



(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 I404038B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：098125400

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 28 日

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

(30)優先權：	2008/07/28	美國	61/084,018
	2008/07/28	美國	61/084,021
	2008/08/24	美國	61/091,416

(71)申請人：映像點氣公司 (美國) PIXEL QI CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：賈普森 瑪莉蘿 JEPSEN, MARY LOU (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW	200421243A	TW	200728820A
US	2007/0085804A1		

審查人員：吳傳瑞

申請專利範圍項數：36 項 圖式數：7 共 0 頁

(54)名稱

三重模式液晶顯示器

TRIPLE MODE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)摘要

在一實施例中，一種系統包含一 LCD，其包含多數像素，各像素包含透射部；反射部；及門鎖驅動電路。該驅動電路包含透射段，其包含有透射資料輸入耦接至該像素的透射部，並被架構以驅動來自該透射資料輸入的透射資料值，並根據該透射資料值，設定該透射部至一透射顯示狀態；反射段，包含反射資料輸入(與透射資料輸入無關)耦接至該像素的反射部並被架構以驅動來自該反射資料輸入的反射資料值並根據反射資料值，設定該反射部至反射顯示狀態。

In an embodiment, a system comprises an LCD comprising a plurality of pixels each comprising a transmissive part; a reflective part; and a latched driving circuit. The driving circuit comprises a transmissive section comprising a transmissive data input coupled to the transmissive part of the pixel, and is configured to drive a transmissive data value from the transmissive data input and to set the transmissive part to a transmissive display state based on the transmissive data value; a reflective section comprising a reflective data input (independent of the transmissive data input) coupled to the reflective part of the pixel, and is configured to drive a reflective data value from the reflective data input and to set the reflective part to a reflective display state based on the reflective data value.

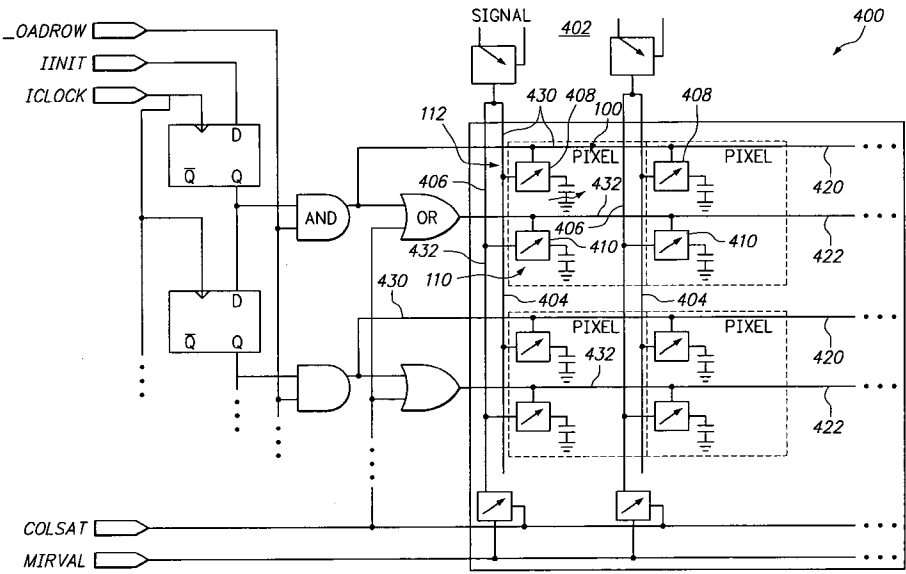


圖4

- 110 . . . 反射部
- 112 . . . 透射部
- 400 . . . 門鎖像素驅動電路
- 402 . . . 信號
- 404 . . . 第一電路行
- 406 . . . 第二電路行
- 408 . . . 透射開關元件
- 410 . . . 反射開關元件
- 420 . . . 第一列
- 422 . . . 第二列
- 430 . . . 透射門鎖電路段
- 432 . . . 反射門鎖電路段

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：98125400

※申請日：98 年 07 月 28 日

※IPC 分類：G09G 3/36(2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

三重模式液晶顯示器

Triple mode liquid crystal display

二、中文發明摘要：

在一實施例中，一種系統包含一 LCD，其包含多數像素，各像素包含透射部；反射部；及門鎖驅動電路。該驅動電路包含透射段，其包含有透射資料輸入耦接至該像素的透射部，並被架構以驅動來自該透射資料輸入的透射資料值，並根據該透射資料值，設定該透射部至一透射顯示狀態；反射段，包含反射資料輸入(與透射資料輸入無關)耦接至該像素的反射部並被架構以驅動來自該反射資料輸入的反射資料值並根據反射資料值，設定該反射部至反射顯示狀態。

三、英文發明摘要：

In an embodiment, a system comprises an LCD comprising a plurality of pixels each comprising a transmissive part; a reflective part; and a latched driving circuit. The driving circuit comprises a transmissive section comprising a transmissive data input coupled to the transmissive part of the pixel, and is configured to drive a transmissive data value from the transmissive data input and to set the transmissive part to a transmissive display state based on the transmissive data value; a reflective section comprising a reflective data input (independent of the transmissive data input) coupled to the reflective part of the pixel, and is configured to drive a reflective data value from the reflective data input and to set the reflective part to a reflective display state based on the reflective data value.

四、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

110：反射部

112：透射部

400：閃鎖像素驅動電路

402：信號

404：第一電路行

406：第二電路行

408：透射開關元件

410：反射開關元件

420：第一列

422：第二列

430：透射閃鎖電路段

432：反射閃鎖電路段

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大致關係於顯示器。更明確地說，本案關係於液晶顯示器（LCD）。

【先前技術】

於本段落中所述之手法為可以進行的手法，但並不然為先前所想出或進行的手法。因此，除非特別指出，否則，應假設在此段落中所述之任一手法只有在包含於此段落中時才是先前技藝。

在半穿透 LCD 中，反射周圍光線與透射背光均可以對在像素中所表示之顏色作出貢獻。為像素的反射部份所產生之顏色可以產生去飽和顏色，而像素的透射部份可以提供顏色的保真度。反射部份與透射部份的整體顏色仍可以是具有加強亮度、解析度與可讀性的良好保真度的顏色。然而，當周圍光線很強（例如在明亮室內燈光下或在外面的陽光下），來自反射部份的去飽和顏色可能太強，而影響了為反射部份與透射部份所產生顏色的整體保真度。結果，在亮光狀態下的彩色影像及彩色視訊的品質與可讀性仍然不足。

【發明內容及實施方式】

1. 概要

在一實施例中，一種三重模式 LCD，在周圍照明、單

色反射模式及全彩飽和透射模式中，提供任意彩色飽和。

在一些實施例中，多模顯示系統包含多模液晶顯示器，其包含多數像素。在該多數像素中之一像素包含透射部及反射部。

該多模顯示系統包含一門鎖像素驅動電路。該門鎖像素驅動電路包含透射門鎖段，其包含一透射資料輸入耦接至每一像素的透射部，其係架構以驅動來自該透射資料輸入的透射資料值並根據該透射資料值，來設定該像素的透射部至一透射顯示狀態。

門鎖像素驅動電路包含反射門鎖段，其包含反射資料輸入耦接至各個像素的反射部，並架構以驅動來自該反射資料輸入的反射資料值並根據反射資料值，設定該像素的反射部至一反射顯示狀態。

在一些實施例中，透射資料值係由多數透射資料值所提供。透射顯示狀態係來自多數透射顯示狀態。同樣地，反射資料值係來自多數反射資料值。反射顯示狀態係來自多數反射顯示狀態。輸入至像素的透射部的透射資料係無關於輸入至該像素的反射部的反射資料。各個此資料輸入可以可不設定至不同值。

根據來自多數反射資料值的一值，在一像素中之反射部可以被架構為黑或非黑反射顯示狀態。根據來自多數透射資料值的一值，一像素的透射部可以架構為黑或非黑透射顯示狀態。

在一些實施例中，如於此所述之施加至一像素的技術

可以施加至次像素或與次像素一起使用。在整體揭示中，名詞“像素”可以相當於一次像素。例如，於此所述之兩或更多像素可以形成單一複合像素，作為基本圖片單元。在部份這些實施例中，於此所述之三個像素可以被使用作為三個次像素，各個次像素被指定以產生不同顏色。因此，三個次像素可以被認為是單一複合像素及單一圖片單元。

在一實施例中，多模顯示器可以操作於半穿透模式中，其中相同資料輸入值係被提供至一像素的反射與透射部兩者。

在一實施例中，各個像素（如果有用次像素則為次像素）的反射部可以被驅動至相同電場狀態（具有相同反射資料輸入值），使得各個像素的反射部呈現為黑色，而各個像素的透射部為影像資料所驅動。因此，明亮的周圍照明並不會影響顯示器的顏色保真度。

在一實施例中，於此所述之多模 LCD 形成計算裝置或其他電子設備的一部份，該等裝置或電子設備包含但並不限於膝上型電腦、筆記型電腦、電子書、手機、及小筆電。

各種實施例係有關於液晶顯示器（LCD），其係能作動於多模、單色反射模式、及彩色透射模式。對於此所述之較佳實施例及一般原理與特性的各種修改可以為熟習於本技藝者所迅速了解。因此，本案並不限於所示之實施例，而是符合於此所述原理與特性之最寬範圍。

2. 結構概要

圖 1 為 LCD 的像素 100 的剖面示意圖。像素 100 包含一液晶材料 104、像素電極（或第一電極層）106，其包含開關元件、共同電極（或第二電極層）108、第一反射層 160，其係位在該電極 106 的一側上、第二反射層 150，其係位在電極 106 的另一側、透射部 112、第一與第二基板層 114 及 116、間隔層 118a 及 118b、第一偏光層 120、及第二偏光層 122。

在一實施例中，第一與第二反射層 160 及 150 具有一開口在該透射部 112 之上。該第一反射層 160 的表面部份形成反射部 110。第二反射部 150 的表面可以被使用以反射由表面的左手側入射的光。在一實施例中，光源 102 或周圍光線 124 照射像素 100。光源 102 的例子包含但並不限於發光二極體（LED）背光、冷陰極螢光燈（CCFL）背光等等。周圍光線 124 可以為日光或任意外部光源。在一實施例中，作為光學作動材料的液晶材料 104 旋轉來自光源 102 或周圍光線 124 的光的偏光軸。液晶 104 可以為扭曲向列（TN）、電場雙折射（ECB）等等。在一實施例中，光的偏光取向旋轉係為施加至像素電極 106 及共同電極 108 間之電位差所決定。在一實施例中，像素電極 106 及共同電極 108 可以由氧化銦錫（ITO）所作成。再者，各個像素係被提供有像素電極 106，而共同電極 108 係為出現在該 LCD 中的所有像素所共用。

在一實施例中，反射部 110 係為導電的並反射周圍光

線 124 以照射像素 100。第一反射層 160 係由金屬作成並電耦接至像素電極 106，藉以在反射部 110 與共同電極 108 間提供電位差。透射部 112 透射來自光源 102 的光，以照射像素 100。基板 114 與 116 密封液晶材料 104、像素電極 106 及共同電極 108。在一實施例中，像素電極 106 係位在基板 114 處，及共同電極 108 係位在基板 116 處。另外，基板 114 與像素電極層包含開關元件（未示於圖 1）。在一實施例中，開關元件可以為薄膜電晶體（TFT）。在另一實施例中，開關元件可以為低溫多晶矽。

可以是門鎖像素驅動電路 400 的一部份或在門鎖像素驅動電路 400 以外的驅動器電路 130 送出有關像素值的信號給開關元件。在一實施例中，驅動器電路 130 使用低壓微分發信（LVDS）驅動器。在另一實施例中，也可以在驅動器電路 130 中，使用感應電壓上的增減的電晶體－電晶體邏輯（TTL）介面。另外，計時控制器 140 編碼有關於像素值的信號（例如先前所述之透射資料輸入值）成為像素的透射部所需的信號，以及編碼有關於像素值的信號（例如先前所述之反射資料輸入值）成為像素的反射部所需的信號。再者，計時控制器 140 具有記憶體，以當有關於像素的信號被由計時控制器 140 移除時，完成 LCD 的自再新。

在一實施例中，間隔層 118a 及 118b 係放置於反射部 110 之上，以維持在基板 114 與 116 間之均勻距離。另外，像素 100 包含第一偏光板 120 及第二偏光板 122。在一

實施例中，第一偏光板 120 與第二偏光板 122 的極性軸彼此垂直。在另一實施例中，第一偏光板 120 與第二偏光板 122 之極性軸彼此平行。

像素 100 係為光源 102 或周圍光線 124 所照射。通過像素 100 的光之強度係由像素電極 106 及共同電極 108 間之電位差所決定。在一實施例中，液晶材料 104 係為錯向狀態，及當在像素電極 106 與共同電極 108 間未施加電位差時，則通過第一偏光板 120 之光為第二偏光板 122 所阻擋。當在像素電極 106 與共同電極 108 間施加電位差時，液晶材料 104 係被取向。液晶材料 104 的取向允許光通過第二偏光板 122。

在一實施例中，第一反射層 160 係被放置在電極 106 的一側，而第二反射層 150 係被放置在電極 106 的相反側。第二反射層 150 可以由金屬作成，反射或彈跳光 126（由圖 1 的左手側入射）一或更多次，直到光 126 通過透射部 112 以照射像素 100。

為了顯示一清楚例子的目的，直線表示光 112、124、126 的光路徑段。由於當光 112、124、126 通過於不同折射率的媒介間之接面時，可能發生的繞射，各個光路徑段可以包含額外彎曲。

為了顯示清楚例子的目的，像素 100 係被顯示有兩間隔層 118a 及 118b。在各種實施例中，兩鄰近間隔層可以放置彼此分開一或更多像素、彼此分開十個像素、彼此分開二十個像素、彼此分開一百個像素、彼此分開其他距離

分開。

3. 功能概要

圖 2 顯示經由四電容驅動一像素的例示電路的一部份。像素 100 包含透射部 112 及反射部 110。

在一實施例中，透射部 112 的顯示狀態可以部份為包含第一及第二電容 214 及 218 的電路部份 210 所控制。在一實施例中，第一電容 214 係由為在透射部 112 中之一部份液晶材料所分開的兩電極（或導體）所形成並由該部份的液晶材料衍生其電容。在一實施例中，第二電容 218 為一儲存電容，其協助維持第一電容於穩定充電狀態並可以部份由插入該像素結構中之薄膜層的一部份所形成。在一些實施例中，當多模 LCD 正操作於單色反射模式時，第一電容 214 可以被放置於充電狀態，這使得透射部 112 看來為暗黑或呈現為另一特定亮度位準。在此一充電狀態中，0、2.5、5、或不同值的電壓可以透過第一及第二電容 214 及 218 維持在透射部 112 的該部份液晶材料上。第一及第二電容 214 及 218 係被並聯連接並可以在充電或放電循環中，連接至相同點 222 及 228 的電源極或汲極。

在一實施例中，反射部 110 的顯示狀態可以部份地為包含第三及第四電容 216 及 220 的電路部份 212 所控制。在一實施例中，第三電容 216 係為由在反射部 110 中之一部份液晶材料所分開的兩電極（或導體）所形成，並由該部份的液晶材料衍生其電容。在一實施例中，第四電容

220 為儲存電容，其協助維持第三電容為穩定充電狀態並可以部份地為插入該像素結構中之薄膜層的另一部份所形成。例如，在一些實施例中，當多模 LCD 操作於單色反射模式時，第三電容 216 可以置於充電狀態，這使得反射部 110 看起來為暗黑並呈現另一特定亮度位準。在此一充電狀態中，0、2.5、5 或不同值的電壓可以為第三及第四電容 216 及 220 所維持於反射部 110 中的該部份液晶材料上。第三及第四電容 216 及 220 係並聯連接並可以在充電或放電循環中，在點 224 及 226 連接至相同電源極或汲極。

因為反射部 110 及透射部 112 係個別耦接至分開的電容，所以，閘鎖像素驅動電路 400 可以使用這些分開電容，以設定反射部 110 及透射部 112 為獨立顯示狀態。例如，反射部 110 可以藉由在第三電容 216 間保持一特定電壓而為暗黑，而透射部 112 可以藉由保持在第一電容間的不同電壓，以完成由影像資料取讀一像素值，以影像資料驅動至一特定顏色。在一類似方式下，透射部 112 可以為暗黑而反射部 110 可以為影像資料所驅動至一特定灰色陰影。在各種實施例中，反射部 110 與透射部 112 可以藉由保持電容於相同或不同電壓，而額外及/或替代地為相同影像資料所驅動。

圖 3 顯示使用兩電晶體驅動一像素的例示電路的一部份。

在一實施例中，電路部份 210 除了第一及第二電容

214 及 218 外，更可以包含電晶體 310。第一及第二電容 214 及 218 的一端係透過電晶體 310 的接面 314 連接至電源極或汲極。在一些實施例中，第一及第二電容 214 及 218 的充或放電係藉由施加不同閘極電壓至電晶體 310 加以控制。例如，當第一及第二電容 214 及 218 應被充或放電時，一閘極電壓可以施加至電晶體 310 的閘極接面，以透過該接面 314 使電容接近零或很低電阻下連接至電源極或汲極。當第一及第二電容 214 及 218 應維持其現行充電狀態於特定電壓位準時，不同閘極電壓可以施加至電晶體 310 的閘極接面，以使得第一及第二電容 214 及 218 被有效地與接面 314 斷開或只連接至很高電阻，以防止或減緩第一及第二電容 214 及 218 的充或放電。

在一實施例中，除了第三及第四電容 216 及 220 外，電容部份 226 可以更包含一電晶體 312。第三及第四電容 216 及 220 的一端係透過電晶體 312 的接面 316 連接至電源極或汲極。在一些實施例中，第三及第四電容 216 及 220 的充放電可以藉由施加不同閘極電壓至電晶體 312 加以控制。例如，當第三及第四電容 216 及 220 應被充或放電時，閘極電壓可以施加至電晶體 312 的閘極接面，以使得電容以接近零或很低電阻，透過接面 316 連接至電源極或汲極。當第三及第四電容 216 及 220 應維持其現行充電狀態於特定電壓位準時，不同閘極電壓可以施加至電晶體 312 的閘極接面，以使得第三及第四電容 216 及 220 有效地由接面 316 斷開或以很高電阻連接，以防止或減緩第一

及第二電容 214 及 218 的充或放電。

因為反射部 110 與透射部 112 具有個別分開的電容與電晶體，所以閘鎖像素驅動電路 400 可使用這些分開電容與電晶體，以類似於前述方式，設定反射部 110 與透射部 112 至獨立顯示狀態。

圖 4 顯示一例示閘鎖像素驅動電路 400。在一些實施例中，使用根據影像資料產生之信號 402 通訊的像素值可以透過第一電路行 404 與第二電路行 406 提供給像素。來自第一行 404 的信號驅動例如像素 100 的像素的透射部 112 的透射開關元件 408，而來自第二行 406 的信號被用以驅動像素 100 的反射部 110 的反射開關元件 410。在半穿透模式中，相同信號 402 可以出現在像素 100 的兩行 404 與 406 上。因此，透射部 112 與反射部 110 的開關元件 408 與開關元件 410 分別可以為信號 402 所承載之相同像素值所驅動。

在部份實施例中，閘鎖像素驅動電路 400 係用以與透射開關元件 408 分開地來驅動反射開關元件 410。閘鎖像素驅動電路 400 也邏輯上包含透射閘鎖電路段 430 及反射閘鎖電路段 432（不必然實體上如此，因為兩電路段可以共享共同電路元件）。透射閘鎖電路段包含第一列 420、第一行 404、及有關於這些列與行之電路元件。反射閘鎖電路段包含第二列 422、第二行 406、及有關於這些列與行之電路元件。

第一列 420 可以架構以控制在像素 100 之透射部 112

中的電晶體 310、第一電容 214、及第二電容 218 的狀態。例如，第一列 420 可以架構以設定第一及第二電容 214 及 218 至特定電壓，並使得透射開關元件 408 忽略在第一行 404 上之信號。根據此特定電壓，所有透射部 112 可以被設定至相同顯示狀態。

第二列 422 可以獨立地架構以控制在像素 100 之反射部 110 中之電晶體 312、第三電容 216 及第四電容 220 的狀態。例如，第二列 422 可以架構以設定第三電容 216 及第四電容 220 至特定電壓，並使得反射開關元件 410 忽略在第二行 406 上的信號。根據此特定電壓，所有反射部 110 可以被設定至相同顯示狀態。

爲了顯示一清楚例子的目的，圖 4 的門鎖像素驅動電路 400 分開控制像素的反射部與透射部。可以使用不同門鎖像素驅動電路與不同架構。例如，不使得一像素的開關元件忽略代表像素值（或其一部份）的驅動信號，也可以使用例如 402 的驅動信號可以被關斷的開關信號。同時，不使用四電容及兩電晶體以協助控制一像素的透射部與反射部的顯示狀態，也可以使用不同數量或不同類型的電元件，以將透射部與反射部置放於分開的顯示狀態中。因此，在各種實施例中，可以使用這些及其他方式來分開控制像素的反射部與透射部。

各個像素 100 的反射部 110 的開關元件可以接收由對應列與行組合輸入的資料值格式的專用反射資料輸入，同時，各個像素 100 的透射部 112 的分開開關元件可以接收

分開對應列與行組合所輸入的分開資料值格式的分開專用透射部資料輸入。

來自門鎖像素驅動電路 400 的反射資料輸入可以以不同反射資料值驅動反射開關元件，造成反射開關元件進入不同反射顯示狀態。在一實施例中，不同反射狀態有關於彩色值、灰色陰影、或亮度。相同開關元件也可以在一時間間隔中，為相同通用反射資料值所驅動，藉以根據相同通用反射資料值，使反射部實質同時進入相同的反射顯示狀態。在本文中，”實質同時”典型表示低於 0.1 秒。

來自門鎖像素驅動電路 400 的半穿透資料輸入可以以不同半穿透資料值驅動半穿透開關元件，藉以使這些半穿透開關元件相對於彩色值、灰色陰影或亮度置於不同半穿透顯示狀態。這些相同開關元件也可以在一時間間隔中為相同通用半穿透資料值所驅動，藉以根據相同通用半穿透資料值，使得半穿透部實質同時進入相同半穿透顯示狀態。

圖 5 顯示在像素的反射部份關斷的例示操作模式中之 LCD510。例如日光之周圍光源 512 可以提供亮光狀態。如果 LCD 操作於半穿透模式，則強周圍光線可能在 LCD510 的反射部 212 中造成嚴重顏色去飽和。雖然 LCD510 的透射部 210 可能提供適當顏色去飽和的顏色，但 LCD510 整個可能呈現具有不良保真度的彩色影像，因為這是為 LCD510 的反射部 212 中的嚴重顏色去飽和所影響。於此所述之多模 LCD510 能與透射部 210 分開的方式

控制反射部 212。例如，反射部 212 可以放置於適當顯示狀態中，例如暗黑狀態，而透射部 210 可以用以根據具有高保真度的影像資料產生影像。

圖 6 顯示各種實施例中之在例示操作模式中之 LCD610，其中，每一像素的反射部份被以相同於透射部份的方式驅動。周圍光線可以不如此亮，而使得彩像影像嚴重去飽和。在這些狀態中，來自例如日光的光源 512 的周圍光線透過反射提供額外光以照明在 LCD610 中的液晶材料。來自背光源與周圍光線的光度可以提供較沒有周圍光線為佳的品質影像。於此所述之多模 LCD610 也能與透射部 210 分開的方式控制反射部 212。例如，反射部 212 可以作成以接收為透射部 210 所接收相同的影像資料。反射部 212 與透射部 210 可以用以根據具有高保真度的相同影像資料產生影像。

4. 驅動信號技術

在一些實施例中，在此所述之多模 LCD 中之像素 100 可以與標準彩色像素相同的方式，用於彩色透射模式中。例如，三個像素 100 可以形成單一複合像素並可以為表示 RGB 值的多位元信號（例如 24 位元信號）所電驅動，以在該複合像素中，產生指定紅、綠及藍成份顏色。

在一些實施例中，於此所述之像素 100 可以被使用作為在黑與白反射模式中之黑與白像素。在一些實施例中，在多模 LCD 的一複合像素中之三個像素 100 可以個別或

者集合地爲單一 1-位元信號所電子驅動，以在該等像素中產生黑或白。在一些實施例中，在多模 LCD 的一複合像素中之各個像素 100 可以個別爲不同 1-位元信號所電子驅動，以在每一像素 100 中產生黑或白。在這些實施例中，藉由（1）相較於彩色透射模式中之多位元信號，使用 1-位元信號及/或（2）使用周圍光線作爲主要光源，功率消耗可以劇烈地降低。另外，在各個像素 100 可以個別地爲不同位元值所驅動及各個像素 100 爲顯示器的獨立單元（或圖片單元）的黑白反射模式中，在這些操作模式中之 LCD 的解析度可以作爲操作於其他模式之 LCD 解析度的三倍，在該等其他模式中，包含多像素 100 的一複合像素係被使用作爲顯示器的獨立單元。

在一些實施例中，於此所述的像素 100 可以被使用爲灰階像素（例如，在 2 位元、4 位元、或 6 位元灰階反射模式中）。在一些實施例中，三個像素 100 形成該多模 LCD 的單一複合像素並可以一起爲單一多位元信號所電子驅動，以在該複合像素中產生灰色陰影。在一些實施例中，在多模 LCD 的一複合像素中的各個像素 100 可以爲不同多位元信號所個別電子驅動，以在各個像素 100 中，產生灰色陰影。類似於黑與白反射模式，在不同灰階反射模式的這些實施例中，功率消耗可以藉由（1）相較於彩色透射模式中之多位元信號，使用較少數量位元的信號及/或（2）使用周圍光線作爲主光源而劇烈地減少。另外，在各個像素 100 爲不同位元值所個別驅動及各個像素 100

係為顯示器的獨立單元的灰階操作模式中，在這些操作模式中之 LCD 的解析度可以完成達到為在其他操作模式中之 LCD 的解析度的三倍，其他操作模式中，包含多像素 100 的複合像素係被使用作為顯示器的獨立單元。

在一些實施例中，一信號可以編碼入視訊信號中，其指示顯示驅動器驅動什麼操作模式及什麼對應解析度。也可以使用一分開線以通知顯示器，進入低功率模式。

5. 低場率操作

在一些實施例中，也可以使用低場率以降低功率消耗。在一些實施例中，多模 LCD 的驅動器 IC 可以以慢液晶一起執行並可以包含電子電路，其允許電荷被保持在一像素中久一些，該驅動 IC 可以為於此所述之閃鎖像素驅動電路 400 的一部份，或者外加的部份。在一些實施例中，圖 1 的金屬層 110、150 及氧化物層可以操作為保持住電荷之額外電容。

在一些實施例中，可以使用被稱為厚 LC 材料的具有高值 Δn 的液晶材料 104 層。例如，可以使用具有 $\Delta n=0.25$ 的 LC 材料。此一厚液晶可以以低場率切換狀態，並即使在低切換頻率時可以具有高壓保持比及長壽命。在一實施例中，可以使用由 Merck 所購得之 5CB 液晶材料。

圖 7 顯示一例示架構，其中以低場率執行之多模 LCD (706)，而沒有閃爍。包含 CPU (或控制器) 708 的晶

片組 702 可以輸出第一計時控制信號 712 至 LCD 驅動器 IC704 中的計時控制邏輯 710，其可以是於此所述之門鎖像素驅動電路 400 的一部份或外加部份。計時控制邏輯 710 隨後輸出第二計時控制信號 714 至多模 LCD706。在一些實施例中，晶片組 702 可以但並不限於標準晶片組，其可以用以驅動包含於此所述之多模 LCD706 的不同類型之 LCD 顯示器。

在一些實施例中，驅動器 IC704 係配置於晶片組 702 與多模 LCD706 之間，並可以包含特定邏輯以不同操作模式驅動多模 LCD。第一計時控制信號 712 可以具有例如 30Hz 的第一頻率，及第二計時控制信號 714 可以具有相關於該多模 LCD 的給定操作模式中的第一頻率的第二頻率。在一些實施例中，第二頻率可以架構或控制為反射模式中之第一頻率的一半。結果，為多模顯示器 706 所接收的第二計時控制信號 714 可以為較該模式中之標準 LCD 顯示器為小的頻率。在一些實施例中，第二頻率係為計時控制邏輯 710 所調整，以具有以取決於多模 LCD706 的操作模式，而與第一頻率有不同關係。例如，在彩色透射模式中，第二頻率可以與第一頻率相同。在一些實施例中，來自計時控制邏輯 710 的計時控制信號 714 為範圍 10Hz（包含）至 300MHz（包含）內的一頻率。

6. 延伸與變化

雖然本發明之較佳實施例已經被顯示與描述，但明顯

地，本發明並不限於這些實施例。各種修改、變化、替換及等效可以為熟習於本技藝者在不脫離本發明隨附申請專利範圍所述之精神與範圍下加以完成。

【圖式簡單說明】

本發明之各種實施例將於以下配合附圖加以說明，附圖係被提供以顯示並不是限制本發明，附圖中類似元件符號表示相同的元件。

圖 1 為 LCD 的一像素的剖面示意圖；

圖 2 為經由四電容驅動一像素的例示電路的一部份；

圖 3 為經由兩電晶體驅動一像素的例示電路的一部份；

圖 4 為一例示閘鎖像素驅動電路；

圖 5 為具有像素的反射部份被“關斷”的例示操作模式之 LCD；

圖 6 為反射部份以相同於每一像素的透射部份方式驅動的例示操作模式之 LCD；及

圖 7 為具有操作於低場率模式能力的 LCD 的例示方塊圖。

【主要元件符號說明】

100：像素

102：光源

104：液晶材料

- 106：像素電極
- 108：共同電極
- 110：反射部
- 112：透射部
- 114：第一基板層
- 116：第二基板層
- 118a，b：間隔層
- 120：第一偏光層
- 122：第二偏光層
- 124：周圍光線
- 126：反射光
- 130：驅動器電路
- 140：計時控制器
- 150：第二反射層
- 160：第一反射層
- 400：門鎖像素驅動電路
- 210：電路部份
- 212：電路部份
- 214：第一電容
- 216：第三電容
- 218：第二電容
- 220：第四電容
- 222：點
- 224：點

- 226：點
- 228：點
- 310：電晶體
- 312：電晶體
- 314：接面
- 316：接面
- 400：閃鎖像素驅動電路
- 402：信號
- 404：第一電路行
- 406：第二電路行
- 408：透射開關元件
- 410：反射開關元件
- 420：第一列
- 422：第二列
- 430：透射閃鎖電路段
- 432：反射閃鎖電路段
- 510：LCD
- 512：環境光源
- 610：多模LCD
- 702：晶片組
- 704：LCD驅動器IC
- 706：多模LCD
- 708：CPU
- 710：計時控制邏輯

712：第一計時控制信號

714：第二計時控制信號

七、申請專利範圍：

1. 一種多模顯示系統，包含：

多模液晶顯示器，包含多數像素，在該多數像素中之第一像素包含第一透射部與第一反射部；

門鎖像素驅動電路，包含：

透射門鎖段，包含第一透射資料輸入耦接至該第一像素的該第一透射部，其中該透射門鎖段係架構以驅動來自該第一透射資料輸入的第一透射資料值並根據來自該第一透射資料輸入的該第一透射資料值，設定該第一透射部至第一透射顯示狀態；

其中該第一透射資料值係來自多數透射資料值及該透射顯示狀態係來自多數透射顯示狀態；

反射門鎖段，包含第一反射資料輸入耦接至該第一像素的該第一反射部，其中該反射門鎖段被架構以驅動來自該第一反射資料輸入的第一反射資料值並根據來自該第一反射資料輸入的該第一反射資料值，設定該第一反射部至第一反射顯示狀態；

其中該第一反射資料值係來自多數反射資料值及該反射顯示狀態係來自多數反射顯示狀態；

其中該第一透射資料輸入係無關於該第一反射資料輸入。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該多數像素包含一第二且不同像素，其包含第二透射部與第二反射部；

其中該透射閂鎖段被架構以驅動來自第二透射資料輸入的第二透射資料值並根據來自該第二透射資料輸入的該第二透射資料值，設定該第二透射部至第二透射顯示狀態；

其中該反射閂鎖段被架構以驅動來自第二反射資料輸入的第二反射資料值並根據來自該第二反射資料輸入的該第二反射資料值，設定該第二反射部至第二反射顯示狀態；

其中該第二反射資料值輸入係無關於該第二透射資料輸入。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之多模顯示系統，其中該第一反射資料輸入與該第二反射資料輸入係被架構以在一時間間隔中被驅動至一相同通用反射資料值及其中該第一反射部與該第二反射部被架構以根據來自該第一反射資料輸入與該第二反射資料輸入的該相同通用反射資料值，實質同時轉移至相同反射顯示狀態。

4.如申請專利範圍第 2 項所述之多模顯示系統，其中該第一反射資料輸入係被架構以在一時間間隔中被驅動至第一非通用反射資料值，其中該第二反射資料輸入被架構以在該時間間隔中被驅動至第二不同非通用反射資料值，其中該第一反射部被架構以根據來自該第一反射資料輸入的該第一非通用反射資料值，在該時間間隔中轉移至一反射顯示狀態，及其中該第二反射部被架構以根據來自該第二反射資料輸入的該第二非通用反射資料值，在該時間間

隔中轉移至不同反射顯示狀態。

5.如申請專利範圍第 2 項所述之多模顯示系統，其中該第一透射資料輸入與該第二透射資料輸入係被架構以在一時間間隔中被驅動至相同通用透射資料值及其中該第一透射部與該第二透射部係被架構以根據來自該第一透射資料輸入與該第二透射資料輸入的該相同通用透射資料值，實質同時地轉移至相同透射顯示狀態。

6.如申請專利範圍第 2 項所述之多模顯示系統，其中該第一透射資料輸入係被架構以在一時間間隔中被驅動至第一非通用透射資料值，其中該第二透射資料輸入被架構以在該時間間隔中被驅動至第二不同非通用透射資料值，其中該第一透射部被架構以根據來自該第一透射資料輸入的該第一非通用透射資料值，在該時間間隔中轉移至透射顯示狀態，及其中該第二透射部被架構以根據來自該第二透射資料輸入的該第二非通用透射資料值，在該時間間隔中轉移至不同透射顯示狀態。

7.如申請專利範圍第 2 項所述之多模顯示系統，其中單一基本圖片單元包含該第一像素、該第二像素及第三像素；及其中該第三像素包含第三透射部及第三反射部；

其中該透射門鎖段被架構以驅動來自第三透射資料輸入的第三透射資料值並根據來自該第三透射資料輸入的該第三透射資料值，設定該第三透射部至第三透射顯示狀態；

其中該反射門鎖段被架構以驅動來自第三反射資料輸

入的第三反射資料值並根據來自該第三反射資料輸入的該第三反射資料值，設定該第三反射部至第三反射顯示狀態；

其中該第三反射資料輸入係無關於該第一與第二反射資料輸入，

其中該第一、第二及第三反射資料輸入能被驅動至相同反射資料值。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該多數反射資料值包含一特定反射資料值，及其中在該多數像素的一像素中的反射部被架構以根據來自反射資料輸入的該特定反射資料值，成為在該多數反射顯示狀態中的黑反射顯示狀態。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該多數反射資料值包含一特定反射資料值，及其中在該多數像素的一像素中的反射部被架構以根據來自反射資料輸入的該特定反射資料值，成為在該多數反射顯示狀態中的非黑反射顯示狀態。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該多數透射資料值包含一特定透射資料值，及其中在該多數像素中之一像素的透射部被架構以根據來自透射資料輸入的該特定透射資料值，成為在該多數透射顯示狀態中之黑透射顯示狀態。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該多數透射資料值包含一特定透射資料值，及其中在該

多數像素中之一像素的透射部被架構以根據來自透射資料輸入的該特定透射資料值，成為在該多數透射顯示狀態中之非黑透射顯示狀態。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該第一透射部包含一部份的液晶材料、第一電容、及部份為該部份的該液晶材料所形成的第二電容，及其中該第一電容與該第二電容被架構以根據來自該第一透射資料輸入的該第一透射資料值，轉移至充電狀態。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該第一反射部包含一部份的液晶材料、第三電容、及部份為該部份的該液晶材料所形成的第四電容，及其中該第三電容與該第四電容被架構以根據來自該第一反射資料輸入的該第一反射資料值，轉移至充電狀態。

14.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該多數透射資料值包含一特定顏色的多數強度值。

15.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該多數反射資料值包括有包括黑與白的不同灰色陰影的多數值。

16.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中該第一像素被耦接至計時控制電路，其中該第一透射部包含第一對電極層及在該第一對電極間之液晶層的第一部份，其中該第一反射部包含第二對電極層及在該第二對電極間之液晶層的第二部份，及其中該第一對電極與該第二對電極被架構以根據來自該計時控制電路的計時控制信號

予以再新。

17.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中來自該計時控制電路的該計時控制信號為範圍 10Hz（包含）至 300Hz（包含）內的一頻率。

18.如申請專利範圍第 1 項所述之多模顯示系統，其中在該多數像素中的兩或更多像素形成單一複合像素成為基本圖片單元。

19.一種電腦，包含：

一或更多處理器；

多模顯示系統，耦接至該一或更多處理器並包含：

多模液晶顯示器，包含多數像素，在該多數像素中之第一像素包含第一透射部及第一反射部，

閥鎖像素驅動電路，包含：

透射閥鎖段，包含第一透射資料輸入耦接至該第一像素的該第一透射部，其中該透射閥鎖段被架構以驅動來自該第一透射資料輸入的第一透射資料值並根據來自該第一透射資料輸入的該第一透射資料值，設定該第一透射部至第一透射顯示狀態；

其中該第一透射資料值係來自多數透射資料值；

其中該透射顯示狀態係來自多數透射顯示狀態；

反射閥鎖段，包含第一反射資料輸入耦接至該第一像素的該第一反射部，其中該反射閥鎖段被架構以

驅動來自該第一反射資料輸入的第一反射資料值並根據來自該第一反射資料輸入的該第一反射資料值，設定該第一反射部至第一反射顯示狀態；

其中該第一反射資料值係來自多數反射資料值；

其中該反射顯示系統係來自多數反射顯示狀態；

其中該第一透射資料輸入係無關於該第一反射資料輸入。

20.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該多數像素包括一第二且不同像素，其包含第二透射部及第二反射部；

其中該透射門鎖段被架構以驅動來自第二透射資料輸入的第二透射資料值並根據來自該第二透射資料輸入的該第二透射資料值，而設定該第二透射部至第二透射顯示狀態；

其中該反射門鎖段被架構以驅動來自第二反射資料輸入的第二反射資料值，並根據來自該第二反射資料輸入的該第二反射資料值，設定該第二反射部至第二反射顯示狀態；

其中該第二反射資料輸入係無關於該第二透射資料輸入。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之電腦，其中該第一反射資料輸入與該第二反射輸入係被架構以在一時間間隔

中被驅動至相同通用反射資料值及其中該第一反射部及該第二反射部係被架構以根據來自該第一反射資料輸入及該第二反射資料輸入的該相同反射資料值，實質同時轉移至相同反射顯示狀態。

22.如申請專利範圍第 20 項所述之電腦，其中該第一反射資料輸入被架構以在一時間間隔中被驅動至第一非通用反射資料值，其中該第二反射資料輸入被架構以在該時間間隔中被驅動至第二不同非通用反射資料值，其中該第一反射部被架構以根據來自該第一反射資料輸入的該第一非通用反射資料值，在該時間間隔中轉移至反射顯示狀態，及其中該第二反射部被架構以根據來自該第二反射資料輸入的該第二非通用反射資料值，在該時間間隔中轉移至不同反射顯示狀態。

23.如申請專利範圍第 20 項所述之電腦，其中該第一透射資料輸入及該第二透射資料輸入被架構以在時間間隔中被驅動至相同通用透射資料值及其中該第一透射部及該第二透射部被架構以根據來自該第一透射資料輸入與該第二透射資料輸入的該相同通用透射資料值，實質同時轉移至相同透射顯示狀態。

24.如申請專利範圍第 20 項所述之電腦，其中該第一透射資料輸入被架構以在時間間隔中被驅動至第一非通用透射資料值，其中該第二透射資料輸入被架構以在該時間間隔中被驅動至第二不同通用透射資料值，其中該第一透射部被架構以根據來自該第一透射資料輸入的該第一非通

用透射資料值，在該時間間隔中轉移至透射顯示狀態，及其中該第二透射部被架構以根據來自該第二透射資料輸入的該第二非通用透射資料值，在該時間間隔中轉移至不同透射顯示狀態。

25.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中一單一基本圖片單元包含該第一像素、該第二像素及第三像素；及其中該第三像素包含第三透射部及第三反射部；

其中該透射門鎖段被架構以驅動來自第三透射資料輸入的第三透射資料值並根據來自該第三透射資料輸入的該第三透射資料值，設定該第三透射部至第三透射顯示狀態；

其中該反射門鎖段被架構以驅動來自第三反射資料輸入的第三反射資料值並根據來自該第三反射資料輸入的該第三反射資料值，設定該第三反射部至第三反射顯示狀態；

其中該第三反射資料輸入是無關於該第一與第二反射資料輸入，

其中該第一、第二及第三反射資料輸入能被驅動至相同反射資料值。

26.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該多數反射資料值包含一特定反射資料值，及其中在該多數像素的一像素中的反射部被架構以根據來自反射資料輸入的該特定反射資料值，成為在該多數反射顯示狀態中的黑反射顯示狀態。

27.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該多數反射資料值包含一特定反射資料值，及其中在該多數像素的一像素中的反射部被架構以根據來自反射資料輸入的該特定反射資料值，成為在該多數反射顯示狀態中的非黑反射顯示狀態。

28.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該多數透射資料值包含一特定透射資料值，及其中在該多數像素的一像素中的透射部被架構以根據來自透射資料輸入的該特定透射資料值，成為在該多數透射顯示狀態中的黑透射顯示狀態。

29.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該多數透射資料值包含一特定透射資料值，及其中在該多數像素的一像素中的透射部被架構以根據來自透射資料輸入的該特定透射資料值，成為在該多數透射顯示狀態中的非黑透射顯示狀態。

30.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該第一透射部包含一部份之液晶材料、第一電容、及部份為該部份的該液晶材料所形成的第二電容，及其中該第一電容與該第二電容被架構以根據來自該第一透射資料輸入之該第一透射資料值，轉移至充電狀態。

31.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該第一反射部包含一部份之液晶材料、第三電容及部份為該部份的該液晶材料所形成的第四電容，及其中該第三電容與該第四電容被架構以根據來自該第一反射資料輸入之該第一

反射資料值，轉移至充電狀態。

32.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該多數透射資料值包含用於一特定顏色的多數強度值。

33.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該多數反射資料值包含有包括黑與白的不同灰色陰影的多數值。

34.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中該第一像素係耦接至一計時控制電路，其中該第一透射部包含第一對電極層及在該第一對電極間之液晶層的第一部份，其中該第一反射部包含第二對電極層及在該第二對電極間之液晶層的第二部份，及其中該第一對電極與該第二對電極係架構以根據來自該計時控制電路的計時控制信號予以再新。

35.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中來自該計時控制電路的該計時控制信號係在範圍由 10Hz（包含）至 300Hz（包含）內的一頻率。

36.如申請專利範圍第 19 項所述之電腦，其中在該多數像素中的兩或更多像素形成單一複合像素作為基本圖片單元。

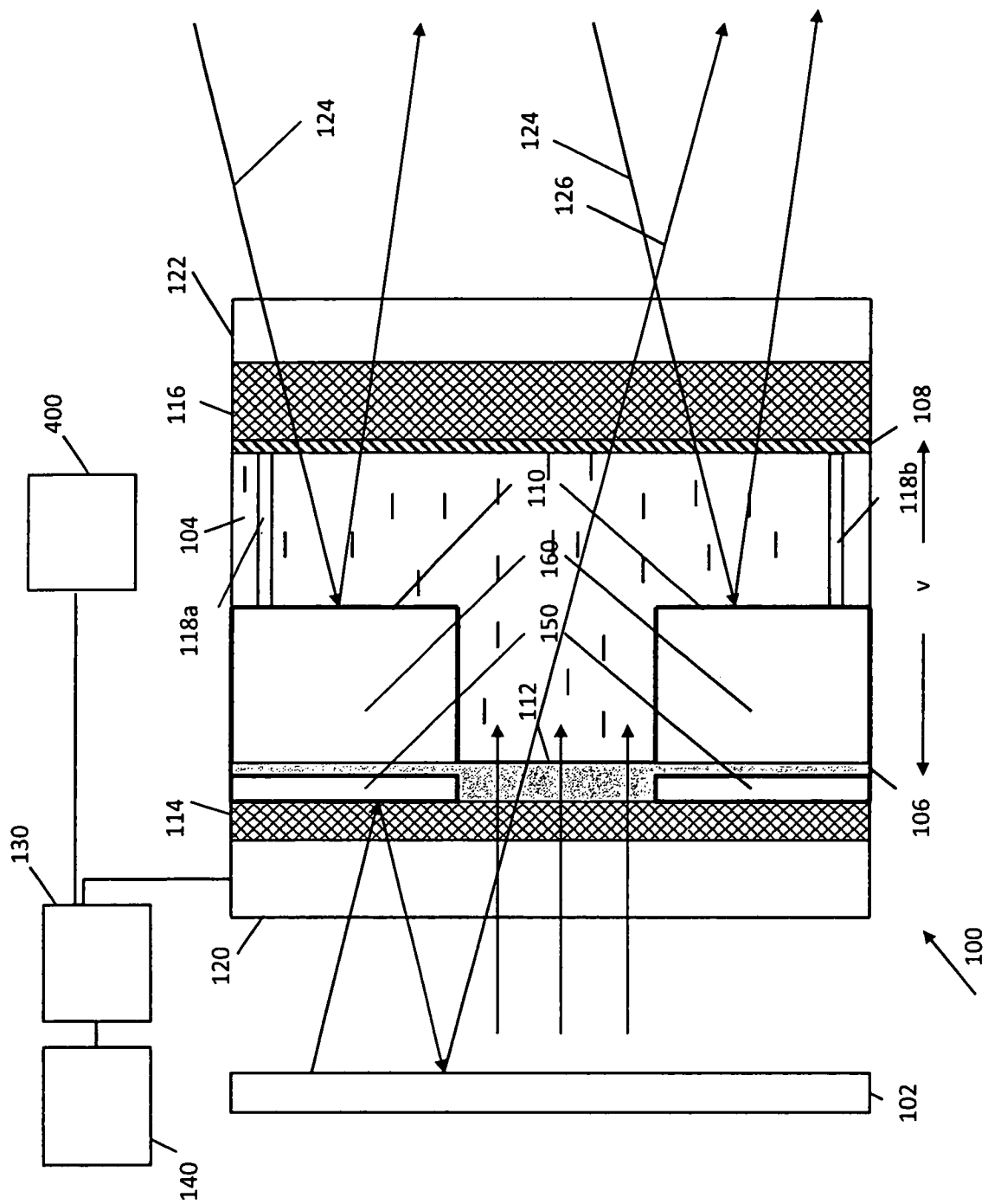


圖1

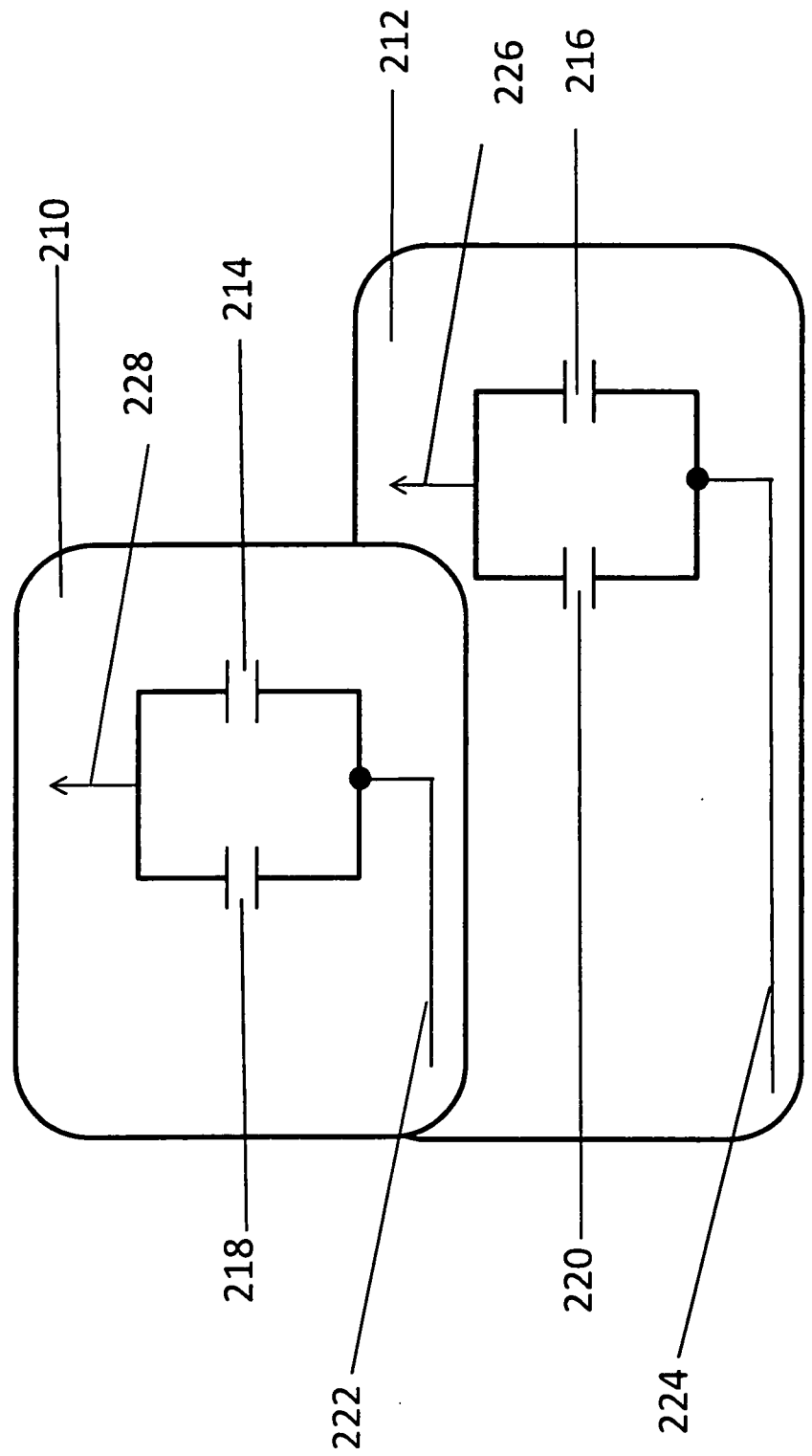


圖2

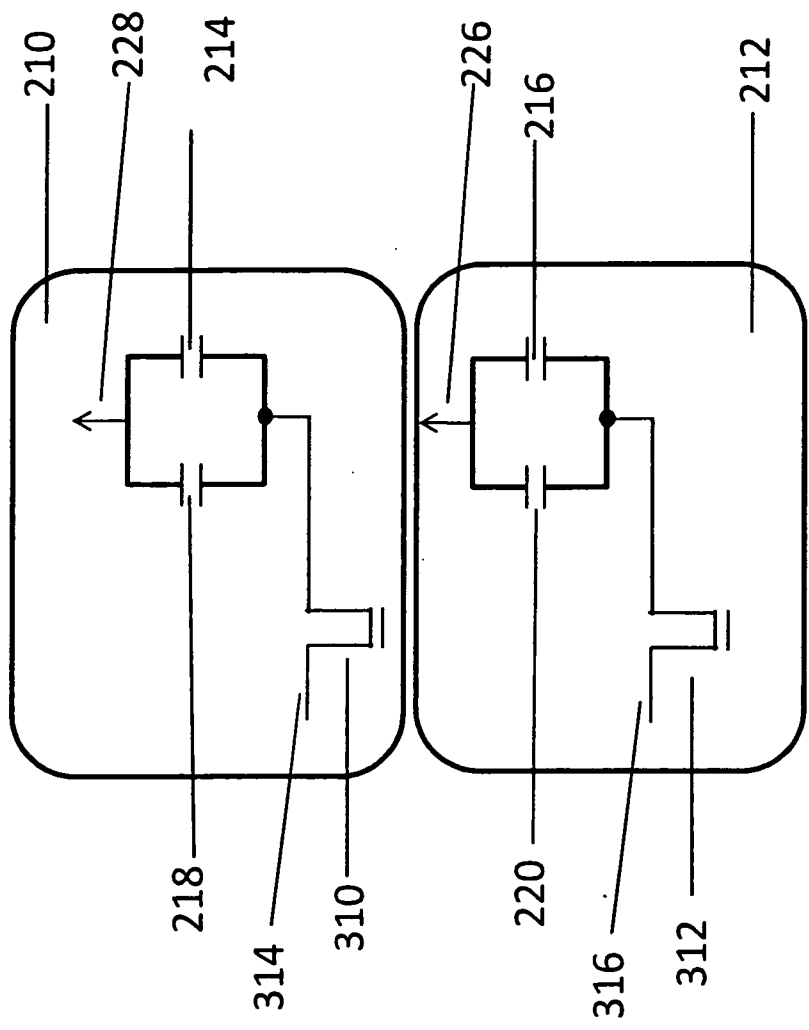
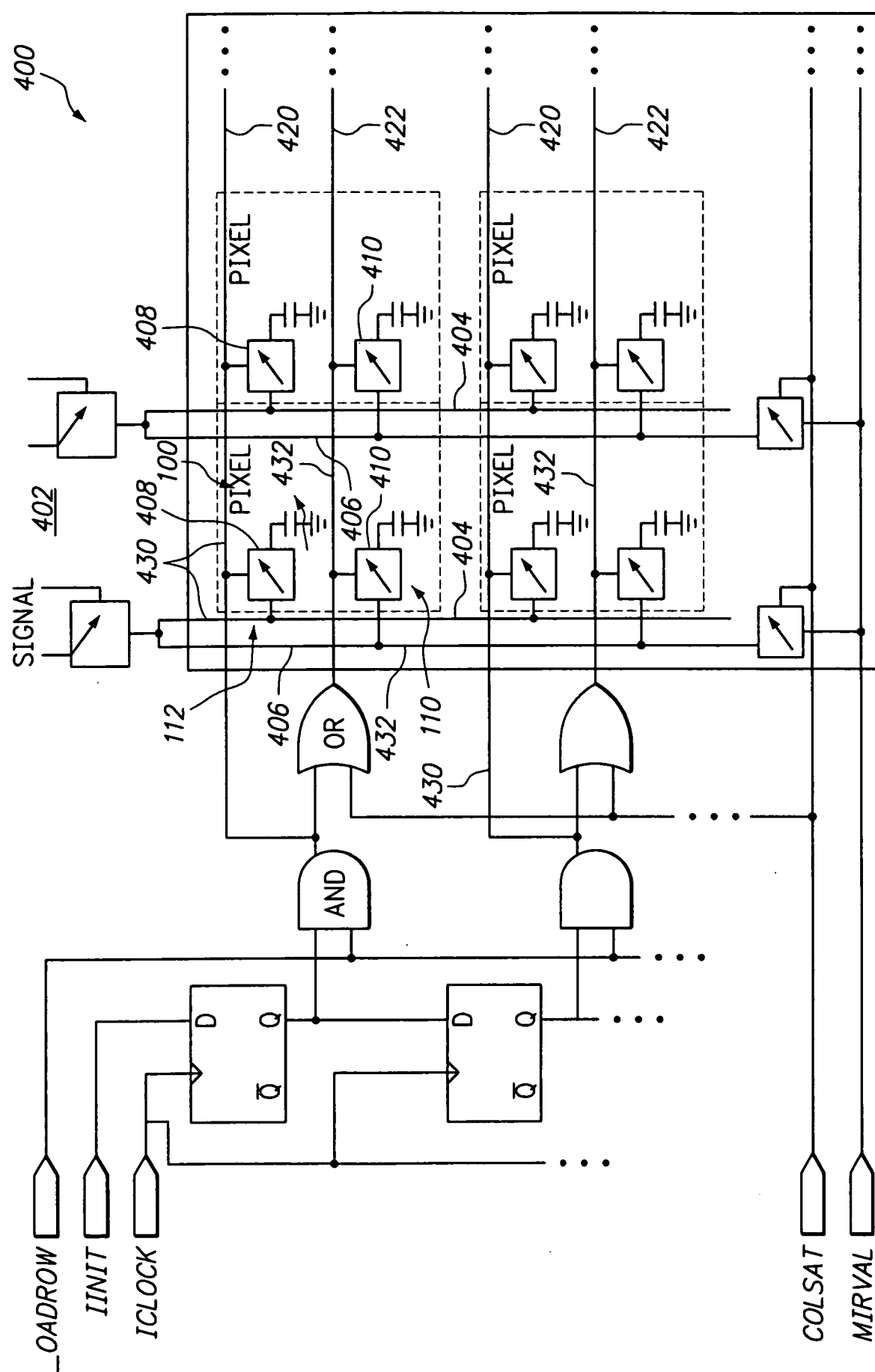


圖3

4
回

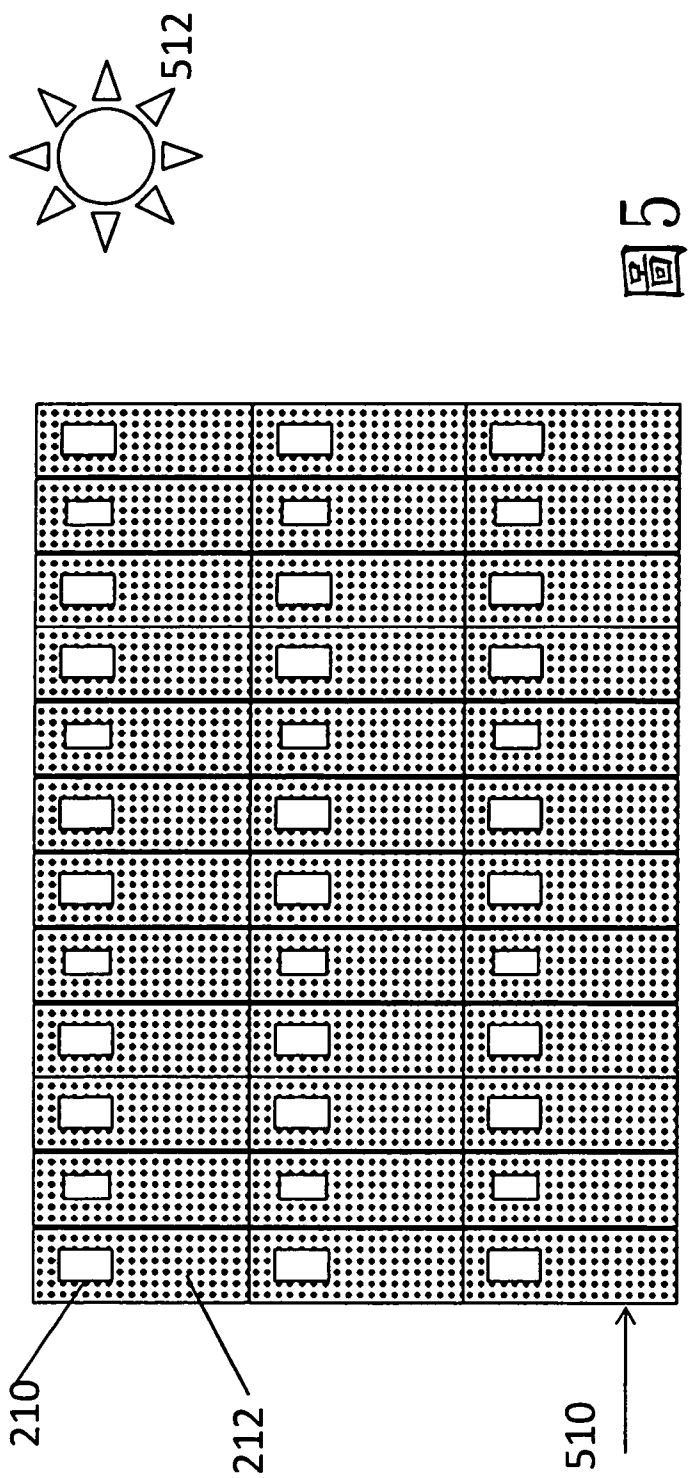
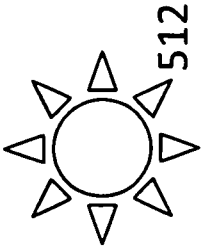


圖 5



□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□
□	□	□

210

212

610

圖6

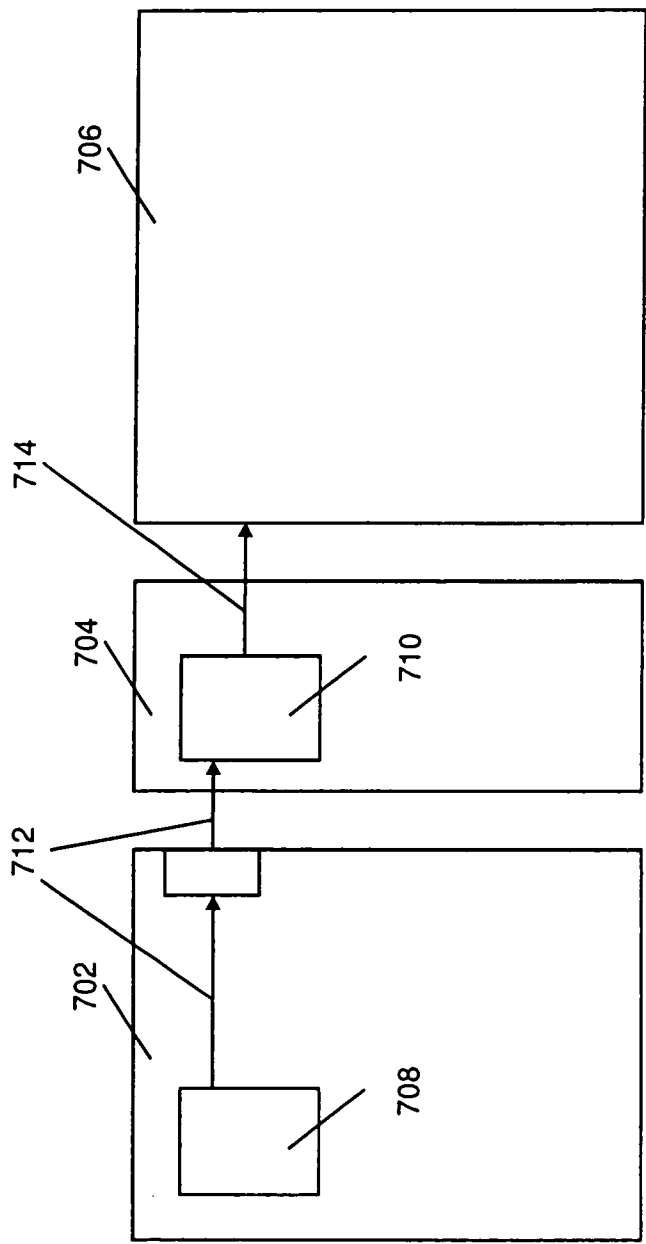


圖7