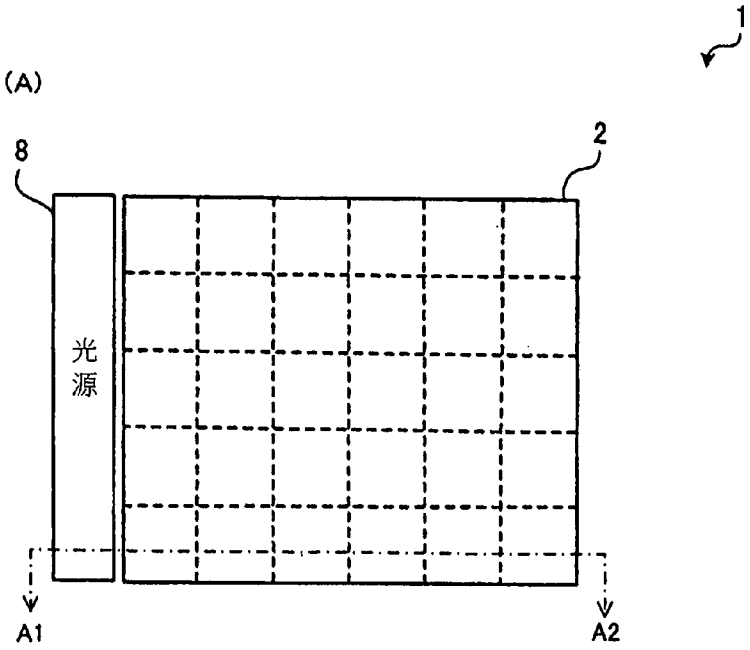
DISPLAY DEVICE

(57)摘要

本發明之目的在於提高透明感。

本發明之顯示裝置包含：隔開且對向配置之一對透明基板；光調變層，其配置於一對透明基板之間，且具備複數個光調變元件，該等複數個光調變元件具有特定之折射率各向異性，且對於由設置於透明基板之電極產生之電場之應答性不同；及光源，其係自光調變層之側面對光調變層入射特定顏色之光；且光調變層係於未產生電場時，透過自光源入射之入射光，於產生電場時，散射入射光而射出至透明基板。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1 . . . 顯示裝置

2 . . . 透明基板

2a . . . 透明基板

2b . . . 透明基板

4 . . . 光調變層

4a . . . 第 1 光調變
元件

4b . . . 第 2 光調變
元件

8 . . . 光源

A1-A2 . . . 箭頭角
度方向

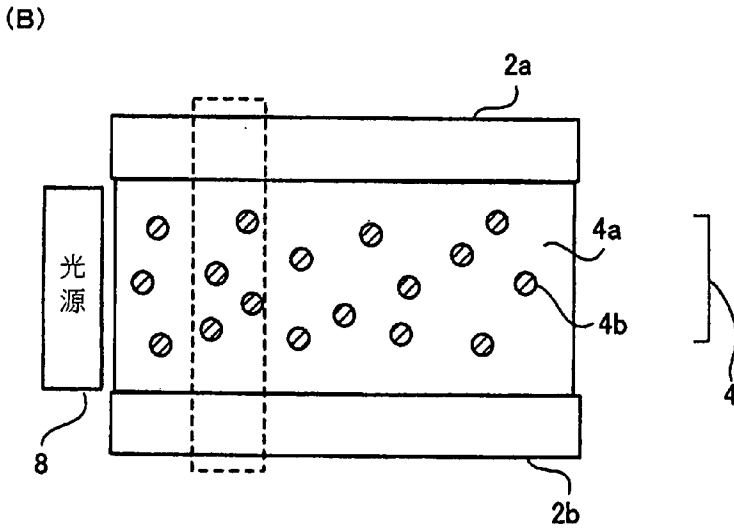


圖 1

發明摘要

※ 申請案號： 104133087

※ 申請日： 104/10/07

※IPC 分類： G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1334 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

【發明名稱】

顯示裝置

DISPLAY DEVICE

【中文】

本發明之目的在於提高透明感。

本發明之顯示裝置包含：隔開且對向配置之一對透明基板；光調變層，其配置於一對透明基板之間，且具備複數個光調變元件，該等複數個光調變元件具有特定之折射率各向異性，且對於由設置於透明基板之電極產生之電場之應答性不同；及光源，其係自光調變層之側面對光調變層入射特定顏色之光；且光調變層係於未產生電場時，透過自光源入射之入射光，於產生電場時，散射入射光而射出至透明基板。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	顯示裝置
2	透明基板
2a	透明基板
2b	透明基板
4	光調變層
4a	第1光調變元件
4b	第2光調變元件
8	光源
A1-A2	箭頭角度方向

【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】

顯示裝置

DISPLAY DEVICE

【技術領域】

本發明係關於一種顯示裝置。

【先前技術】

近年來，有人提出使用高分子分散液晶(PDLC；Polymer Dispersed Liquid Crystal：聚合物分散液晶)之顯示裝置或照明裝置。以此種顯示裝置或照明裝置，可控制對PDLC施加之電壓，切換透明狀態與散射狀態。

一般之普通PDLC係於斷開施加電壓時成為散射狀態，若接通施加電壓則成為透明狀態。又，亦存在於斷開施加電壓時成為透明狀態，若接通施加電壓則成為散射狀態之反向PDLC。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本特開2012-151081號公報

[專利文獻2]日本特開2012-141588號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於一個態樣，本發明在於提供一種透明感較高之顯示裝置。

[解決問題之技術手段]

本發明之一態樣係一種顯示裝置，其包含：隔開且對向配置之一對透明基板；光調變層，其配置於一對透明基板之間，且具備複數

個光調變元件，該等複數個光調變元件具有特定之折射率各向異性，且對於由設置於透明基板之電極產生之電場之應答性不同；及光源，其係自光調變層之側面於光調變層入射特定顏色之光；且光調變層係於未產生電場時，透過自光源入射之入射光，於產生電場時，散射入射光而射出至透明基板。

【圖式簡單說明】

圖1(A)、(B)係表示第1實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。

圖2係表示第2實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。

圖3(A)~(C)係表示第2實施形態之顯示面板之構成之圖。

圖4(A)、(B)係說明第2實施形態之光調變層之作用之模式圖。

圖5係表示第2實施形態之面板驅動電路之構成之圖。

圖6係顯示第2實施形態之側光源之構成之圖。

圖7係表示第2實施形態之顯示裝置之硬體構成之圖。

圖8係表示第2實施形態之顯示裝置之功能構成之方塊圖。

圖9係說明第2實施形態之同步驅動控制之一例之圖。

圖10係表示第2實施形態之場順序控制之動作時序之圖。

圖11係表示第2實施形態之線順序控制之動作時序之圖。

圖12係表示第2實施形態中提高入射光之前進性之構成之一例之圖。

圖13係表示第2實施形態中提高入射光之前進性之構成之另一例之圖。

圖14係表示重疊有複數個第3實施形態之顯示面板之構成例之圖。

圖15係表示第4實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。

圖16係表示第5實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。

圖17(A)、(B)係表示第5實施形態之偏光光之射出量之一例之

圖。

圖18係表示第5實施形態之自背面入射之光之偏光方向所形成之透過率與驅動電壓之關係之一例之圖。

圖19係表示第5實施形態之顯示裝置之顯示控制之一例之圖。

圖20(A)、(B)係顯示第6實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。

圖21係表示第7實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。

圖22係表示第7實施形態之顯示裝置之第1變化例之圖。

圖23係表示於圖22之構成入射偏光方向不同之投影機光之情形之圖。

【實施方式】

以下，對本發明之各實施形態，邊參照圖式邊進行說明。

再者，揭示僅為一例，於本領域技術人員，關於對保持發明之主旨之適當變更可容易地想到者，當然為包含於本發明之範圍者。又，為了更明確地說明，圖式存在與實際之態樣相比，對各部之寬度、厚度、形狀等示意性表示之情形，但僅為一例，並非限定本發明之解釋者。

又，於本發明與各圖中，存在對關於既出之圖，與上述者相同之要素標註相同之符號而適當省略詳細之說明之情形。

[第1實施形態]

對第1實施形態之顯示裝置，使用圖1進行說明。圖1係表示第1實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。圖1(A)係第1實施形態之顯示裝置之俯視圖。圖1(B)係圖1(A)之A1-A2箭頭角度方向之剖視圖。再者，圖1(A)、(B)係示意性表示顯示裝置者，不必與實際之尺寸、形狀相同。

第1實施形態之顯示裝置1係如圖1(A)所示，透明基板2之外表面

開放，自觀察者視點可視認透明基板2之平面。又，沿著透明基板2之平面之一邊，配置光源8。再者，於透明基板2之平面之下層，形成有光調變層4之平面。形成該光調變層4之平面區域成為顯示區域。

對顯示裝置1之構成進行說明。如圖1(B)所示，透明基板2具有隔開配置之一對透明基板2a、2b，且於透明基板2a與透明基板2b間具有光調變層4。透明基板2a、2b之與光調變層4側相反之外表面開放。又，光源8係自光調變層4之側面於光調變層4入射光。

此處，光調變層4含有具有特定之折射率各向異性之第1光調變元件4a與第2光調變元件4b。第1光調變元件4a與第2光調變元件4b對於由設置於透明基板2a、2b之電極產生之電場之應答性不同。例如，第2光調變元件4b對電場之應答性相對高於第1光調變元件4a對電場之應答性。

於此種光調變層4中，於光調變層4不產生電場時，於包含正面方向及傾斜方向之所有方向中，第1光調變元件4a與第2光調變元件4b之折射率幾乎無差別。因此，自光調變層4之側面入射之光源8之入射光直接透過，而不射出至透明基板2a、2b側。又，貫通透明基板2a、光調變層4、及透明基板2b重疊之層之貫通方向之光亦透過。如此，光調變層4於不產生電場時，具有較高之透明性，於將透明基板2a之平面設為表面時，觀察者可視認自外部入射至成為背面之透明基板2b之光。於以下之說明中，將光調變層4透過入射光之狀態稱為「透明狀態」。再者，正面方向係指視認透明基板2之平面之方向，傾斜方向係指此外之方向。

另一方面，於光調變層4產生電場時，與第1光調變元件4a與第2光調變元件4b之應答性之差異相應之折射率差係於所有方向變大。因此，來自光源8之入射光係於光調變層4內被散射，該散射光射出至透明基板2a、2b側。因此，觀察者可視認由透明基板2a射出之散射光。

於以下之說明中，將光調變層4散射入射光之狀態稱為「散射狀態」。

根據上述之顯示裝置1，藉由控制對使電場產生於光調變層4之電極之電壓施加，切換產生於光調變層4之電場之產生與消失，而可切換光調變層4之透明狀態與散射狀態。

於顯示裝置1中，由於在於光調變層4不產生電場之狀態下，於所有方向中，第1光調變元件4a與第2光調變元件4b幾乎無折射率差，故自任一方向觀察均可獲得較高之透明性。在一般之普通PDLC中，由於即使於正面方向中為透明，於傾斜方向中亦原理上具有散射性，故透明感較低。與此相對，顯示裝置1於所有方向中均具有較高之透明性。再者，以透明基板2a側作為表面而進行說明，但即使以透明基板2b作為表面亦相同。

又，顯示裝置1亦可設為如圖1之鏈線所示般分割顯示區域，於每個分割之區域切換透明狀態與散射狀態之構成。如此，藉由於每個分割之區域控制透明狀態與散射狀態，可顯示圖像。另，於圖1之例中，表示矩陣狀地分割顯示區域之例，但本發明並非限定於此。例如，可設為以一個電極切換顯示區域之構成，亦可設為僅於顯示區域之一部分之區域配置電極，且僅於一部分之區域中進行電場之產生與消失之切換之構成。

進而，作為本發明之一實施形態對顯示裝置1進行說明，但本發明並非限定於此。例如，亦可設為將自顯示裝置1射出之光作為照明而利用之照明裝置。又，顯示裝置1無須始終進行顯示。例如，可設為於通常狀態時，將透明基板2作為例如窗玻璃之透明板利用，且根據需要而顯示圖像。根據顯示裝置1，於不對電極施加電壓之狀態中，具備較高之透明性，亦可實現此種利用。

以下，作為實施形態而說明之顯示裝置並非單純狹義之顯示裝置，而為可適用於各種態樣者。

[第2實施形態]

接著，對第2實施形態之顯示裝置進行說明。首先，對顯示裝置之構成進行說明。

(1)構成

圖2係顯示第2實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。

圖2所示之顯示裝置10具有：顯示面板20、面板驅動電路30、側光源40、光源驅動電路50、圖像輸出部60、及同步驅動部70。顯示裝置10係圖1所示之顯示裝置1之一實施形態。以下，出於方便，將自正面方向視認顯示面板20之情形之水平方向設為X方向，垂直方向設為Y方向，縱深方向設為Z方向，根據需要使用於說明。

顯示面板20係如圖1所示，具有隔著光調變層4而隔開之一對透明基板2。將與光調變層4側相反之外表面開放，觀察者通過一對透明基板2之外表面，可視認自光調變層4射出之光。於以下之說明中，將光調變層4射出光而使觀察者可視認顏色之區域設為顯示區域。顯示面板20將分割顯示區域之分割區域作為顯示單位，於每個顯示單位進行顯示控制。於以下之說明中，將該顯示單位設為顯示胞Cpq。於圖2之例中，顯示胞Cpq配置為二維矩陣狀。p表示行方向之位置，q表示列方向之位置。

面板驅動電路30係於每個對應於顯示胞Cpq之光調變層區域控制對產生電場之產生與消失之電極之電壓施加。於面板驅動電路30中，基於自同步驅動部70輸入之驅動信號，以顯示胞Cpq單位於電極施加電壓而依序驅動，切換每個顯示胞Cpq之光調變層區域之散射狀態與透明狀態。

側光源40係沿著顯示面板20之側邊而配置，向顯示面板20之光調變層4入射特定顏色之光。側光源40分別發出不同顏色之光，且具有獨立控制之複數個色光源。例如，具有使第1原色發光之第1色光

源、使第2原色發光之第2色光源、及使第3原色發光之第3色光源。於第2實施形態中，將第1原色設為紅色，第2原色設為綠色，第3原色設為藍色。再者，亦可代替第1原色、第2原色、及第3原色，組合具有補色關係之任意顏色之光源而使用。又，亦可為顯示單色之裝置。

光源驅動電路50係基於來自同步驅動部70之驅動信號，個別地驅動側光源40之各光源。

圖像輸出部60將圖像信號SRGB輸出至同步驅動部70。於圖像信號SRGB設定有對應於顯示面板20之顯示區域之顏色資訊。圖像信號SRGB例如對應於顯示胞Cpq，包含紅色成分之信號值Rpq、綠色成分之信號值Gpq、及藍色成分之信號值Bpq。於以下之說明中，於圖像信號SRGB，於每個顯示胞Cpq，顯示胞Cpq之顏色資訊由紅色成分Rpq、綠色成分Gpq、藍色成分Bpq設定。再者，圖像信號SRGB亦可為不與顯示胞Cpq一對一地對應。

同步驅動部70取得圖像信號SRGB，同步驅動面板驅動電路30與光源驅動電路50。具體而言，使相對顯示胞Cpq之由面板驅動電路30進行之電極之驅動、及由光源驅動電路50產生之來自側光源40之光入射同步。

對各構成部之詳情依序進行說明。

首先，對顯示面板20進行說明。圖3係表示第2實施形態之顯示面板之構成之圖。圖3(A)係顯示面板之剖視圖。圖3(B)係表示未施加電壓時之光調變層之狀態之一例者。圖3(C)係表示電壓施加時之光調變層之狀態之一例者。於圖3(B)、(C)中，使用折射率橢圓體表示光調變層所包含之光調變元件之折射率各向異性。該折射率橢圓體係以張量橢圓體表示自各種方向入射之直線偏光之折射率者，且藉由觀察自光入射之方向之橢圓體之剖面，可知幾何上之折射率。

顯示面板20係如圖3(A)所示，具有：下側透明基板22及上側透明

基板23，其等係隔開而配置；下側電極31，其設置於下側透明基板22之與上側透明基板23對向之面；上側電極32，其設置於上側透明基板23之與下側透明基板22對向之面；光調變層80，其配置於下側透明基板22與上側透明基板23之間。又，於顯示面板20側面之與光調變層80對向之位置配置側光源40。上側透明基板23及下側透明基板22之與光調變層80側相反之外表面開放，可自觀察者視認。

下側透明基板22及上側透明基板23係支持光調變層80者，一般係由對於可視光為透明之基板構成。作為此種基板之材料，可列舉例如玻璃板或樹脂基板等。

下側電極31及上側電極32係藉由施加電壓，而於下側電極31與上側電極32間產生電場，對其間之光調變層80施加電場。又，下側電極31及上側電極32均由透明之材料形成。下側電極31及上側電極32之形狀根據驅動方式而不同，但於任一驅動方式中，均以顯示胞Cp_q為驅動單位，可使每個對應於顯示胞Cp_q之區域獨立地產生電場。對下側電極31及上側電極32之構成將後述。

光調變層80係包含2種光調變元件之層。2種光調變元件折射率各向異性相同，但對於電場之應答性不同。於圖3所示之顯示面板20中，為含有液晶性單體81、及分散於液晶性單體81內之液晶分子82之複合層。此處，液晶性單體81與液晶分子82係常光折射率及異常光折射率彼此相等。再者，容許因例如製造誤差等引起之折射率之偏移。另一方面，對於電場之應答性係液晶分子82高於液晶性單體81。液晶性單體81係例如採用對於電場不應答之筋狀構造或多孔構造，或具有較液晶分子82慢之應答速度之棒狀構造。液晶性單體81係第1光調變元件4a之一實施形態，液晶分子82為第2光調變元件4b之一實施形態。再者，液晶性單體81較佳為可藉由光或熱硬化而重疊化之單體。於使該液晶性單體重疊化而聚合之情形時，液晶分子82與液晶聚合物

(高分子材料)較佳為保持常光折射率及異常光折射率彼此相等而硬化。又，對於電場之應答性較佳為液晶分子82高於液晶聚合物。以下對液晶性單體之記述係對使該液晶性單體重疊化之液晶聚合物亦符合。又，本實施形態之光調變層80係可適用於在該高分子材料內分散有液晶分子82之複合層、即、高分子分散液晶(PDLC；Polymer Dispersed Liquid Crystal：聚合物分散液晶)。

例如，如圖3(B)所示，採用以不對下側電極31與上側電極32間施加電壓，於光調變層80不產生電場之狀態，使液晶性單體81a之光軸AX1、與液晶分子82a之光軸AX2之方向彼此一致(成為平行)之構成。再者，所謂光軸AX1、AX2係指與無關偏光方向而折射率均為一個值之光線之前進方向平行之線。再者，此時之光軸AX1之方向與光軸AX2之方向亦可因例如製造誤差等而略微偏移。

另一方面，如圖3(C)所示，採用以於下側電極31與上側電極32間施加電壓，於光調變層80產生電場之狀態，使液晶性單體81b之光軸AX1之方向、與液晶分子82b之光軸AX2之方向交叉之構成。

對此種光調變層80之作用進行說明。圖4係說明第2實施形態之光調變層之作用之模式圖。圖4(A)係表示電壓無施加之光調變層之作用之模式圖，圖4(B)係表示電壓施加之光調變層之作用之模式圖。

於圖4(A)電壓無施加之狀態中，於上側電極32與下側電極31間未施加電壓，於光調變層80不產生電場。於該狀態下，如圖3(B)所示，液晶性單體81a之光軸AX1、與液晶分子82a之光軸AX2之方向彼此一致，於包含正面方向及傾斜方向之所有方向中幾乎無折射率差。因此，例如自鏈線所示之側面入射之側光源40之入射光L11、L12、及L13不會於光調變層80內散射而透過光調變層80。再者，自側光源40朝向下側透明基板22或上側透明基板23側之光被全反射而不會射出至外部。又，關於一點鏈線所示之自下側透明基板22之外側貫通下側透

明基板22、光調變層80、及上側透明基板23之貫通方向上入射之光L21、L22，亦不會於光調變層80內散射而透過光調變層80，且自上側透明基板23射出。如此，於下側電極31與上側電極32間未施加電壓時，光調變層80具有較高之透明性。

另一方面，於圖4(B)電壓施加之狀態中，於上側電極32與下側電極31間施加電壓，於光調變層80產生電場。於該狀態中，如圖3(C)所示，由於液晶性單體81b之光軸AX1之方向、與液晶分子82b之光軸AX2之方向交叉，於包含正面方向及傾斜方向之所有方向中折射率差較大，故獲得較高之散射性。例如，自側面入射之側光源40之入射光L11、L12、L13於光調變層80內散射，該散射光L31、L32自上側透明基板23射出。藉此，於自圖4(B)之上側方向觀察上側透明基板23時，可視認散射光L31、L32。再者，於自圖4(B)之下側方向觀察下側透明基板22之情形亦相同。

於此種構成之顯示裝置10中，若自正面觀察上側透明基板23或下側透明基板22，則於電壓無施加之狀態中，視認透過貫通方向之光。另一方面，於電壓施加狀態中，視認於光調變層80中被散射而射出之來自側光源40之入射光。

接著，對面板驅動電路30進行說明。圖5係表示第2實施形態之面板驅動電路之構成之圖。

面板驅動電路30係連接於帶狀之複數個下側電極31、及複數個上側電極32，藉由選擇性驅動下側電極31及上側電極32，控制對應於顯示胞Cpq之電場之產生與消失。

下側電極31係設置於下側透明基板22之透明電極，具有朝下側透明基板22之面內之一方向延伸之帶狀之形狀。上側電極32係設置於上側透明基板23之透明電極，具有朝面內之一方向且與下側電極31之延伸方向交叉之方向延伸之帶狀之形狀。該下側電極31與上側電極32

交叉之部分成為對應於顯示胞Cpq之區域。再者，下側電極31之延伸方向與上側電極32之延伸方向亦可為正交。

面板驅動電路30進行依序驅動複數個下側電極31、及複數個上側電極32之單純矩陣驅動控制。藉由設為單純矩陣驅動，無須於顯示面板20之平面內設置配線等，即可獲得更高之透明性。

再者，亦能以整體膜形成一者之電極(即，成膜後不成形)，將另一者之電極設為微小之方形狀而主動式矩陣驅動各電極。又，關於以顯示胞Cpq單位驅動光調變層80之驅動形式，已知有各種形式，配合顯示裝置10之用途等，可適當使用此種驅動形式而構成面板驅動電路30。

接著，對側光源40進行說明。圖6係顯示第2實施形態之側光源之構成之圖。

側光源40具有沿著顯示面板20之顯示區域之一方向依序排列光源單元41、42、43、44、45、46之構成，且連接於驅動各光源之光源驅動電路50。

光源單元41分別具有發出紅色光之紅色光源41R、發出綠色光之綠色光源41G、及發出藍色光之藍色光源41B。紅色光源41R、綠色光源41G、及藍色光源41B分別連接於光源驅動電路50，可獨立驅動。其他光源單元42、43、44、45、46亦具有相同之構成。再者，除了特別指定光源單元而說明之情形，構成光源單元之各色光源表示為紅色光源4nR、綠色光源4nG、及藍色光源4nB。

光源驅動電路50係基於來自同步驅動部70之驅動信號，分別驅動紅色光源4nR、綠色光源4nG、及藍色光源4nB。例如，藉由點亮光源單元41之紅色光源41R，於與排列於顯示面板20之左端之顯示胞列對應之光調變層80之區域入射紅色之光。關於綠色光源41G、藍色光源41B亦相同，入射各者之顏色之光。光源驅動電路50能與面板驅動

電路30同步而將各色之入射光依序射出至光調變層80內，以顯示胞Cpq單位顯示期望之顏色。又，不僅分別以單色點亮紅色光源4nR、綠色光源4nG、及藍色光源4nB，而亦可設為同時點亮複數色。例如，若同時點亮紅色光源4nR與藍色光源4nB，則可將洋紅色之光入射至顯示面板20。相同地，亦可設為將紅色光源4nR、綠色光源4nG、及藍色光源4nB全部點亮而入射白色光。又，例如，於進行單色顯示之情形等時，亦可組合各光源之點亮時間、發光強度而形成期望之顏色之光，將其入射至光調變層80。

再者，於圖6之例中，相對於1個顯示胞列配置1個光源單元，但亦可設為相對於1個顯示胞列配置複數個光源單元之構成。又，紅色光源4nR、綠色光源4nG、及藍色光源4nB係排列於側光源40之延伸方向，但亦可例如排列於相對於側光源40之延伸方向為垂直方向。只要可於顯示胞列分別入射3原色之光，即可不問各光源之排列形式。

接著，對硬體構成進行說明。圖7係表示第2實施形態之硬體構成之圖。

顯示裝置10係藉由控制部90控制裝置整體。控制部90具有CPU(Central Processing Unit：中央處理單元)91，於CPU91，經由匯流排96連接有RAM(Random Access Memory：隨機存取記憶體)92及ROM(Read Only Memory：唯讀記憶體)93與複數個周邊機器。

CPU91係實現控制部90之處理功能之處理器。

RAM92係作為控制部90之主記憶裝置而使用。於RAM92暫時地儲存使CPU91執行之OS(Operating System：操作系統)之程式或應用程式之至少一部分。又，於RAM92儲存由CPU91進行之處理所必要之各種資料。

ROM93係讀取專用之半導體記憶裝置，儲存OS之程式、應用程式及不重寫之固定資料。又，代替ROM93，或除了ROM93以外，亦

可作為二次記憶裝置而使用快閃記憶體等之半導體記憶裝置。

作為連接於匯流排96之周邊機器，存在面板驅動電路30、光源驅動電路50、輸入介面94及通信介面95。

於面板驅動電路30連接有顯示面板20。

於光源驅動電路50連接有側光源40。

於輸入介面94連接輸入利用者之指示之輸入裝置、或自其他裝置取得圖像信號之介面。輸入介面94將自輸入裝置或其他裝置傳送而來之信號發送至CPU91。

通信介面95係連接於網路98。通信介面95經由網路98，於與其他電腦或通信機器間進行資料之收發。

藉由如以上之硬體構成，可實現本實施形態之處理功能。上述構成係一例，可適當變更構成。

再者，圖2所示之圖像輸出部60及同步驅動部70係藉由控制部90實現其處理功能。

接著，對顯示裝置10具備之功能構成進行說明。圖8係表示第2實施形態之顯示裝置之功能構成之方塊圖。

顯示裝置10具有基於自圖像輸出部60輸入之圖像信號SRGB，同步驅動面板驅動電路30與光源驅動電路50之同步驅動部70。同步驅動部70具有：時序產生部71，其產生同步信號STM；顯示胞驅動信號產生部72；及光源驅動信號產生部73。

對同步驅動部70之各部之處理進行說明。

時序產生部71產生用以使面板驅動電路30與光源驅動電路50之動作時序同步之同步信號STM。所產生之同步信號STM輸出至面板驅動電路30、及光源驅動電路50。

顯示胞驅動信號產生部72基於圖像信號SRGB，產生驅動對應於顯示胞Cpq之電極之顯示胞驅動信號SCEL，且將其與同步信號STM一

起輸出至面板驅動電路30。於顯示胞驅動信號SCEL設定對應於圖像信號SRGB所包含之紅色成分Rpq、綠色成分Gpq、及藍色成分Bpq之各驅動值。

光源驅動信號產生部73基於圖像信號SRGB，產生驅動對應於顯示胞Cpq之紅色光源4nR、綠色光源4nG、及藍色光源4nB之光源驅動信號LRGB且輸出至光源驅動電路50。

面板驅動電路30與光源驅動電路50係藉由同步信號STM同步驅動。例如，與光源驅動電路50基於光源驅動信號LRGB點亮紅色光源4nR同步，面板驅動電路30將與顯示胞驅動信號SCEL之對象顯示胞Cpq之紅色成分Rpq相應之電壓施加於對象顯示胞Cpq之電極。藉此，對應於藉由光源驅動電路50入射之紅色光源4nR之亮度、及面板驅動電路30施加於電極之電壓之紅色之散射光自對象顯示胞Cpq射出。關於其他顏色亦相同。

如此，藉由面板驅動電路30與光源驅動電路50同步驅動，可於顯示胞Cpq再現圖像信號SRGB之紅色成分Rpq、綠色成分Gpq及藍色成分Bpq之顯示。

再者，在同步驅動部70中，為了再現各色成分，基於圖像信號SRGB，適當決定紅色光源4nR、綠色光源4nG及藍色光源4nB之發光時間或發光強度(亮度)、及對於電極之電壓施加時間或電壓之大小。

(2)顯示功能

接著，使用圖9對具有上述之構成之顯示裝置10之功能處理進行說明。

圖9係說明第2實施形態之同步驅動控制之一例之圖。再者，於圖9中，省略同步驅動部70。

面板驅動電路30進行對使對應於顯示胞Cpq之光調變層80產生電場之電極依次施加電壓之單純矩陣控制。面板驅動電路30係於在顯示

面板20顯示基於圖像信號SRGB之圖像之1圖像顯示幀中，進行如下控制：對於1個顯示胞Cpq，由側光源40分別將紅色光源4nR、綠色光源4nG、藍色光源4nB點亮時之合計3次對電極施加電壓。藉此，對於1個顯示胞Cpq，自光調變層80依次射出基於圖像信號SRGB之紅色成分Rpq、綠色成分Gpq、藍色成分Bpq之光，觀察者可視認與圖像信號SRGB對應之顏色。再者，於圖像信號SRGB之全部之色成分為0之情形時，與顯示胞Cpq對應之電極未被驅動，觀察者視認顯示胞Cpq之透明狀態。

例如，如圖9所示，藉由輸入同步信號STM與光源驅動信號LRGB之光源驅動電路50，側光源40之光源單元45將綠色光源45G點亮。藉此，於對應於顯示胞C25之光調變層區域，入射綠色光源45G之光源入射光L14。面板驅動電路30基於同步信號STM，於顯示胞C25之光調變層區域入射光源入射光L14時，對與顯示胞C25對應之電極施加電壓。施加之電壓之大小或施加時間係藉由顯示胞驅動信號產生部72，根據光源入射光L14之光強度、及顯示胞C25之綠色成分G25而決定。藉由對於對應之電極施加電壓，對應於顯示胞C25之光調變層區域成為散射狀態，射出光源入射光L14之散射光L31，觀察者可視認綠色。對於其他顯示胞Cpq亦進行相同之處理。進而，對全部的顯示胞Cpq，針對紅色成分Rpq及藍色成分Bpq進行相同之處理，1圖像顯示幀週期結束。

如此，藉由同步驅動部70，於每個色成分同步進行面板驅動電路30之對電極之電壓施加、及由光源驅動電路50進行之側光源40之驅動，而於顯示胞Cpq顯示基於圖像信號SRGB之顏色。

於以上之說明中，將圖像信號SRGB所包含之色成分設為紅色成分Rpq、綠色成分Gpq、及藍色成分Bpq，並使對應之紅色光源4nR、綠色光源4nG、及藍色光源4nB之點亮及電極之驅動設為同步，但本

發明並非限定於此。例如，亦可將色成分設為藍綠色、洋紅色及黃色，於各者之驅動期間點亮綠色光源4nG與藍色光源4nB、紅色光源4nR與藍色光源4nB、及紅色光源4nR與綠色光源4nG。此外，設置於側光源40之色光源之顏色、於驅動時點亮之顏色之組合等可配合期望之顯示而適當選擇。

又，適當決定使由面板驅動電路30進行之對電極之電壓施加、與由光源驅動電路50進行之側光源40之驅動同步而驅動之構成與驅動方法。於以下，作為其一例對場順序控制與線順序控制進行說明。於以下之說明中，將隨著特定之順序對與顯示胞Cpq對應之電極依序施加電壓之處理稱為掃描。

所謂場順序控制，係以顯示區域(場)單位控制側光源40之顏色之切換，與此同步而進行顯示胞Cpq之掃描之控制。另一方面，所謂線順序控制，係以側光源40之列或包含複數列之區塊單位控制側光源40之點亮色之切換，與此同步而進行顯示胞Cpq之掃描之控制。

首先，對場順序控制進行說明。圖10係顯示第2實施形態之場順序控制之動作時序之圖。圖10之Rpq、Gpq、Bpq表示分別對應之顯示胞Cpq為紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)。相同地，與光源單元對應之R、G、B表示各光源單元分別點亮紅色光源4nR、綠色光源4nG、藍色光源4nB。

於場順序控制中，如圖10所示，重複如下步驟：將側光源40之相同之色光源一齊點亮，進行顯示區域之全部顯示胞Cpq之掃描，於掃描結束後，一齊切換側光源40之點亮色。

於圖10之例中，面板驅動電路30以顯示胞C11-C19之驅動線、顯示胞C21-C29之驅動線、…、顯示胞C51-C59之驅動線之順序於每行持續掃描顯示胞Cpq。圖9所示之顯示面板20之Y方向上入射之側光源40之光入射方向、與X方向之顯示胞Cpq之掃描方向不同。

由於在場順序控制中，以場單位進行側光源40之點亮色之切換，故於圖10之例中，於第1次掃描中，自驅動最初之顯示胞C11至最後之顯示胞C59之期間，光源單元41-49點亮全部紅色光源41R-49R。面板驅動電路30基於自顯示胞驅動信號產生部72取得之顯示胞驅動信號SCEL，依序驅動對應於顯示胞Cpq之電極。藉此，各顯示胞Cpq顯示圖像信號SRGB之紅色成分Rpq。

與紅色之最後之顯示胞C59之掃描結束之時序同步，光源驅動電路50針對光源單元41-49，將點亮之光源自紅色光源41R-49R切換為綠色光源41G-49G。於第2次掃描中，光源單元41-49點亮全部之綠色光源40G，面板驅動電路30基於顯示胞驅動信號SCEL，依序驅動對應於顯示胞Cpq之電極。藉此，各顯示胞Cpq顯示圖像信號SRGB之綠色成分Gpq。

與綠色之最後之顯示胞C59之掃描結束之時序同步，光源驅動電路50將光源單元41-49之點亮光源自綠色光源41G-49G切換為藍色光源41B-49B。於第3次掃描中，光源單元41-49點亮全部藍色光源41B-49B，藉由面板驅動電路30之掃描，顯示胞Cpq顯示圖像信號SRGB之藍色成分Bpq。

如此，依序顯示紅色成分Rpq、綠色成分Gpq、及藍色成分Bpq，於顯示面板20顯示基於圖像信號SRGB之圖像。再者，於圖10中，設為於X方向掃描顯示胞Cpq，但亦可於Y方向掃描。又，入射之顏色之順序亦可與上述之順序不同。

接著，對線順序控制進行說明。圖11係表示第2實施形態之線順序控制之動作時序之圖。圖11所示之記號與圖10相同。

於圖11所示之例中，光源驅動電路50以光源單元41、42、43、44、45、46、47、48、49之順序驅動各色之光源。面板驅動電路30對應於各色之光源，將來自光源之光沿著於光調變層80內前進之入射方

向排列之顯示胞Cpq之一群作為單位而進行掃描。具體而言，面板驅動電路30以對應於光源單元41之顯示胞C11-C51之驅動線、對應於光源單元42之顯示胞C12-C52之驅動線、…、對應於光源單元49之顯示胞C19-C59之驅動線之順序於每列持續掃描顯示胞Cpq。如此，於圖11所示之控制中，圖9所示之顯示面板20之Y方向上入射之側光源40之光入射方向成為與顯示胞Cpq之掃描方向(Y方向)相同。

於圖11之例中，於第1次掃描中，光源驅動電路50針對光源單元41，點亮紅色光源41R。面板驅動電路30將對應之第1列顯示胞C11-C51進行掃描，顯示紅色成分R11-R51。接著，光源驅動電路50點亮鄰接之光源單元42之紅色光源42R，面板驅動電路30掃描對應之第2列顯示胞C12-C52，顯示紅色成分R12-R52。以下，於每列重複相同之處理，光源驅動電路50驅動光源單元49之紅色光源49R。面板驅動電路30掃描對應之第9列顯示胞C19-C59，顯示紅色成分R19-R59。

於第2次掃描中，將光源單元41之點亮光源自紅色光源41R切換為綠色光源41G。面板驅動電路30掃描對應之第1列顯示胞C11-C51，顯示綠色成分G11-G51。以下，於每列重複相同之處理，顯示綠色成分G19-G59。

於第3次掃描中，光源驅動電路50將光源單元41之點亮光源自綠色光源41G切換為藍色光源41B。面板驅動電路30掃描對應之第1列顯示胞C11-C51，顯示藍色成分B11-B51。以下，於每列重複相同之處理，顯示藍色成分B19-B59。

如此，依序顯示紅色成分Rpq、綠色成分Gpq、及藍色成分Bpq，於顯示面板20顯示基於圖像信號SRGB之圖像。再者，於圖11中，設為以光源單元單位控制側光源40，但亦可設為以集中幾個光源單元之區塊單位進行該處理。

又，於圖11所示之例中，例如，點亮光源單元41之紅色(R)光

源，進行顯示胞C11-C51之掃描後之期間，光源單元41保持紅色(R)光源之點亮狀態，但亦可將其熄滅。由於自光源單元41，紅色(R)光源之入射光為必要的是進行對應之顯示胞C11-C51之掃描之期間，故亦能設為以僅於該期間點亮之方式控制。關於其他顏色、其他顯示胞Cpq亦相同。

藉由如此進行控制，可減少側光源40之消耗電力。

又，除了場順序控制或線順序控制之外，亦可使用例如於單純矩陣型之液晶面板中已知之同時選擇複數個掃描電極之多線驅動法(Multi Line Selection)。

如上述般，於顯示裝置10中，藉由同步驅動部70同步進行由面板驅動電路30進行之顯示胞Cpq之掃描、及由光源驅動電路50進行之側光源40之各色之切換。藉此，自側光源40入射至對應於顯示胞Cpq之光調變層80之入射光，於將電壓施加於電極時，根據其電壓之大小而散射，於未施加電壓時透過。即，可視認顯示裝置10其未於電極施加電壓之顯示胞Cpq為透明狀態，於電極施加有電壓之顯示胞Cpq為散射狀態。尤其，第2實施形態之顯示裝置10於不對電極施加電壓之狀態中，於光調變層80所包含之液晶性單體81與液晶分子82幾乎無折射率之差，可獲得較高之透明性。

此種顯示裝置10由於在未於電極施加電壓之狀態中可獲得較高之透明性，故可適用於以先前之普通PDLC難以利用之領域。例如，於將斷開顯示面板20之全體之顯示胞Cpq之電極之狀態設為通常時之時，於通常時為透明狀態，可進行於有必要顯示時，基於圖像信號SRGB，於顯示面板20顯示圖像之利用。由於在通常時之透明狀態中，觀察者可視認配置於背面者，故亦可預先配置鏡子或黑板等。於通常狀態中，觀察者可視認鏡子或黑板而利用，於必要時可於鏡子或黑板上重疊而顯示資訊。

(3)變化例

接著，對第2實施形態之變化例進行說明。

於圖11所示之線順序控制中，複數個顏色之光同時入射至光調變層80內。例如，將光源設為LED(Light Emitting Diode：發光二極體)之情形時，入射相對指向性較高之光，但於相鄰之光源單元間，於顏色不同之顏色之邊界中，存在入射光之顏色混雜之虞。為了清晰之顯示，較佳為防止入射光之混色。

因此，同步驅動部70以避免產生入射光之混色之方式控制面板驅動電路30與光源驅動電路50之驅動。具體而言，同步驅動部70對鄰接於驅動對象之顯示胞C_{pq}之列之顯示胞C_{pq}之列，以成為入射相同顏色之色光源之光之狀態、或不入射光之狀態之方式進行驅動控制。

例如，將顯示胞C_{pq}與側光源40之光入射方向平行地分割子區塊，進行交錯驅動。再者，於子區塊內，將入射光之顏色設為相同。例如，將圖9所示之顯示胞C_{pq}每隔一個子區塊交替掃描，對應於並非對象之子區塊之顯示胞C_{pq}之光源單元熄滅。藉此，入射至被驅動之子區塊之顯示胞C_{pq}之入射光不會混色。

又，於各光源單元中切換光源之顏色時，亦可設置光源之非點亮期間。例如，於圖11所示之將光源單元42之點亮光源自紅色光源42R切換至綠色光源42G前之進行顯示胞C11-C51之掃描之期間，設置非點亮時間。由於在顯示胞C11-C51之掃描期間中，相鄰之光源單元42為非點亮，故入射至顯示胞C11-C51之光不會混色。再者，於下一列之顯示胞C12-C52之掃描期間中，雖相鄰之光源單元41側點亮，但由於點亮與光源單元42相同顏色之光源，故不會產生混色。鄰接於另一者之光源單元43係熄滅，對顯示胞C12-C52之掃描無影響。

如此，可藉由同步驅動部70之控制防止入射光之混色。又，亦可具備例如於物理方面提高光之前進性，使相鄰之光不混色之構成。

關於此種構成，使用圖12、13進行說明。

圖12係表示第2實施形態中提高入射光之前進性之構成之一例之圖。圖12係為了提高入射光之前進性，於側光源40與顯示面板20間，具備防止入射於光調變層80之側光源40之射出光之擴散之入射光擴散防止部之構成。作為入射光擴散防止部之一例，配置高縱橫圖案401或透鏡402。

高縱橫圖案401具備將抗蝕圖案之縱橫比設為較高，例如，格柵狀或蜂窩狀地設置光之通路之形狀。圖12所示之高縱橫圖案401a為表示具有格柵狀之高縱橫圖案401之一例之立體圖。藉由通過配置於側光源40與顯示面板20間之入射光之通路之高縱橫圖案401，抑制入射光之擴散。

透鏡402具有使自側光源40入射至透鏡402之入射光收束之作用，藉由使收束之入射光射出至光調變層80，可提高入射光之前進性。

圖13係顯示第2實施形態中提高入射光之前進性之構成之其他例之圖。於圖12所示之構成中，於側光源40與顯示面板20間設置有入射光擴散防止部，而於圖13中設置防止光調變層80內之入射光之擴散之層內光擴散防止部。於圖13中，省略下側透明基板22與上側透明基板23間之光調變層80。

為了提高入射至光調變層80內之光之前進性，沿著入射光前進之方向，將層內光擴散防止部設置於下側透明基板22與上側透明基板23。於圖13之例中，於顯示面板20之下側透明基板22之光調變層80側設置導光圖案24。又，於上側透明基板23之與光調變層80相反側設置圓柱圖案25。再者，導光圖案24、與圓柱圖案25可兩者均設置，亦可僅設置一者。

導光圖案24係設置於相鄰之顯示胞Cpq之間，例如，與相鄰之顯

示胞Cpq對應之帶狀電極與帶狀電極間。朝導光圖案24側擴散之光由導光圖案24反射，回到中心側。藉此，進入於光調變層80內之入射光可於藉由導光圖案24而設置之通路內前進。

圓柱圖案25係於上側透明基板23作為圖案而形成圓柱透鏡者，且具有將入射光於圓柱圖案25之延伸方向之直線上聚光之作用。藉此，可抑制進入於光調變層80內之入射光之擴散，提高前進性。

又，作為側光源40之光源，亦可使用前進性較高之雷射光。

如此藉由物理上提高入射光之前進性，亦可獲得無混色之清晰圖像。

[第3實施形態]

接著，作為第3實施形態，對重疊複數片第2實施形態之顯示面板20之構成進行說明。

上述之顯示裝置10採用顯示面板20為1片之構成，但如上述般，由於顯示面板20具有較高之透明性，故即使重疊複數片之顯示面板20，自觀察者亦可視認與顯示面板20為1片之構成相同之顯示。

圖14係表示重疊複數個第3實施形態之顯示面板之構成例之圖。與圖2所示之顯示裝置10相同之構成係標註相同之序號且省略說明。

顯示裝置100具有：圖像輸出部60；同步驅動部170；3層之顯示面板20R、20G、20B；與顯示面板20R、20G、20B對應之面板驅動電路30R、30G、30B；側光源40R、40G、40B；及與側光源40R、40G、40B對應之光源驅動電路50R、50G、50B。於圖14中，為了說明，將顯示面板20R、20G、20B之位置錯開記載，但各者之顯示區域為重疊。

顯示面板20R、20G、20B，及面板驅動電路30R、30G、30B，與圖2所示之顯示面板20、及面板驅動電路30相同。

圖2所示之側光源40之光源單元41-49各者具備紅色光源4nR、綠

色光源4nG、藍色光源4nB，與此相對，側光源40R、40G、40B將單色之光入射至對象之顯示面板20R、20G、20B。側光源40R僅由紅色光源構成，側光源40G僅由綠色光源構成，側光源40B僅由藍色光源構成。光源驅動電路50R、50G、50B與圖2所示之光源驅動電路50相同。

根據此種構成，顯示面板20R根據來自側光源40R之入射光，於顯示面板20R之顯示胞Cpq顯示紅色成分Rpq。顯示面板20G根據來自側光源40G之入射光，於顯示面板20G之顯示胞Cpq顯示綠色成分Gpq。然後，顯示面板20B根據來自側光源40B之入射光，於顯示面板20B之顯示胞Cpq顯示藍色成分Bpq。藉由使該顯示面板20R、20G、20B重疊，觀察者可視認基於圖像信號SRGB之顯示。

再者，如上述般，於未對與顯示胞Cpq對應之電極施加電壓之透明狀態中，顯示胞Cpq可將自背面入射之光射出。例如，若與顯示面板20G及顯示面板20B對應之顯示胞Cpq為透明狀態，則觀察者可視認自顯示面板20R射出之光。

因此，同步驅動部170以各者之顯示面板20R、20G、20B之掃描線各自不同之方式控制面板驅動電路30R、30G、30B，及光源驅動電路50R、50G、50B。同步驅動部170係基於自圖像輸出部60輸入之圖像信號SRGB，產生同步信號STM、顯示胞驅動信號SCEL、及光源驅動信號LRGB。顯示胞驅動信號SCEL、及光源驅動信號LRGB輸出至以每個色成分分離，且對應之顏色之面板驅動電路30R、30B、30G及光源驅動電路50R、50G、50B。面板驅動電路30R、30B、30G係預先以開始掃描之線不同之方式決定，同步驅動部170配合開始之線而調整控制信號。

例如，面板驅動電路30R、30G、30B選擇顯示面板20R、20G、20B之行，於行方向(水平方向)依序持續掃描顯示胞Cpq之情形時，錯

開各者之開始行。面板驅動電路30R自第1行，面板驅動電路30G自第2行，面板驅動電路30B自第3行開始掃描，且各個面板驅動電路30R、30G、30B同步進行掃描。由於掃描之行以顯示面板20R、20G、20B錯開，故例如自下層之顯示面板20G射出之光透過未於對應之行之電極施加電壓之上層之顯示面板20R而由觀察者視認。相同地，自下層之顯示面板20B射出之光透過上層之顯示面板20G、20R而被視認。

由於根據此種構成，可減少每1片顯示面板20之排列於側光源40之各色光源之顏色數量，故與顯示面板20為1片之情形相比，可進而縮小顯示胞Cpq。又，由於各面板驅動電路30R、30G、30B僅進行各者之顏色之掃描即可，故與以1片顯示面板20構成之情形相比，可進行詳細之顯示。又，若顯示胞Cpq之大小與顯示面板20為1片之情形相同，則可更高速地更新圖像。

再者，於上述之構成中，採用將顯示面板20積層3片之構成，但本發明並非限定於此。例如，亦可將顯示面板20積層2片，一者設為顯示紅色用，另一者設為顯示藍色與綠色用。又，亦可將顯示面板20積層4片，例如，除了紅色、綠色、藍色之顯示用，進而增加顯示白色之顯示面板20。當然，亦可設為將側光源40射出相同之顏色之顯示面板20積層複數片。

[第4實施形態]

接著，對第4實施形態進行說明。

於第2實施形態中，將光源設為側光源，而第4實施形態具備將光源設為外部光源之構成。

圖15係表示第4實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。與圖2所示之顯示裝置10相同之構成係標註相同之序號且省略說明。

顯示裝置200具有顯示面板20、面板驅動電路30、圖像輸出部

60、外部光源240、外部光源驅動部250、及同步驅動部270。

顯示面板20、面板驅動電路30、及圖像輸出部60與圖2所示之相同序號之構成相同。

外部光源240具有射出紅色之光之紅色外部光源240R、射出綠色之光之綠色外部光源240G、及射出藍色之光之藍色外部光源240B，且配置於顯示面板20之外，向顯示面板20射出各色之光。再者，與側光源40相同，外部光源240之各色光源之顏色為任意。又，若能將光入射至顯示面板20，則外部光源240可配置於任意位置。

外部光源驅動部250可自同步驅動部270取得同步信號STM、及光源驅動信號LRGB，驅動外部光源240。

同步驅動部270自圖像輸出部60取得圖像信號SRGB，產生：同步信號STM，其使由面板驅動電路30進行之顯示胞Cpq之掃描時序、與由外部光源驅動部250進行之外部光源240之驅動時序同步；顯示胞驅動信號SCEL；及光源驅動信號LRGB。同步信號STM、顯示胞驅動信號SCEL及光源驅動信號LRGB產生與圖8所示之信號相同之信號。

於此種構成之顯示裝置200中，例如，對場順序控制所產生之顯示進行說明。由面板驅動電路30進行之顯示面板20之顯示胞Cpq之掃描每輪完一圈，外部光源驅動部250切換外部光源240之輸出光源。於外部光源驅動部250驅動紅色外部光源240R之時序，面板驅動電路30基於紅色成分Rpq掃描顯示胞Cpq。關於其他顏色亦相同。由外部光源240入射之入射光係於對顯示胞Cpq之電極施加有電壓時，於顯示胞Cpq之光調變層區域中散射而自顯示面板20射出。於不對顯示胞Cpq之電極施加電壓時，外部光源240之入射光透過光調變層80內。藉此，觀察者可視認顯示胞Cpq之透明狀態。

如此，即使光源自側光源40變成為外部光源240，仍與側光源40之情形相同，同步驅動部270可於顯示面板20顯示圖像。即，同步驅

動部270藉由控制外部光源驅動部250、及面板驅動電路30，針對對象之顯示胞Cpq，使自外部光源240入射光之時序、與於對應之電極施加電壓之時序同步，而進行顯示。

又，如此，由於可相同地處理側光源40與外部光源240，故於顯示裝置200中，可混合配置側光源40、與外部光源240。例如，亦可作為側光源40而配置包含紅色光源4nR、及綠色光源4nG之光源單元，且作為外部光源240而配置藍色外部光源240B。於該情形時，例如，於圖10所示之場順序控制中，可將側光源40點亮藍色光源4nB之期間置換為藍色外部光源240B之點亮期間。

如此，藉由將側光源40中之1色置換為外部光源240，可將側光源40之配置間隔設為較細，而可實現更精細之顯示能。例如，如圖6所示，於紅色光源41R、綠色光源41G、藍色光源41B之三者排列於顯示胞Cpq之排列方向之情形時，藉由將色光源設為2個，可使顯示胞Cpq之側光源40方向之寬度變窄。

又，於圖14所示之積層複數片顯示面板20之構成中，亦可設為以外部光源240進行對於1個或複數個顯示面板20之入射光。

再者，可任意組合自側光源40入射之光之顏色、及作為外部光源240入射之光之顏色。

[第5實施形態]

接著，對第5實施形態進行說明。

於第2實施形態中，將入射光或射出光設為自然光，但第5實施形態具備利用偏光光之構成。

圖16係表示第5實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。與圖2所示之顯示裝置10相同之構成係標註相同之序號且省略說明。

顯示裝置300具有圖像輸出部60；同步驅動部370；顯示面板321、322；面板驅動電路331、332；側光源(G)341；側光源(R、

B)342；及光源驅動電路351、352。於圖16中，為了說明而錯開記載顯示面板321、322之位置，但各者之顯示區域重疊。

顯示面板321具有與圖3所示之顯示面板20相同之構成，藉由面板驅動電路331，於對應於顯示胞Cpq之電極施加與顏色資訊相應之電壓，於對應之光調變層區域產生電場。又，來自側光源(G)341之光入射至光調變層80。於圖16之例中，側光源(G)341僅包含發出綠色光之綠色光源。與圖3所示之顯示面板20之不同在於藉由配向處理(例如摩擦處理或光配向處理)，顯示面板321配向於圖16所示之配向方向381。

顯示面板322具有與顯示面板321相同之構成，藉由面板驅動電路332，驅動對應於顯示胞Cpq之電極，於對應之光調變層區域產生電場。又，來自側光源(R、B)342之光入射於光調變層區域。再者，側光源(R、B)342具有紅色之紅色光源(R)、及藍色之藍色光源(B)。與顯示面板321相同，顯示面板322藉由配向處理而配向於圖16所示之配向方向382。

同步驅動部370自圖像輸出部60取得圖像信號SRGB，同步驅動面板驅動電路331及光源驅動電路351、與面板驅動電路332及光源驅動電路352。再者，同步驅動部370於對象之顯示胞Cpq中，使入射光源驅動電路351所對應之顏色之光之時序、與於面板驅動電路331所對應之電極施加電壓之時序同步。關於面板驅動電路332與光源驅動電路352亦相同。另一方面，顯示面板321、及顯示面板322只要至少有1圖像幀週期之時序即可。如積層圖14所示之顯示面板20之情形，於顯示面板間亦可不嚴密地使時序一致。詳情係後述。

接著，對顯示面板321、322之配向進行說明。

於圖16所示之例中，配向方向381、382係配向於光調變層80之水平方向，例如，設為以配向處理而配向。於該情形時，光調變層80

之液晶性單體81係配向於沿著配向方向之紋理構造之長度方向。若以該狀態施加電場，則液晶分子82容易倒向紋理構造之長度方向，作為整體，液晶分子82之傾斜方位一致為配向方向。

面板驅動電路331、332於電極施加電壓，而於光調變層區域產生電場時，第5實施形態之顯示面板321、322其光調變層區域內之液晶分子82之傾斜方位一致。藉此，自光調變層區域射出方向一致之偏光光。於圖16之例中，積層之顯示面板321之配向方向381、與顯示面板322之配向方向382相同，自顯示面板321、及顯示面板322之任一者均射出朝與配向方向相同方向偏光之光。

進而，自背面側之顯示面板322射出之光入射至上層之顯示面板321。顯示面板321之光調變層80亦形成於相同之配向方向381，若來自背面之入射光朝與配向方向相同之方向偏光，則該入射光可透過光調變層80。透過係於在光調變層80產生電場之情形時亦有效。

如此，藉由使用偏光光，即使顯示裝置300重疊顯示面板321、322，位於顯示面板321側之觀察者亦可視認自兩者之顯示面板321、322射出之光。

再者，於上述之構成中，將顯示面板321、322之配向設為水平配向，但本發明並非限定於此。於代表性之配向形態，存在水平方向與垂直方向兩種，只要可使於電極施加電壓時之液晶分子之傾斜方位一致，則無論採用何種配向方法均可。若為水平配向，則如圖16所示，對顯示面板321與顯示面板322施加配向處理，以於顯示面板321、及顯示面板322中配向方向相同之方式積層。又，若為垂直配向，則例如，已知有藉由可預先傾斜形成之配向膜、或細微電極之邊緣電場而控制傾斜方位之PVA(Patterned Vertical Alignment：圖案化垂直配向)、或形成樹脂膠帶圖案之MVA(Multi-domain Vertical Alignment：多域垂直配向)等。

以下，對顯示裝置300之顯示功能進行說明。

於顯示裝置300中，自側光源(R、B)342向顯示面板322之光調變層80自側面入射入射光。該入射光係無偏光之自然光。若對與入射光入射之顯示胞Cpq對應之電極施加電壓，於顯示胞Cpq之光調變層區域產生電場，則入射光散射。散射光朝沿著配向方向之液晶性單體81之紋理方向偏光，作為射出光自顯示面板322射出。

圖17係表示第5實施形態之偏光光之射出量之一例之圖。

圖17(A)與紋理方向一致之偏光光之射出量係表示於自顯示面板321、322射出之液晶性單體81之紋理方向、即與配向方向一致之方向上偏光之偏光光之射出量之圖。圖17(A)係表示於射出光中，與配向方向一致之偏光方向之光之射出量較多。

圖17(B)與紋理方向垂直之偏光光之射出量係表示於與自顯示面板321、322射出之紋理方向垂直之方向上偏光之偏光光之射出量之圖。圖17(B)係表示於射出光中，與配向方向垂直之偏光方向之光之射出量較少。

如此，自顯示面板321、322射出之光朝配向方向偏光。再者，自背面側之顯示面板322射出之光入射至上層側之顯示面板321。對此時之上層側之顯示面板321之動作進行說明。

圖18係表示第5實施形態之自背面入射之光之偏光方向所產生之透過率與驅動電壓之關係之一例之圖。S偏光係表示入射光之偏光方向、與液晶性單體81之紋理方向(配向方向)一致之情形之透過率。P偏光係表示入射光之偏光方向、與液晶性單體81之紋理方向正交之情形之透過率。驅動電壓係對於光調變層80形成電場之電極施加之電壓。

如自圖18中可知般，於驅動電壓為0附近，於光調變層80不產生電場之狀態中，偏光方向與配向方向一致之入射光(S偏光)、及偏光

方向與配向方向正交之入射光(P偏光)均透過光調變層80，自顯示面板321、322射出。於電極施加驅動電壓，光調變層80為散射狀態時，偏光方向與配向方向正交之入射光(P偏光)藉由光調變層80而散射，幾乎不透過。另一方面，偏光方向與配向方向一致之入射光(S偏光)不於光調變層80中散射而透過光調變層80。

接著，對具有此種構成之顯示裝置300之顯示控制進行說明。於圖14所示之第3實施形態之顯示裝置100中，在積層之顯示面板20R、20G、20B中，為了使下層之顯示面板20B、20G之射出光於上層之顯示面板20R透過，故有必要將各顯示面板20R、20G、20B之掃描線錯開，但於顯示裝置300中無該必要。

圖19係表示第5實施形態之顯示裝置之顯示控制之一例之圖。圖19省略面板驅動電路331、332及光源驅動電路351、352。

於顯示裝置300中，藉由同步驅動部370，面板驅動電路331及側光源(G)341、與面板驅動電路332及側光源(R、B)342同步驅動。此處，對將上層之顯示面板321、及下層之顯示面板322之掃描線設為相同，同步驅動上下重疊之各者之顯示面板321、322之顯示胞C_{pq}之情形進行說明。

作為一例，最先對同步驅動顯示面板321之顯示胞C27a、及與顯示胞C27a重疊之顯示面板322之顯示胞C27b之情形進行說明。對下層之顯示面板322之顯示胞C27b，基於圖像信號SRGB之紅色成分R27，自側光源(R、B)342入射紅色光，且對與顯示胞C27b對應之電極施加電壓。藉此，顯示胞C27b之光調變層區域將入射之紅色光散射，而射出紅色光Lr1。紅色光Lr1朝與顯示面板322之配向方向382相同之偏光方向(圖19之X方向)偏光。該紅色光Lr1自背面入射至上層之顯示面板321之顯示胞C27a。於圖19所示之例中，不對與顯示胞C27a對應之電極施加電壓，入射之紅色光Lr1直接透過顯示胞C27a。如此，觀察

者可視認下層之顯示胞C27b射出之紅色光Lr1。

接著，對同步驅動顯示面板321之顯示胞C32a、及與顯示胞C32a重疊之顯示面板322之顯示胞C32b之情形進行說明。對下層之顯示面板322之顯示胞C32b，自側光源(R、B)342入射藍色光，且對與顯示胞C32b對應之電極施加電壓。顯示胞C32b之光調變層區域將入射之藍色光散射，而射出藍色光Lb1。藍色光Lb1朝與顯示面板322之配向方向382相同之偏光方向(圖19之X方向)偏光。該藍色光Lb1自背面入射至上層之顯示面板321之顯示胞C32a。如圖18所示，由於顯示裝置300之光調變層80透過朝與配向方向381相同方向偏光之光，故顯示胞C32a透過藍色光Lb1。進而，於圖19所示之例中，對顯示胞C32a自側光源(G)341入射藍色光，且對與顯示胞C32a對應之電極施加電壓。顯示胞C32a散射所入射之綠色光，而射出綠色光Lg1。再者，綠色光Lg1亦朝與配向方向381相同之偏光方向(圖19之X方向)偏光。如此，顯示胞C32a射出透過之顯示面板322之藍色光Lb1、及將來自側光源(G)341之入射光散射後之綠色光Lg1。如此，觀察者視認藍色光Lb1與綠色光Lg1。

如此，於顯示裝置300中，上層之顯示面板321可透過自背面入射之偏光方向與配向方向一致之來自下層之顯示面板322之光，且將自側光源(G)341入射之光散射而射出。藉此，可藉由積層之顯示面板321、322顯示1個圖像信號SRGB之圖像。由於能以複數個顯示面板分擔進行各色之處理，故能增加可驅動之線數。又，亦可於顯示產生縱深感。

再者，圖19中係表示積層2片顯示面板321、322之構成，但只要使具有與顯示面板321、322相同構造之顯示面板各者之配向方向一致而配置，則積層之顯示面板之片數無論幾片均可。如使用圖3、圖4說明般，顯示裝置300所具備之光調變層80於不產生電場之狀態下，具

有較高之透明性。又，如圖18所示般，由於對偏光方向與配向方向相同之來自背面之入射光亦具有較高之透過率，故即使重疊複數片顯示面板，亦可實現較高之透明性、及清晰之顯示。

又，於顯示裝置300中，設為作為以顯示胞Cpq散射之光之光源而使用側光源341、342之構成，但亦可使用如圖15所示之外部光源240。再者，將此處之外部光源240設為不偏光之光。外部光源240之情形時亦自顯示面板321、322射出與側光源341、342相同之光。即，對與對應之顯示胞Cpq對應之電極施加電壓時，顯示胞Cpq之光調變區域之液晶分子82朝配向方向一致傾斜。藉此，自外部光源240入射之入射光散射後之散射光亦或作為朝配向方向偏光之光而射出。

再者，由於可相同地驅動側光源341、342及外部光源240，故亦可將顯示裝置300設為外部光源240與側光源341、342混存之構成。

如此，藉由利用偏光之光，可於顯示面板321之顯示胞Cpq同時產生散射與透過。即，於對與顯示胞Cpq對應之電極施加有電壓之狀態中，可將自光調變層80之表面或背面入射之光之透過與散射根據入射之光之偏光面而進行切換。除了使用圖2至15說明之散射狀態與透過狀態之切換，藉由進行使用偏光光之顯示控制，亦可豐富顯示變化。

於以下，使用圖20、21、22、23對具有實施配向、使電壓施加時之液晶分子之傾斜方位一致之顯示面板之實施形態進行說明。再者，同步驅動具有側光源或外部光源之形態之光源之點亮、及對與顯示胞Cpq對應之電極之電壓施加之情況係於如下所示之構成中亦相同。因此，省略對以下之構成之同步驅動之說明。

[第6實施形態]

接著，對第6實施形態進行說明。

於第5實施形態中，對重疊複數片配向方向相同之顯示面板之構

成進行表示，但於第6實施形態中，以1片顯示面板構成。於第5實施形態中，將側光源341、342之光設為不偏光之自然光，但於第6實施形態中，具有入射偏光光之構成。

圖20係顯示第6實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。(A)係表示投影機投影之情形，(B)係表示投影機非投影之情形。

顯示裝置400具有：顯示面板420、側光源440、及外部光源即投影機光源441。顯示面板420具備光調變層80，且以配向方向428成為圖20之水平方向(X方向)之方式處理。側光源440自顯示面板420之側面入射特定之顏色之光。

投影機光源441自外部相對於顯示面板420之光調變層80入射光。藉由與自側光源440入射之顏色之光相結合，可顯示圖像信號SRGB之圖像。投影機光源441可射出朝所選擇之偏光方向偏光之光。於圖20之例中，可選擇朝與水平方向之配向方向428正交之方向偏光之投影機光源入射光PL1、及朝與配向方向428平行之方向偏光之投影機光源入射光PL3。

圖20(A)係表示自投影機光源441將朝與配向方向428正交之方向偏光之投影機光源入射光PL1入射至顯示面板420之情形。投影機光源入射光PL1入射之顯示面板420之顯示胞Cpq對電極施加電壓而產生電場。自背面入射之光為具有與配向方向428平行之偏光方向之光時，對應於顯示胞Cpq之光調變層區域使該光透過。另一方面，於與配向方向正交之方向具有偏光方向之光散射。由於投影機光源入射光PL1之偏光方向與配向方向正交，故於光調變層區域中散射。該散射光PL2係射出至外部，而觀察者可視認。即，自投影機光源441出射之光係投影於顯示面板420。

另一方面，圖20(B)係表示自投影機光源441將朝與配向方向428平行之方向偏光之投影機光源入射光PL3入射至顯示面板420之情

形。投影機光源入射光PL3入射之顯示面板420之顯示胞Cpq對電極施加電壓而產生電場之情形係與圖20(A)之情形相同。由於與顯示胞Cpq對應之光調變層區域係配向方向428與入射之投影機光源入射光PL3之偏光方向平行，故成為該透過光PL4，透過光調變層區域。即，自投影機光源441出射之光係未投影於顯示面板420。

如此，顯示裝置400係以顯示面板420之光調變層80配向於特定之配向方向且於電極施加有電壓時之液晶分子82之傾斜方位一致之方式而形成。因此，於施加電壓於對象之顯示胞Cpq之電極之狀態中，藉由控制入射於該顯示胞Cpq之投影機光源441之偏光方向，可切換透過狀態與顯示狀態。於圖20之例中，於來自投影機光源441之入射光與配向方向正交之情形時，入射光散射而成為散射光PL2。若來自投影機光源441之入射光與配向方向平行，則入射光透過顯示胞Cpq之光調變層區域。

[第7實施形態]

接著，對第7實施形態進行說明。

於第6實施形態中，對顯示面板且1片且使用投影機光源之構成進行表示，於第7實施形態中，對在顯示面板為2片之構成中作為光源而使用投影機光源之情形進行說明。圖21係表示第7實施形態之顯示裝置之構成之一例之圖。再者，顯示面板521之面、與顯示面板522面重疊之情況係與第5實施形態相同。

顯示裝置500具有：顯示面板521、側光源(R)541、顯示面板522、側光源(B)542、及投影機光源543。

顯示面板521具有光調變層80，配向方向528成為圖21之水平方向(X方向)。側光源(R)541係配置於顯示面板521之側邊。

顯示面板522具有光調變層80，配向方向529成為與顯示面板521之配向方向528正交之垂直方向(Y方向)。側光源(B)542係配置於顯示

面板522之側邊且與側光源(R)541正交之方向。

再者，於偏光射出及光提取效率之方面，較佳為側光源之長度方向與配向方向相同。因此，側光源(B)542與側光源(R)541位置不同。

投影機光源543向顯示面板521射出藍色光Lb2、及綠色光Lg2。於圖21之例中，自投影機光源543射出之藍色光Lb2為朝圖21之水平方向(X方向)偏光之光，偏光方向為與顯示面板521之配向方向528平行，且與顯示面板522之配向方向529正交。綠色光Lg2為朝垂直方向(Y方向)偏光之光，偏光方向為與顯示面板521之配向方向528正交，且與顯示面板522之配向方向529平行。

於此種顯示裝置500之顯示面板521中，自側光源(R)541入射至顯示面板521內之光係若於對應之顯示胞C39a之電極施加電壓，則於該處散射，射出紅色光Lr2。紅色光Lr2朝與配向方向528相同之方向偏光。由於自投影機光源543向顯示面板521射出之綠色光Lg2其偏光方向與配向方向528正交，故若於對應之顯示胞C26a之電極施加電壓，則綠色光Lg2被散射。另一方面，藍色光Lb2由於偏光方向與配向方向528相同，故即使於對應之顯示胞C23a之電極施加電壓，亦透過顯示胞C23a，射出至顯示面板522。

透過顯示面板521，入射至顯示面板522之藍色光Lb2由於偏光方向與顯示面板522之配向方向529正交，故於顯示面板522中被散射。

根據自投影機光源543射出之光之偏光方向，可如顯示胞C26a般顯示於上層之顯示面板521，或如顯示胞C23a、C23b般透過上層之顯示面板521而顯示於下層之顯示面板522中。

又，若切換來自投影機光源543之出射光之偏光方向，使藍色光Lb2與上層之顯示面板521之配向方向正交，且使綠色光Lg2與上層之顯示面板521之配向方向平行，則顯示成為相反。如此，藉由使上層

之顯示面板521之配向方向528、與下層之顯示面板522之配向方向529正交，且切換投影機光源543發出之光之偏光方向，而可於顯示面板521、及顯示面板522顯示不同之圖像。自投影機光源543射出之光之偏光方向可藉由將使偏光方向旋轉之元件配置於投影機光源543與顯示面板521間而實現。投影機光源543亦可具有此種功能。

再者，於圖21之構成中，以使上層之顯示面板521之配向方向、與下層之顯示面板522之配向方向正交之方式構成，亦可將上層與下層設為相同之配向方向，於其間配置改變偏光面之層。

圖22係表示第7實施形態之顯示裝置之第1變化例之圖。對與圖21相同者標註相同之序號而省略說明。

顯示裝置501具有將顯示面板521、及顯示面板523於其間夾著 $\lambda/2$ 相位差板560而積層之構成。顯示面板521之面、與顯示面板523之面重疊。

顯示面板521、側光源(R)541及投影機光源543與圖21相同。

顯示面板523係除了配向方向530為與顯示面板521之配向方向528相同之水平方向(X方向)之方面、及側光源(B)544之位置不同之方面與顯示面板522不同之外，與顯示面板522相同。

$\lambda/2$ 相位差板560係配置於顯示面板521與顯示面板523之間，改變透過之光之偏光面。

關於在此種構成之顯示裝置501中，自投影機光源543向顯示面板521射出偏光方向與顯示面板521之配向方向528相同之藍色光Lb3、及綠色光Lg3之情形進行說明。

由於藍色光Lb3與綠色光Lg3之偏光方向與顯示面板521之配向方向528相同，故藍色光Lb3與綠色光Lg3透過顯示面板521而入射至 $\lambda/2$ 相位差板560。藍色光Lb3與綠色光Lg3於未施加電壓於對應之顯示胞C24a、C26a之電極之狀態時自不必說，即使於施加電壓之狀態下，

亦可透過顯示胞C24a、C26a。通過 $\lambda/2$ 相位差板560之藍色光Lb3與綠色光Lg3之偏光面改變，成為相對於顯示面板523之配向方向530垂直方向之偏光面。於顯示面板523中，於施加電壓於對應之顯示胞C24b、C26b之電極時，藍色光Lb3與綠色光Lg3散射。

圖23係表示於圖22之構成入射偏光方向不同之投影機光之情形之圖。

對藍色光Lb4，與圖22所示之藍色光Lb3之情形相同。自投影機光源543射出之藍色光Lb4透過顯示面板521，於 $\lambda/2$ 相位差板560中切換偏光面之後，於顯示面板523之顯示胞C24b中散射。

另一方面，綠色光Lg4與圖22不同，偏光方向相對於顯示面板521之配向方向528正交。因此，綠色光Lg4於顯示面板521之顯示胞C26a中散射。

藉此，於顯示面板521中，投影機光源543之綠色光Lg4、及側光源(R)541之紅色光Lr4於對應之顯示胞Cpq中散射，由觀察者視認。又，於顯示面板523中，投影機光源543之藍色光Lb4與側光源(B)544之藍色光於對應之顯示胞Cpq中散射，由觀察者視認。

如此，藉由於顯示面板521與顯示面板523之間設置切換入射光之偏光面之層，可於顯示面板521與顯示面板523間切換顯示。

再者，上述之構成為一例，本發明並非限定於此。組合所積層之顯示面板之片數及其配向方向、切換對顯示面板間之入射光之偏光面之層之配置、及投影機光源之偏光方向等，可進行期望之顯示。

再者，上述之處理功能可藉由電腦實現。於該情形時，提供記述顯示裝置應該具有之功能之處理內容之程式。藉由以電腦執行該程式，可於電腦上實現上述處理功能。記述處理內容之程式可預先記錄於以電腦可讀取之記錄媒體。作為以電腦可讀取之記錄媒體，存在磁性記憶裝置、光碟、磁光記錄媒體、及半導體記憶體等。於磁性記憶

裝置，存在硬碟驅動器(HDD；Hard Disk Drive)、軟性磁碟(FD)、磁帶等。於光碟中，存在DVD(Digital Versatile Disc：數位影音光碟)、DVD-RAM、CD(Compact Disc：緊密磁碟)-ROM、CD-R(Recordable：可記錄的)/RW(ReWritable：可重寫的)等。於磁光記錄媒體中，存在MO(Magneto-Optical disk：磁光碟)等。

於使程式流通之情形時，例如，記錄有該程式之DVD、CD-ROM等之便攜式記錄媒體被銷售。又，亦可將程式預先儲存於伺服器電腦之記憶裝置，經由網路自伺服器電腦將該程式傳送至其他電腦。

執行程式之電腦係例如將記錄於便攜式記錄媒體之程式或自伺服器電腦傳送之程式儲存於自身之記憶裝置。然後，電腦從自身之記憶裝置讀取程式，根據程式而執行處理。再者，電腦亦可直接自便攜式記錄媒體讀取程式，根據該程式執行處理。又，電腦亦可於每次自經由網路連接之伺服器電腦傳送程式時，根據接收之程式逐次執行處理。

又，亦可將上述之處理功能之至少一部分以DSP(Digital Signal Processor：數位信號處理器)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit：專用集成電路)、及PLD(Programmable Logic Device：可編程邏輯器件)等之電子電路實現。

應了解，於本發明之思想範疇中，若為本領域技術人員，可想到各種變更例及修正例，關於該等變更例及修正例，亦屬於本發明之範圍。例如，對上述之各實施形態，本領域技術人員適當進行構成要素之追加、刪除或設計變更者，或，進行步驟之追加、省略或條件變更者亦只要具備本發明之要旨，則包含於本發明之範圍。

(1)揭示之發明之一態樣係一種顯示裝置，其具有：

隔開且對向配置之一對透明基板；

光調變層，其配置於上述一對透明基板之間，且具備複數個光

調變元件，該等複數個光調變元件具有特定之折射率各向異性，且對於由設置於上述透明基板之電極產生之電場之應答性不同；及

光源，其係自上述光調變層之側面於上述光調變層入射特定顏色之光；且

上述光調變層係於不產生上述電場時，透過自上述光源入射之入射光，於產生上述電場時，散射上述入射光而射出至上述透明基板。

(2)揭示之發明之一態樣為如技術方案(1)之顯示裝置，其中

上述一對透明基板之與上述光調變層側相反之外表面側為開放，且

上述光調變層係於該光調變層未產生上述電場時，具備透過貫通上述透明基板及上述光調變層之貫通方向之光之透過性，使自上述一對透明基板之一者之外表面側入射之光朝上述貫通方向透過，而射出至上述一對透明基板之另一者之外表面側。

(3)揭示之發明之一態樣係如技術方案(1)或(2)之顯示裝置，其中

上述電極係以分割顯示區域之分割區域為顯示單位，於上述顯示單位產生上述電場，且

上述光源具有分別獨立而動作且於上述顯示單位入射不同顏色之光之複數個色光源；且

具有驅動部，該驅動部係取得上述顯示區域之顏色資訊，並基於上述顏色資訊而於每個上述顯示單位，同步驅動對應上述顏色資訊之上述色光源之點亮、及對上述電極之電壓施加。

(4)揭示之發明之一態樣為如技術方案(3)之顯示裝置，其中

上述光源具有：第1色光源，其使第1原色發光；第2色光源，其使第2原色發光；及第3色光源，其使第3原色發光；且

上述驅動部係於1圖像顯示幀之期間，於每個上述顯示單位，點

亮上述第1色光源且對上述電極施加與上述顏色資訊所包含之上述第1原色之顏色成分對應之電壓，點亮上述第2色光源且對上述電極施加與上述顏色資訊所包含之上述第2原色之顏色成分對應之電壓，點亮上述第3色光源且對上述電極施加與上述顏色資訊所包含之上述第3原色之顏色成分對應之電壓。

(5)揭示之發明之一態樣係如技術方案(3)或(4)之顯示裝置，其中上述驅動部係對上述顏色資訊所包含之每個顏色成分，

點亮與上述顏色成分對應之上述色光源，而於上述光調變層之平面區域入射上述顏色成分之光，且依序進行對上述顯示單位之電極之電壓施加。

(6)揭示之發明之一態樣係如技術方案(3)或(4)之顯示裝置，其中上述驅動部係以包含沿著上述色光源之光入射之入射方向排列

之上述顯示單位之每個顯示單位群，

點亮與上述顏色資訊所包含之顏色成分對應之上述色光源，於上述光調變層之上述顯示單位群之區域入射上述顏色成分之光，且依序進行對上述顯示單位群所包含之上述顯示單位之電極之電壓施加。

(7)揭示之發明之一態樣係如技術方案(6)之顯示裝置，其中

上述驅動部將驅動對象即與鄰接於第1顯示單位群之第2顯示單位群對應之上述光源以與上述第1顯示單位群相同之顏色點亮或熄滅。

(8)揭示之發明之一態樣係如技術方案(3)至(7)之任一者之顯示裝置，其中

上述電極具有：複數個第1電極，其具有朝上述一對透明基板之一者之透明基板之平面內之一方向延伸之帶狀形狀；及複數個第2電極，其具有朝與上述一對透明基板之另一者之透明基板之平面內之上述第1電極延伸之方向交叉之方向延伸之帶狀形狀；且於上述第1電極

與上述第2電極交叉之部分形成上述顯示單位，且

上述驅動部進行依序驅動上述第1電極與上述第2電極之單純矩陣驅動控制。

(9)揭示之發明之一態樣係如技術方案(1)至(8)之任一者之顯示裝置，其中

於上述光源與上述光調變層之間，具備防止入射至上述光調變層之上述光源之光擴散之入射光擴散防止部。

(10)揭示之發明之一態樣係如技術方案(1)至(9)之任一者之顯示裝置，其中

於上述透明基板具備防止進入上述光調變層內之上述光源之光之擴散之層內光擴散防止部，且

上述層內光擴散防止部係沿著入射至上述光調變層內之上述光源之光之前進方向而設置。

(11)揭示之發明之一態樣係如技術方案(3)至(9)之任一者之顯示裝置，其中

其係將具有上述一對透明基板、上述光調變層、及上述光源之第1顯示面板與第2顯示面板重疊而成，且

上述驅動部將於上述第1顯示面板中於上述電極依序施加電壓之第1掃描線之位置、及於上述第2顯示面板中於驅動之上述電極依序施加電壓之第2掃描線之位置錯開，且同步驅動上述第1顯示面板、及上述第2顯示面板。

(12)揭示之發明之一態樣係一種顯示裝置，其具有：

隔開且對向配置之一對透明基板；

光調變層，其配置於上述一對透明基板之間，且具備複數個光調變元件，該等複數個光調變元件具有特定之折射率各向異性，且對於由設置於上述透明基板之電極產生之電場之應答性不同；

外部光源，其係自上述透明基板之外側對上述光調變層入射特定顏色之光；及

驅動部，其取得顯示區域之顏色資訊，並基於上述顏色資訊，同步驅動上述外部光源之點亮、及對上述電極之電壓施加；且

上述光調變層係於不產生上述電場時，透過自上述光源入射之入射光，於產生上述電場時，散射上述入射光而射出至上述透明基板。

(13)揭示之發明之一態樣係如技術方案(12)之顯示裝置，其中

具有自上述光調變層之側面對上述光調變層入射特定顏色之光之光源，且

上述驅動部基於上述顏色資訊，同步驅動上述外部光源之點亮、上述光源之點亮、及對上述電極之電壓施加。

(14)揭示之發明之一態樣係一種顯示裝置，其係由第1顯示面板與第2顯示面板以上述第1顯示面板之上述傾斜方位與上述第2顯示面板之上述傾斜方位設為相同方向重疊配置而成，上述第1顯示面板與第2顯示面板各自包含：隔開且對向配置之一對透明基板、及光調變層，該光調變層係配置於上述一對透明基板之間，具備具有特定之折射率各向異性之第1光調變元件及第2光調變元件，且將上述第2光調變元件對於由設置於上述透明基板之電極產生之電場之應答性形成為相對高於上述第1光調變元件對於上述電場之應答性，且使對上述電場應答時之上述第2光調變元件之上述傾斜方位一致，且

上述第1顯示面板與上述第2顯示面板，

於不產生上述電場時，透過入射之入射光，

於產生上述電場時，透過偏光方向與上述傾斜方位相同之上述入射光成分，散射偏光方向與上述傾斜方位不同之上述入射光成分，且將朝上述傾斜方位所對應之方向偏光之偏光光射出至上述透明基

板。

(15)揭示之發明之一態樣係如技術方案(14)之顯示裝置，其中
上述第1顯示面板具有自上述光調變層之側面對上述光調變層入射特定顏色之光之光源，且配置於上述第2顯示面板之背面。

(16)揭示之發明之一態樣係如技術方案(14)或(15)之顯示裝置，其中

於上述第1顯示面板與上述第2顯示面板之間，具有改變上述入射光之偏光面之相位差板。

(17)揭示之發明之一態樣係如技術方案(14)至(16)之任一者之顯示裝置，其中

具有輸出於特定之偏光方向偏光之偏光光之外部光源，且
驅動部基於上述顏色資訊，同步驅動上述外部光源之點亮、上述光源之點亮、及對上述電極之電壓施加。

(18)揭示之發明之一態樣係如技術方案(17)之顯示裝置，其中
於上述外部光源與上述調變層之間，具備使自上述外部光源射出之光之偏光方向旋轉之元件。

(19)揭示之發明之一態樣係一種顯示裝置，其包含：

隔開且對向配置之一對透明基板；及

光調變層，其配置於上述一對透明基板之間，具備具有特定之折射率各向異性之第1光調變元件與第2光調變元件，上述第2光調變元件對於由設置於上述透明基板之電極產生之電場之應答性形成為相對高於上述第1光調變元件對於上述電場之應答性，且使對於上述電場之應答時之上述第2光調變元件之傾斜方位一致，且

上述光調變層係於未產生上述電場時透過上述入射光，

於產生上述電場時，使偏光方向與上述傾斜方位相同之上述入射光成分透過，散射偏光方向與上述傾斜方位不同之上述入射光成

分，且將朝上述傾斜方位所對應之方向偏光之偏光光射出至上述透明基板。

(20)揭示之發明之一態樣係如技術方案(1)至(19)之顯示裝置，其中

上述光調變層係使液晶分子分散於高分子材料之層。

【符號說明】

1	顯示裝置
2	透明基板
2a	透明基板
2b	透明基板
4	光調變層
4a	第1光調變元件
4b	第2光調變元件
8	光源
10	顯示裝置
20	顯示面板
20B	顯示面板
20G	顯示面板
20R	顯示面板
22	下側透明基板
23	上側透明基板
24	導光圖案
25	圓柱圖案
30	面板驅動電路
30B	面板驅動電路
30G	面板驅動電路

30R	面板驅動電路
31	下側電極
32	上側電極
40	側光源
40B	側光源
40G	側光源
40R	側光源
41	光源單元
41B	藍色光源
41G	綠色光源
41R	紅色光源
42	光源單元
43	光源單元
44	光源單元
45	光源單元
45B	藍色光源
45G	綠色光源
45R	紅色光源
46	光源單元
47	光源單元
48	光源單元
49	光源單元
50	光源驅動電路
50B	光源驅動電路
50G	光源驅動電路
50R	光源驅動電路

60	圖像輸出部
70	同步驅動部
71	時序產生部
72	顯示胞驅動信號產生部
73	光源驅動信號產生部
80	光調變層
81	液晶性單體
81a	液晶性單體
81b	液晶性單體
82	液晶分子
82a	液晶分子
82b	液晶分子
90	控制部
91	CPU
92	RAM
93	ROM
94	輸入介面
95	通信介面
96	匯流排
98	網路
100	顯示裝置
170	同步驅動部
200	顯示裝置
240	外部光源
240B	藍色外部光源
240G	綠色外部光源

240R	紅色外部光源
250	外部光源驅動部
270	同步驅動部
300	顯示裝置
321	顯示面板
322	顯示面板
331	面板驅動電路
332	面板驅動電路
341	側光源(G)
342	側光源(R、B)
351	光源驅動電路
352	光源驅動電路
370	同步驅動部
381	配向方向
382	配向方向
400	顯示裝置
401	高縱橫圖案
401a	高縱橫圖案
402	透鏡
420	顯示面板
428	配向方向
440	側光源
441	投影機光源
500	顯示裝置
501	顯示裝置
521	顯示面板

522	顯示面板
523	顯示面板
528	配向方向
529	配向方向
530	配向方向
541	側光源(R)
542	側光源(B)
543	投影機光源
544	側光源(B)
560	$\lambda/2$ 相位差板
A1-A2	箭頭角度方向
AX1	光軸
AX2	光軸
Bpg	藍色成分
Cpq	顯示胞
Gpg	綠色成分
L11	入射光
L12	入射光
L13	入射光
L14	光源入射光
L21	貫通方向上入射之光
L22	貫通方向上入射之光
L31	散射光
L32	散射光
Lb1	藍色光
Lb2	藍色光



Lb3	藍色光
Lb4	藍色光
Lg1	綠色光
Lg2	綠色光
Lg3	綠色光
Lg4	綠色光
Lr1	紅色光
Lr2	紅色光
Lr3	紅色光
Lr4	紅色光
LRGB	光源驅動信號
PL1	投影機光源入射光
PL2	散射光
PL3	投影機光源入射光
PL4	透過光
Rpg	紅色成分
SCEL	顯示胞驅動信號
SRGB	圖像信號
STM	同步信號
X	方向
Y	方向
Z	方向

申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，其包含：

隔開且對向配置之一對透明基板；

光調變層，其配置於上述一對透明基板之間，且具備複數個光調變元件，該等複數個光調變元件具有特定之折射率各向異性，且對於由設置於上述透明基板之電極產生之電場之應答性不同；及

光源，其係自上述光調變層之側面於上述光調變層入射特定顏色之光；且

上述一對透明基板各自具備於與上述光調變層側相反之外表面側對外部開放之觀察面；

上述電極係以分割顯示區域之分割區域為顯示單位，於上述顯示單位產生上述電場；

上述顯示區域包含第1分割區域及第2分割區域，該第2分割區域係於與配置有上述光源之側相反之側鄰接上述第1分割區域；

上述光調變層係於在該光調變層未產生上述電場時，具備透過貫通上述透明基板與上述光調變層之貫通方向之光之透過性，使自上述一對透明基板中之一者之上述觀察面入射之光朝上述貫通方向透過，而射出至上述一對透明基板之另一者之上述觀察面；

與上述第1分割區域對應之部分之光調變層係於上述第1分割區域未產生上述電場時，使自上述光源入射之入射光透過上述第2分割區域，於上述第1分割區域產生上述電場時，散射上述入射光而射出至上述透明基板。

2. 如請求項1之顯示裝置，其中

上述光源具有分別獨立動作而於上述顯示單位入射不同顏色之光之複數個色光源，且

具有驅動部，該驅動部係取得上述顯示區域之顏色資訊，並基於上述顏色資訊，於每個上述顯示單位同步驅動與上述顏色資訊對應之上述色光源之點亮，及對上述電極之電壓施加。

3. 如請求項2之顯示裝置，其中

上述驅動部係對上述顏色資訊所包含之每個顏色成分，

點亮與上述顏色成分對應之上述色光源，而於上述光調變層之平面區域入射上述顏色成分之光，且依序進行對上述顯示單位之電極之電壓施加。

4. 如請求項2之顯示裝置，其中

上述驅動部係以包含沿著上述色光源之光入射之入射方向排列之上述顯示單位之顯示單位群，

點亮與上述顏色資訊所包含之顏色成分對應之上述色光源，於上述光調變層之上述顯示單位群之區域入射上述顏色成分之光，且依序進行對上述顯示單位群所包含之上述顯示單位之電極之電壓施加。

5. 一種顯示裝置，其包含：

一對透明基板，其係隔開且對向配置；

光調變層，其配置於上述一對透明基板之間，且具備複數個光調變元件，該等複數個光調變元件具有特定之折射率各向異性，且對於由設置於上述透明基板之電極產生之電場之應答性不同；

外部光源，其係自上述透明基板之外側對上述光調變層入射特定顏色之光；及

驅動部，其取得顯示區域之顏色資訊，且基於上述顏色資

訊，同步驅動上述外部光源之點亮、及對上述電極之電壓施加；且

上述一對透明基板各自具備於與上述光調變層側相反之外表面側對外部開放之觀察面；

上述電極係以分割顯示區域之分割區域為顯示單位，於上述顯示單位產生上述電場；

上述顯示區域包含第1分割區域及第2分割區域，該第2分割區域係於與配置有上述外部光源之側相反之側鄰接上述第1分割區域；

上述光調變層係於在該光調變層未產生上述電場時，具備透過貫通上述透明基板與上述光調變層之貫通方向之光之透過性，使自上述一對透明基板中之一者之上述觀察面入射之光朝上述貫通方向透過，而射出至上述一對透明基板之另一者之上述觀察面；

與上述第1分割區域對應之部分之光調變層係於未產生上述電場時，使自上述外部光源入射之入射光透過上述第2分割區域，於產生上述電場時，散射上述入射光而射出至上述透明基板。

6. 如請求項5之顯示裝置，其中

具有自上述光調變層之側面對上述光調變層入射特定顏色之光之光源，且

上述驅動部基於上述顏色資訊，同步驅動上述外部光源之點亮、上述光源之點亮、及對上述電極之電壓施加。

7. 一種顯示裝置，其係由第1顯示面板與第2顯示面板以上述第1顯示面板之傾斜方位與上述第2顯示面板之傾斜方位設為相同方向重疊配置而成，上述第1顯示面板與上述第2顯示面板各自包含：隔開且對向配置之一對透明基板、及光調變層，該光調變

層係配置於上述一對透明基板之間，具備具有特定之折射率各向異性之第1光調變元件及第2光調變元件，且將上述第2光調變元件對於由設置於上述透明基板之電極產生之電場之應答性形成為相對高於上述第1光調變元件對於上述電場之應答性，且使對於上述電場應答時之上述第2光調變元件之上述傾斜方位一致；且上述一對透明基板之與上述光調變層側相反之外表面側為開放；上述電極係以分割顯示區域之分割區域為顯示單位，於上述顯示單位產生上述電場；上述顯示區域包含第1分割區域及第2分割區域，該第2分割區域係鄰接上述第1分割區域；上述光調變層係於在該光調變層未產生上述電場時，具備透過貫通上述透明基板與上述光調變層之貫通方向之光之透過性，使自上述一對透明基板中之一者之外表面側入射之光朝上述貫通方向透過，而射出至上述一對透明基板之另一者之外表面側；與上述第1分割區域對應之部分之光調變層係於未產生上述電場時，使自與上述第2分割區域為相反側入射之入射光透過上述第2分割區域，於產生上述電場時，使上述入射光中偏光方向與上述傾斜方位相同之成分透過上述第2分割區域，使偏光方向與上述傾斜方位不同之成分散射，且使朝與上述傾斜方位對應之方向偏光之偏光光射出至上述透明基板；

上述第1顯示面板與上述第2顯示面板各自具有自上述光變調層之側面對上述光調變層入射特定顏色之光之光源。

8. 如請求項7之顯示裝置，其中上述第1顯示面板配置於上述第2顯示面板之背面。
9. 如請求項7或8之顯示裝置，其中

於上述第1顯示面板與上述第2顯示面板之間，具有改變上述入射光之偏光面之相位差板。

10. 一種顯示裝置，其包含：

隔開且對向配置之一對透明基板；及

光調變層，其配置於上述一對透明基板之間，具備具有特定之折射率各向異性之第1光調變元件與第2光調變元件，上述第2光調變元件對於由設置於上述透明基板之電極產生之電場之應答性形成為相對高於上述第1光調變元件對於上述電場之應答性，且使對於上述電場之應答時之上述第2光調變元件之傾斜方位一致；且

上述一對透明基板各自具備於與上述光調變層側相反之外表面側對外部開放之觀察面；

上述電極係以分割顯示區域之分割區域為顯示單位，於上述顯示單位產生上述電場；

上述顯示區域包含第1分割區域及第2分割區域，該第2分割區域鄰接上述第1分割區域；

上述光調變層係於在該光調變層未產生上述電場時，具備透過貫通上述透明基板與上述光調變層之貫通方向之光之透過性，使自上述一對透明基板中之一者之上述觀察面入射之光朝上述貫通方向透過，而射出至上述一對透明基板之另一者之上述觀察面；

與上述第1分割區域對應之部分之光調變層係於未產生上述電場時，使自與上述第2分割區域為相反側入射之入射光透過上述第2分割區域，於產生上述電場時，使上述入射光中偏光方向與上述傾斜方位相同之成分透過上述第2分割區域，使偏光方向與上述傾斜方位不同之成分散射，且使朝與上述傾斜方位對應之方向偏光之偏光光射出至上述透明基板。

圖式

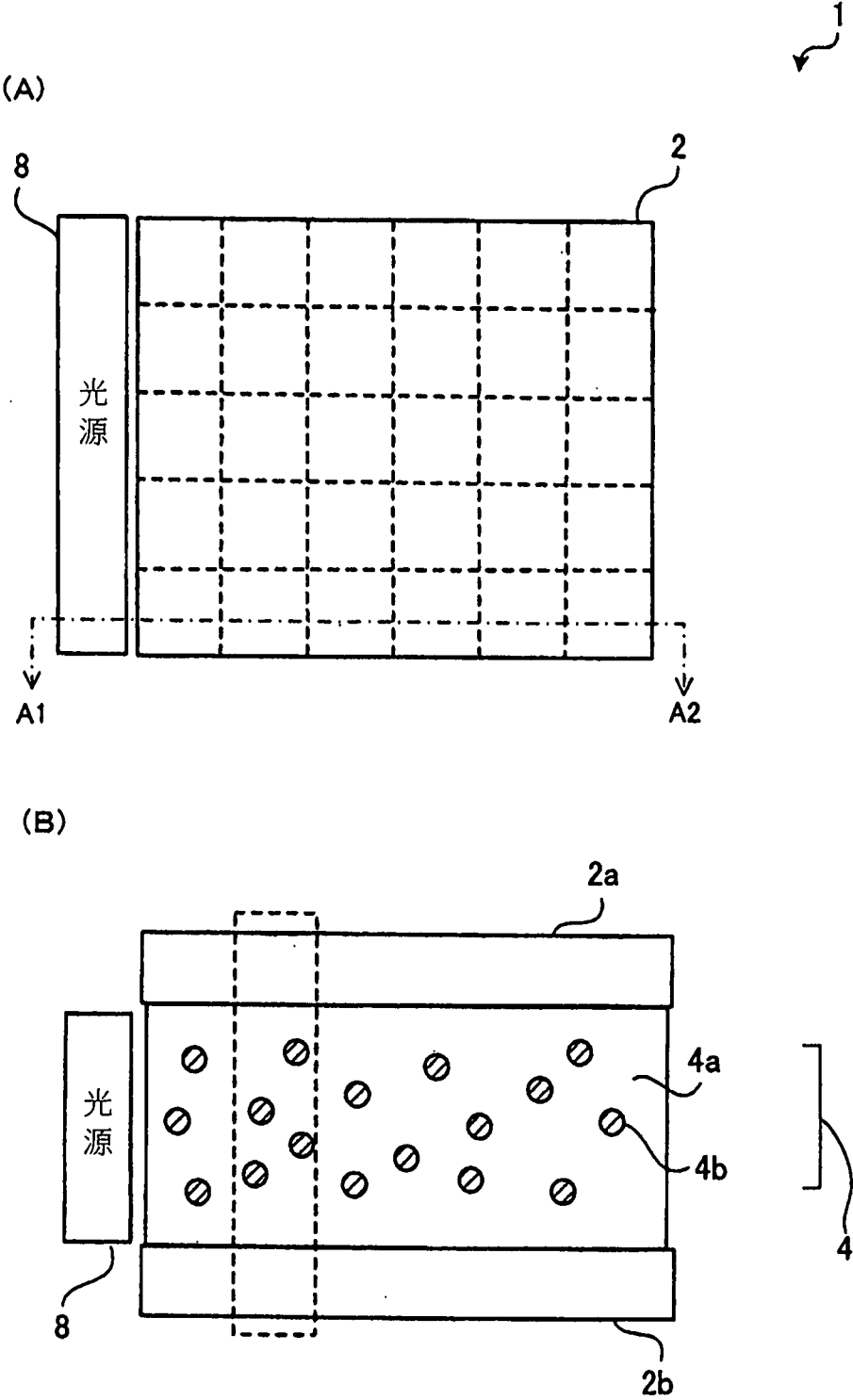


圖 1

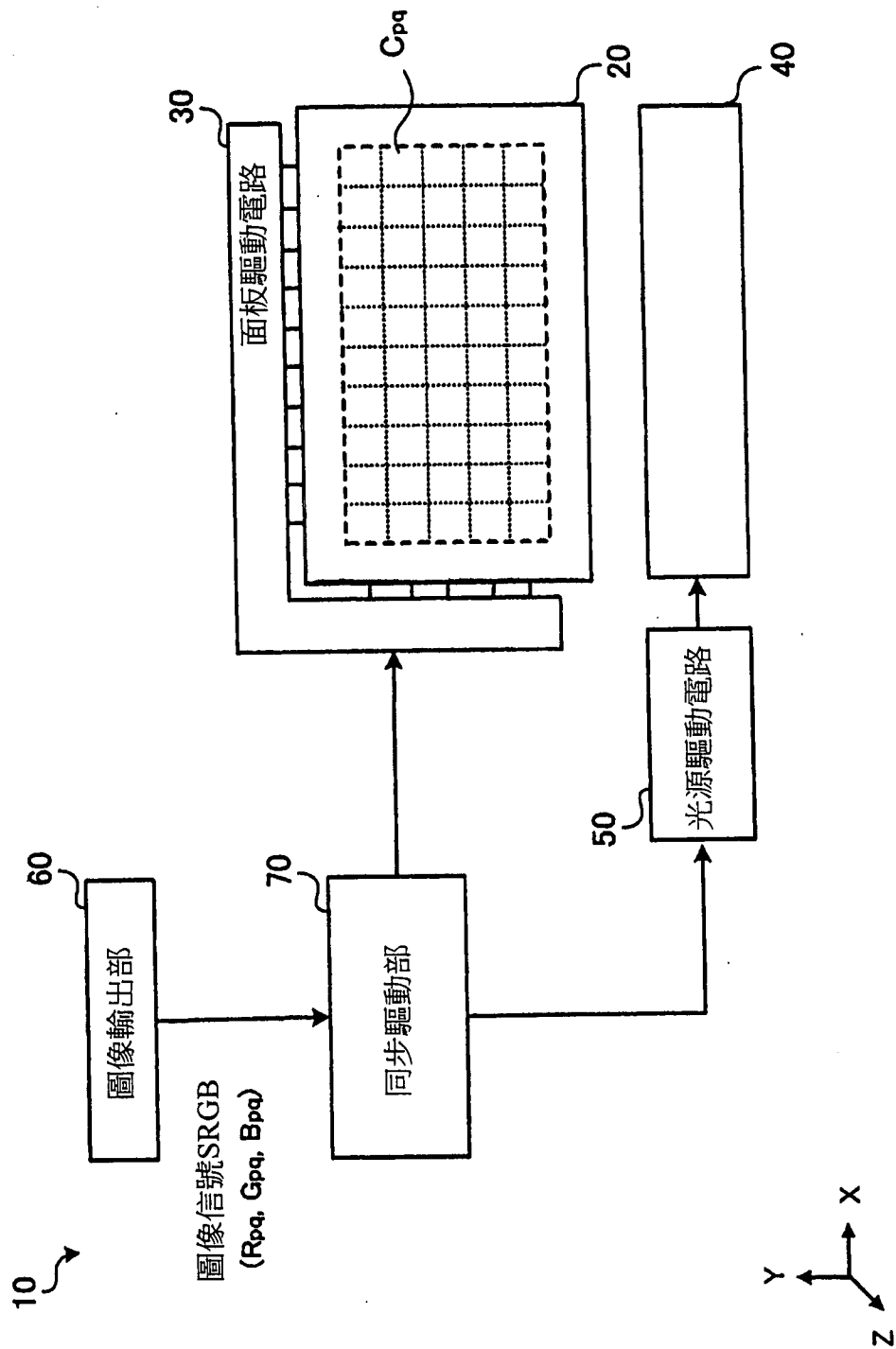
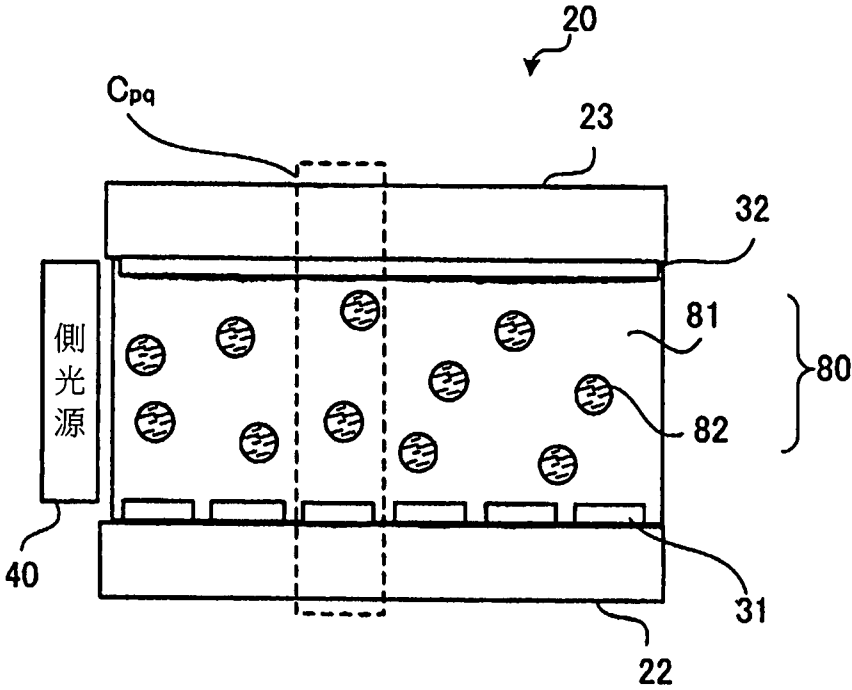
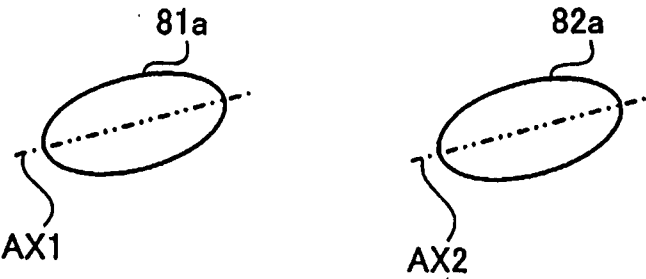


圖 2

(A) 顯示面板剖面



(B) 電壓無施加



(C) 電壓施加

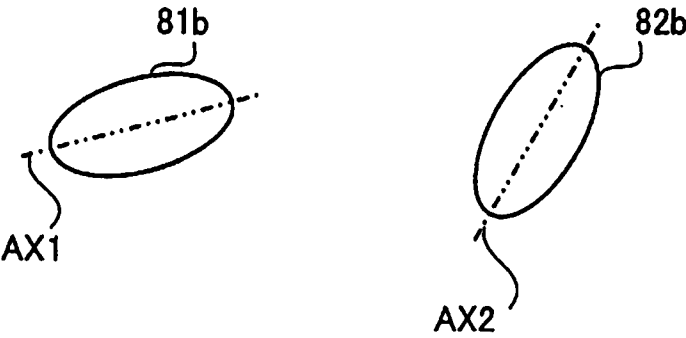
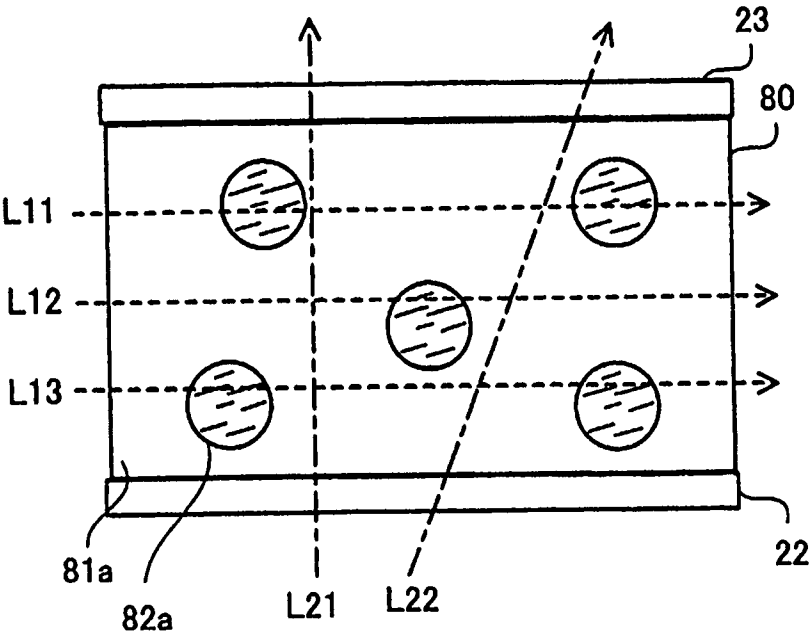


圖 3

(A) 電壓無施加



(B) 電壓施加

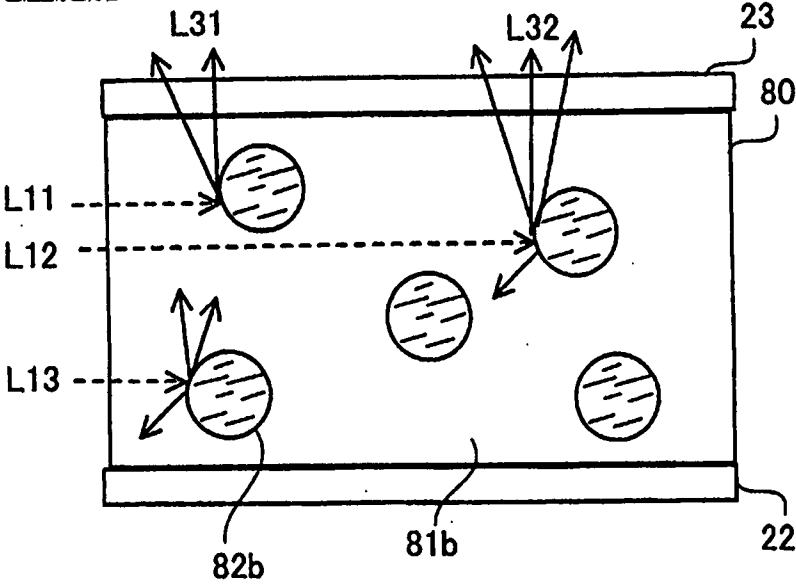


圖 4

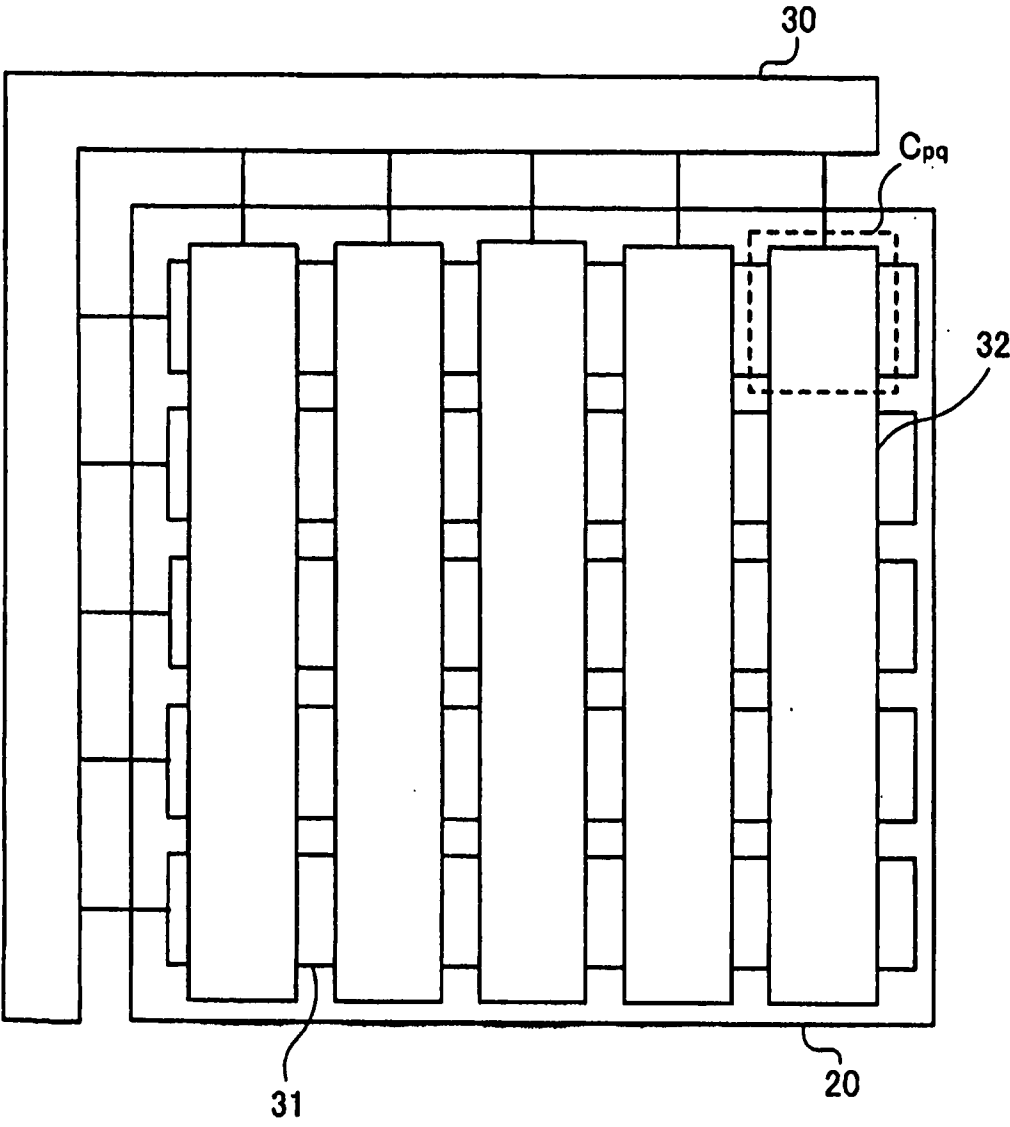


圖 5

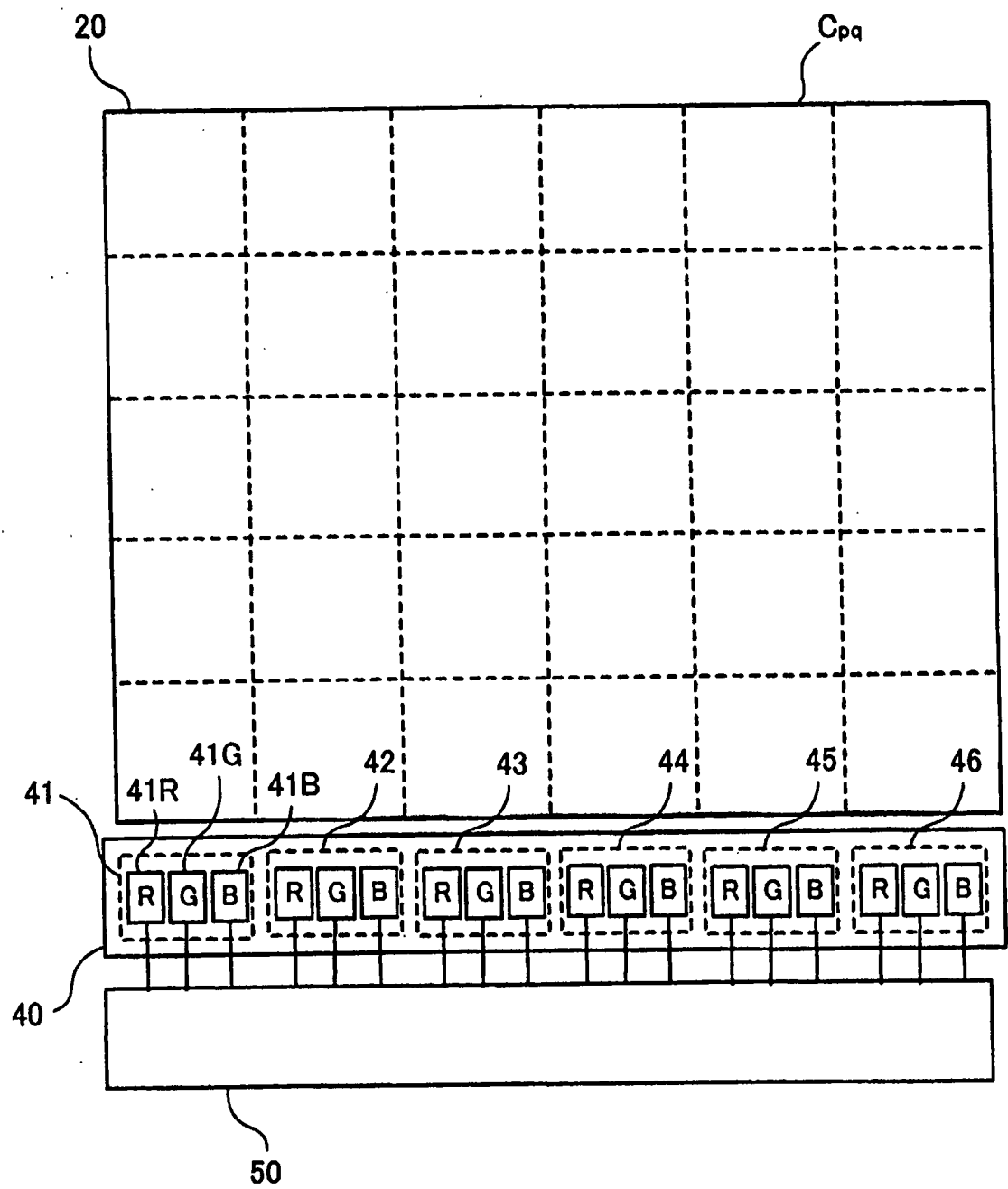


圖 6

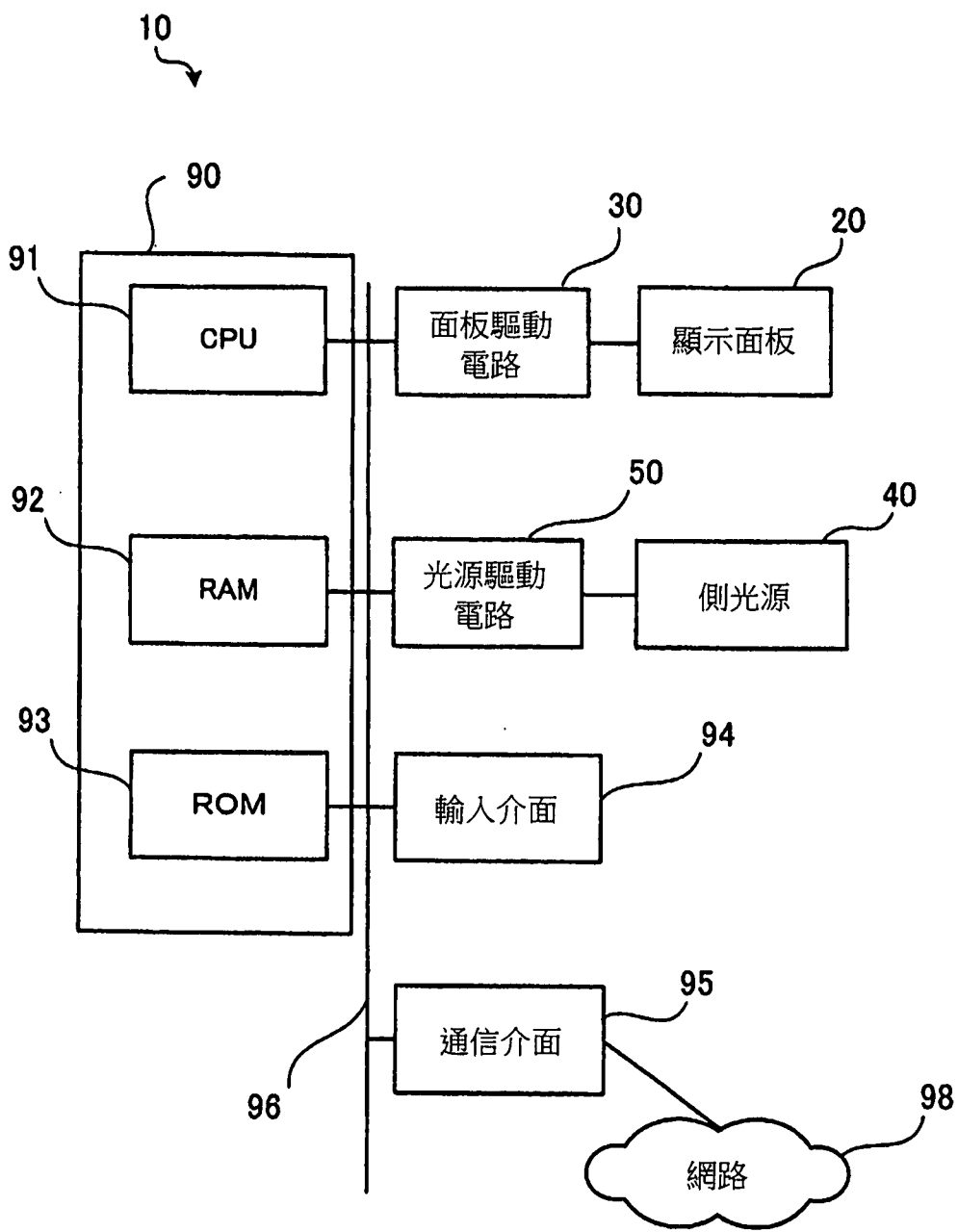


圖 7

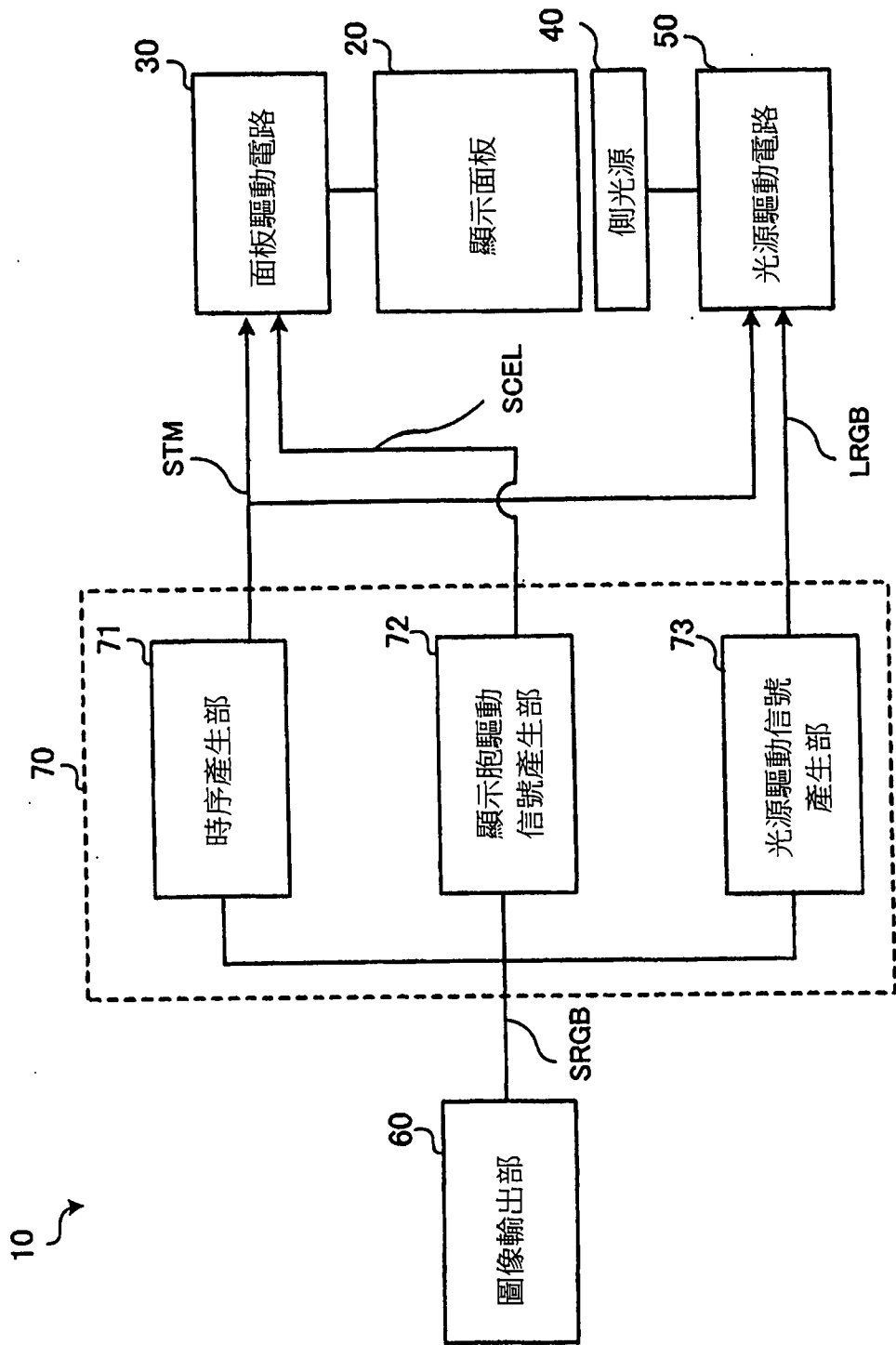
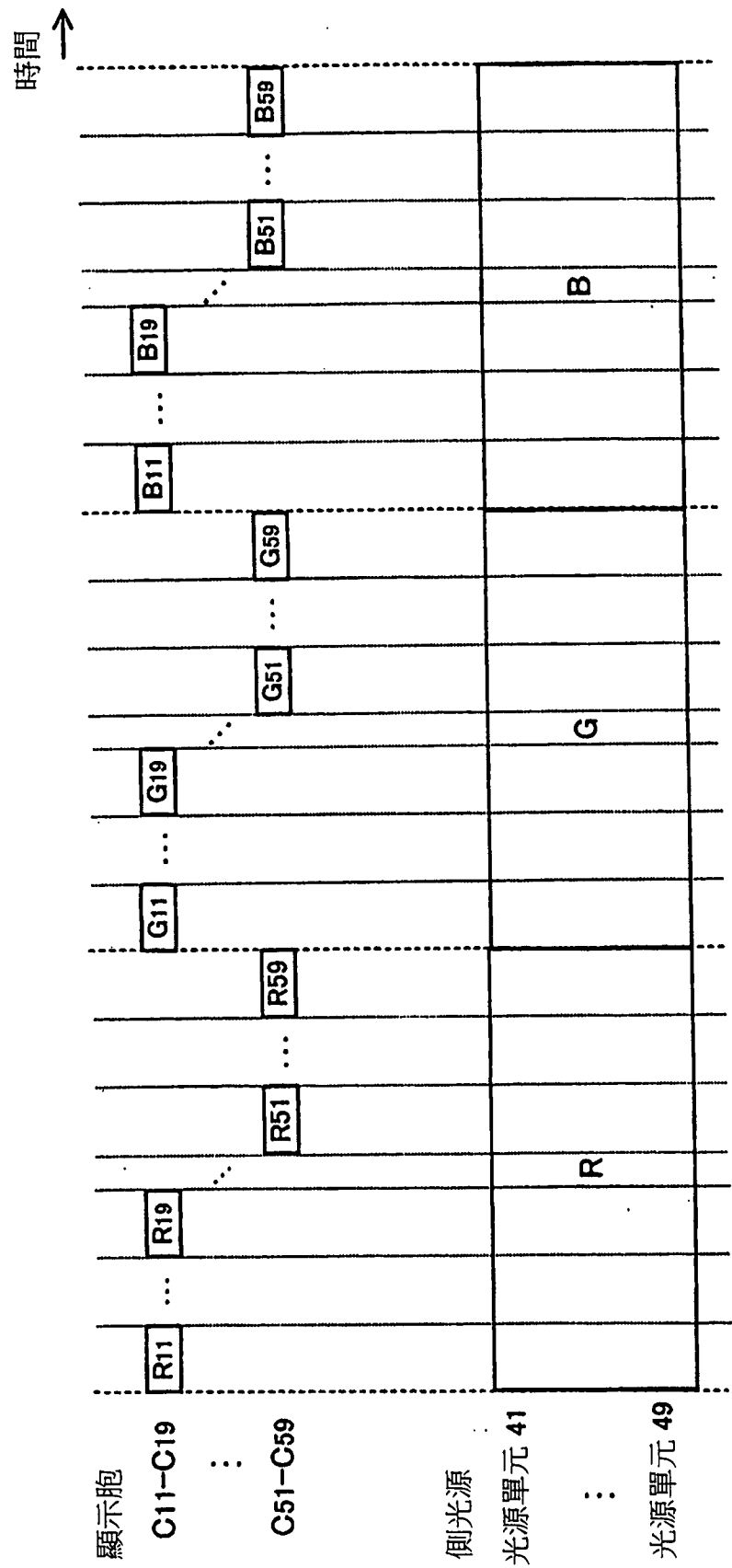


圖 8





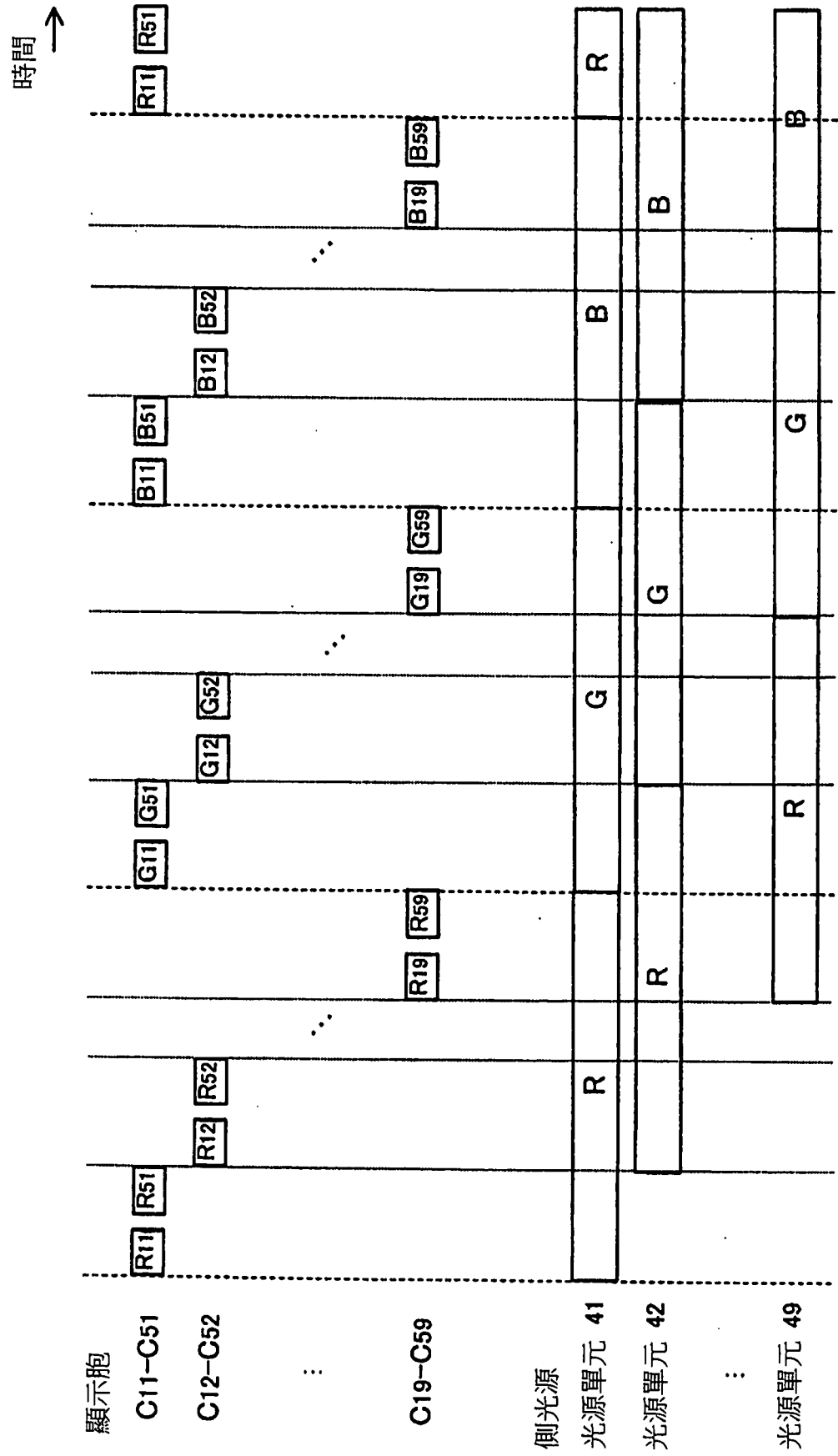


圖 11

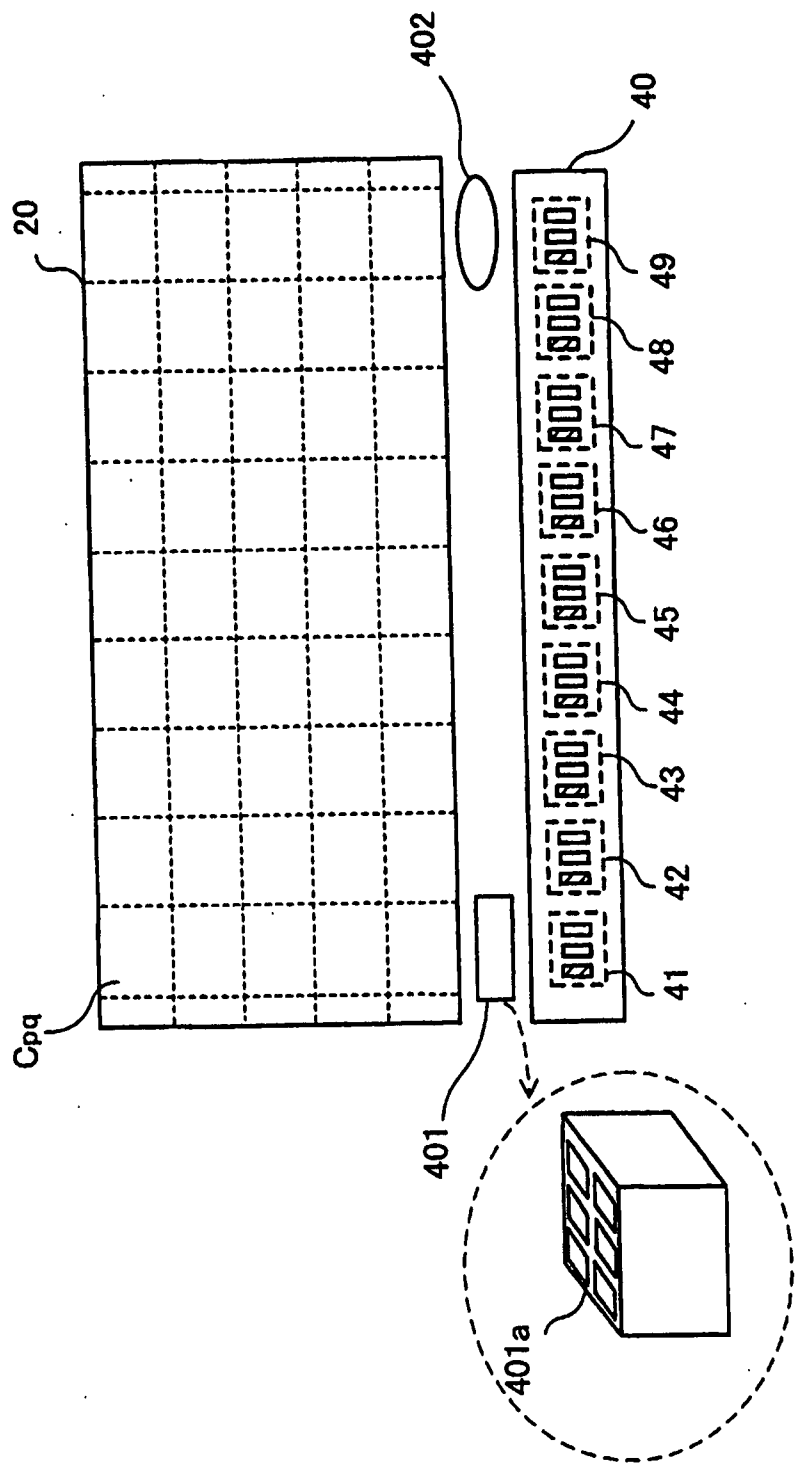


圖 12

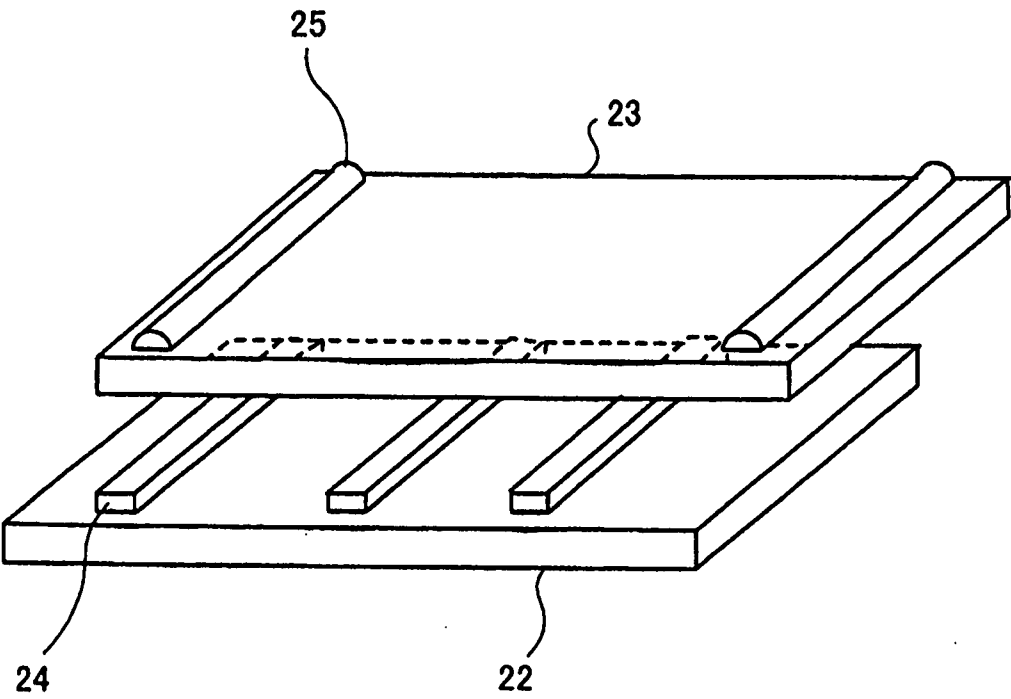
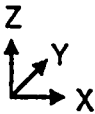


圖 13



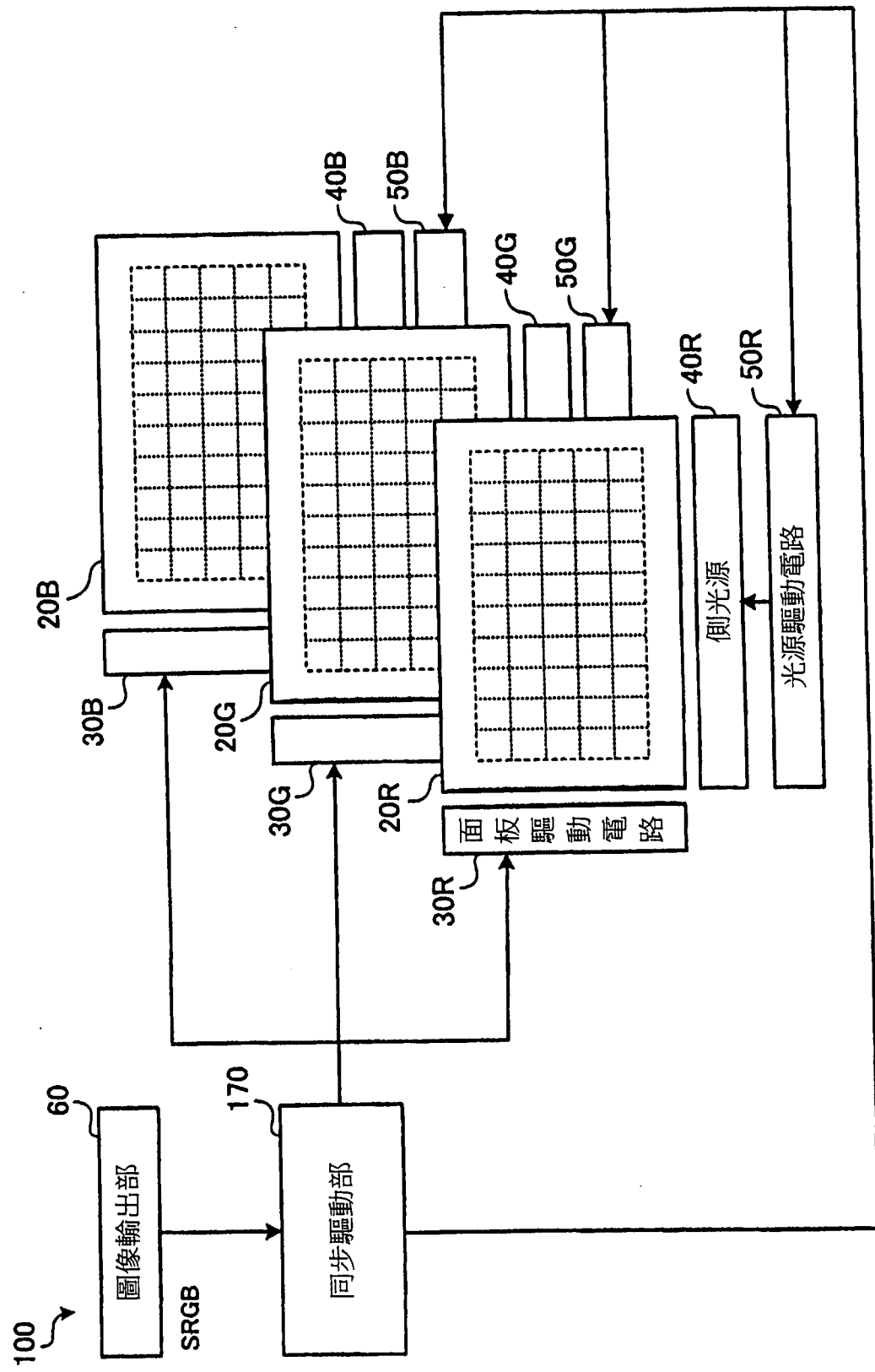


圖 14



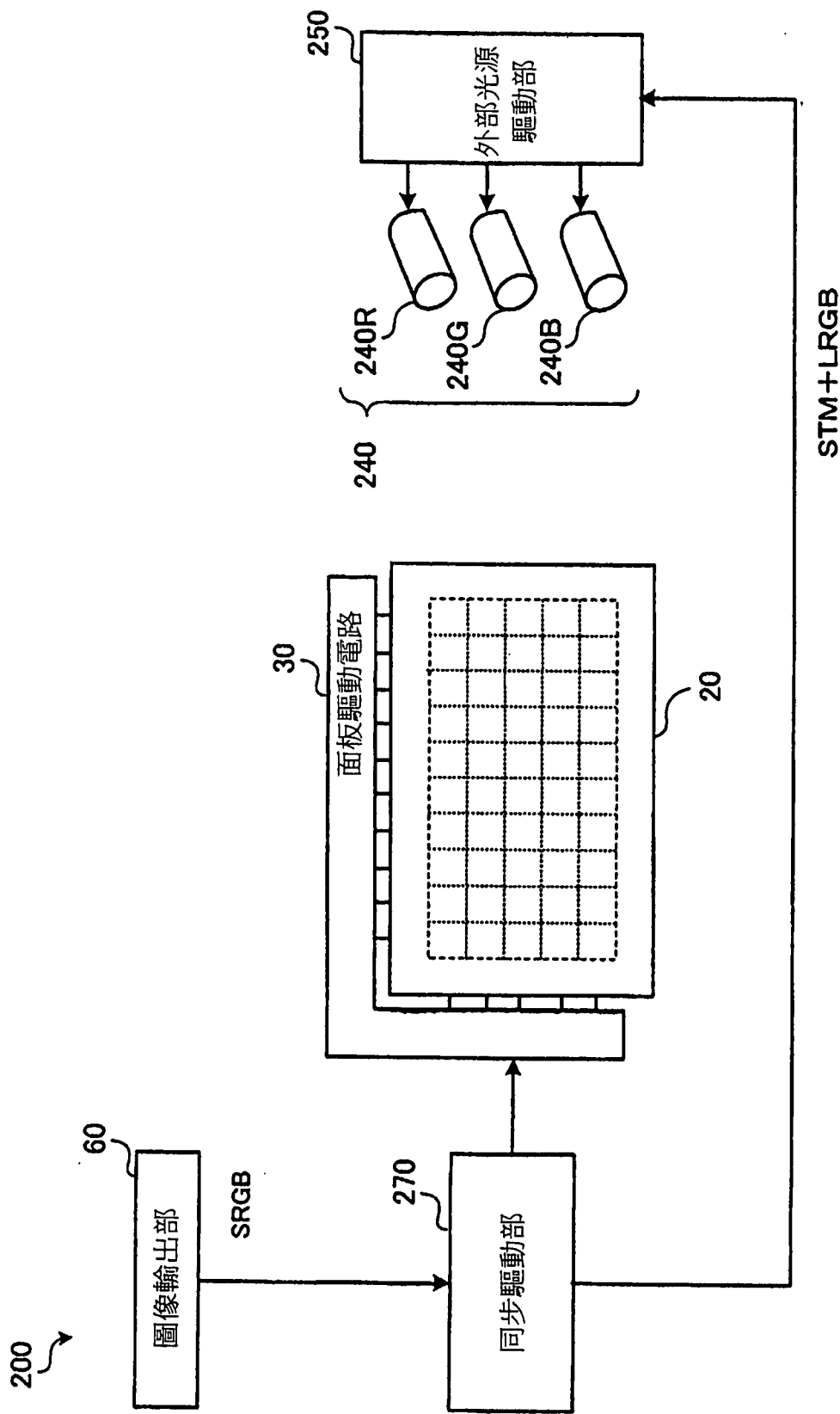


圖 15

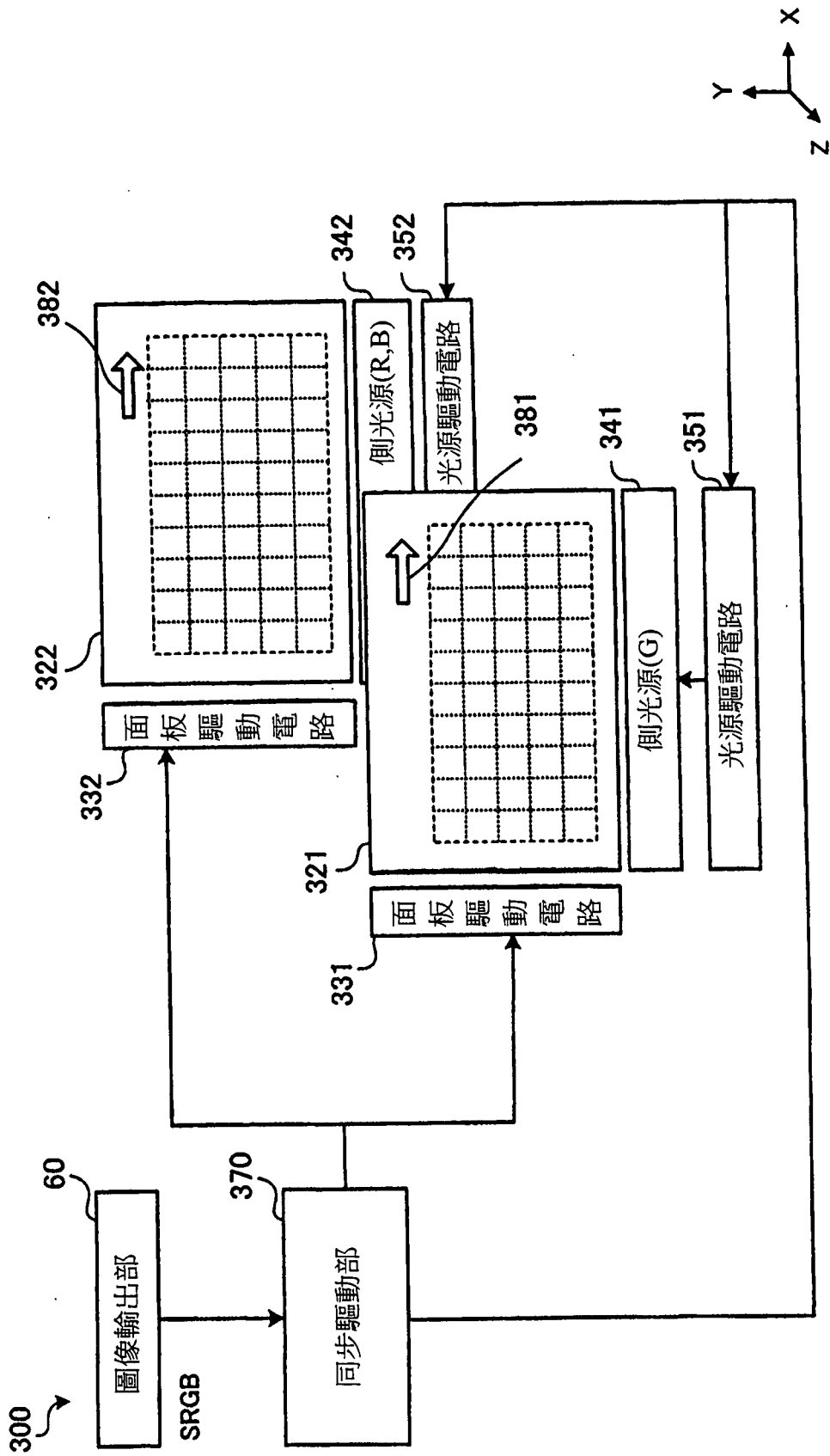
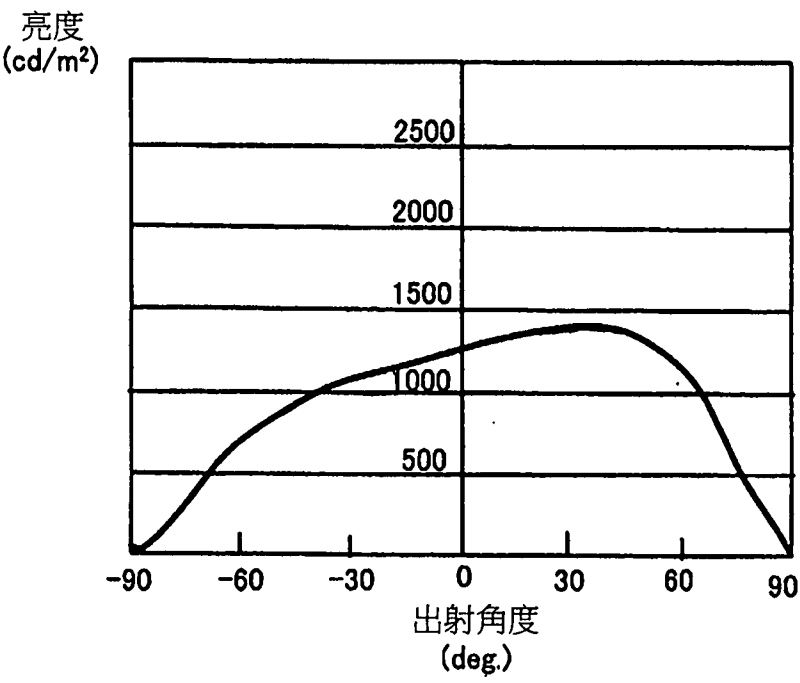


圖 16



(A) 與紋理方向一致之偏光光之射出量



(B) 與紋理方向垂直之偏光光之射出量

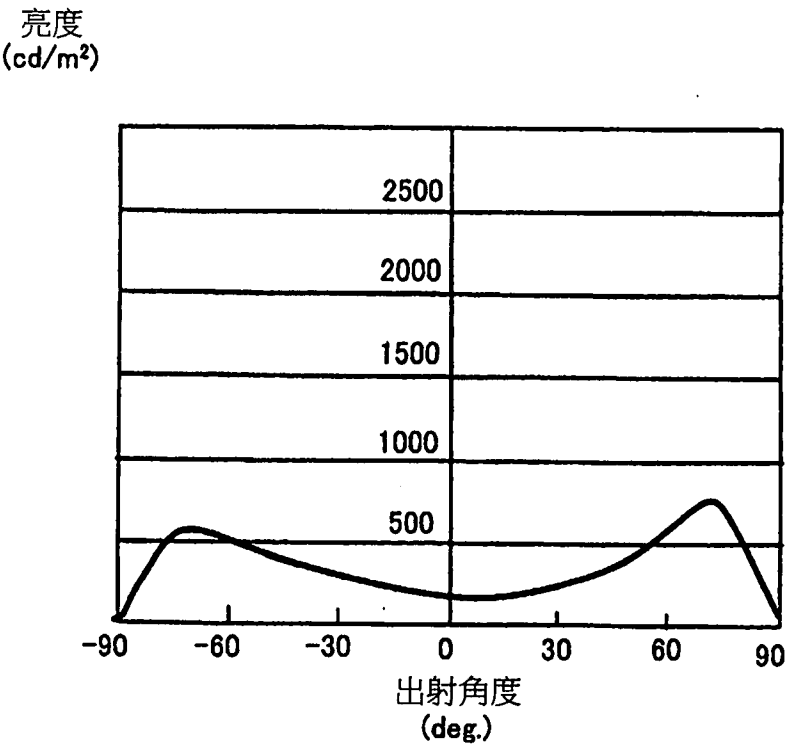


圖 17

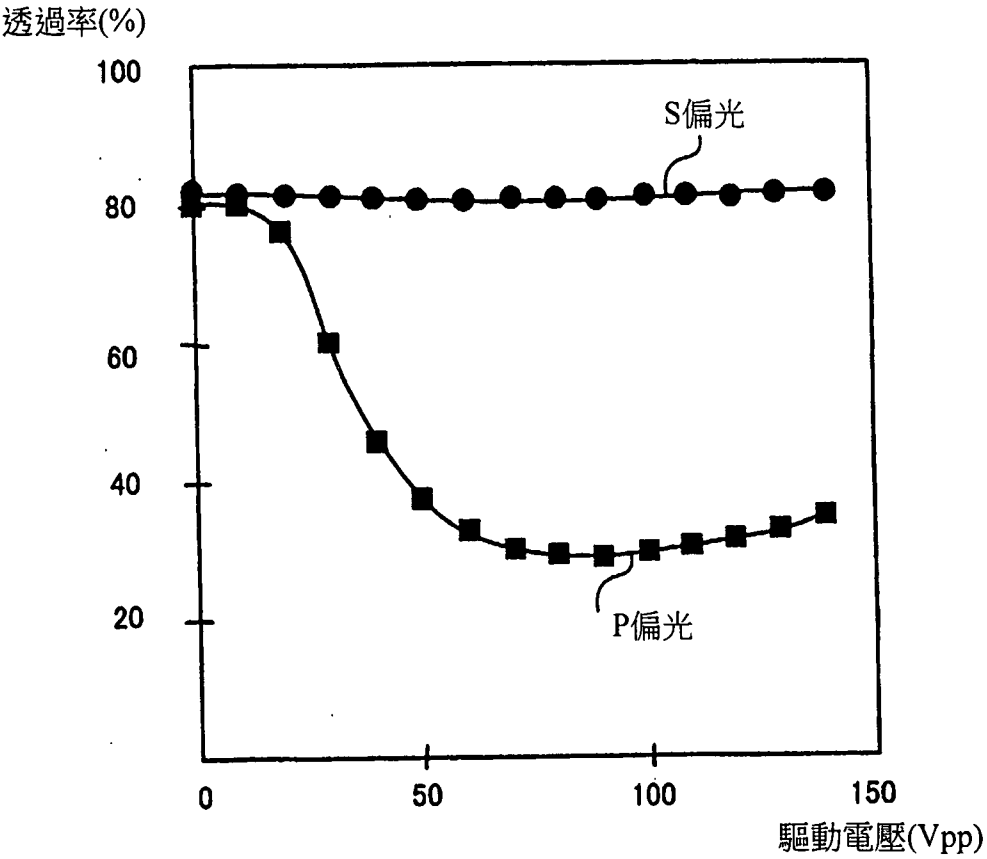


圖 18

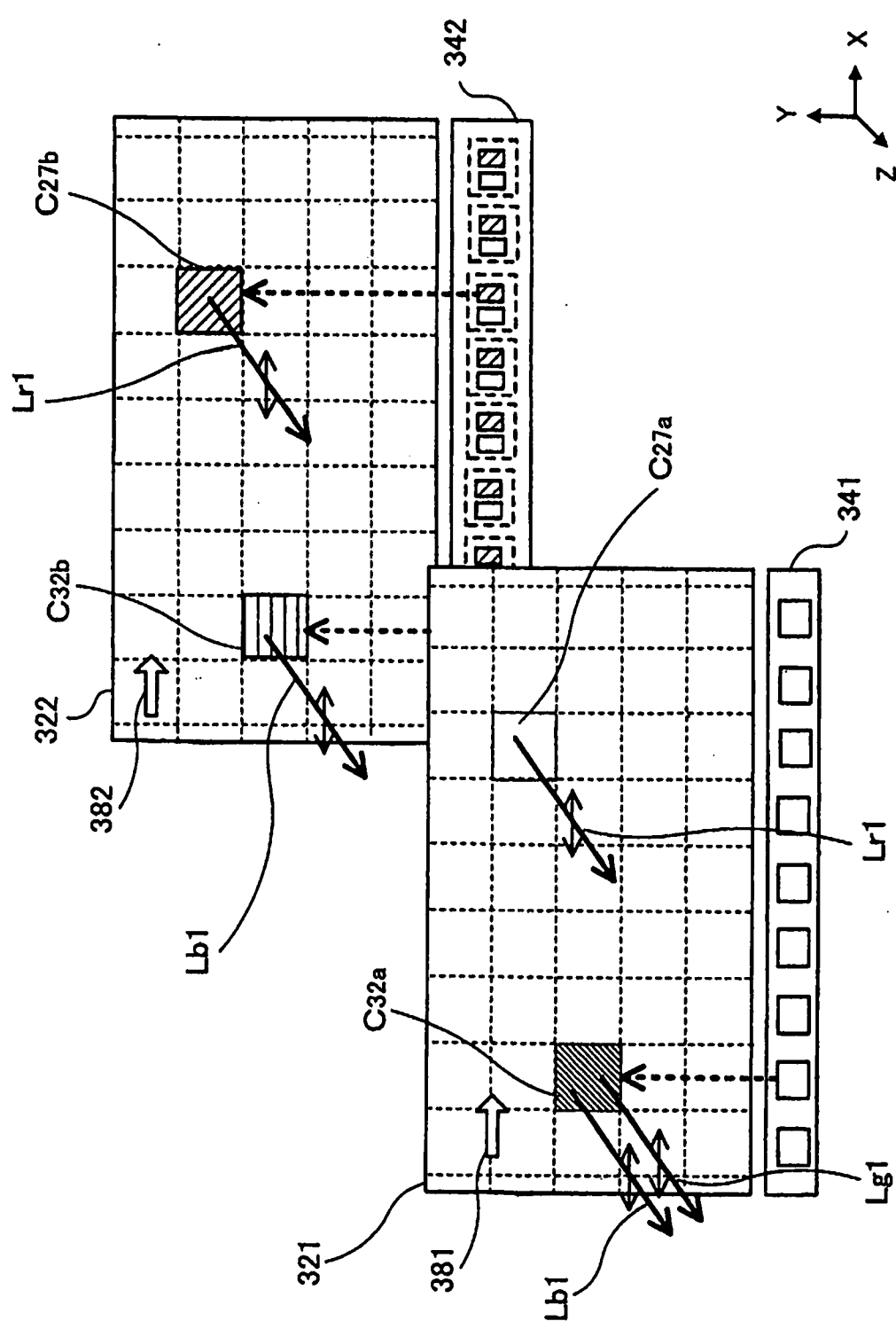
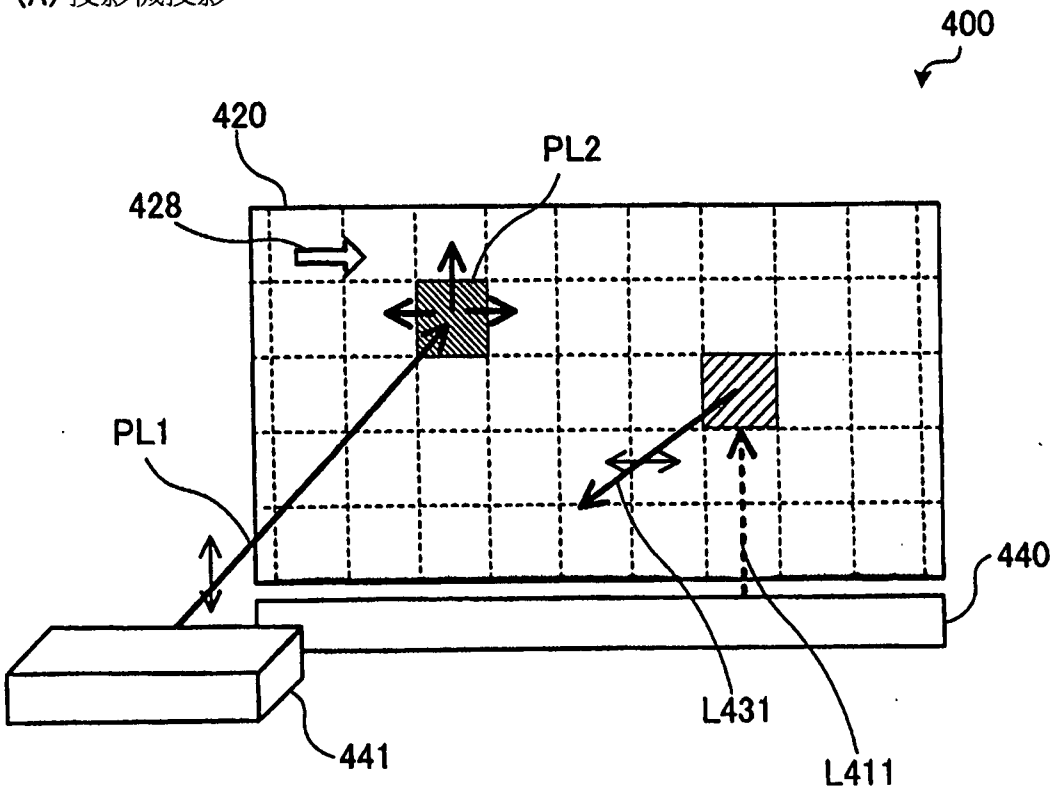


圖 19

(A) 投影機投影



(B) 投影機非投影

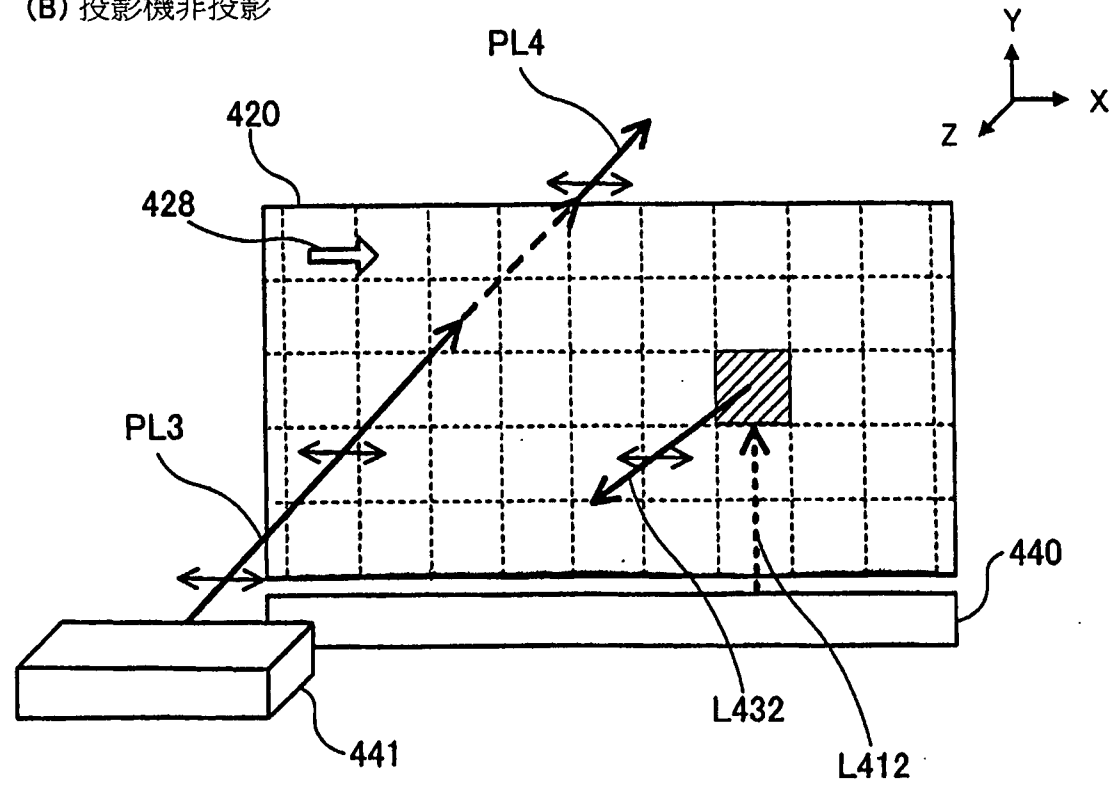


圖 20

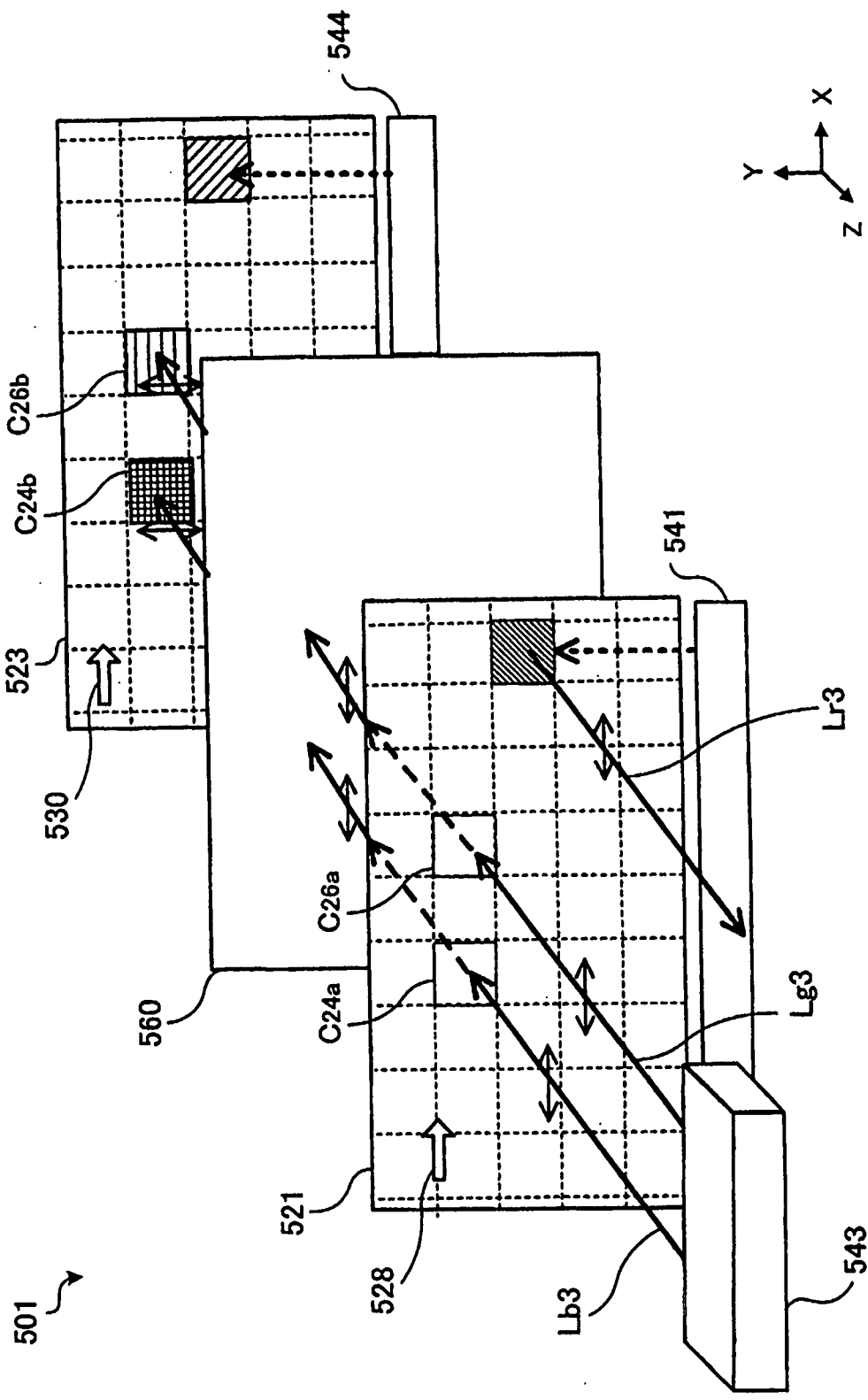


圖 22



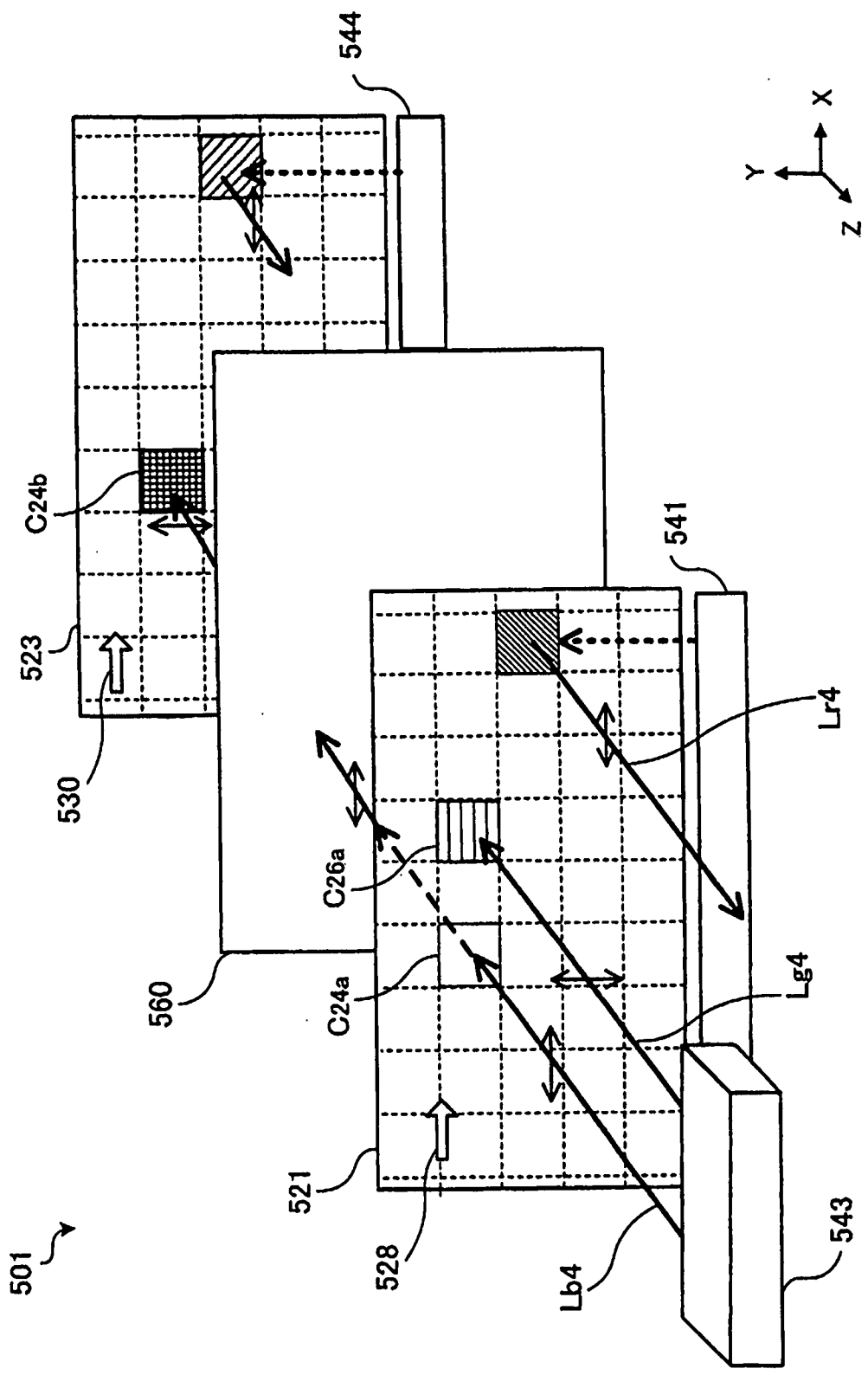


圖 23