



(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 I410940 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：098108944

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 19 日

(51)Int. Cl. : G09G3/36 (2006.01) G02F1/133 (2006.01)

(30)優先權：2008/03/27 日本 2008-083169

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：吉田秀史 YOSHIDA, HIDEFUMI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200537205A

TW 200703192A

CN 1769989A

US 2005/0083353A1

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：16 共 0 頁

(54)名稱

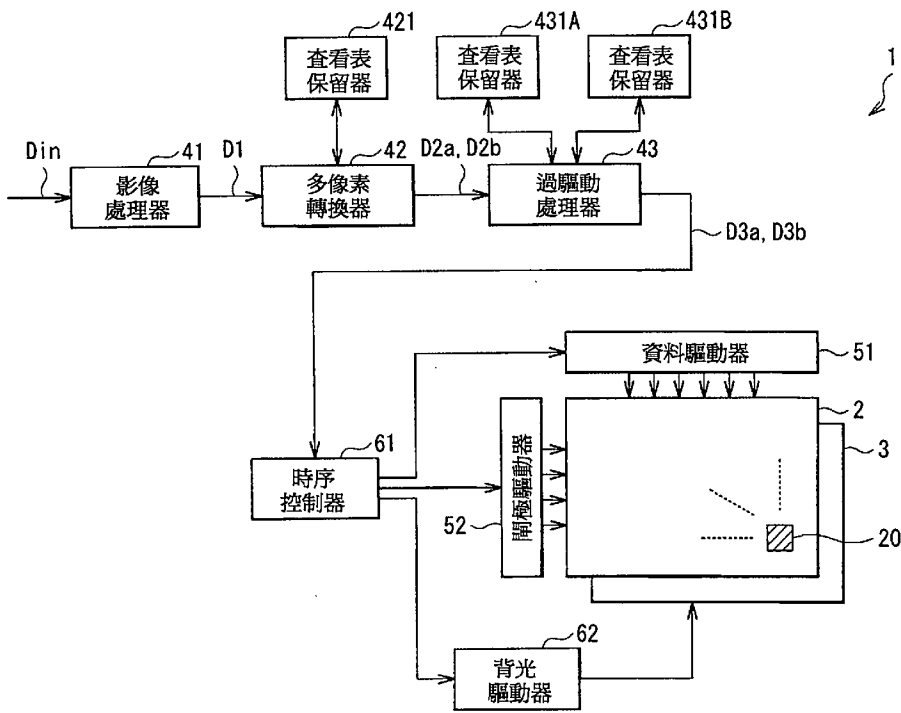
液晶顯示設備

LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS

(57)摘要

本發明提出一種液晶顯示設備，其用以實現一改良的亮度視角特性以及較高的反應速度。一子像素群由複數子像素所提供。當顯示器驅動在液晶元件的每一像素上時，係執行空間分割驅動，空間分割驅動允許每一第一及第二子像素被分開驅動。藉由空間分割驅動，對於從一傾斜方向看顯示螢幕在加馬特性的波動有效地被分散，並改善亮度的視角特性。第一子像素的面積被設定小於子像素群的總面積。由此，在較小灰階時予以施加在第一子像素的驅動電壓變成高的，同時改善反應速度。

The present invention provides a liquid crystal display apparatus realizing an improved view angle characteristic of luminance and higher response speed. A sub-pixel group is provided with a plurality of sub-pixels. At the time of display driving on liquid crystal elements of each pixel, space-divisional-driving which allows each of the first and the second sub-pixels to be driven separately is performed. By the space-divisional-driving, fluctuations in the gamma characteristic in the case of seeing a display screen from an oblique direction are effectively dispersed, and the view angle characteristic of luminance improves. Area of the first sub-pixel is set to be smaller than whole area of the sub-pixel group. As a result, the drive voltage to be applied to the first sub-pixel at the time of lower gray level becomes high, and response speed improves.



第1圖

- 1 . . . 液晶顯示設備
- 2 . . . 液晶顯示面板
- 20 . . . 像素
- 3 . . . 背光
- 41 . . . 影像處理器
- 42 . . . 多像素轉換器
- 421 . . . 查看表保留器
- 43 . . . 過驅動處理器
- 431A . . . 查看表保留器
- 431B . . . 查看表保留器
- 51 . . . 資料驅動器
- 52 . . . 閘極驅動器
- 61 . . . 時序控制器
- 62 . . . 背光驅動器
- Din* . . . 視訊信號
- D1* . . . 視訊信號
- D2a* . . . 視訊信號
- D2b* . . . 視訊信號
- D3a* . . . 視訊信號
- D3b* . . . 視訊信號

公告本

773703

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98108944

※申請日：98年03月19日

※IPC分類：G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

液晶顯示設備

Liquid crystal display apparatus

二、中文發明摘要：

本發明提出一種液晶顯示設備，其用以實現一改良的亮度視角特性以及較高的反應速度。一子像素群由複數子像素所提供。當顯示器驅動在液晶元件的每一像素上時，係執行空間分割驅動，空間分割驅動允許每一第一及第二子像素被分開驅動。藉由空間分割驅動，對於從一傾斜方向看顯示螢幕在加馬特性的波動有效地被分散，並改善亮度的視角特性。第一子像素的面積被設定小於子像素群的總面積。由此，在較小灰階時予以施加在第一子像素的驅動電壓變成高的，同時改善反應速度。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a liquid crystal display apparatus realizing an improved view angle characteristic of luminance and higher response speed. A sub-pixel group is provided with a plurality of sub-pixels. At the time of display driving on liquid crystal elements of each pixel, space-divisional-driving which allows each of the first and the second sub-pixels to be driven separately is performed. By the space-divisional-driving, fluctuations in the gamma characteristic in the case of seeing a display screen from an oblique direction are effectively dispersed, and the view angle characteristic of luminance improves. Area of the first sub-pixel is set to be smaller than whole area of the sub-pixel group. As a result, the drive voltage to be applied to the first sub-pixel at the time of lower gray level becomes high, and response speed improves.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：液晶顯示設備

2：液晶顯示面板

20：像素

3：背光

41：影像處理器

42：多像素轉換器

421：查看表保留器

43：過驅動處理器

431A：查看表保留器

431B：查看表保留器

51：資料驅動器

52：閘極驅動器

61：時序控制器

62：背光驅動器

Din：視訊信號

D1：視訊信號

D2a：視訊信號

D2b：視訊信號

D3a：視訊信號

D3b：視訊信號

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種液晶顯示設備，在其中每一像素（pixel）由複數子像素（sub-pixel）所構成。

【先前技術】

最近幾年，液晶顯示設備（liquid crystal display apparatus）作為液晶電視（liquid crystal television）的顯示螢幕、筆記型電腦大小的個人電腦、車輛導航器（car navigation）或其他類似裝置中，舉例而言，採取使用垂直對準液晶（vertical alignment）的垂直對準模式（Vertical alignment, VA）。在垂直對準模式中，液晶分子（molecule）具有負非等向性（anisotropic）電容率的天性，也就是說，在分子主軸（major-axis）方向的電容率較在副軸方（minor-axis）為低，以及視角（view angle）較在扭轉線性液晶模式 TN（Twisted Nematic）模式為寬。

使用垂直對準模式液晶的液晶顯示設備具有一個問題，就是當顯示螢幕由前方看入及由傾斜方向看入的亮度（luminance）是不同的。具體地說，當顯示螢幕由前方看入及由傾斜方向、如 45 度角、看入的亮度特性是非常不同的（波動至較高亮度）。這樣的現象稱為偏白（wash out），也就是向上亮度位移，色位移（color shift），或其他類似現象，這就是使用垂直對準模式液晶的液晶顯示設備最大的缺點。

在糾正霧化（foggy）現象的方法中，引用將像素切

分爲二子像素並於子像素中設定不同的門檻值（threshold）（多像素結構 Multi-pixel structure）（例如，日本未審查之申請號第 No. 2007-86791 號專利申請案）。

具體而言，在如第 14 圖所示之多像素結構（像素 120 結構）中，像素 120 由二子像素 120A 及 120B 所構成。在二子像素 120A 及 120B 中，個別形成液晶元件 122A 及 122B。薄膜電晶體 TFT（Thin Film Transistor）元件 121A 及 121B 係直接連接至液晶元件 122A 及 122B。一共同閘極線（gate line）G 以及資料線 DA 及 DB 係個別連接至薄膜電晶體元件 121A 及 121B。在此架構下，不同的驅動電壓被施加在子像素 120A 及 120B 上。

舉例而言，在如第 15 圖所示之多像素架構中（像素結構 120-1），驅動電壓直接由薄膜電晶體元件 121 施加至二子像素 120A 及 120B 之一的子像素 120A，以及驅動電壓由薄膜電晶體元件 121 透過連接線 L101 及電容元件 123B 施加至另一子像素 120B。在此架構下，不同的驅動電壓被予以施加在子像素 120A 及 120B 上。

【發明內容】

在第 14 圖及第 15 圖所示的任一情形下，不同的驅動電壓被施加在多像素結構中的子像素中。必然地，在某種程度上已改善視角特性。雖然視角特性在某種程度上已被改善，這樣的改善並不足夠且仍有改善的空間。此外，既然每一子像素的大小具有限制，以及在每一子像素中液晶

的上升特性，液晶的反應速度並未獲得有效的改善。

在如第 12 圖所示之日本未審查之申請號第 No. 2007-86791 號專利申請案中，多像素結構係由三子像素及二薄膜電晶體元件設於每一像素所構成。具體而言，二子像素由薄膜電晶體元件之一所驅動，以及剩餘之一子像素係由另一薄膜電晶體元件所驅動。無論如何，既然由一薄膜電晶體元件所驅動的二子像素被予以施加相同的驅動電壓，在此情形下設於每一像素的二子像素實質上是類似地。因此，改善視角特性的效果是不足的。

前述問題並不單發生在如前所述液晶的垂直對準模式中，可能發生在液晶的任何其他模式中。

有鑑於此，本發明提出一種液晶顯示設備，其用以實現改良的亮度視角特性以及較高的反應速度。

根據本發明之一實施例所提出之液晶顯示設備包括複數像素，該等像素整體以一陣列排列，以及每一像素具有液晶元件，每一像素包括一第一子像素以及具有複數第二子像素之一子像素群，一較小灰階電壓被施加在第一子像素，以及具不同值的較高灰階電壓個別被施加在第二子像素；以及驅動手段，其藉由施加一視訊信號為基礎的驅動電壓，以驅動在該等像素中之該液晶元件。第一子像素之面積係小於子像素群之總面積，以及驅動手段以視訊信號為基礎使用空間分割驅動方式以驅動每一像素，空間分割驅動允許每一第一及第二子像素被分開驅動。

根據本發明之前述實施例所提出之液晶顯示設備，當

顯示驅動在每一像素之液晶元件上時，允許每一第一及第二子像素被分開驅動的空間分割驅動會被執行。藉由空間分割驅動，對於從一傾斜方向看顯示螢幕在加馬特性（此特性代表視訊信號與顯示亮度之間的關係）的波動（fluctuations，由前方檢視顯示螢幕的波動）有效地被分散。此外，既然複數第二子像素被設於子像素群中，至少三子像素被包括在每一像素中，並且彼此被獨立分開驅動（divided-driven）。相較於對每一像素執行分半驅動（halved-driving）的情形，對於從一傾斜方向看顯示螢幕在加馬特性中的波動更有效地被分散。再者，既然第一子像素之面積係小於子像素群之總面積，施加於第一子像素的驅動電壓，在此時會由低電壓灰階變成高的。

根據本發明之前述實施例所提出之液晶顯示設備，複數第二子像素被設於一子像素群中，當每一像素的液晶元件進行顯示驅動（display-driving）時，允許每一第一及第二子像素被分開驅動的空間分割驅動會被執行。結果，對於從一傾斜方向看顯示螢幕在加馬特性中的波動有效地被分散，並改善亮度的視角特性。此外，第一子像素之面積係設定小於子像素群之總面積。因此，在較小灰階時予以施加在第一子像素的驅動電壓變成高的，同時改善反應速度。由此，當改善亮度的視角特性時，同時也改善了反應速度。

有關本發明其他與更多的物件、特性以及優點將於下說明中進行詳細完整的描述。

【實施方式】

本發明之實施例將於下輔以圖式詳加描述。

第 1 圖係為一區塊圖，以說明根據本發明所揭示之一實施例之液晶顯示設備（液晶顯示設備 1）之一般架構。液晶顯示設備 1 具有液晶顯示面板（liquid crystal display panel）2、背光（backlight）3、影像處理器（image processor）41、多像素轉換器（converter）42、過驅動處理器（overdrive processor）43、3 個查看表（LUT、Look-Up Table）保留器 421、431A 及 431B、資料驅動器（data driver）51、閘極驅動器（gate driver）52、時序控制器（timing controller）61、以及背光驅動器 62。

背光 3 係為用以投射至液晶顯示面板 2 之光源，並且包括例如冷陰極管（Cold Cathode Fluorescent Lamp，CCFL 及發光二極體（Light Emitting Diode，LED），或其他類似設備。

液晶顯示面板 2 顯示以視訊信號 Din 為基礎之視訊影像，前述顯示藉由調整以與閘極驅動器 52 所供應的驅動信號（將於下詳述）一致的資料驅動器 51 所供應的驅動電壓為基礎之背光 3 所投射的光線而完成。液晶顯示面板 2 包括整體以陣列排列複數像素 20。像素 20 為對應至紅（R，Red）、綠（G，Green）以及藍（B，Blue）（以未圖示的紅、綠及藍彩色濾光片所提供之像素，以及發射紅、綠及藍彩色之光線）。在像素 20 中的每一像素，一個

像素電路包括三個子像素（子像素 20A、20B1 以及 20B2，其將於下描述）以及一個子像素群（子像素群 20B 將於下描述）。像素電路的詳細結構將於下描述（第 2 圖及第 3 圖）。

影像處理器 41 藉由對由外部而來的視訊信號 Din 執行一預定的影像處理以產生視訊信號 D1 作為 RGB 信號。

多像素轉換器 42 將由影像處理器 41 所供應之視訊信號 D1 轉換為子像素及子像素群的二個視訊信號 D2a 及 D2b（執行多像素轉換），以及供應視訊信號 D2a 及 D2b 至過驅動轉換器 43。在查看表 LUT 中，視訊信號 D1 的亮度位準（輸入灰階）以及對應至子像素及子像素群的視訊信號 D2a 及 D2b 的亮度位準（在多像素轉換後之灰階）係與對應至 R、G 及 B 的像素之每一視訊信號彼此相關。保留在查看表 LUT 保留器 421 中的查看表 LUT 細節將於後描述（第 4 圖及第 5 圖）。

過驅動處理器 43 對由多像素轉換器 42 所供應的每一視訊信號 D2a 及 D2b 執行一過驅動處理，並且依照過驅動處理供應視訊信號 D3a 及 D3b 給時序控制器 61。當執行前述的過驅動處理時，在過驅動處理器 43 中，藉由使用 2 個查看表：保留在查看表保留器 431A 中的視訊信號 D2a 的查看表（查看表 2A 將於後描述）以及保留在查看表保留器 431B 中的視訊信號 D2b 的查看表（查看表 2B 將於後描述），在視訊信號 D2a 及 D2b 中的過驅動量會彼此不同。保留在查看表保留器 431A 及 431B 中的查看

表細節將於後描述（第 6 圖）。

閘極驅動器 52 根據時序控制器 61 的時序控制，沿著未圖示的掃描線（scan line）（閘極線 G 將於後描述）以線序方式（line-sequentially）驅動在液晶顯示面板 2 中的像素 20。

資料驅動器 51 在液晶顯示面板 2 中，以由時序控制器 61 供應給像素 20（更精確地，像素 20 中的子像素）的視訊信號 D2a 及 D2b 為基礎供應驅動電壓。具體而言，資料驅動器 51 藉由使用由參考電壓產生器（未圖示）所供應的參考電壓執行視訊信號 D3a 及 D3b 上的 D/A 轉換，以產生視訊信號（驅動電壓），並且輸出視訊信號至像素 20。

背光驅動器 62 控制背光 3 的啟動操作。時序控制器 61 控制閘極驅動器 52 及資料驅動器 51 的驅動時序，並且供應視訊信號 D3a 及 D3b 給資料驅動器 51。

參照第 2 圖及第 3 圖，像素 20 中每一像素的像素電路架構會被詳加描述。第 2 圖說明像素 20 中像素電路的電路架構之一範例。第 3 圖說明像素電路液晶元件中像素電極（electrode）的平面架構一範例。

當門檻電壓設定如約 2.0V 及子像素群 20B 用以表示較高灰階（例如，電壓位準為 2.3V 至 7.0V），像素 20 由用以表示較低灰階（例如，電壓位準為 0 至 2.3V）的子像素 20A 所構成。子像素群 20B 由用以表示較高灰階彼此不同的 2 個子像素 20B1 及 20B2 所構成。也就是說

，像素 20 由彼此不同的子像素 20A、20B1 及 20B2 所構成且具有多像素結構。較低灰階對應至正常黑色顯示模式中的較低電壓，以及對應至正常白色顯示模式中的較高電壓。

子像素 20A 由液晶元件 22A 所構成。薄膜電晶體元件 21A 直接連接至子像素 20A。類似地，子像素 20B1 由液晶元件 22B1 所構成。薄膜電晶體元件 21B 透過線 L1 直接連接至子像素 20B1。類似地，子像素 20B2 由液晶元件 22B2 所構成。薄膜電晶體元件 21B 透過線 L1 直接連接至子像素 20B2 及電容元件 23B。

以線序方式選取被驅動的液晶元件之閘極線 G 連接至像素 20，以及用以供應驅動電壓（由資料驅動器 51 所供應之驅動電壓）給子像素 20A 及子像素群 20B 之二資料線 DA 及 DB 連接至欲驅動的液晶元件。

液晶元件 22A 作用如同一顯示元件，用以根據由資料線 DA 所供應至薄膜電晶體元件 21A 一端之驅動電壓，執行顯示操作（發射顯示光）。液晶元件 22B1 亦作用如同一顯示元件，用以根據由資料線 DB 所供應至薄膜電晶體元件 21B 一端之驅動電壓，執行顯示操作（發射顯示光）。在另一方面，液晶元件 22B2 作用如同一顯示元件，用以根據由資料線 DB 所供應至薄膜電晶體元件 21B 一端及電容元件 23B 之驅動電壓，執行顯示操作（發射顯示光）。每一 22A、22B1 及 22B2 的液晶元件，包括如由在垂直對準模式液晶所構成之一液晶層（未圖示），以及一對

電極（未圖示）夾住此液晶層。前述一對電極的一邊（一端）連接至薄膜電晶體元件 21A 及 21B 的源極或電容元件 23B 的一端，而另一邊（另一端）則接地。

薄膜電晶體元件 21A 由金屬氧化物半導體場效應電晶體 MOS-FET（Metal Oxide Semiconductor-Field Effect Transistor）所構成。閘極連接至閘極線 G，源極連接至液晶元件 22A（透過如第 3 圖所示的接點 C1 進行電性連接）的一端，以及汲極係連接至資料線 DA。薄膜電晶體元件 21A 作用如同一切換元件，以供應驅動電壓給子像素 20A（此驅動電壓係根據視訊信號 D2a）至液晶元件 22A 的一端。具體而言，根據由閘極驅動器 52 透過閘極線 G 所供應的選擇信號，資料線 DA 及液晶元件 22A 的一端會選擇性地成為導通。

薄膜電晶體元件 21B 亦由金屬氧化物半導體場效應電晶體 MOS-FET 所構成。閘極連接至閘極線 G，源極連接至液晶元件 22B1 的一端與電容元件 23B 的另一端，以及汲極係連接至資料線 DB。薄膜電晶體元件 21B 作用如同一切換元件，以供應驅動電壓給子像素 20B1 與 20B2（此驅動電壓係根據視訊信號 D2b）至液晶元件 22B1 的一端與電容元件 23B 的另一端。具體而言，根據由閘極驅動器 52 透過閘極線 G 所供應的選擇信號，資料線 DB 及液晶元件 22B1 的一端會選擇性地成為導通。

電容元件 23B 被設置於薄膜電晶體元件 21B 的源極及液晶元件 22B2 的一端間。電容元件 23B 協同薄膜電晶

體元件 21B 供應驅動電壓給子像素 20B2。因此，如將於下特別描述的，不同的電壓會施加在子像素群 20B 中的子像素 20B1 及 20B2 上。例如，如第 3 圖所示，電容元件 23B 係形成於子像素電極 220B2 及線 L1 間的內層，以及透過接點 C2 電性連接至子像素電極 220B1。

舉例而言，如第 3 圖所示的子像素電極 220A、220B1 及 220B2，作為液晶元件 22A、22B1 及 22B2 中一對電極的一邊的電極具有平的形狀。在此實施例中，子像素 20A 的面積（=Sa）設定小於子像素群 20B 的面積（=Sb：子像素 20B1 的面積 Sb1+子像素 20B2 的面積 Sb2）。以此架構，細節如於下所描述者，改善了液晶元件在較低灰階的反應速度。

從反應速度的觀點觀之，較佳地，子像素 20A 的面積 Sa 小於像素 20 的總面積（=Stotal）越多越好。較佳的情形為，如子像素 20A 的面積 Sa 設為等於或小於像素 20 的總面積的 1/3，因為反應的改善在較低灰階是特別明顯的。更佳地，子像素 20A 的面積 Sa、子像素 20B1 的面積 Sb1 以及子像素 20B2 的面積 Sb2 滿足下列方程式（11），用以使反應的改善在較低灰階變成特別明顯。

$$S_a < S_{b1} < S_{b2} \quad \dots\dots (11)$$

參照第 4 圖及第 5 圖，用以說明使用在多像素轉換器 42 中的查看表 LUT（LUT1）的細節。例如，在於下所述

的特性圖中，假設視訊信號的亮度位準設定灰階自 0/255 位準（黑色顯示狀態）至 255/255 位準（白色顯示狀態）。

舉例而言，如第 4 圖所示，查看表 1（LUT1）用以分割供應給多像素轉換器 42 的視訊信號 D1 之亮度位準以及子像素 20A 的視訊信號 D2a 之亮度位準與子像素 20B（子像素 20B1 及 20B2）的視訊信號 D2b 之亮度位準。也就是說，像素 20 的顯示驅動係在子像素 20A 及子像素群 20B 空間中進行分半，以執行分割驅動（divided-driving）或空間分割驅動（space-divisional-driving）。

在查看表 1（LUT1）中，當輸入灰階增加，對應至子像素 20A 的灰階第一次增加。在對應至子像素 20A 的灰階幾乎到達最高位準如第 4 圖灰階 Y11 所示後，對應至子像素群 20B 的灰階開始增加。以此方法，施加於子像素 20A 以及子像素群 20B 的驅動電壓會依序進行。

如前所述地，在子像素群 20B 中，驅動電壓（以視訊信號 D2b 為基礎的驅動電壓）直接由子像素 20B1 中的薄膜電晶體元件 21B 供應。另一方面，驅動電壓（以視訊信號 D2b 為基礎的驅動電壓）由薄膜電晶體元件 21B 透過子像素 20B2 中的電容元件 23B 供應。因此，當查看表（LUT）以如第 4 圖所示的查看表 1（LUT1）為基礎，從施加在子像素 20A、20B1 及 20B2 進行轉換，會得到如第 5 圖所示的查看表 10（LUT10）。具體而言，對應至圖示中虛擬視訊信號 D2b-1 及 D2b-2 的驅動電壓係以視訊信號

D2b 為基礎施加於子像素 20B1 及 20B2。結果，不同驅動電壓施加在子像素 20B1 及 20B2 上。因此，在查看表 10 中，當輸入灰階增加，對應至子像素 20A 的灰階首先增加。在對應至子像素 20A 的灰階幾乎到達最高位準如第 5 圖灰階 Y11 所示後，對應至子像素群 20B1 的灰階開始增加。再者，在對應至子像素 20B1 的灰階幾乎到達最高位準如第 5 圖灰階 Y12 所示後，對應至子像素群 20B2 的灰階開始增加。以此方法，施加於子像素 20A、子像素 20B1 以及子像素 20B2 的驅動電壓會依序進行。

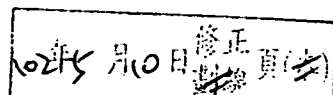
參照第 6A 及 6B 圖，使用在過驅動處理器 43 的二查看表（查看表 2A 及查看表 2B）將詳加說明。

舉例而言，如第 6A 圖所示，以過驅動處理中在前框（front frame）（啓始框，start frame）中的視訊信號 D2a 之灰階以及過驅動處理中在後框（rear frame）（目標框，target frame）中的視訊信號 D2a 之灰階為基礎，查看表 2A（LUT2A）用以決定在此過驅動處理後，在後框中之視訊信號 D3a。具體而言，在反應由低灰階進入高灰階時，會輸入對應至較高灰階的視訊信號。類似地，舉例而言，如第 6B 圖所示，以過驅動處理中在前框（啓始框）中的視訊信號 D2b 之灰階以及過驅動處理中在後框（目標框）中的視訊信號 D2b 之灰階為基礎，查看表 2B（LUT2B）用以決定在此過驅動處理後，在後框中之視訊信號 D3b。

在此實施例中，查看表 2A 及 2B 會被設定，以使在

過驅動處理中（視訊信號 D3a 及在第 6 圖過驅動處理後後框中 D3b 的灰階）子像素 20A 及子像素群 20B（子像素 20B1 及 20B2）間的過驅動量彼此不同。也就是說，液晶反應速度改善的量在子像素 20A 中與子像素群 20B（子像素 20B1 及 20B2）中是設為彼此獨立的。於下所述的細節，薄膜電晶體元件直接連接的子像素（子像素 20A）以及連接以包括電容元件 23B 的子像素（子像素 20B1 及 20B2）之特性間的差異被吸收了，並且達到最佳反應。具體而言，雖然查看表 2B 的使用具有子像素群 20B 何時主動的意義，然而在此時，子像素 20A 已經主動且發射若顯示光線。結果，在子像素 20B 中，即使當發射光線量波動時，其與子像素 20A 的發射光線量重疊，以及在整體像素 20 中，波動量相對地小。因此，當灰階被顯示於子像素群 20B 中，相較於查看表 2A 中更極大的過驅動量會被設定。特別地，如第 6B 圖所示的查看表 2B 中，當灰階變成比第 6A 圖中所示的查看表 2A 較高時，較高灰階會被設定。當灰階變得較低時，較低灰階會被設定。例如，在灰階由第 64 階灰改變至第 192 階灰的情形下，第 226 階灰會被配置在查看表 2A 中。另一方面，第 231 階灰會被配置在查看表 2B 中。

多像素轉換器 42、過驅動處理器 43、時序控制器 61、資料驅動器 51 以及閘極驅動器 52 對應本發明中“驅動手段”（driving means）之一範例。子像素 20A 對應本發明中“第一子像素”之一範例。子像素群 20B 對應本發明中

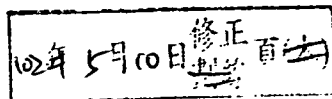


”子像素群”之一範例，以及子像素 20B1 及 20B2 對應本發明中”第二子像素”之一範例。薄膜電晶體元件 21A 及 21B 對應本發明中”二切換元件”之一範例，以及電容元件 23B 對應本發明中”電容元件”之一範例。第 4 圖中所示的查看表 1 對應本發明中”第一查看表”之一範例。

本實施例中液晶顯示設備 1 之操作將於下詳加描述。

首先，液晶顯示設備 1 的基本操作將參照第 1 圖至第 4 圖說明。

在如第 1 圖所示的液晶顯示設備 1 中，由外部供應的視訊信號 Din 受制於影像處理器 41 的影像處理，由此對像素 20 中的每一像素產生視訊信號 D1。視訊信號 D1 被供應給多像素轉換器 42。多像素轉換器 42 使用如第 4 圖（多像素轉換）所示的查看表 1，將所供應的視訊信號 D1 轉換為子像素 20A 及子像素群 20B 的二視訊信號 D2a 及 D2b。此二視訊信號 D2a 及 D2b 受制於過驅動處理器 43 中的過驅動處理變為二視訊信號 D3a 及 D3b。此二視訊信號 D3a 及 D3b 透過時序控器 61 供應給資料驅動器 51。資料驅動器 51 在視訊信號 D3a 及 D3b 上執行數位/類比（D/A）轉換，藉此產生二視訊信號作為類比信號。在此二視訊信號基礎下，藉由由閘極驅動器及資料驅動器 51 所輸出給像素 20 中每一子像素 20A 及子像素群 20B 的驅動電壓，線序顯示驅動操作在像素 20 的每一像素中被執行。具體而言，如第 2 圖及第 3 圖所示，根據由閘極驅動器 52 透過閘極線 G 所供應的選擇信號，決定薄膜電晶體



元件 21A 及 21B 的啟動或關閉，以使資料線 DA 及 DB 以及液晶元件 22A 及 22B1 以及電容元件 23B 選擇性傳導。以由資料驅動器 51 所供應的視訊信號為基礎的驅動電壓會供應給液晶元件 22A、22B1 以及 22B2，以執行顯示驅動操作。

在像素 20 中，資料線 DA 及 DB，以及液晶元件 22A 及 22B1 及 22B2 以及電容元件 23B 係導通的，由背光 30 而來的光線會在液晶顯示面板 2 進行調變，以及調變後的光現會輸出作為顯示光線。以此方法，以視訊信號 Din 為基礎的視訊影像顯示在液晶顯示設備 1 中被執行。

再者，參照第 5 圖至第 7 圖並輔以第 1 圖至第 4 圖，根據本發明之實施例所揭示之液晶顯示設備將特別詳加描述。第 7 圖說明視訊信號 D1 灰階（輸入灰階）以及子像素 20A、20B1 以及 20B2 光線（亮度）間的關係之一範例（加馬特性 $\gamma 1$ ）。

在本實施例之液晶顯示設備 1 中，藉由使用如第 4 圖所示的查看表 1，在對像素 20 中的液晶元件 22A、22B1 以及 22B2 執行顯示驅動時，像素 20 的顯示驅動會在空間上分半，以執行分割驅動或空間分割驅動。具體而言，藉由在視訊信號 D1 上執行多像素轉換所獲得的視訊信號 D2a 及 D2b 為基礎，像素 20 的顯示驅動在每一子像素 20A 及子像素群 20B 的空間上分半，以執行空間分割驅動。因此，與不執行空間分割驅動的情形比較下，顯示螢幕由斜向（如 45° 方向）看時，在加馬特性（用以表示視訊

信號 D1 亮度位準及光線（亮度）間關係的特性）中的波動（當顯示螢幕由前方看的波動）被分散了。由此，亮度的視角特性比不執行多像素結構的空間分割驅動時改善更多。

在本實施例中，在每一像素 20 中的子像素群 20B 由彼此不同的二子像素 20B1 及 20B2 所構成。結果，舉例而言，如第 4 圖及第 5 圖所示，在圖中對應虛擬視訊信號 D2b-1 及 D2b-2 的驅動電壓會以視訊信號 D2b 為基礎施加給子像素 20B1 及 20B2，以使不同的驅動電壓會施加在子像素 20B1 及 20B2 上。因此，當輸入灰階增加，對應子像素 20A 的灰階首先在位置 P1 上升。當對應子像素 20A 的灰階幾乎到達如第 5 圖中灰階 Y11 所示之最高位準後，對應子像素 20B1 的灰階在位置 P2 上升。再者，當對應子像素 20B1 的灰階幾乎到達如第 5 圖中灰階 Y12 所示之最高位準後，對應子像素 20B2 的灰階在位置 P3 上升。以此方法，施加給子像素 20A、子像素 20B1 以及子像素 20B2 的驅動電壓會依序進行。如此一來，舉例而言，類似如第 7 圖所示的加馬特性 γ_1 ，在每一子像素 20 中的三子像素 20A、20B1 以及 20B2 會被分開獨立地進行分割驅動。因此，與習知技術在每一像素執行分半分割相較，顯示螢幕斜向視入情形中在加馬特性的波動被更有效的分散了（在前述情形下分散為三階段）。

再者，在本實施例中，子像素 20A 的面積 S_a 設為小於子像素群 20B 的面積 S_b ，以使在較低灰階中液晶的反

應速度與習知技術相較下基於下述原因獲得改善。首先，一般而言，當施加低電壓時液晶的反應是慢的。例如，在垂直對準模式液晶中，由黑色顯示狀態到灰色顯示狀態的轉變反應是慢的。當考慮由黑色顯示狀態的反應，由黑色顯示狀態到淺灰色顯示狀態的轉變反應比由黑色顯示狀態到深灰色顯示狀態的轉變反應為快。利用此一現象，在本實施例中，舉例而言，當像素 20a 的面積 S_a 設為像素 20 總面積 S_{total} 的 $1/4$ 時，在白色顯示狀態的 $1/4$ 的顯示亮度情形下，與在白色顯示狀態相同的驅動電壓施加於子像素 20A。也就是說，在較低灰階情形下，施加於子像素 20A 的驅動電壓較習知技術為高。舉例而言，即使由黑色顯示狀態到白色顯示狀態的 $1/44$ 的亮度的轉變情形下，反應速度類似於由黑色顯示狀態到白色顯示狀態。

在前述實施例中，子像素群 20B 係由複數子像素 20B1 及 20B2 所構成，在顯示驅動每一像素的液晶時，空間分割驅動允許每一子像素 20A、20B1 及 20B2 分開獨立執行驅動。結果，顯示螢幕斜向視入情形中在加馬特性的波動被更效的分散了，以及與習知技術相較亮度的視角特性獲得改善。此外，既然子像素 20A 的面積 S_a 設定小於子像素群的總面積 S_b ，在較低灰階時施加於子像素 20A 的驅動電壓與習知技術相較為高，且改善反應速度。因此，當改善亮度的視角特性時，同時改善所有灰階的反應速度。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然本發明並不限於

此實施例且可作不同之變異。

舉例而言，在前述實施例中，已描述如第 2 圖及第 3 圖所示之多像素結構，其中閘極線 G 及二資料線 DA 與 DB 連接至如像素 20 之每一像素。本發明亦可應用於如第 8 圖及第 9 圖所示的二閘極線 GA 與 GB 及一資料線 D 連接至如像素 20-1（第一變異）之每一像素。在像素 20-1 的情形中，二子像素線選擇區段係依所提供的時間基礎進行一像素線選擇區段分半而得，以及子像素 20A、20B1 及 20B2 根據由閘極線 Ga 及 GB 所供應的選擇信號以及由在每一子像素線選擇區資料中的驅動器 D 所供應的驅動電壓進行驅動。

在前述實施例中，已描述一切換元件 21B 及一電容元件 23B 連接至子像素 20B1 及 20B2 的情形。舉例而言，如第 10 圖所示的像素 20-2（第二變異）以及如第 11 圖所示的像素 20-3（第三變異），二切換元件 21B1 及 21B2 可連接至子像素群 20B 中的子像素 20B1 及 20B2。特別地，每一像素 20-2 可包括三薄膜電晶體元件 21A、21B1 及 21B2，以供應驅動電壓給子像素 20A、20B1 及 20B2。藉由使用查看表（未圖示：第二查看表），在其中視訊信號的亮度位準以及對應子像素 20A、20B1 及 20B2 的視訊信號的亮度位準係彼此相關的，子像素 20A、20B1 及 20B2 的空間分割驅動可被執行。

在前述實施例中，已描述每一像素 20 中由三子像素 20A、20B1 及 20B2 所構成，而子像素 20B1 及 20B2 構成

子像素群 20B 的情形。子像素群中所包括子像素的數目以及像素中所包括子像素的數目並不限於前述數目，可任意設定。舉例而言，如第 12 圖所示的多像素結構 20-4（第四變異），一多像素結構會被實現使二閘極線 GA 與 GB 以及二資料線 DA 及 DB 係連接至每一像素，以及三子像素 20B1、20B2 及 20B3 構成子像素群 20B-4，由此在子像素 20-4 中提供四子像素 20A、20B1、20B2 及 20B3。在此情形中同樣地，閘極線及資料線的數目並不限於前述範例所示。薄膜電晶體元件數目（電容元件 23B 數目）在此情形中同樣不限。

雖然在前述實施例中已具體描述子像素元件的平面形狀，然子像素電極的平面形狀並不限於如第 3 圖及第 9 圖中所示的情形。

再者，在前述實施例中，已描述在垂直對準模式中的液晶。本發明可應用於如扭轉線性液晶模式（TN（Twisted Nematic）mode）及橫向電場效應模式（IPS（In-Plane Switching）mode）其他模式下的液晶。以改善液晶反應速度的觀點觀之，本發明應用在垂直對準模式及扭轉線性液晶模式中液晶為較佳。

本發明包含所有於 2008 年 3 月 27 日所提申之日本優先權第 JP 2008-083169 號專利申請案所揭露之所有標的，其所有內容在此作為參考。

本發明在前述揭示下顯然具有多種變異及潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準

。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為一區塊圖，以說明根據本發明所揭示之一實施例之液晶顯示設備之一般架構。

第 2 圖係為一電路圖，以說明在第 1 圖中所示之像素之詳細架構。

第 3 圖係為一視圖，以說明如第 1 圖所示之像素之詳細架構。

第 4 圖係為一特性圖，以說明使用於如第 1 圖所示之多像素轉換器之查看表（Look-Up Table）之一範例。

第 5 圖係為一特性圖，以說明使用如第 4 圖所示之查看表為基礎而由施加於子像素之驅動電壓進行查看表轉換之一範例。

第 6A 及 6B 圖係為特性圖，每一圖用以說明使用於如第 1 圖所示之過驅動處理器中之查看表之一範例。

第 7 圖係為一特性圖，以說明每一像素之視訊調（tone）與亮度間之關係之一範例。

第 8 圖係為一電路圖，以說明根據本發明之第一修正之像素之詳細架構。

第 9 圖係為一視圖，以說明根據本發明之第一修正之像素之詳細架構。

第 10 圖係為一電路圖，以說明根據本發明之第二修正之像素之詳細架構。

第 11 圖係為一電路圖，以說明根據本發明之第三修正之像素之詳細架構。

第 12 圖係為一電路圖，以說明根據本發明之第四修正之像素之詳細架構。

第 13 圖係為一區塊圖，以說明根據本發明之第五修正所揭示之液晶顯示設備之一般架構。

第 14 圖係為一電路圖，以說明習知技術之液晶顯示設備中之多像素結構之一範例。

第 15 圖係為一電路圖，以說明習知技術之液晶顯示設備中之多像素結構之另一範例。

【主要元件符號說明】

1：液晶顯示設備

2：液晶顯示面板

20：像素

3：背光

41：影像處理器

42：多像素轉換器

421：查看表保留器

43：過驅動處理器

431A：查看表保留器

431B：查看表保留器

51：資料驅動器

52：閘極驅動器

61：時序控制器

62：背 光 驅 動 器

Din：視 訊 信 號

D1：視 訊 信 號

D2a：視 訊 信 號

D2b：視 訊 信 號

D3a：視 訊 信 號

D3b：視 訊 信 號

20：像 素

20A：子 像 素

20B：子 像 素 群

20B1：子 像 素

20B2：子 像 素

21A：薄 膜 電 晶 體 元 件

21B：薄 膜 電 晶 體 元 件

22A：液 晶 元 件

22B1：液 晶 元 件

22B2：液 晶 元 件

23B：電 容 元 件

DA：資 料 線

DB：資 料 線

G：閘 極 線

L1：線

220A：子 像 素 電 極

220B1：子 像 素 電 極

220B2：子像素電極

C1：接點

C2：接點

LUT1：查看表 1

LUT10：查看表 10

GA：閘極線

GB：閘極線

20-1：子像素

D：資料線

DB1：資料線

DB2：資料線

20-2：子像素

21B1：切換元件

21B2：切換元件

GB1：閘極線

GB2：閘極線

20-3：子像素

20B3：子像素

21B3：電容元件

22B3：切換元件

20B-4：子像素群

20-4：子像素

431：查看表保留器

43A：過驅動處理器

120A：子像素

120B：子像素

121A：薄膜電晶體元件

121B：薄膜電晶體元件

122A：液晶元件

122B：液晶元件

120：像素

121：薄膜電晶體元件

120-1：像素架構

L101：連接線

123B：電容元件。

七、申請專利範圍：

102年5月10日	修正 對線	頁(本)	1-5頁
-----------	----------	------	------

1. 一種液晶顯示設備，包括：

複數像素，該等像素整體以一陣列來排列，以及各個像素具有液晶元件，各個該等像素包括一第一子像素以及具有複數第二子像素之一子像素群，一較低灰階電壓被施加在該第一子像素，以及具不同值的較高灰階電壓個別被施加在該等第二子像素；以及

驅動手段，其藉由根據一視訊信號施加驅動電壓，以驅動在該等像素中之該等液晶元件，

其中

該第一子像素之面積係小於該子像素群之整體面積，以及

該驅動手段根據該視訊信號以空間分割驅動方式驅動每一該等像素，該空間分割驅動允許各個該第一及該第二子像素被分開驅動，

該子像素群包括兩個子像素，使得各個該等像素具有三個個別子像素，其包含個別第一子像素及個別兩個第二子像素，使得用於各個像素的三個個別子像素係與其他像素的該等子像素分開或可區別，及

該驅動手段，以不同驅動電壓，驅動個別兩個第二子像素的各個第二子像素。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示設備，其中該驅動手段：

對該第一子像素施加一第一輸入-對應-輸出亮度特性

，其中輸出亮度由一第一輸入亮度位置開始上升；

對該兩個第二子像素之其一施加一第二輸入-對應-輸出亮度特性，其中輸出亮度由一第二輸入亮度位置開始上升，該第二輸入亮度位置在位置上係高於該第一輸入亮度位置；以及

對該等兩個第二子像素之另一施加一第三輸入-對應-輸出亮度特性，其中輸出亮度由一第三輸入亮度位置開始上升，該第三輸入亮度位置在位置上係高於該第二輸入亮度位置，

以藉此執行該空間分割驅動，其允許各個該第一及該兩個第二子像素被分開驅動。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之液晶顯示設備，其中各個該等像素包括：

一第一切換元件，用以驅動該第一子像素；

一第二切換元件，用以驅動該子像素群；

一電容元件，其被設置於該第二切換元件以及該等兩個第二子像素之另一之間，以及

該驅動手段在該第一及該等兩個第二子像素上透過使用第一查看表以執行該空間分割驅動，在該第一查看表中，該視訊信號的輸入亮度位準係與予以施加在該第一子像素之輸出亮度位準以及予以施加在該子像素群之輸出亮度位準相關聯。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之液晶顯示設備，其中該驅動手段以一線序方式驅動各個該等像素，以及

單一閘極線以及兩個資料線以對應於各個像素之方式被設置，該閘極線選擇予以以該線序方式驅動之一像素，該等兩個資料線對予以被驅動之該像素提供該驅動電壓。

5.如申請專利範圍第 3 項所述之液晶顯示設備，其中該驅動手段以一線序方式驅動各個該等像素，以及

二閘極線以及單一資料線以對應於各個像素之方式被設置，該等二閘極線選擇予以以該線序方式驅動之像素，該單一資料線對予以被驅動之該像素提供該驅動電壓。

6.如申請專利範圍第 2 項所述之液晶顯示設備，其中各個該等像素包括用以個別驅動該第一及該等兩個第二子像素之三切換元件，以及

該驅動手段在該第一及該等兩個第二子像素上透過使用第二查看表以執行該空間分割驅動，在該第二查看表中，該視訊信號的輸入亮度位準係與予以施加在該第一子像素之輸出亮度位準以及予以施加在各個該等兩個第二子像素之輸出亮度位準相關聯。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示設備，其中該第一子像素的面積係等於或小於該像素之整體面積的 $1/3$ 。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之液晶顯示設備，其中係滿足下列方程式（1），其中'Sa'係為該第一子像素之面積，'Sb1'係為該等兩個第二子像素之一的面積，以及'Sb2'係為該等兩個第二子像素之另一的面積

$$S_a < S_{b1} < S_{b2} \dots \dots (1)。$$

9.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示設備，其中該驅動手段當執行過驅動程序於各個該第一以及該等第二子像素之該驅動電壓時執行該空間分割驅動，以使該第一子像素之過驅動位準係與該子像素群之過驅動位準不同。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示設備，其中該液晶元件包括在一垂直對準（VA）模式之液晶。

11.一種液晶顯示設備，包括：

複數像素，該等像素整體以一陣列來排列，以及各個像素具有液晶元件，各個該等像素包括第一子像素以及具有複數第二子像素之子像素群，一較低灰階電壓被施加在該第一子像素，以及具不同值的較高灰階電壓個別被施加在該等第二子像素；以及

驅動區段，藉由根據視訊信號施加驅動電壓，以驅動在該等像素中之該等液晶元件，

其中

該第一子像素之面積係小於該子像素群之整體面積，

該驅動區段根據該視訊信號以空間分割驅動方式驅動各個該等像素，該空間分割驅動允許各個該第一及該等第二子像素被分開驅動，

該子像素群包含兩個子像素，使得各個該等像素具有三個個別子像素，其包含個別第一子像素及個別兩個第二子像素，使得用於各個像素的該三個個別子像素係與該其他像素的該等子像素分開或可區別，及

該驅動區段，以不同驅動電壓，驅動該個別兩個第二

子像素的各個第二子像素。

12.一種液晶顯示設備，包括：

複數像素，該等像素整體以一陣列來排列，以及各個像素具有液晶元件，各個該等像素包括第一子像素以及具有複數第二子像素之子像素群，一較低灰階電壓被施加在該第一子像素，以及具不同值的較高灰階電壓個別被施加在該等第二子像素；以及

驅動區段，藉由根據視訊信號施加驅動電壓，以驅動在該等像素中之該等液晶元件，

其中

該第一子像素之面積係小於該子像素群之整體面積，

該驅動區段根據該視訊信號以空間分割驅動方式驅動各個該等像素，該空間分割驅動允許各個該第一及該等第二子像素被分開驅動，及

該子像素群包含三個子像素，使得各個該等像素具有四個個別子像素，其包含個別第一子像素及個別三個第二子像素，使得用於各個像素的該四個個別子像素係與其他像素的該等子像素分開或可區別。

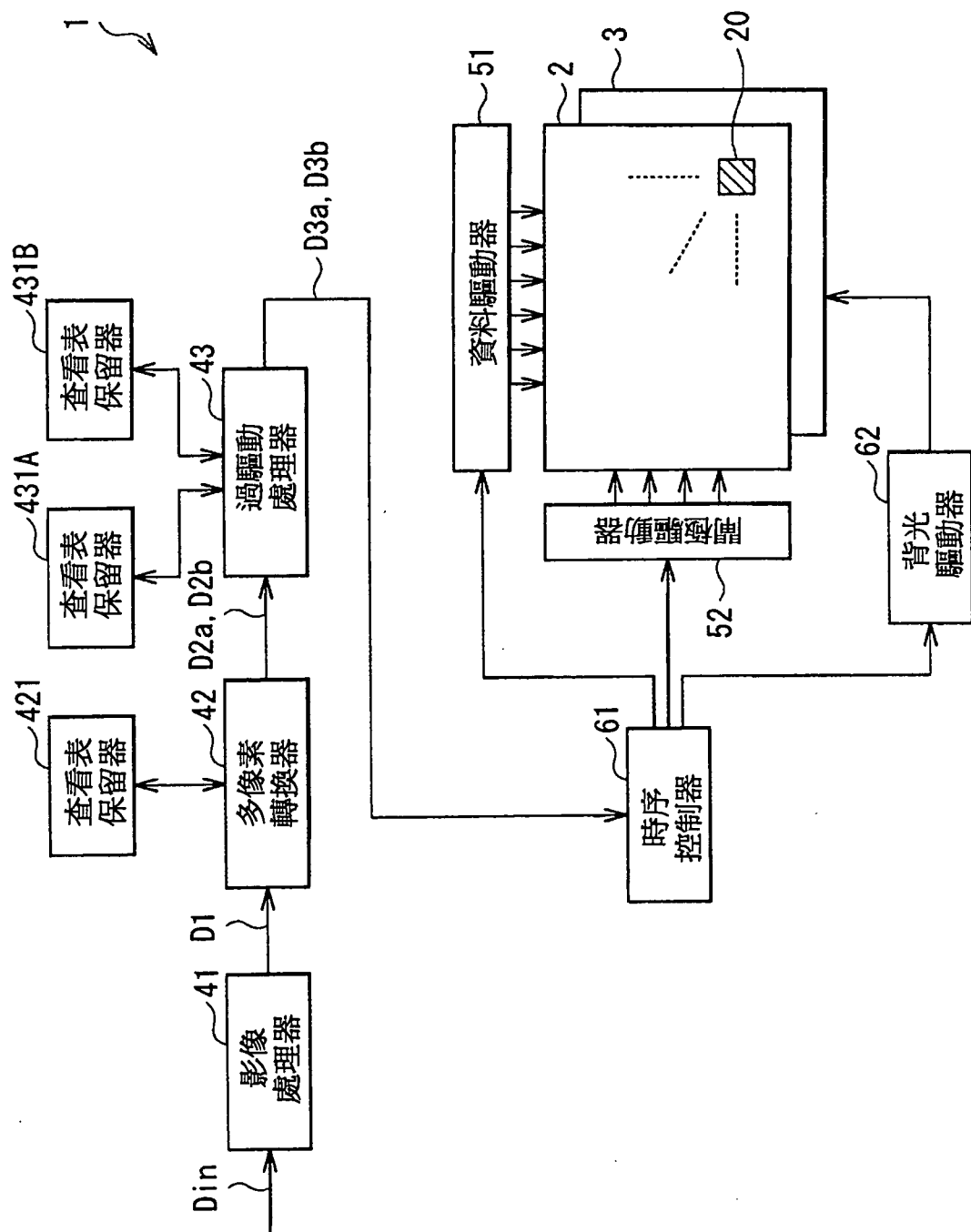
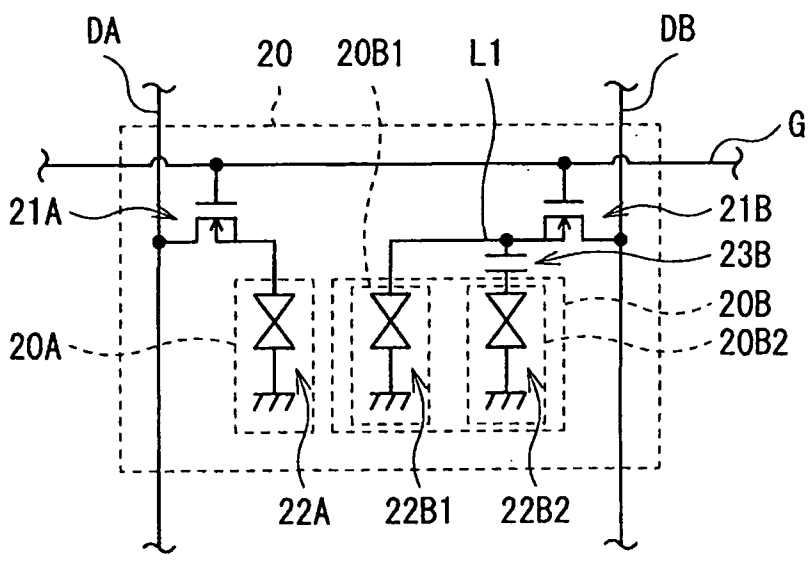
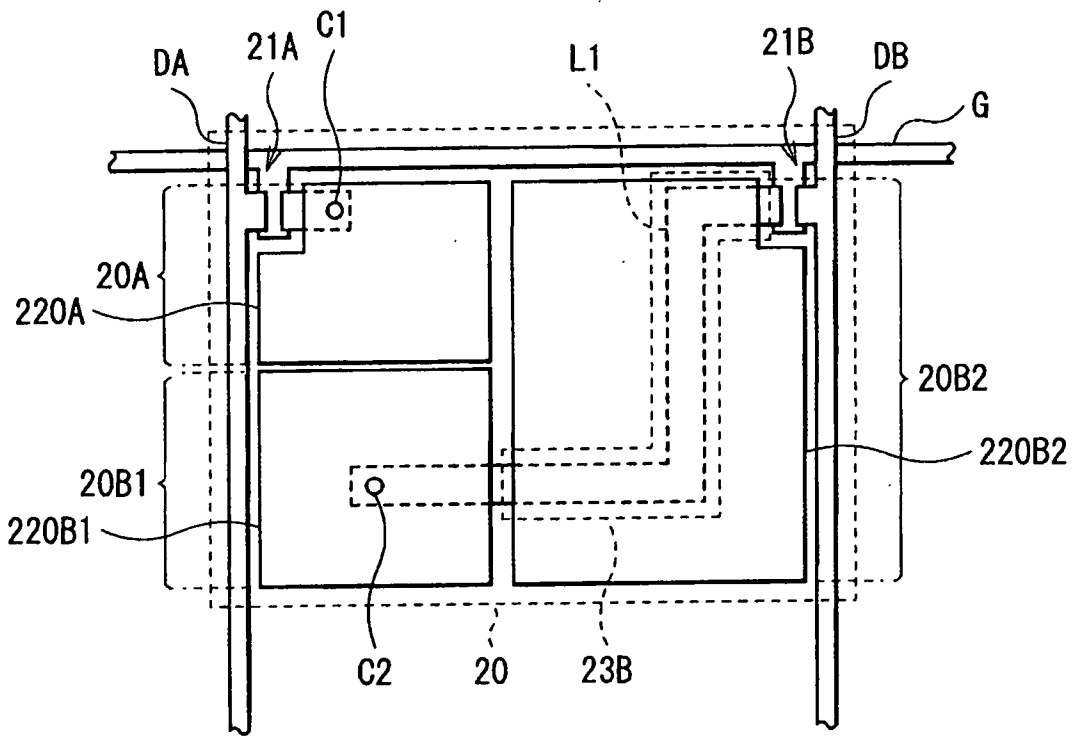


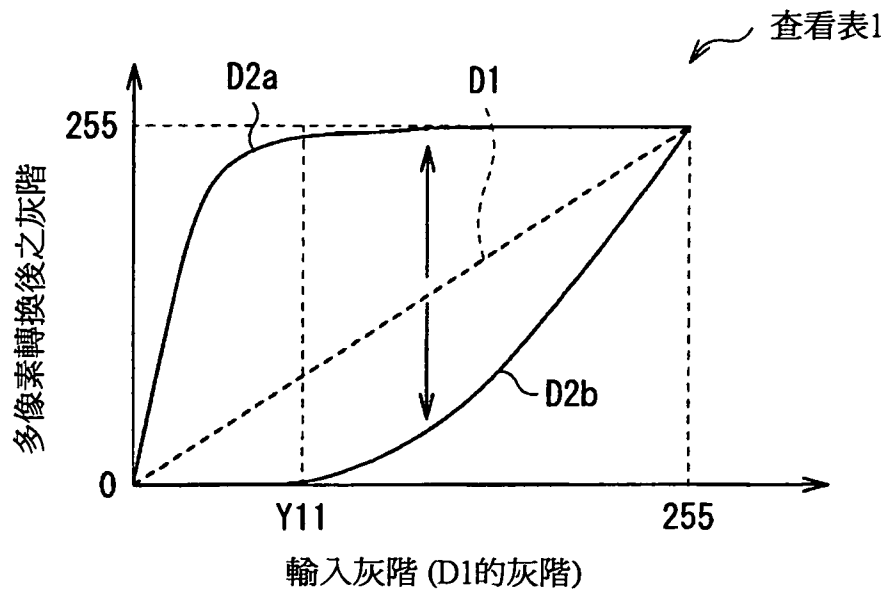
圖
I
第



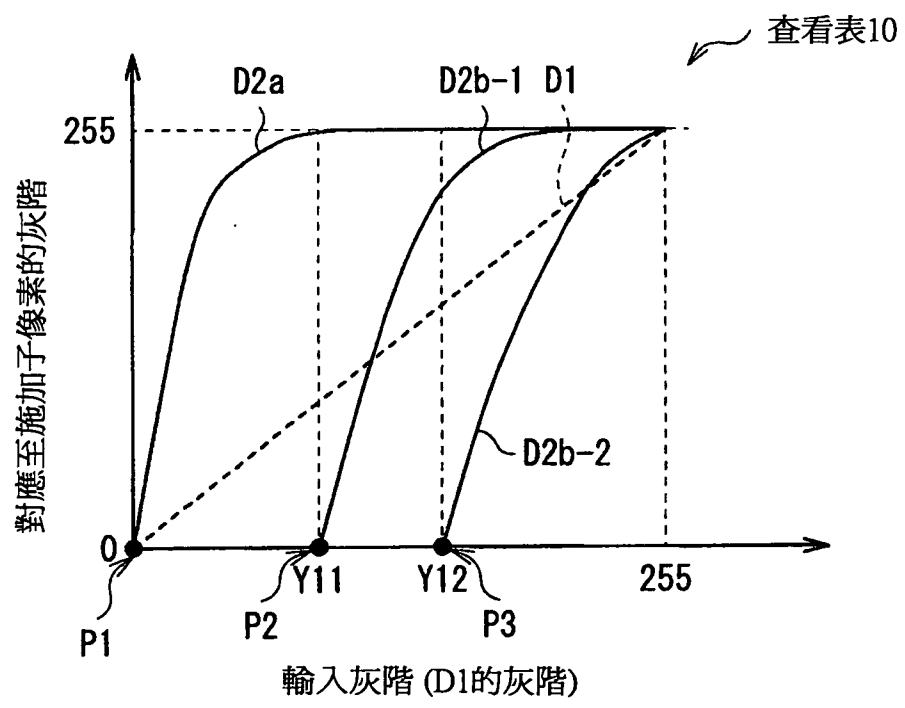
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

查看表2A

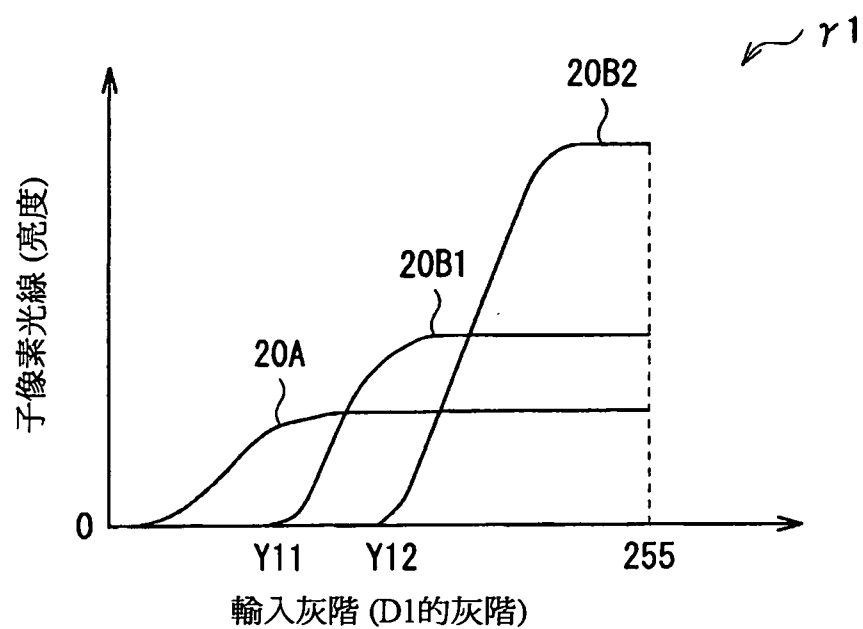
		前框灰階				
		0	64	128	192	255
後框灰階	0	0	0	0	0	0
	64	144	64	31	11	7
	128	184	141	128	111	94
	192	234	226	208	192	181
	255	255	255	255	255	255

第6A圖

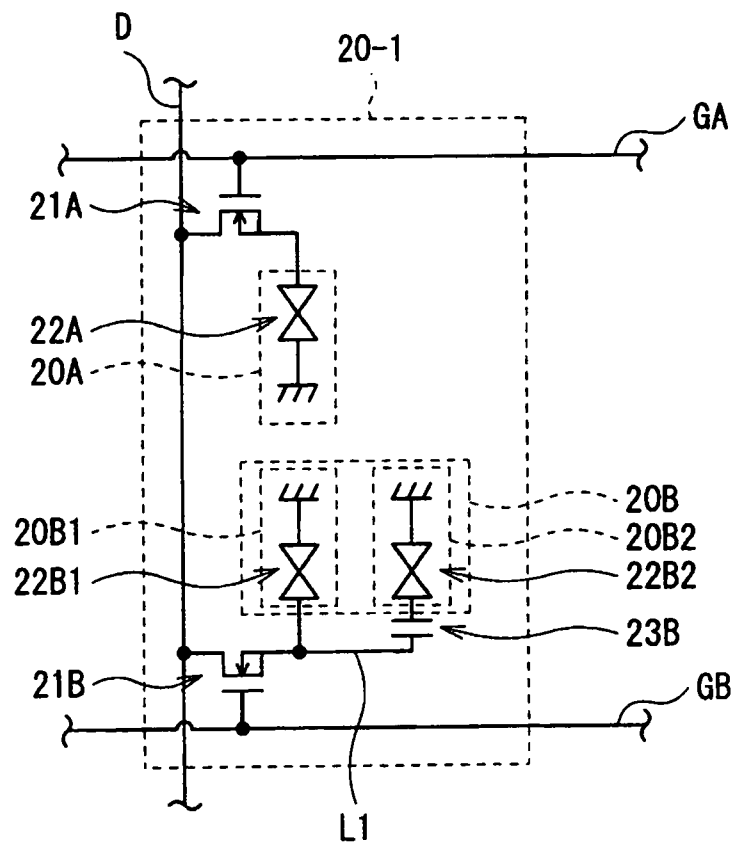
查看表2B

		前框灰階				
		0	64	128	192	255
後框灰階	0	0	0	0	0	0
	64	170	64	15	5	2
	128	200	164	128	94	76
	192	248	231	214	192	141
	255	255	255	255	255	255

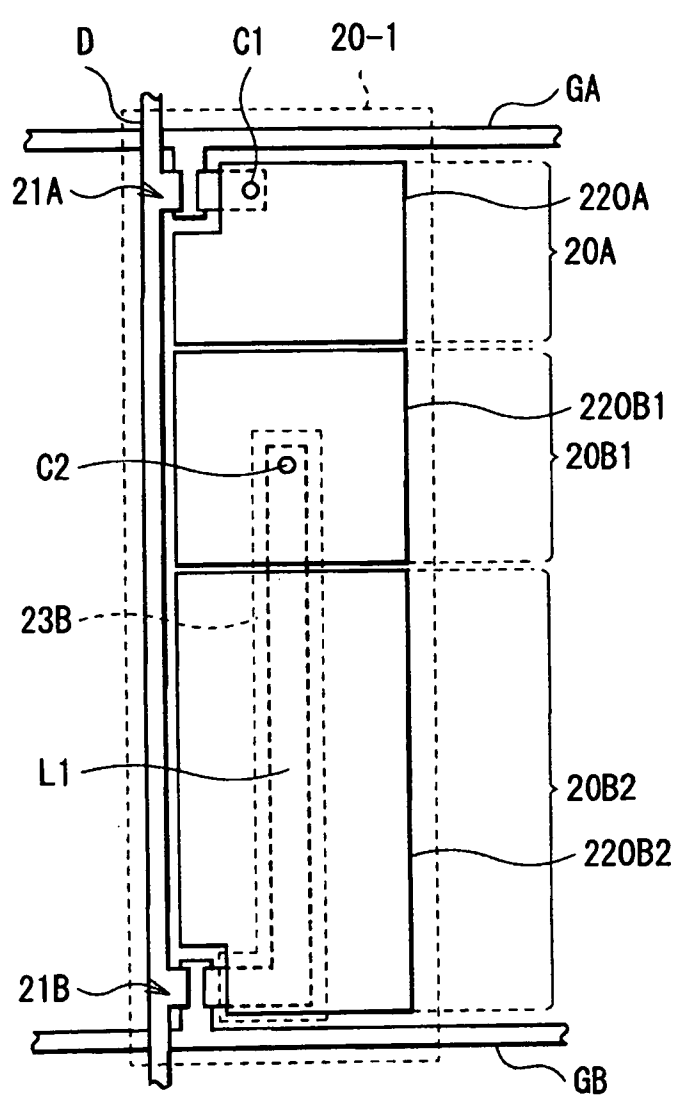
第6B圖



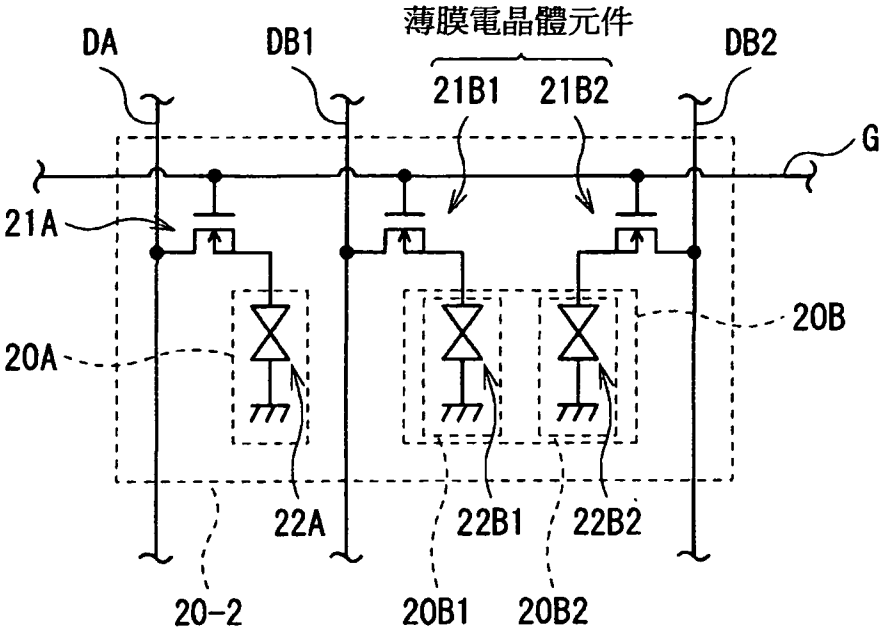
第7圖



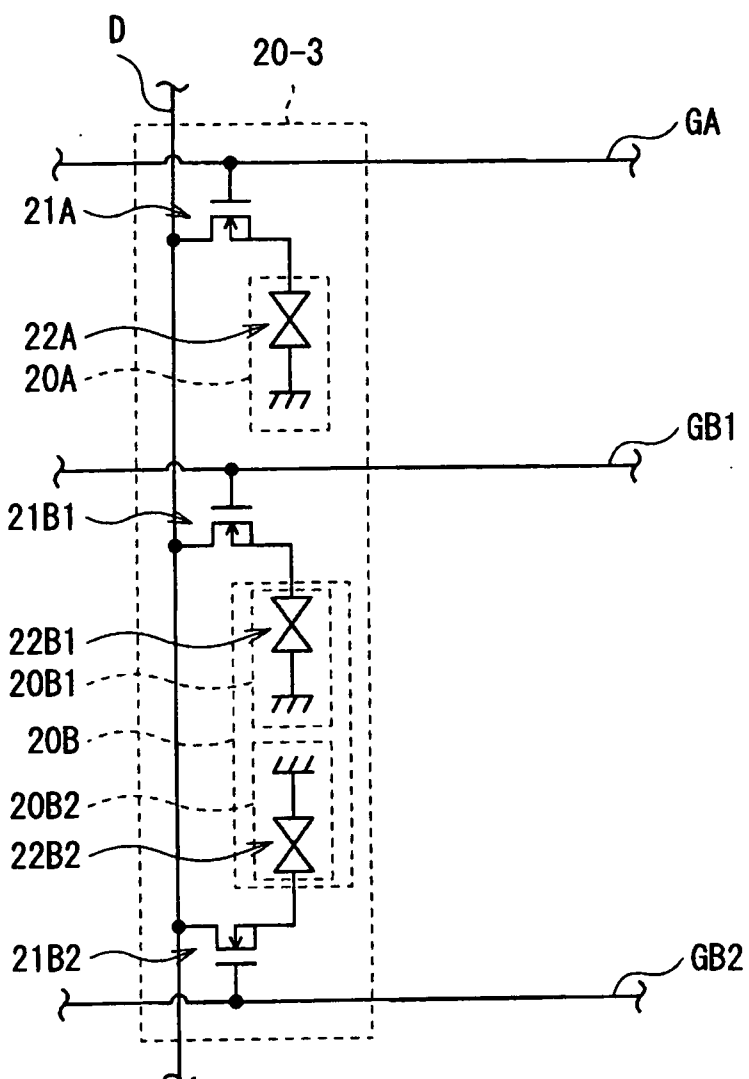
第8圖



第9圖

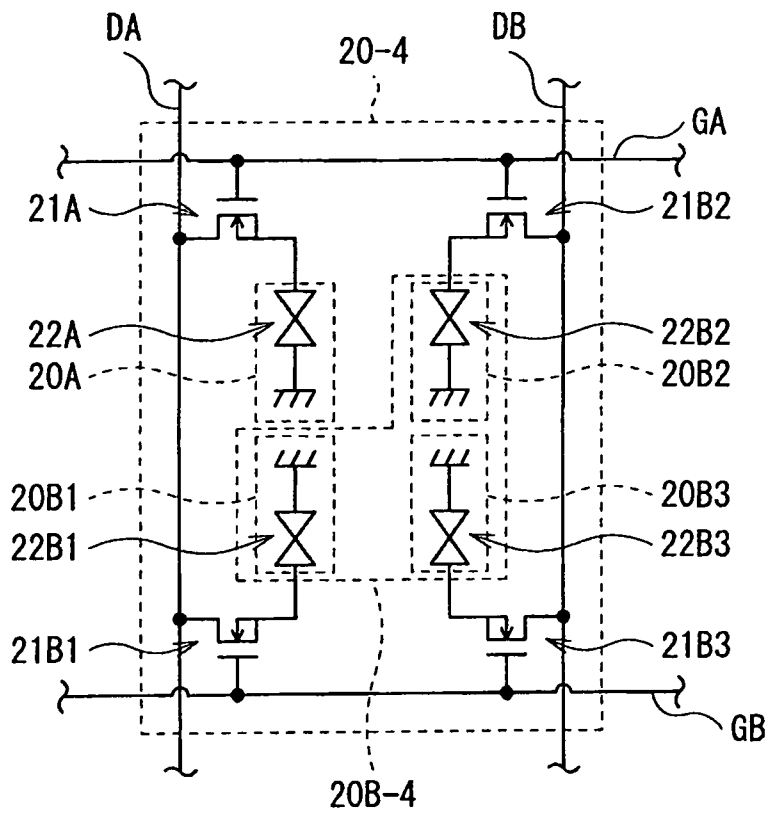


第10圖

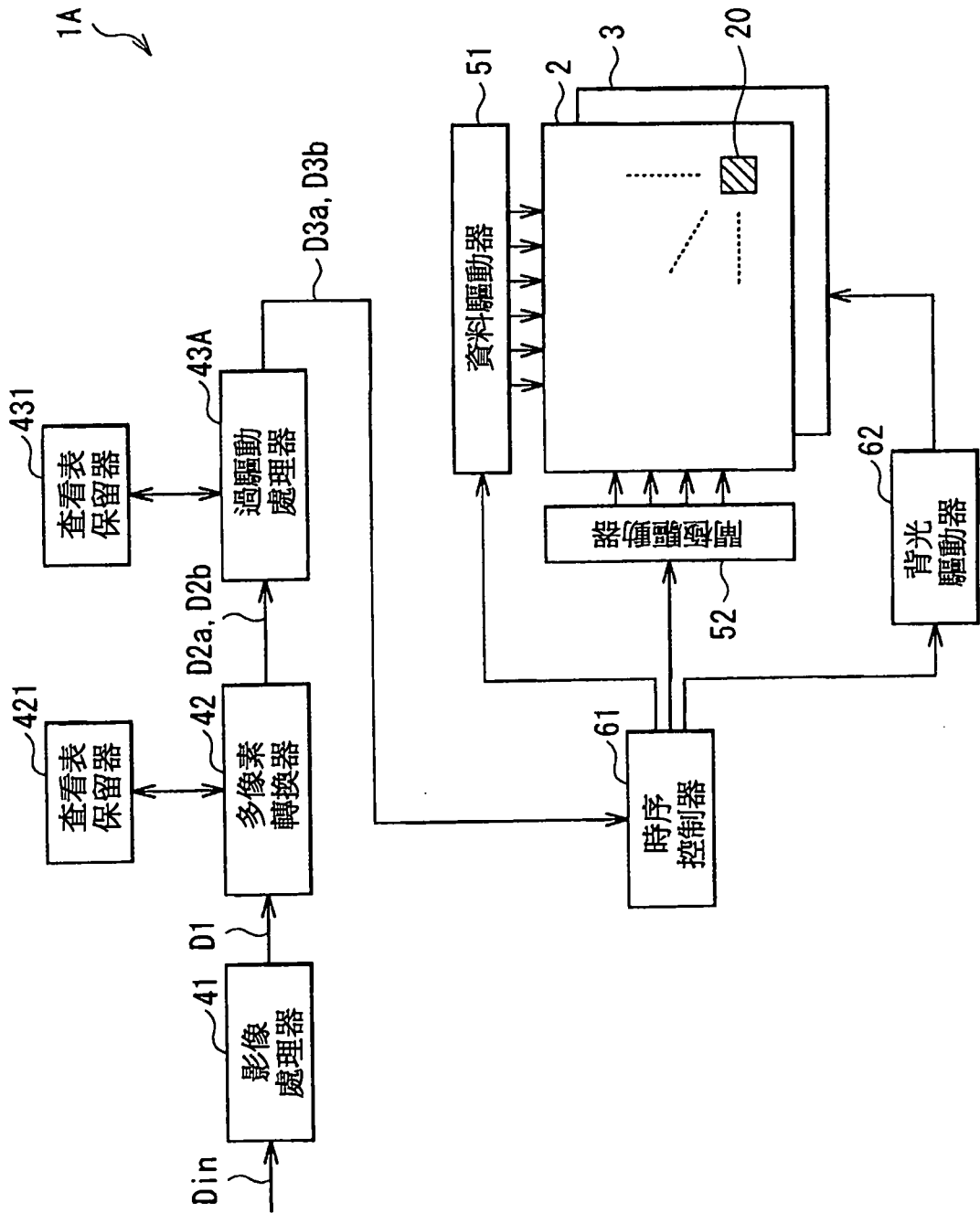


第11圖

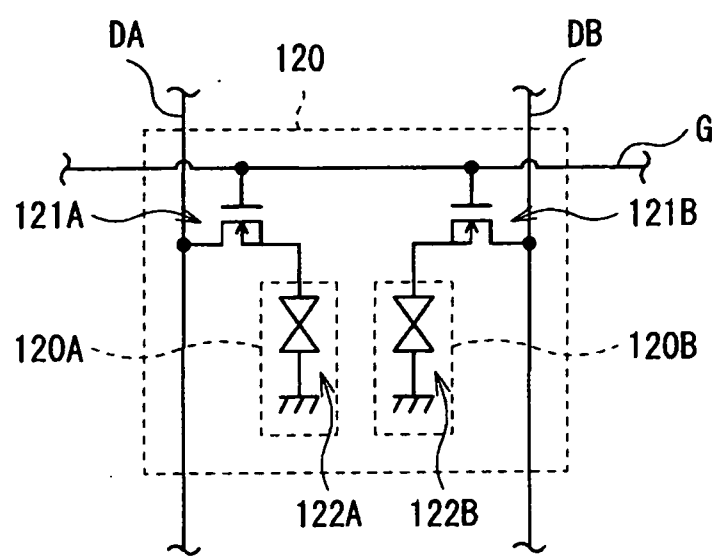
修正
102年5月10日
頁(共)



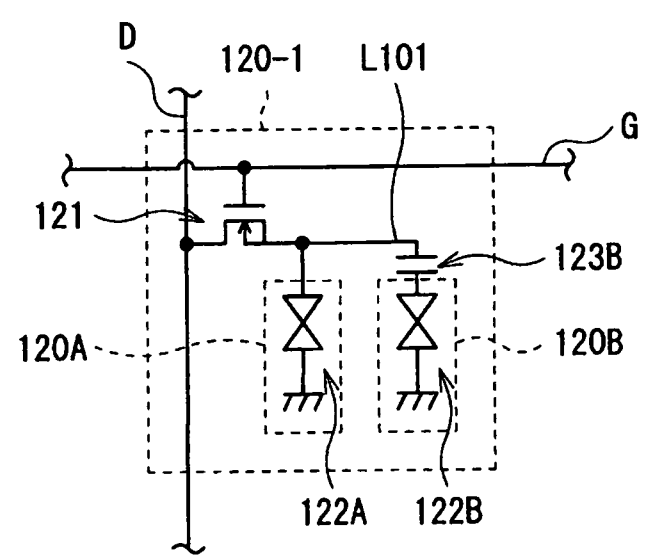
第12圖



第13圖



第14圖



第15圖