

# 發明專利說明書 200301838

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 92100115      ※IPC分類： G02F1/1343  
※ 申請日期： 92.1.31

## 壹、發明名稱

(中文) 用於液晶顯示器之基材及具有該基材之液晶顯示器  
(英文) SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY HAVING THE SAME

## 貳、發明人 (共 4 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 大室克文  
(英文) Katsufumi Ohmuro

住居所地址：(中文) 日本國神奈川県川崎市中原區上小田中4丁目1番1號  
(英文) 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

## 參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 日商·富士通顯示技術股份有限公司  
(英文) FUJITSU DISPLAY TECHNOLOGIES CORPORATION

住居所或營業所地址：(中文) 日本國神奈川県川崎市中原區上小田中4丁目1番1號  
(英文) 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

代表人：(中文) 松田嘉博  
(英文) Yoshihiro MATSUDA

續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人   2  

姓名：(中文) 杉浦規生

(英文) Norio Sugiura

住居所地址：(中文) 日本國神奈川県川崎市中原區上小田中4丁目1番1號

(英文) 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan

國籍：(中文) 日本

(英文) JAPAN

發明人   3  

姓名：(中文) 田代國廣

(英文) Kunihiro Tashiro

住居所地址：(中文) 日本國神奈川県川崎市中原區上小田中4丁目1番1號

(英文) 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan

國籍：(中文) 日本

(英文) JAPAN

發明人   4  

姓名：(中文) 小池善郎

(英文) Yoshio Koike

住居所地址：(中文) 日本國神奈川県川崎市中原區上小田中4丁目1番1號

(英文) 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

國籍：(中文) 日本

(英文) JAPAN

發明人   5  

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文)

(英文)

## 捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項□第一款但書或□第二款但書規定之期間，其日期為：\_\_\_\_\_

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 日本； 2002.1.4； 特願 2002-000186

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

#### 發明說明

本發明關於一用於透反射式液晶顯示器之基材，該透  
反射式液晶顯示器係使用於如一可攜帶式電子裝置之顯示  
5 器且該透反射式液晶顯示器係可以為反射與透射模式的顯  
示器，且本發明係關於一具有該基材之液晶顯示器。

### 【先前技術】

#### 先前技術之描述

液晶顯示器係一般地被分類成透射型與反射型，透射  
10 型中一由 ITO(氧化銦錫)構成之透明電極係被形成於各像素  
且其具有一位於其背面之背光單元，反射型中一由鋁(Al)構  
成之反射電極係被形成於各像素。在近來的主動矩陣液晶  
顯示器中，反射式液晶顯示器因其有較輕的重量、薄型化  
及低耗電量而受矚目。單偏光片型反射式液晶顯示器，其  
15 利用諸如於日本專利公開案 232465/1993 號及日本專利公開  
案 338993/1996 號所揭示之 TN(扭轉向列)模式，已被使  
用。然而，一反射式液晶顯示器的可見度係非常地依環境  
的亮度而定，且其中產生的問題是在一環境亮度為相對地  
低的暗處其可見度係嚴重地減低。

20 一透射式液晶顯示器顯現一高對比率且甚至在暗處顯  
現高可見度，因為其係自有一背光單元的背面照明。然而  
，其具有一問題為在一環境亮度為相對地高的暗處其可見  
度係嚴重地減低如好天氣時的戶外(一亮處)。而且，因為  
總是使用一背光單元，另一產生的問題是耗電量大。

## 玖、發明說明

解決上述問題之液晶顯示器包括前光型反射式液晶顯示器，其具有一前光單元而從其顯示螢幕側提供照明。然而，一前光型反射式液晶顯示器顯現一對比率，在暗處時其對比率較低於透射式液晶顯示器者，因為來自前光單元的照明不僅藉由該反射電極且藉由該顯示螢幕表面反射。在一亮處，相較於一般的反射式液晶顯示器其呈現較暗的顯示，因為在該前光單元的一導光板有光的吸收。

另一策略涉及一使用透反射式反射膜作為像素電極之透反射式液晶顯示器，如於日本專利公開案 333598/1995 號揭示者。一般來說，金屬薄膜例如具有厚度為 30nm 之鋁係被用來作為該等透反射式反射膜。然而，此導致光的利用性減低，因為該金屬薄膜具有一高吸收常數。而且，因為在一基材的平面上形成一具有均勻厚度之透反射式反射膜是困難的，所以在該基材的表面會有光透射度及反射度的差異。

一解決上述問題之透反射式液晶顯示器係被揭露於日本專利公開案 281972/1999 號。第 29 圖呈現一依據相關技藝之一透反射式液晶顯示器的構造。如第 29 圖所示，在圖中沿垂直方向延伸的複數個匯流排閘極線 104 係各自平行地被形成於一 TFT 基材 102 上。在圖中沿水平方向延伸的複數個匯流排汲極線 106 係各自平行地被形成使得其等與該等有一絕緣膜之匯流排閘極線 104 相交叉，在其等交叉處該絕緣膜未顯示。TFTs 108 被形成於鄰近該等匯流排線 104 與 106 相互交叉的位置。TFTs 108 的汲極 140 係被

## 玖、發明說明

電連接至該匯流排汲極線 106。源極 142 係穿越接觸洞 144 而被電連接至由鋁製成的反射電極 110。該反射電極 110 形成的區域係作為個別的像素反射區域。被設置於反射電極 110 的中間之開口係用來形成由 ITO 製成的透明電極 112。

5 該透明電極 112 形成的區域係作為個別的像素透射區域。

第 30 圖為從第 29 圖中沿線 X-X 處的液晶顯示器剖視圖。如第 30 圖所示，該液晶顯示器係由 TFT 基材 102、一相對基材 114 及一被設置於該基材 102 與 114 間的液晶層 116 組成。該 TFT 基材 102 具有一平坦膜 120 於一玻璃  
10 基材 118 上的反射區域中。複數個凹部及突出係被形成於該平坦膜 120 的一表面上。在該等反射電極 110 的表面，有與被形成於該平坦膜 120 表面上的該等凹部及突出相關之凹部及突出被形成。由於在其等表面上之凹部及突出之故，該等反射電極 110 具有改良的光散射特徵，且入射至  
15 該等反射電極 20 及 20' 之的外部光係被散射與反射於多個方向。

透明電極 112 係被形成於玻璃基材 118 上的透射區域。該透明電極 112 傳送由圖中在其下方之一背光單元所發射的光（未顯示）。該透明電極 112 係通過由鈦(Ti)或鉬  
20 (Mo)製成之阻隔金屬層 136 被電連接至該反射電極 110。

該相對基材 114 具有一普通電極 130 其延伸至整個玻璃基材 119 之一上表面。偏光器 132 及 134，個別地，被施於相反於該基材 102 與 114 其等互相面對的表面之表面。

第 29 及 30 圖所示之液晶顯示器，藉由在各像素形成

## 玖、發明說明

一反射區域及一透射區域達成以反射與透射兩模式顯示。

上述構造中，然而，必須形成該由 Al 做成的反射電極 110 與由 ITO 做成的透明電極 112。而且，因為當 Al 及 ITO 係被形成為互相接觸時，會發生因電池效應而起的腐蝕，所以該阻隔金屬層 136 必須被形成於該等反射電極 110 與透明電極 112 之間。如此導致該液晶顯示器涉及複雜的製造步驟及增加製造耗費等問題的發生。

上述構造中，一反射區域及一透射區域係被形成於各像素。因此，該顯示器展現比一反射式液晶顯示器低的反射特性且透射特性低於透射式液晶顯示器所有者。然而，當該反射區域面積被增加來達到改善反射特性時，該透射區域面積更減少而使該透射特性更降低。同樣地，當該透射區域面積被增加來達到改善透射特性時，該反射區域面積更減少而使該反射特性更降低。因此，該相關技藝的一透反射式液晶顯示器，反射特性及透射特性係與取捨相關，且其中已發生一問題就是難以一起改良該反射特性及該透射特性。

再者，當光入射至該反射區域通過一彩色濾光片(CF)層兩次，而該光在該透射區域僅通過該 CF 層一次。如此導致該反射模式的顯示與該透射模式的顯示間之一色差。雖然一色差可被光學地補償至某程度，然而其會降低顯示特性。

### 【發明內容】

發明概要

## 玖、發明說明

本發明提供一用於液晶顯示器的基材，該基材提供一低耗費之高顯示特性及一具有其之一顯示器。

依據本發明，用於液晶顯示器之一基材係被提供，該液晶顯示器特徵在於其具有一基材與相對於此而被設置之一相對基材來一起夾住一液晶，複數個匯流排線形成在基材的一上表面上使得其等互相交叉而該等匯流排線間置有一絕緣薄膜，薄膜電晶體形成於鄰近該等複數個匯流排線互相交叉處，以及一由複數個反射區域及複數個透射區域構成之像素區域，於該像素區域中用來反射來自該基材上表面側之入射光的反射電極係被形成，該等反射電極係被形成為一矩陣形式，以及該透射區域係被設置圍繞該複數個反射區域而透射來自該基材一下表面側之入射光至該基材的上表面。

### 圖式簡單說明

第 1 圖係一圖呈現依據用來實行本發明一第一模式之一第一基本構造的一液晶顯示器；

第 2 圖係一圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第一基本構造的該液晶顯示器；

第 3 圖係一圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第二基本構造的一液晶顯示器；

第 4 圖係一圖呈現一液晶顯示器其具有用來實行本發明該第一模式之該第一及第二基本構造之組合；

第 5A 及 5B 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第一具體例的液晶顯示器在顯示預定影像的狀態之顯微

## 玖、發明說明

照相。

第 6A 及 6B 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第一具體例的液晶顯示器在顯示預定影像之狀態；

第 7A 及 7B 圖概要地呈現依據用來實行本發明該第一  
5 模式之一第二具體例的液晶顯示器之一切面構造；

第 8 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第二具體例的液晶顯示器之光軸的排列；

第 9A 及 9B 圖概要地呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第二具體例的液晶顯示器之一切面構造；

10 第 10A 至 10D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第二具體例之該液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態；

第 11A 至 11D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第二具體例之該液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態  
15 ；

第 12 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第三具體例的液晶顯示器之光軸的排列；

第 13A 至 13D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第三具體例之該液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態  
20 ；

第 14A 至 14D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第三具體例之該液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態；

第 15 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第

## 玖、發明說明

四具體例的液晶顯示器之光軸的排列；

第 16A 至 16D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第四具體例之該液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態；

5 第 17A 至 17D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第四具體例之該液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態；

第 18 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第五具體例的液晶顯示器之光軸的排列；

10 第 19A 至 19D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第五具體例之該液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態；

第 20A 至 20D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第五具體例之該液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態；

15 第 21 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第六具體例之液晶顯示器的一構造；

第 22A 及 22B 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式的一第七具體例之一液晶顯示器之一基材之一構造；

20 第 23 圖呈現反射率與平均傾斜間的一關係，其為該用來實行本發明該第一模式之一第七具體例之一必要條件。

第 24 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第八具體例之液晶顯示器的一構造；

## 玖、發明說明

第 25 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第八具體例之液晶顯示器的一修改構造；

第 26 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第八具體例之液晶顯示器的另一修改構造；

5 第 27 圖呈現用來實現本發明一第二模式之一液晶顯示器的一構造；

第 28 圖呈現用來實行本發明該第一模式之該液晶顯示器的一修改構造；

第 29 圖呈現依據該相關技藝之一透反射式液晶顯示器的一構造；及

第 30 圖係一剖視呈現該依據該相關技藝之一透反射式液晶顯示器的該構造。

### 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

15 用以實行本發明之第一模式

現將以第 1 至 26 圖為參考對用來實行本發明的第一模式之一液晶顯示器的基材及一具有該基材之液晶顯示器作一描述。首先，將以第 1 及 2 圖為參考對依據本發明的具體例之一必要第一基本構造作一描述。如第 1 圖所示，  
20 在該圖中沿垂直方向延伸之複數個匯流排閘極線 10（第 1 圖僅呈現其中一者）係各自互相平行地被形成在一 TFT 基材 2（基礎基材）上。在該圖中沿水平方向延伸之複數個匯流排汲極線 12 係各自互相平行地被形成使得其等與該等匯流排閘極線 10 相交叉而匯流排線間有絕緣薄膜（未顯現）

## 玖、發明說明

。TFTs 14 被形成於鄰近該等匯流排線 10 與 12 相互交叉處之間。該 TFTs 14 之汲極 16 係被牽引自該等匯流排汲極線 12 且被形成使得其等之末端係位於主動式半導體層邊緣，該等半導體層係由非晶狀矽(a-Si)形成於該等匯流排閘極線 10 上且接口保護膜形成在其等的一側上（在該圖中該等層及膜皆被省略）。

該 TFTs 14 之源極 18 係被形成使得其等係位於該等主動式半導體層的其他邊緣上且接口保護膜形成於此處的另一側上。此一構造中，該等匯流排線 10 直接位於該等接口保護膜之下作為該 TFTs 14 之閘電極。反射電極 20 係被形成在該等匯流排線 10 與 12 及該 TFTs 14 的相交處之間。該 TFTs 14 之該等源極 18 係通過接觸洞 22 被電連接至該等反射電極 20。

第 2 圖呈現第 1 圖中該液晶顯示器從線 A-A 之區域。該液晶顯示器具有一 TFT 基材 2、一相對基材 4 及一位於該等基材 2 與 4 之間的液晶層。該 TFT 基材 2 及相對基材 4 係被設成互相相對而其間存有一單元間隙  $d_1$ 。例如，該 TFT 基材 2 具有一平坦膜 28 在一玻璃基材 26 上，而該平坦膜 28 具有一厚度為實質地等於該單元間隙  $d_1$ 。複數個凹部及突出係被形成於該平坦膜 28 的一表面上。由 Al 做成的反射電極 20 及 20' 係被形成於該平坦膜 28 上的各個像素。在該等反射電極 20 及 20' 的一表面上，有與被形成於該平坦膜 28 表面上的該等凹部及突出相關之凹部及突出被形成。由於在其等表面上之複數個凹部及突出之故，該等反

## 玖、發明說明

射電極 20 及 20' 具有改良的光散射特徵，且入射至該等反射電極 20 及 20' 之的外部光係被散射與反射於多個方向。該等反射電極 20 及 20' 係被設置成有一  $w+w'$  的間隔。

該相對基材 4 具有一由一 ITO 構成的普通電極 30，其完全地覆蓋一玻璃基材 27 的一表面。預定的偏光器 32 及 34 係被施於相反於該等基材 2 與 4 其等互相面對的表面之表面，個別地。一背光單元（未呈現）係被設在圖中該 TFT 基材 2 之下。

該反射電極 20 所形成的區域構成反射區域 R，其反射入射於其上之外部光線。相似地，該反射電極 20' 所形成的區域構成反射區域 R'。非該反射電極 20 與該反射電極 20' 所形成的區域構成透射區域 T 與 T'，其等透射由該背光單元所發射之光。該透明電極 T 位於在一距離  $w(\cong d1)$  或更接近該反射電極 20 範圍內之處，且該透明電極 T' 位於在一距離  $w'(\cong d1)$  或更接近該反射電極 20' 範圍內之處。意即，一反射區域 R 與被設於其鄰近處之一透射區域 T 一起構成一像素。一反射區域 R' 與被設於其鄰近處之一透射區域 T' 一起構成一像素。如第 30 圖中所示之透明電極 112 不被形成於該等透射區域 T 與 T' 中。

第 2 圖呈現一反射電極 20 其中一預定的灰階電壓係被施加於此之一狀態。圖中的虛線表示一在該反射電極 20 與普通電極 30 之間的電場。該透射區域 T 中，在該普通電極 30 與一該反射電極 20 的邊緣之間一斜電場 (oblique field) 被生成，其與垂直於該基材表面之方向成一角度。該

## 玖、發明說明

透射區域 T 中的液晶分子係以相似於該反射區域 R 中液晶分子的驅動方式實質地被該斜電場驅動。該透射區域 T' 中，在該普通電極 30 與一該反射電極 20' 的邊緣之間一斜電場被生成。該透射區域 T' 中的液晶分子係以相似於該反射區域 R' 中液晶分子的驅動方式實質地被該斜電場驅動。

在該透射區域 T 與 T' 中該平坦膜 28 被移除。該透射區域 T 與 T' 之間的一單元間隙 d2 係實質地為該反射區域 R 與 R' 之間的該單元間隙 d1 之兩倍，因為該平坦膜 28 的厚度係實質地相似於該單元間隙 d1。因此，當液晶分子被平行配向於該基材表面時，該液晶層 24 中發生的延遲 ( $\Delta n \cdot d$ ) 在該等反射區域 R 與 R' 為  $\lambda/4$ ，且在該等透射區域 T 與 T' 為  $\lambda/2$  或倍增。

本發明該第一基本構造中，該等反射電極 20 係被設置在該等匯流排線 10 與 12 的相交處之間且在該 TFTs 14 上以重大地減少該等匯流排線 10 與 12 暴露於該等透射區域 T 與 T' 中的面積，而增加該等透射區域 T 與 T' 的面積且不減少該等反射區域 R 與 R' 的面積。意即，在相關技藝之液晶顯示器中不被用為反射區域或透射區域的匯流排線區域，於本發明該第一基本構造中被用為透射區域 T 與 T'。因此，在不減低反射特性下，透射特性可被提升而改善光之利用。而且，本發明該第一基本構造中透明電極 112 不形成於該等透射區域 T 與 T' 中。因此，用以形成透明電極 112 及形成阻隔金屬層 136 之步驟可被省略而減少製造耗費。

## 玖、發明說明

現在參照第 3 圖來描述本發明的一第二基本構造。第 3 圖呈現具有該第二基本構造的一液晶顯示器。具有功能與作用相同於該第 1 圖中呈現之具有該第一基本構造的液晶顯示器者之組件，係以相同的標號指出且將不作描述。如第 3 圖所示，反射電極 20a 至 20e 構成反射區域 R，該反射區域 R 係被形成於由匯流排閘極線 10 與匯流排汲極線 12 所界定的區域。該等反射電極 20a 至 20e 具有開口 36a 至 36e，該等開口 36a 至 36e 係形成為多種構造，諸如狹縫及圓形與多角形的洞。

舉例之，該反射電極 20a 係被形成為有一開口 36a，該開口 36a 由一平行於該反射電極 20a 的長邊而延伸之狹縫與複數個與該反射電極 20a 的長邊呈一角度而延伸之狹縫構成。該反射電極 20b 係被形成為有複數個直的開口 36b，其等平行於該反射電極 20b 的短邊而延伸。該反射電極 20c 係被形成為有複數個長菱形開口 36c，其等平行於該反射電極 20c 的短邊而延伸。該反射電極 20d 係被形成為有複數個圓形開口 36d。該反射電極 20e 係被形成為有複數個楔形開口 36e，其等平行於該反射電極 20e 的長邊而延伸。

該等開口 36a 至 36e 形成之區域係作為透射區域 T。如第 30 圖中所示之透明電極 112 不被形成於該等開口 36a 至 36e 中。該透射區域 T 中的液晶分子係以相似於該反射區域 R 中液晶分子的驅動方式，實質地被該等反射電極 20a 至 20e 邊緣與一普通電極 30（未呈現於第 3 圖中）之間的斜電場驅動。

## 玖、發明說明

各像素中的開口 36a 至 36e 可具有相同構造。該等開口 36a 至 36e 可具有一構造來調節液晶分子的配向。結果，在一 VA（垂直配向）型液晶顯示器，其中液晶分子係實質地垂直於該基材而配向，可不需一摩擦該配向膜的製程來達到分開配向。本基本構造可被使用在該利用一水平配向膜之 TN 型液晶顯示器或該 HAN（混合配向向列）型液晶顯示器，該 HAN 型於一方向利用一水平配向膜而於另一方向利用一垂直配向膜，雖然仍需一摩擦製程。

本發明的該第二基本構造中，因為透明電極 112 不被形成於該透射區域 T 中，就像該第一基本構造中用以形成透明電極 112 及形成阻隔金屬層 136 之步驟可被省略而減少製造耗費。

第 4 圖呈現具有該第一及第二基本構造之組合的一液晶顯示器。如第 4 圖所示，反射電極 20a 至 20f 被形成於 TFTs 14 上之匯流排線 10 與 12 的相交處之間。該等反射電極 20a 至 20f 具有開口 37a to 37f，該等開口係被形成為多種構造。

舉例之，該反射電極 20a 係被形成為有複數個開口 37a，該開口 37a 由一平行於該反射電極 20a 的長邊而延伸之 V 型狹縫構成。該反射電極 20b 係被形成為有複數個三角形開口 37b。該反射電極 20c 係被形成為有複數個長菱形開口 37c，其等平行於該反射電極 20c 的短邊而延伸。該反射電極 20d 係被形成為有複數個六角形開口 37d。該反射電極 20e 係被形成為有複數個直的開口 37e，其等平行於該反

## 玖、發明說明

射電極 20e 的短邊而延伸。該反射電極 20f 係被形成為有複數個直的開口 37f，其等平行於該反射電極 20f 的短邊而延伸。

就像該第一與第二基本構造，此一構造也使其可能省略用以形成透明電極 112 及形成阻隔金屬層 136 之步驟而減少製造耗費。

現在參照本發明的第一至第七具體例，來描述用於一具有該第一及第二基本構造之液晶顯示器之基材與具有其該基材之液晶顯示器。

10 首先，參照第 5 及 6 圖來描述一依據本發明的第一具體例之液晶顯示器。因為該具體例之液晶顯示器具有一構造實質上相似於第 1 與 2 圖所示之該第一基本構造，所以該描述將會參照第 1 與 2 圖。如第 1 與 2 圖所示，本發明具體例的液晶顯示器中，由，例如，聚亞醯胺樹脂做成之  
15 水平配向膜係被形成於一 TFT 基材 2 及一相對基材 4 的表面上，且一預定的摩擦製程係在其上進行。該等基材 2 與 4 係被組合而其間有一單元間隙  $d_1$  (例如，為  $3\ \mu\text{m}$ )，且一具有正介電異向性( $\Delta n = 0.67$ )之向列式液晶係被密封在該基材 2 與 4 間。該等液晶分子的配向為一均質配向，其中該  
20 等液晶分子的主軸係互相平行而且也與該等基材表面平行。

偏光器 32 為一圓形偏光板其係由一設於一玻璃基材 26 上之 $\lambda/4$ 相差板 39 及一設於該板 39 外之直線偏光板 38 構成。該直線偏光板 38 的偏光軸(光透射軸)與該 $\lambda/4$ 相

## 玖、發明說明

差板 39 的光軸（延遲軸）係被設置成呈一角度為 45 度。  
該延遲軸是指該朝向光膜內面的折射率  $n_x$ 、 $n_y$  之較大者。  
相似地偏光器 34 為一圓形偏光板其係由一設於一玻璃基材  
27 上之  $\lambda/4$  相差板 41 及一設於該板 41 外之直線偏光板 40  
5 構成。該直線偏光板 40 的偏光軸與該  $\lambda/4$  相差板 41 的延遲  
軸係被旋轉且固定成呈一角度為 45 度。

本具體例中，就像在該第 1 基本構造中，反射電極 20  
係被設在該匯流排線 10 與 12 的相交處之間且在 TFTs 14 上  
，其減少該等匯流排線 10 與 12 暴露於該等透射區域 T 與  
10 T' 中的面積以增加該等透射區域 T 與 T' 的面積而不減少該  
等反射區域 R 與 R' 的面積。意即，在本具體例中，在相  
關技藝之液晶顯示器中不被用為反射區域或透射區域的匯  
流排線區域被用為透射區域 T 與 T'。這樣使得在不減低反  
射特性下，可能提升透射特性。

15 現在將參照第 5A、5B、6A 及 6B 等圖來描述本發明  
之液晶顯示器的一顯示作業。第 5A、5B、6A 及 6B 等圖呈  
現本具體例的液晶顯示器在顯示預定影像之狀態。第 5A 及  
5B 圖係顯微照相，其等呈現本發明該第一具體例的液晶顯  
示器在顯示預定影像的狀態，該等狀態係被以一相對高的  
20 倍率放大（約  $30\times$ ）。第 6A 及 6B 圖係本發明該第一具體例  
的液晶顯示器在顯示預定影像的狀態之顯微照相，該等狀  
態係被以一相對低的倍率放大（約  $15\times$ ）。第 5A 及 6A 圖呈  
現該反射模式中顯示的狀態，及第 5B 與 6B 圖呈現該透射  
模式中顯示的狀態。如第 5A、5B、6A 及 6B 等圖所示，本

## 玖、發明說明

發明具體例使得該透射模式的顯示無損該反射模式的高顯示特性。

該使用於本具體例之偏光器 32 係一圓形偏光器其係為一直線偏光板 38 與一 $\lambda/4$  相差板 39 之組合。一透射顯示器 5 的顯示特性基於該做為該 $\lambda/4$  相差板 39 之膜。第 1 表呈現基於該做為該 $\lambda/4$  相差板 39 之透射顯示特性的差異，該相差板 39 形成在該偏光板 32 背光邊的一部分。

表 1

$\lambda/4$ 相差	白色顯示 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	黑色顯示 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	CR
偏光器 32 的板 39 — ARTON 膜	5.1	1.9	2.7
有相反色散波長 (reciprocal wavelength dispersal)的相差膜	5.3	1.7	3.0
無膜 (只有直線偏光 板 38)	6.1	1.2	5.0

10 如表 1 所示，當一片 ARTON 膜被用為該偏光器 32 的 $\lambda/4$  相差板 39 時，其提供  $5.1\text{cd}/\text{m}^2$  的亮度於一白色顯示及  $1.9\text{cd}/\text{m}^2$  的亮度於一黑色顯示。其提供一對比率(CR)為 2.7。

15 當一有相反色散波長的相差膜被用為該偏光器 32 的 $\lambda/4$  相差板 39 時，其提供  $5.3\text{cd}/\text{m}^2$  的亮度於一白色顯示及  $1.7\text{cd}/\text{m}^2$  的亮度於一黑色顯示。其提供一對比率(CR)為 3.0。

當該直線偏光板 38 係不使用該 $\lambda/4$  相差板 39 時，其

## 玖、發明說明

提供  $6.1\text{cd/m}^2$  的亮度於一白色顯示及  $1.2\text{cd/m}^2$  的亮度於一黑色顯示。其提供一對比率(CR)為 5.0。此例中，然而，因為在該透射模式與該反射模式之間一顯示的亮度及暗度係顛倒的，所以灰階訊號必須同步被以運行中的該背光轉換來達成一所欲的顯示。

從上述顯然的，本具體例的該液晶顯示器可達到足以在一暗處使用之透射特性，雖然其具有一對比率低於一透射液晶顯示器者。

現在將參照第 7A 至 11 等圖來描述依據本發明一第二具體例之一液晶顯示器的基材及一具有其之液晶顯示器。因為該具體例之液晶顯示器具有一構造實質上相似於第 3 圖所示之該第二基本構造，所以該描述將會參照第 3 圖。如第 3 圖所示，本具體例中，構成反射區域 R 之反射電極 20a 至 20e 係被形成於由匯流排閘極線 10 與匯流排汲極線 12 所界定的區域。該等反射電極 20a 至 20e 具有被形成為多種構造的開口 36a 至 36e。該等開口 36a 至 36e 形成之區域係構成透射區域 T。

舉例之，由聚亞醯胺樹脂做成之水平配向膜係被形成於一 TFT 基材 2 及一相對基材 4 的表面上（第 3 圖中未顯示），且一預定的摩擦製程係在其上進行。該等基材 2 與 4 係被組合而其間有一單元間隙為例如  $2\ \mu\text{m}$ ，且一具有正介電異向性之向列式液晶係被密封在該基材 2 與 4 間。該等液晶分子的配向為一均質配向，其中該等液晶分子的主軸係互相平行而且也與該等基材表面平行。

## 玖、發明說明

現在將參照第 7A 至 11D 等圖來描述本具體例之該液晶顯示器的背後操作原理，該具體例通常為白色模式。首先，該反射模式中之一背後操作原理將被描述。第 7A 及 7B 圖概要地呈現該容納一反射區域 R 之本具體例的液晶顯示器之一剖面構造。第 7A 圖呈現一白色顯示（亮的狀態），及第 7B 圖呈現一黑色顯示（暗的狀態）。一 $\lambda/4$  相差板 41 被設於該反射區域 R 中一液晶層 24 的一側之上，該側面向一觀看者（在圖中朝向上方）。一直線偏光器 40 係被設置為比該 $\lambda/4$  相差板 41 更接近一觀看者。該直線偏光器 40 具有一偏光軸其方向為平行該圖式之平面。一反射電極 20 係被設置在該液晶層 24 之相反於該觀看者那邊（在圖中面向下方）。

第 8 圖呈現從該觀看者那邊觀看時本具體例的液晶顯示器的光膜之光軸的排列。如第 8 圖所示，在該觀看者那邊該 $\lambda/4$  相差板 41 的一光軸 44 係相對於該直線偏光器 40 之一偏光軸 42 逆時針方向轉動 45 度。在該背光單元那邊該偏光器 38 的偏光軸 50 係相對於該 $\lambda/4$  相差板 39 的一光軸 48 順時針方向轉動 45 度。液晶分子 60 被配向為平行該基材表面。

第 7A 及 7B 圖中，外部光係藉由一直線地偏光光束 L1 與一直線地偏光光束 L2 代表，該偏光光束 L1 具有一與該直線偏光器 40 的偏光軸 42 平行之偏光方向，該偏光光束 L2 具有一偏光方向係與該光束 L1 成直角且係垂直於該圖式之平面。當該液晶分子 60 被配向為平行該基材表面時

## 玖、發明說明

，發生在該反射區域 R 中液晶層 24 的延遲( $\Delta n \cdot d_1$ )為 $\lambda/4$ ，且當該液晶分子 60 被配向為垂直該基材表面時該延遲為零。

如第 7A 圖所示，當外部光從該觀看側進入該直線偏光器 40 時，該光束 L2 係被該直線偏光器 40 吸收，且只有該光束 L1 被由該直線偏光器 40 透射。當該光束 L1 在此後進入該具有該光軸 44 之 $\lambda/4$ 相差板 41，在該觀看者那側該光軸 44 係相對於該偏光器 40 之偏光方向逆時針方向轉動 45 度，該光束 L1 成為一光束 L3，從該觀看者那側看來該光束 L3 係被以逆時針方向圓形地偏光。接著，該光束 L3 進入該液晶層 24。沒有電壓被施加至該液晶層 24 之該液晶分子 60，在此狀態該液晶分子係配向成實質地平行該基材表面。在此狀態，該液晶分子 60 具有折射率異向性，其造成該液晶層 24 中的 $\lambda/4$ 延遲。因此，該光束 L3 變成一直線地偏光的光束 L4，其具有一偏光方向為平行該圖式的平面，該光束 L4 係被反射電極 20 反射且進入該液晶層 24。因為該液晶層 24 中的延遲，該光束 L4 成為一光束 L5，從該觀看者那側看來該光束 L5 係被以順時針方向圓形地偏光。之後，該光束 L5 進入該 $\lambda/4$ 相差板 41 且變成一直線地偏光的光束 L6，其係平行該圖式的平面，且離開該 $\lambda/4$ 相差板 41。因為該光束 L6 具有一偏光軸平行該直線偏光器 40 的偏光軸 42，該光束 L6 通過該直線偏光器 40 而離開其朝向該觀看者，造成一白色顯示。

如第 7B 圖所示，當外部光從該觀看側進入該直線偏

## 玖、發明說明

光器 40 時，該光束 L2 係被該直線偏光器 40 吸收，且只有該光束 L1 被由該直線偏光器 40 透射。然後，該光束 L1 在此後進入該 $\lambda/4$  相差板 41 且成為一光束 L3，從該觀看者那側看來該光束 L3 係被以逆時針方向圓形地偏光。接著，該

5 光束 L3 進入該液晶層 24。一預定的電壓係被施加至該液晶層 24 的該液晶分子 60，在此狀態該液晶分子係實質地被列向垂直於該基材表面。在此狀態，因為該液晶分子 60 不具有折射率異向性，所以該液晶層 24 中實質地為零延遲。因此，該光束 L3 進入該反射電極 20 時維持從該觀看者那側

10 看來以逆時針方向被圓形地偏光的狀態。雖然該光束係被該反射電極 20 反射且變成一光束 L7 而再次進入該液晶層 24，該光束 L3 維持從該觀看者那側看來以逆時針方向被圓形地偏光的狀態。因為該液晶層 24 中係實質地零延遲，當該光束 L7 進入該 $\lambda/4$  相差板 41 時其維持從該觀看者那側看

15 來以逆時針方向被圓形地偏光的狀態。該光束 L7 成為一直線地偏光的光束 L8 其其係垂直該圖式的平面且離開該 $\lambda/4$  相差板 41。因為該光束 L8 具有一偏光方向與該直線偏光器 40 的該偏光軸 42 呈直角，所以該光束 L8 係被該直線偏光器 40 吸收，且該光並不離開以朝向該觀看者，而造成一黑

20 色顯示。

該透射模式的一原理將被描述。第 9A 及 9B 圖概要地呈現該容納一反射區域 R 之本具體例的液晶顯示器之一剖面構造。第 9A 圖呈現一白色顯示，及第 9B 圖呈現一黑色顯示。一 $\lambda/4$  相差板 39 被設於該透射區域 T 中一液晶層 24

## 玖、發明說明

的一側之上，該側面向一背光單元（在圖中朝向下方）。一直線偏光器 38 係被設置為比該 $\lambda/4$ 相差板 39 更接近該背光單元。

再次參照第 8 圖，在該觀看者那側該 $\lambda/4$ 相差板 41 的該光軸 44 係相對於該直線偏光器 40 之偏光軸 42 逆時針方向轉動 45 度。在該背光單元側的該偏光器 38 之偏光軸 50 係相對於該 $\lambda/4$ 相差板 39 之光軸 48 順時針方向轉動 45 度。

第 9A 及 9B 圖中，來自該背光單元的亮光係由一直線地偏光光束 L11 與一直線地偏光光束 L12 代表，該偏光光束 L11 具有一與該直線偏光器 38 的偏光軸 50 平行之偏光方向，該偏光光束 L12 具有一偏光方向係與該光束 L11 成直角。當該液晶分子 60 係配向為與該基材表面平行時，在該透射區域 T 中的液晶分子層發生之延遲( $\Delta n \cdot d$ )變成 $\lambda/2$ 且當該液晶分子 60 係配向為與該基材表面垂直時延遲實質地變成零。

如第 9A 圖所示，該來自該背光單元的亮光進入該直線偏光器 38，該光束 L12 係被該直線偏光器 38 吸收，且只有該光束 L11 被由該直線偏光器 40 透射。當該光束 L11 在此後進入該具有該光軸 48 之 $\lambda/4$ 相差板 39，在該觀看者那側該光軸 48 係相對於該偏光器 40 之偏光方向逆時針方向轉動 45 度，該光束 L11 成為一光束 L13，從該觀看者那側看來該光束 L13 係被以逆時針方向圓形地偏光。接著，該光束 L13 進入該液晶層 24。沒有電壓被施加至該液晶層 24

## 玖、發明說明

之該液晶分子 60，在此狀態該液晶分子係配向成實質地平行該基材表面。在此狀態，該液晶分子 60 具有折射率異向性，其造成該液晶層 24 中的 $\lambda/2$ 延遲。因此，從該觀看者側看來該光束 L13 變成一順時針方向圓形地偏光的光束 L14。然後，該光束 L14 進入該 $\lambda/4$ 相差板 41 且成為一直線地偏光的光束 L15，該光束 L15 係平行該圖式之平面而離開該 $\lambda/4$ 相差板 41。因為該光束 L15 具有一偏光方向與該直線偏光器 40 的偏光軸 42 平行，該光束 L15 通過該直線偏光器 40 而離開其朝向該觀看者，造成一白色顯示。

10 如第 9B 圖所示，當來自該背光單元的亮光進入該直線偏光器 38，該光束 L12 係被該直線偏光器 38 吸收，且只有該光束 L11 被由該直線偏光器 38 透射。然後，該光束 L11 進入該 $\lambda/4$ 相差板 39 且成為一光束 L16，從該觀看者那側看來該光束 L16 係被以逆時針方向圓形地偏光。接著，  
15 該光束 L16 進入該液晶層 24。一預定的電壓係被施加至該液晶層 24 的該液晶分子 60，在此狀態該液晶分子係實質地被列向成垂直於該基材表面。在此狀態，因為該液晶分子 60 不具有折射率異向性，所以該液晶層 24 中實質地為零延遲。因此，該光束 L16 離開該液晶層 24 時維持從該觀看者  
20 那側看來以逆時針方向被圓形地偏光的狀態。該光束 L16 進入該 $\lambda/4$ 相差板且變成一直線地偏光的光束 L17，該光束 L17 係垂直該圖式之平面且離開該 $\lambda/4$ 相差板 41。因為該光束 L18 具有一偏光方向與該直線偏光器 40 的該偏光軸 42 呈直角，所以該光束 L8 係被該直線偏光器 40 吸收，且該

## 玖、發明說明

光並不離開以朝向該觀看者，而造成一黑色顯示。

第 10A 至 10D 圖呈現本具體例的為反射模式之液晶顯示器之狀態。第 11A 至 11D 圖呈現本具體例的為透射模式之液晶顯示器之狀態。第 10A 及 11A 圖呈現在一灰階電壓為 0 V 的顯示狀態。第 10B 及 11B 呈現在一灰階電壓為 4.3 V 的顯示狀態。第 10C 及 11C 呈現在一灰階電壓為 5 V 的顯示狀態。第 10D 及 11D 呈現在一灰階電壓為 8 V 的顯示狀態。

如第 10A 所示，該複數個開口 36 係為一菱形形狀其具有一寬度為 36  $\mu\text{m}$  及一高度為 4  $\mu\text{m}$ ，舉例之。該圖中水平方向的各個相鄰的開口 36 之間間隔為 24  $\mu\text{m}$ ，及該圖中垂直方向的各個相鄰的開口 36 之間間隔為 20  $\mu\text{m}$ 。

如第 10A 至 10D 圖所示，該反射模式中，本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 0 V 時提供一白色顯示且當該灰階電壓增加其提供較暗的顯示。本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 8 V 時提供一黑色顯示。如第 11A 至 11D 圖所示，該透射模式中，本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 0 V 時提供一白色顯示且當該灰階電壓增加其提供較暗的顯示。本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 8 V 時提供一黑色顯示。因此，如第 10A 至 11D 圖所示本具體例之液晶顯示器在該反射及透射模式都提供好的顯示特性。

現在參照第 12 至 14D 圖，來描述依據本發明第三具體例之一用於一液晶顯示器之基材與具有其該基材之液晶

## 玖、發明說明

顯示器。本具體例與該第二具體例之不同在於由聚亞醯胺樹脂做成之垂直配向膜，例如，係形成在互相面對的一 TFT 基材 2 及一相對基材 4 的表面上。該等基材 2 與 4 係被組合而其間有一單元間隙為例如 3  $\mu\text{m}$ ，且一具有負介電異向性( $\Delta n = 0.08$ ;  $\Delta \epsilon = -4$ )之向列式液晶係被密封在該基材 2 與 4 間。該等液晶分子的配向為一同回歸 (homeotropic) 配向，其中該等液晶分子的主軸係互相平行而與該等基材表面垂直。

第 12 圖呈現從該觀看者那側觀看時本具體例的液晶顯示器的光膜之光軸的排列。不像第 8 圖所示之該第二具體例，當沒有電壓施加於此，該液晶分子 60 的配向係被定向為一垂直該圖式之平面之方向。該等光膜之光軸的排列係相似於該第二具體例中者。

第 13A 至 13D 圖呈現本具體例的為反射模式之正規地黑色模式液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態，及第 14A 至 14D 圖呈現本具體例的為透射模式之正規地黑色模式液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態。第 13A 及 14A 圖呈現在一灰階電壓為 0 V 的顯示狀態。第 13B 及 14B 呈現在一灰階電壓為 4.3 V 的顯示狀態。第 13C 及 14C 呈現在一灰階電壓為 5 V 的顯示狀態。第 13D 及 14D 呈現在一灰階電壓為 8 V 的顯示狀態。

如第 13A 至 13D 圖所示，該反射模式中，本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 0 V 時提供一黑色顯示且當該灰階電壓增加其提供較亮的顯示。本具體例之液晶顯示器

## 玖、發明說明

在一灰階電壓為 8 V 時提供一白色顯示。如第 14A 至 14D 圖所示，該透射模式中，本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 0 V 時提供一黑色顯示且當該灰階電壓增加其提供較亮的顯示。本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 8 V 時提供一白色顯示。因此，如第 13A 至 14D 圖所示本具體例之液晶顯示器在該反射及透射模式都提供好的顯示特性。

現在參照第 15 至 17D 圖，來描述依據本發明第四具體例之一用於一液晶顯示器之基材與具有其該基材之液晶顯示器。除了該液晶分子 60 的配向方向及該開口 36 之形狀，本具體例之該液晶顯示器具有一構造實質地相似於該第二具體例者。

第 15 圖呈現從該觀看者那側來看本實施例之液晶顯示器的光膜的光軸之排列。不像第 8 圖中的該第二具體例，當無灰階電壓被施加於此時該液晶分子 60 的配向係朝向與一 $\lambda/4$ 相差板 41 的向延遲軸 44 平行之方向。該等光膜的光軸之排列係相似於該第二具體例者。

第 16A 至 16D 圖呈現本具體例的為反射模式之正規地白色模式液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態，及第 17A 至 17D 圖呈現本具體例的為透射模式之正規地白色模式液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態。第 16A 及 17A 圖呈現在一灰階電壓為 0 V 的顯示狀態。第 16B 及 17B 呈現在一灰階電壓為 4.3 V 的顯示狀態。第 16C 及 17C 呈現在一灰階電壓為 5 V 的顯示狀態。第 16D 及 17D 呈現在一灰階電

## 玖、發明說明

壓為 8 V 的顯示狀態。如第 16A 所示，該複數個開口 36 係為一菱形形狀其具有一寬度為 37  $\mu\text{m}$  及一高度為 5  $\mu\text{m}$ ，舉例之。該圖中水平方向的各個相鄰的開口 36 之間間隔為 23  $\mu\text{m}$ ，及該圖中垂直方向的各個相鄰的開口 36 之間間隔為 5  $\mu\text{m}$ 。

如第 16A 至 16D 圖所示，該反射模式中，本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 0 V 時提供一白色顯示且當該灰階電壓增加其提供較暗的顯示。本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 8 V 時提供一黑色顯示。如第 17A 至 17D 圖所示，該透射模式中，本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 0 V 時提供一白色顯示且當該灰階電壓增加其提供較暗的顯示。本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 8 V 時提供一黑色顯示。因此，如第 16A 至 17D 圖所示本具體例之液晶顯示器在該反射及透射模式都提供好的顯示特性。

現在參照第 18 至 20D 圖，來描述依據本發明第五具體例之一用於一液晶顯示器之基材與具有其該基材之液晶顯示器。除了該開口 36 之形狀，本具體例之該液晶顯示器具有一構造實質地相似於該第二具體例者。

第 18 圖呈現從該觀看者那側來看本實施例之液晶顯示器的光膜的光軸之排列。該等光膜的光軸之排列係相似於該第二具體例者。

第 19A 至 19D 圖呈現本具體例的為反射模式之正規地白色模式液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態，及第 20A

## 玖、發明說明

至 20D 圖呈現本具體例的為透射模式之正規地白色模式液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態。第 19A 及 20A 圖呈現在一灰階電壓為 0 V 的顯示狀態。第 19B 及 20B 呈現在一灰階電壓為 4.3 V 的顯示狀態。第 19C 及 20C 呈現在一灰階電壓為 5 V 的顯示狀態。第 19D 及 20D 呈現在一灰階電壓為 8 V 的顯示狀態。如第 19A 所示，該複數個開口 36 係為一矩形形狀其具有一寬度為 30  $\mu\text{m}$  及一高度為 6  $\mu\text{m}$ ，舉例之。該圖中水平方向的各個相鄰的開口 36 之間間隔為 30  $\mu\text{m}$ ，及該圖中垂直方向的各個相鄰的開口 36 之間間隔為 25  $\mu\text{m}$ 。

如第 19A 至 19D 圖所示，該反射模式中，本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 0 V 時提供一白色顯示且當該灰階電壓增加其提供較暗的顯示。本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 8 V 時提供一黑色顯示。如第 20A 至 20D 圖所示，該透射模式中，本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 0 V 時提供一白色顯示且當該灰階電壓增加其提供較暗的顯示。本具體例之液晶顯示器在一灰階電壓為 8 V 時提供一黑色顯示。因此，如第 19A 至 20D 圖所示本具體例之液晶顯示器在該反射及透射模式都提供好的顯示特性。

現在參照第 21 圖，來描述依據本發明第六具體例之一用於一液晶顯示器之基材與具有其該基材之液晶顯示器。如第 21 圖所示，本具體例之液晶顯示器係一 IPS（平面切換法）模式液晶顯示器其中該液晶分子係由一橫向電場

## 玖、發明說明

驅動。一梳狀反射電極 21 及一面對該反射電極 21 之梳狀普通電極 31 係被設於一 TFT 基材 2 的各像素區域中。該反射電極 21 與該普通電極 31 形成之區域作為一反射區域 R，且該等電極 21 與 31 之間的區域作為一透射區域 T。形成  
5 在該 TFT 基材 2 與該一相對基材 4 上的配向膜可為水平配向膜或垂直配向膜。本具體例可提供與該第一具體例相似之優點。

現在將參照第 22A 及 22B 及 23 圖來描述一用於依據本發明之第七具體例之一液晶顯示器之基材。第 22A 及  
10 22B 圖呈現本具體例之一液晶顯示器的該基材之一概要構造。第 22A 圖呈現本具體例之一 TFT 基材 2 的一切面構造及第 22B 圖呈現在開口 36 形成前該 TFT 基材 2 的切面。

如第 22A 圖所示，複數個凹部及突出係被形成於一平坦膜 28 的一表面上。一反射電極 20 係被形成在該平坦膜  
15 28 上。該反射膜 20 的一表面上，有與被形成於位在該反射膜 20 下之平坦膜 28 表面上的該等凹部及突出相關之凹部及突出被形成。複數個開口 36 係被形成在如第 22B 圖所示實質地平坦的區域 72，此處該反射電極 20 的表面對該基材表面的平均傾斜度係為 5 度或更少。

20 第 23 圖呈現反射電極 20 的反射率 Y 依照一平均傾斜 k 之變化。該橫座標軸代表該反射電極 20 對該基材表面的平均傾斜 k (度)，及該縱座標軸代表該在一垂直該基材表面方向之反射率 Y(%)。入射角為 0 度、15 度、30 度及 40 的平行光與使用一積分球產生的散射光係被用作為入射

## 玖、發明說明

光。

如第 23 圖所示，該產生最大的反射率  $Y$  之平行光的較大入射角，該較大的平均傾斜  $k$ 。顯然的一平均傾斜度  $k$  在為 5 度或更少的範圍內並不促成一實際環境中反射特性的改善，因為一實際環境中光從多種方向進入該液晶顯示器。因此，藉由形成該開口 36 於該實質地平坦的區域 72（平均傾斜度  $k$  為 5 度或更少之處）中而抑止反射特性之減低時透射特性可被改善。本具體例使提供一高效率利用光的透反射式液晶顯示器成為可能的。

10 現在將參照第 24 至 26 圖來描述依據本發明的第八具體例之一液晶顯示器的基材及一具有該基材之液晶顯示器。第 24 圖呈現本具體例該液晶顯示器的基材之一切面構造及該具有該基材之液晶顯示器。第 24 圖省略一平坦膜 28 其使一反射區域  $R$  中一單元間隙  $d1$  實質地等於一透射區域  $T$  中的一單元間隙  $d2$  之一半。如第 24 圖所示，一相對基材 24 具有一 CF 層 70 在一玻璃基材 27 上。該 CF 層 70 係被形成使得其在一透射區域  $T$  具有之厚度係實質地為其在反射區域  $R$  的厚度之兩倍，且該 CF 層 70 係被形成有不同程度之顏色純度。本具體例提供改良的顯示特性因為其反射  
15  
20 模式與透射模式之間沒有色差。

第 25 圖呈現本具體例之一修改的液晶顯示器基材及具有該基材之液晶顯示器。第 25 圖省略一平坦膜 28 其使一反射區域  $R$  中一單元間隙  $d1$  實質地等於一透射區域  $T$  中的一單元間隙  $d2$  之一半。如第 25 圖所示，一 TFT 基材 2

## 玖、發明說明

具有一 CF 層 70 在一玻璃基材 20 上。因為該 CF 層 70 係被實質地平坦地形成，該 CF 層 70 係被形成使得其在一反射電極 20 被形成之一反射區域 R 處與無反射電極 20 被形成之一透射區域 T 處之間係為不同的厚度。本具體例提供改良的顯示特性因為其反射模式與透射模式之間沒有色差。

第 26 圖呈現本具體例之另一修改的液晶顯示器基材及具有該基材之液晶顯示器。第 26 圖省略一平坦膜 28 其使一反射區域 R 中一單元間隙  $d_1$  實質地等於一透射區域 T 中的一單元間隙  $d_2$  之一半。如第 26 圖所示，用於調整該反射區域 R 的一 CF 層 70 的厚度之一厚度調整膜 74 係被形成於反射電極 20 之下。舉例之，該厚度調整膜 74 係由與一用於 TFTs 14 之保護膜（未呈現）相同的材料且在該保護膜形成時形成。因為該 CF 層 70 係被實質地平坦地形成，該 CF 層 70 係被形成使得其在該反射區域 R 與該透射區域 T 之間係為不同的厚度。本具體例提供改良的顯示特性因為其反射模式與透射模式之間沒有色差。

如上述，用以實行本發明之本模式中，在一低耗費來提供達到極優的顯示特性之一用於液晶顯示器之基材及一具有該基材之液晶顯示器是可能的。

20 用以實行本發明之第二模式

現將以第 27 及 28 圖為參考對用來實行本發明的第二模式之液晶顯示器作一描述。第 27 圖呈現用來實行本發明的第二模式之液晶顯示器的一結構。組件其具有功能與作用相同於該用來實行本發明的第一模式中者，係以相同的

## 玖、發明說明

標號指出且於此將不作描述。如第 27 圖所示，該構成一透  
反射式液晶顯示器的反射區域之反射電極 20a 至 20e 係被  
形成於由匯流排閘極線 10 與匯流排汲極線 12 所界定之區  
域中。該等反射電極 20a、20b、20d 及 20e 係個別地被形  
5 成有開口 36a、36b、36d 及 36e，其等開口係被形成為多種  
構造諸如狹縫與圓形的洞。缺口 36a'至 36e'為多種構造諸  
如狹縫與圓形或多角形洞，其等係被形成在該等反射電極  
20a 至 20e 的邊緣，個別地。

舉例之，該反射電極 20a 係被形成有一開口 36a 其為  
10 一實質地平行於該反射電極 20a 的長邊而延伸之狹縫形式  
，與複數個為狹縫形式之缺口 36a'其等係在該反射電極 20a  
的兩長邊相對地朝內切入且以一角度延伸至該等長邊。該  
反射電極 20b 係被形成有複數個開口 36b 其等為平行於該  
反射電極 20b 的短邊而延伸之狹縫形式，與複數個為狹縫  
15 形式之缺口 36b'其等係在該反射電極 20b 的兩長邊朝內切  
入且實質地平行其短邊而延伸。該反射電極 20c 具有複數  
個互相鄰接之楔形缺口 36c'其等係在該反射電極 20c 的兩  
長邊朝內切入且實質地平行該反射電極 20c 短邊。該反射  
電極 20d 係被形成有複數個圓形開口 36d 及複數個圓形切  
20 口 36'其等係在該反射電極 20d 的兩長邊與兩短邊朝內切入  
。該反射電極 20e 係被形成有一開口 36e 其為一實質地平  
行於該反射電極 20e 的長邊而延伸之狹縫形式與複數個互  
相鄰接之楔形缺口 36e'其等係在該反射電極 20e 的兩長邊  
朝內切入且實質地平行該反射電極 20e 的短邊而延伸。

## 玖、發明說明

該等反射電極 20a 至 20e 形成之區域作為反射區域。該等開口 36a、36b、36d 及 36e 形成之區域與位在該等反射電極 20a 至 20e 邊緣的缺口 36a'至 36e' 形成之區域作為透射區域。沒有透明電極被形成於該等開口 36a、36b、36d  
5 及 36e 及該等缺口 36a'至 36e'。該透射區域中之液晶分子係被該等反射電極 20a 至 20e 邊緣與一位於該相對基材 4 之普通電極 52（未呈現於第 27 圖中）之間的斜電場驅動，該驅動實質地相同於在相同像素區域之個別的反射電極中之液晶分子者。

10 第 27 圖中該等開口 36a、36b、36d 及 36e 與該等缺口 36a'至 36e'係被形成在不同的像素與像素構造中，然而該等開口 36a、36b、36d 及 36e 與該等缺口 36a'至 36e'可被形成於個別的像素之相同構造中。該等開口 36a、36b、36d 及 36e 與該等缺口 36a'至 36e'可具有一結構以調節液晶分  
15 子之配向。因此，在一其中液晶分子係被實質地配向成垂直該基材表面之 VA（垂直配向）模式液晶顯示器中，可不需一摩擦該配向膜的製程來達到分開配向。用以實行本發明之本模式可被應用於該利用一水平配向膜之 TN 型液晶顯示器或該 HAN（混合配向向列）型液晶顯示器，該 HAN  
20 型於一方向利用一水平配向膜而於另一方向利用一垂直配向膜，雖然仍需一摩擦製程。用以實行本發明之本模式中，達到透射特性高於一相關技藝之透反射式液晶顯示器者是可能的。

第 28 圖呈現用來實行本發明該模式之該液晶顯示器

## 玖、發明說明

的一修改構造。如第 28 圖所示，反射電極 20f 至 20k 係被形成於匯流線 10 與 12 的相互交叉處之間且在 TFTs14 之上。具有多種構造的開口 36i 及缺口 36f' 至 36k' 係被形成在該等反射電極 20f 至 20k 上。

5           舉例之，該反射電極 20f 係被形成有複數個缺口 36f' 其等係在該反射電極 20f 的兩長邊與一短邊朝內切入且以一角度延伸至該等反射電極 20f 的長邊。該反射電極 20g 係被形成有複數個三角形缺口 36g' 其等係在該反射電極 20g 的兩長邊朝內切入。該反射電極 20h 係被形成有複數個互相  
10 鄰接之楔形缺口 36c' 其等係在該反射電極 20h 的兩長邊朝內切入且實質地平行該反射電極 20h 短邊。該反射電極 20i 係被形成有複數個六角形開口 36i 與複數個六角形切口 36i' 其等係在該反射電極 20i 的兩長邊朝內切入。該反射電極 20j 係被形成有複數個狹縫形式之缺口 36j' 其等係在該反射  
15 電極 20j 的一短邊朝內切入且以一角度延伸至該等反射電極 20j 的長邊。該反射電極 20k 係被形成有複數個狹縫形式之缺口 36k' 其等係在該反射電極 20j 的兩長邊朝內切入且以一角度延伸至該等反射電極 20j 的短邊。該等缺口 36k' 的端部係圓形地環繞。

20           該等反射電極 20f 至 20k 形成的區域作為反射區域。該開口 36i 形成的區域、該等反射電極 20f 至 20k 邊緣的缺口 36f' 至 36k' 形成之區域及該反射電極 20f 至 20k 周圍區域作為透射區域。用以實行本發明之本模式中，達到透射特性高於一相關技藝之透反射式液晶顯示器者是可能的。

## 玖、發明說明

本發明不侷限於上述用來實現本發明之模式，且多種修改是可能的。例如，在上述用來實現本發明之模式中藉由形成在該反射電極 20 之凹部與突出來改善光散射特性，然而該發明不侷限於此。光散射特性可藉由形成該反射電極 20 有一平表面（鏡面）及藉由在該觀看者側設置一前散射板在該相對基材 4 上來改善。

如上述，本發明促使於一低耗費而提供達到極優的顯示特性之一用於液晶顯示器的基材及一具有該基材之液晶顯示器是可能的。

### 10 【圖式簡單說明】

第 1 圖係一圖呈現依據用來實行本發明一第一模式之一第一基本構造的一液晶顯示器；

第 2 圖係一圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第一基本構造的該液晶顯示器；

15 第 3 圖係一圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第二基本構造的一液晶顯示器；

第 4 圖係一圖呈現一液晶顯示器其具有用來實行本發明該第一模式之該第一及第二基本構造之組合；

20 第 5A 及 5B 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第一具體例的液晶顯示器在顯示預定影像的狀態之顯微照相。

第 6A 及 6B 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第一具體例的液晶顯示器在顯示預定影像之狀態；

第 7A 及 7B 圖概要地呈現依據用來實行本發明該第一

## 玖、發明說明

模式之一第二具體例的液晶顯示器之一切面構造；

第 8 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第二具體例的液晶顯示器之光軸的排列；

第 9A 及 9B 圖概要地呈現依據用來實行本發明該第一  
5 模式之該第二具體例的液晶顯示器之一切面構造；

第 10A 至 10D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式  
之該第二具體例之該液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態  
；

第 11A 至 11D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式  
10 之該第二具體例之該液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態  
；

第 12 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第  
三具體例的液晶顯示器之光軸的排列；

第 13A 至 13D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式  
15 之該第三具體例之該液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態  
；

第 14A 至 14D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式  
之該第三具體例之該液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態  
；

第 15 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第  
20 四具體例的液晶顯示器之光軸的排列；

第 16A 至 16D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式  
之該第四具體例之該液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態  
；

## 玖、發明說明

第 17A 至 17D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第四具體例之該液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態；

第 18 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第五具體例的液晶顯示器之光軸的排列；

第 19A 至 19D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第五具體例之該液晶顯示器在一反射模式之顯示狀態；

第 20A 至 20D 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之該第五具體例之該液晶顯示器在一透射模式之顯示狀態；

第 21 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第六具體例之液晶顯示器的一構造；

第 22A 及 22B 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第七具體例之一液晶顯示器之一基材之一構造；

第 23 圖呈現反射率與平均傾斜間的一關係，其為該用來實行本發明該第一模式之一第七具體例之一必要條件。

第 24 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第八具體例之液晶顯示器的一構造；

第 25 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第八具體例之液晶顯示器的一修改構造；

第 26 圖呈現依據用來實行本發明該第一模式之一第八具體例之液晶顯示器的另一修改構造；

## 玖、發明說明

第 27 圖呈現用來實現本發明一第二模式之一液晶顯示器的一構造；

第 28 圖呈現用來實行本發明該第一模式之該液晶顯示器的一修改構造；

5 第 29 圖呈現依據該相關技藝之一透反射式液晶顯示器的一構造；及

第 30 圖係一剖視呈現該依據該相關技藝之一透反射式液晶顯示器的該構造。

## 【圖式之主要元件代表符號表】

10	2…基礎基材	25	28…平坦膜
	4…相對基材		30…普通電極
	10…匯流排閘極線		31…梳狀普通電極
	12…匯流排汲極線		32…偏光器
	14…TFTs		34…偏光器
15	16…汲極	30	36a-e…開口
	18…源極		36a'-k'…缺口
	20…反射電極		37a-f…開口
	20'…反射電極		38…直線偏光板
	20a-k…反射電極		39… $\lambda/4$ 相差板
20	21…梳狀反射電極	35	40…直線偏光板
	22…接觸洞		41… $\lambda/4$ 相差板
	24…液晶層		42…偏光軸
	26…玻璃基材		44…光軸
	27…玻璃基材		48…光軸

## 玖、發明說明

50… 偏光軸	25	114… 相對基材
60… 液晶分子		116… 液晶層
70… CF 層		118… 玻璃基材
72… 平坦的區域		119… 玻璃基材
5 74… 厚度調整膜		120… 平坦膜
102… TFT 基材	30	130… 普通電極
104… 匯流排閘極線		132… 偏光器
106… 匯流排汲極線		134… 偏光器
108… TFTs		136… 阻隔金屬層
10 110… 反射電極		142… 源極
112… 透明電極	35	144… 接觸洞

15

20

## 肆、中文發明摘要

本發明關於一用於透反射式液晶顯示器之基材，該透反射式液晶顯示器係使用於如一可攜帶式電子裝置之顯示器且該透反射式液晶顯示器係可以為反射與透射模式的顯示器，且本發明關於一具有該基材之液晶顯示器。本發明目標係在一低耗費下達到高顯示特性。一構造係被採用其包括一基材而與一相對基材一起夾住一液晶，該相對基材由一在一相對表面上之普通電極形成，複數個匯流排線形成在基材的一上表面上使得其等互相交叉而該匯流排線間置有一絕緣薄膜，薄膜電晶體形成於鄰近該等複數個匯流排線互相交叉處；以及一由複數個反射區域及複數個透射區域構成之像素區域，於該像素區域中用來反射來自該基材上表面側之入射光的反射電極係被形成，該等反射電極係被形成為一矩陣形式，以及該透射區域係被設置圍繞該複數個反射區域而透射來自該基材一下表面側之入射光至該基材的上表面。

## 伍、英文發明摘要

The invention relates to a substrate for a transfective liquid crystal display that is used as a display of a portable electronic apparatus and that is capable of display in both of reflective and transmissive modes and relates to a liquid crystal display having the same. The invention is aimed at achieving high display characteristics at a low cost. A configuration is employed which includes a substrate that sandwiches a liquid crystal in combination with an opposite substrate formed with a common electrode on the opposing surface, a plurality of bus lines formed on a top surface of the substrate such that they intersect with each other with an insulation film interposed therebetween, thin film transistors formed in the vicinity of positions where the plurality of bus lines intersect with each other; and the plurality of pixel regions constituted of a plurality of reflective regions in which reflective electrodes for reflecting incident light from the side of the top surface of the substrate are formed in the form of a matrix and transmissive regions which are provided around the plurality of reflective regions and which transmit incident light from the side of a bottom surface of the substrate toward the top surface of the substrate.

## 拾、申請專利範圍

1. 一種用於液晶顯示器之基材，其包含：
  - 一基礎基材，其與一被設置相對於該基礎基材之相對基材一起夾住一液晶；
  - 複數個匯流排線，其等被形成在該基礎基材上使得該等匯流排線互相交叉，而在該等匯流排線間置有一絕緣薄膜；
  - 薄膜電晶體，其等被形成於鄰近該等匯流排線互相交叉之處；以及
  - 複數個像素區域，其等係由複數個反射區域及複數個透射區域構成，於該等反射區域中，用來反射來自該基礎基材上表面側之入射光的反射電極係被形成為一矩陣形式，以及該等透射區域係被設置於該等反射區域周圍，且該等透射區域令來自該基礎基材一下表面側之入射光透射至該基礎基材的上表面。
2. 如申請專利範圍第 1 項之基材，其中該等反射區域係被形成在該等匯流排線互相交叉處上方之位置。
3. 如申請專利範圍第 1 項之基材，其中該等反射區域係被形成在該等薄膜電容上方。
4. 如申請專利範圍第 1 項之基材，其中該等透射區域係被形成於該等位置互相相鄰的反射電極之間。
5. 一種用於液晶顯示器之基材，其包含：
  - 一基礎基材，其與一被設置相對於該基礎基材之相對基材一起夾住一液晶；
  - 複數個匯流排線，其等被形成在該基礎基材上使得

## 拾、申請專利範圍

該等匯流排線互相交叉，而在該等匯流排線間置有一絕緣薄膜；

薄膜電晶體，其等被形成於鄰近該等匯流排線互相交叉之處；以及

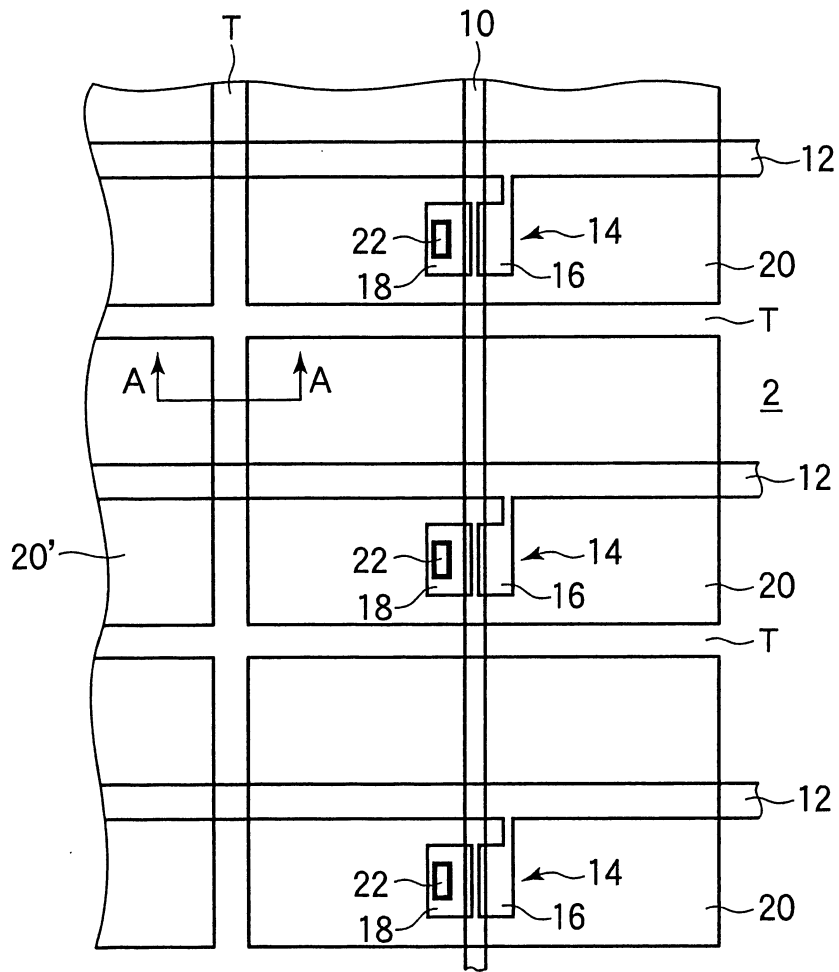
- 5            複數個像素區域，其等係由複數個反射區域及複數個透射區域構成，於該等反射區域中，用來反射來自該基礎基材上表面側之入射光的反射電極係被形成為一矩陣形式，以及該等透射區域係藉由在該等反射區域中設置開口來形成，且該等透射區域令來自該基礎基材一下
- 10           表面側之入射光透射至該基礎基材的上表面。
6. 如申請專利範圍第 5 項之基材，其中該等透射區域具有多角的構造。
7. 如申請專利範圍第 5 項之基材，其中在該等反射電極的一表面上具有凹部及突出。
- 15           8. 如申請專利範圍第 7 項之基材，其中該等透射區域係被形成在該等反射電極的實質地平坦之區域。
9. 如申請專利範圍第 8 項之基材，其中該等平坦之區域對該基材表面的平均傾斜度係為 5 度或更少。
10. 如申請專利範圍第 1 項之基材，其中該等透射區域係相
- 20           對於該等反射區域而更為凹陷。
11. 如申請專利範圍第 5 項之基材，其中該等透射區域係相對於該等反射區域而更為凹陷。
12. 一種液晶顯示器，其具有一對基材與一被密封在該對基材間之液晶，其中一如申請專利範圍第 1 或 5 項之基材

## 拾、申請專利範圍

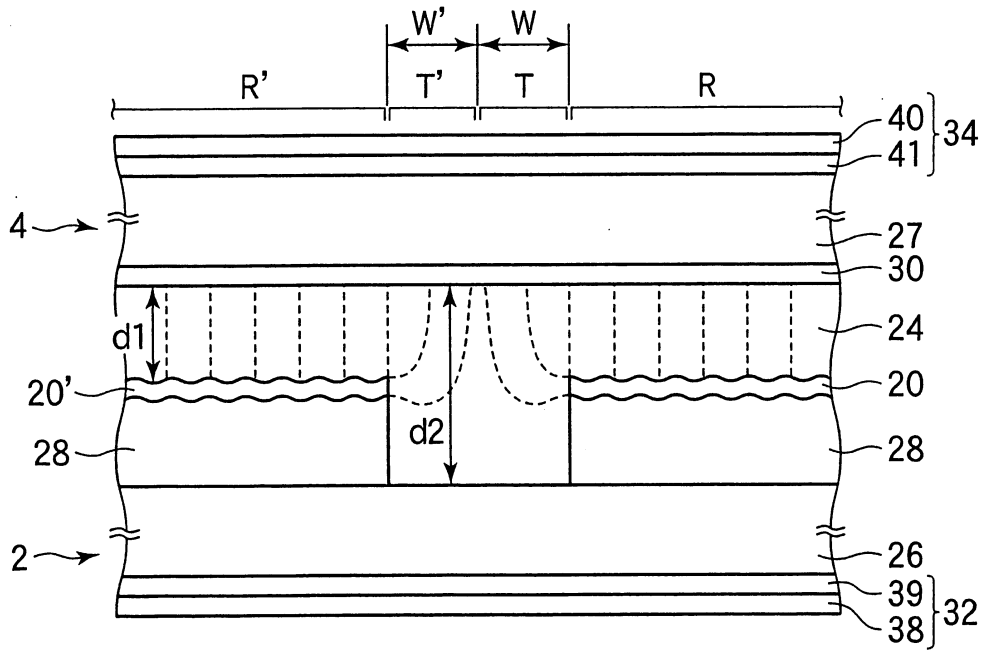
係被使用作為該等基材之任一者。

13. 如申請專利範圍第 12 項之基材，其中一彩色濾光層係被設置於該等基材之任一者上，且其中在該等透射區域與該等反射區域中，該彩色濾光層具有不同程度的顏色純度。
- 5
14. 如申請專利範圍第 13 項之基材，其中在該等透射區域與該等反射區域中，該彩色濾光層係被形成有不同厚度。
15. 如申請專利範圍第 14 項之基材，其中在該等透射區域中的彩色濾光層係被形成有一實質地為該反射區域中的彩色濾光層厚度之兩倍的厚度。
- 10

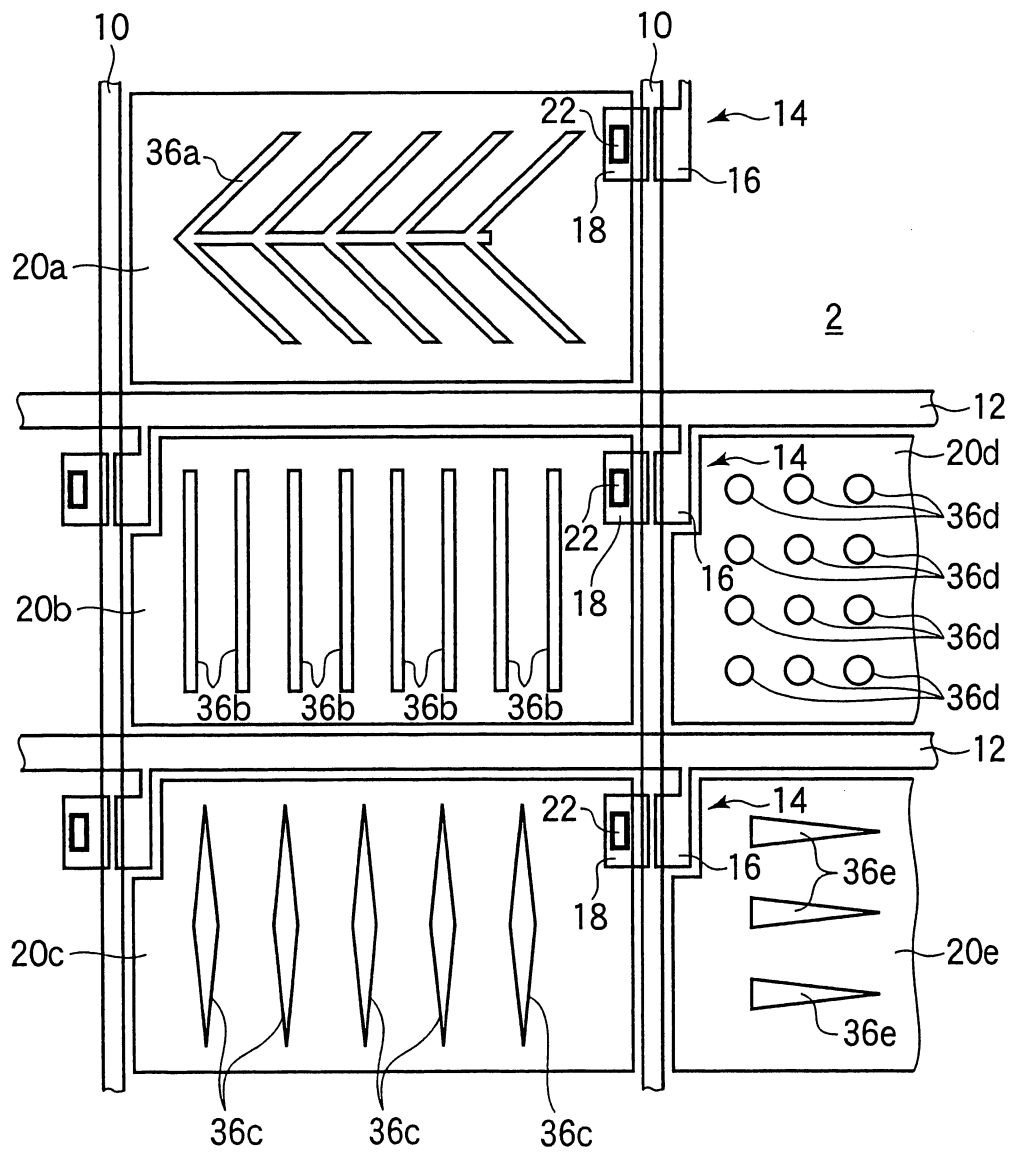
第 1 圖



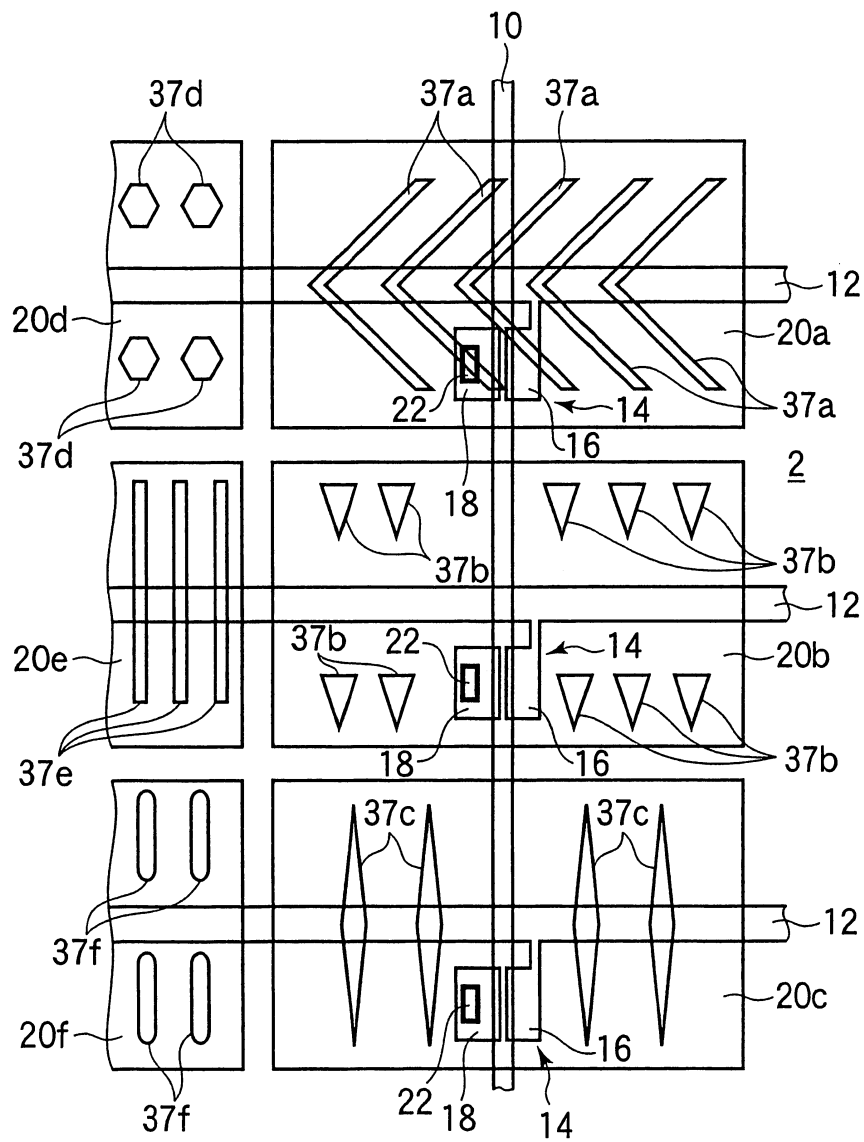
第 2 圖



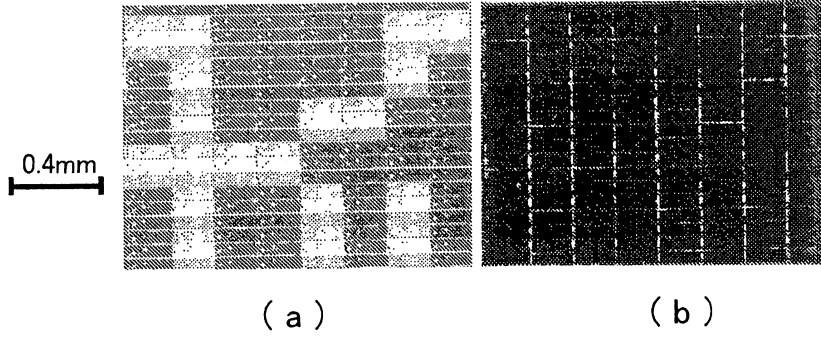
第 3 圖



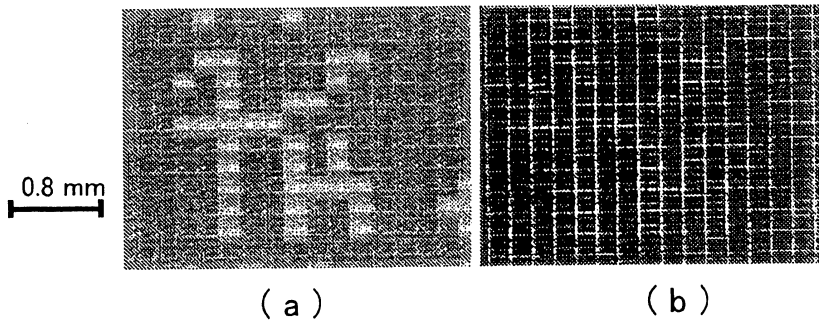
第 4 圖



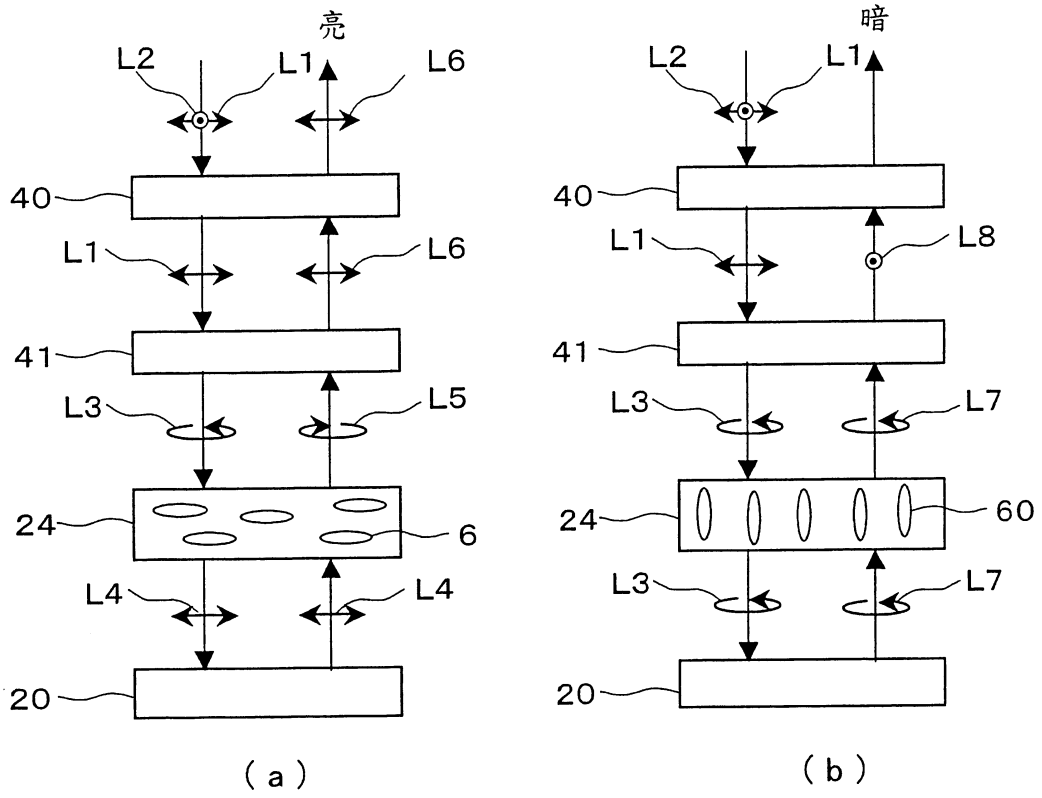
第 5 圖



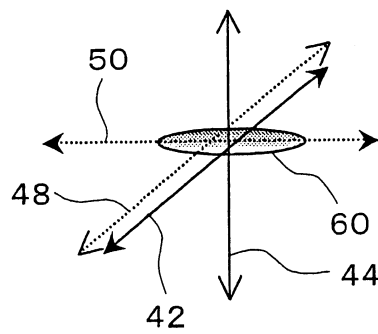
6



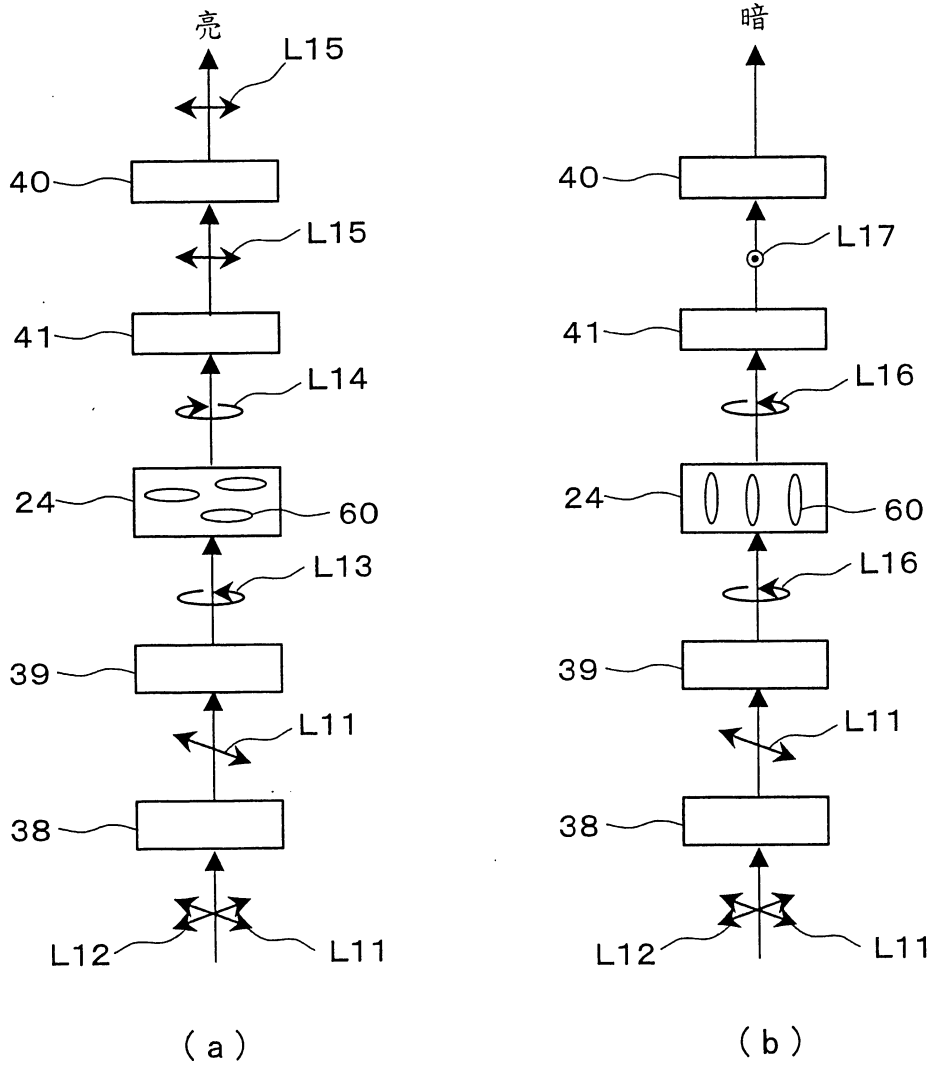
第 7 圖



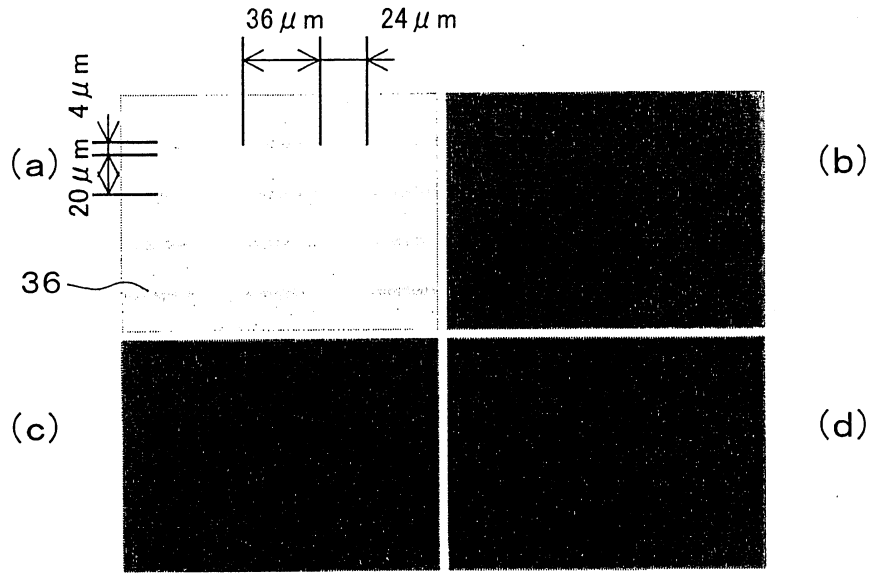
第 8 圖



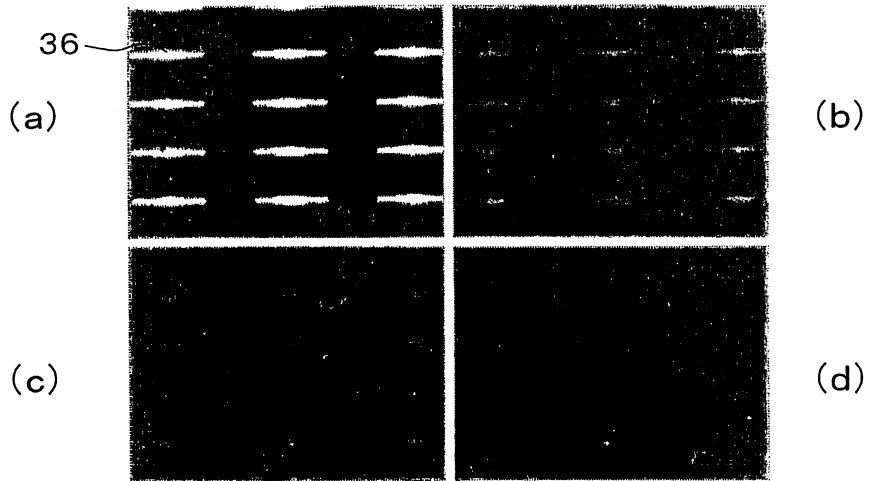
第 9 圖



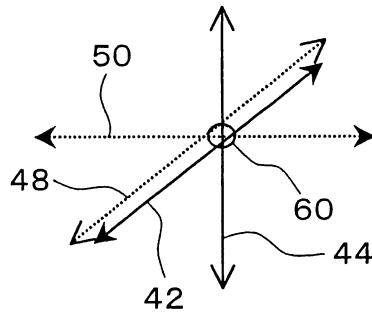
第 10 圖



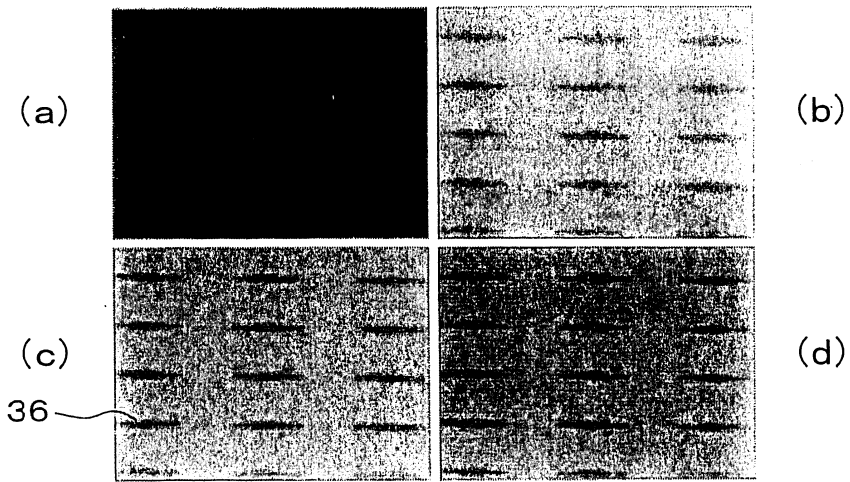
11



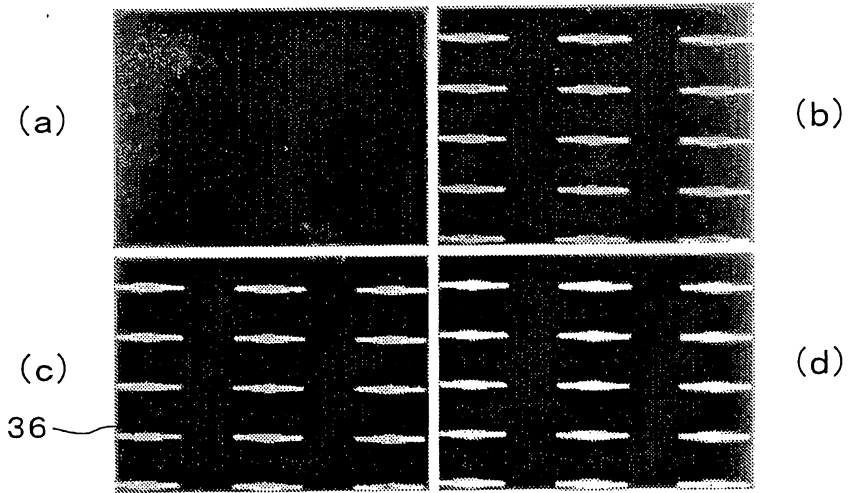
第 12 圖



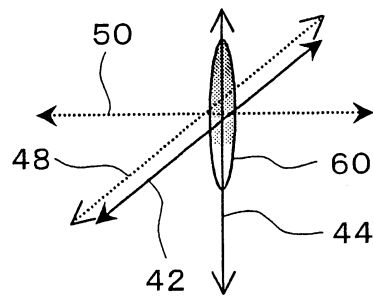
第 13 圖



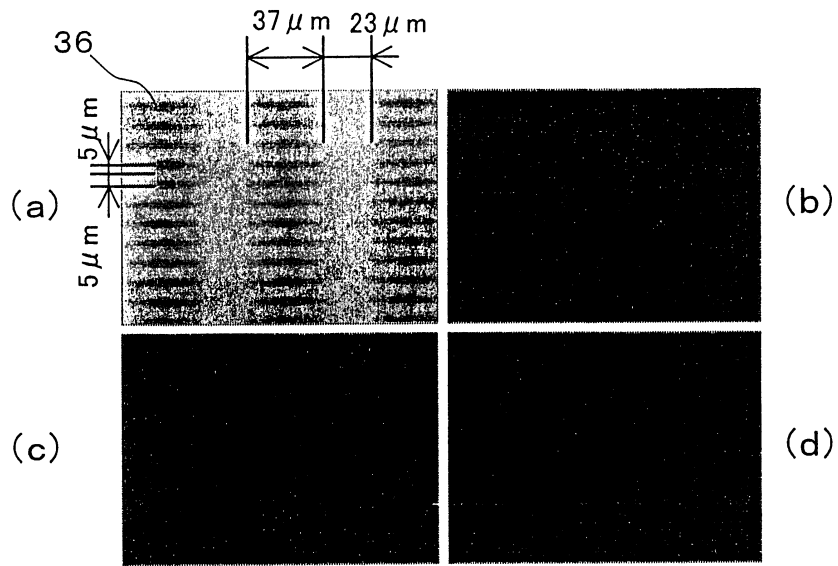
第 14 圖



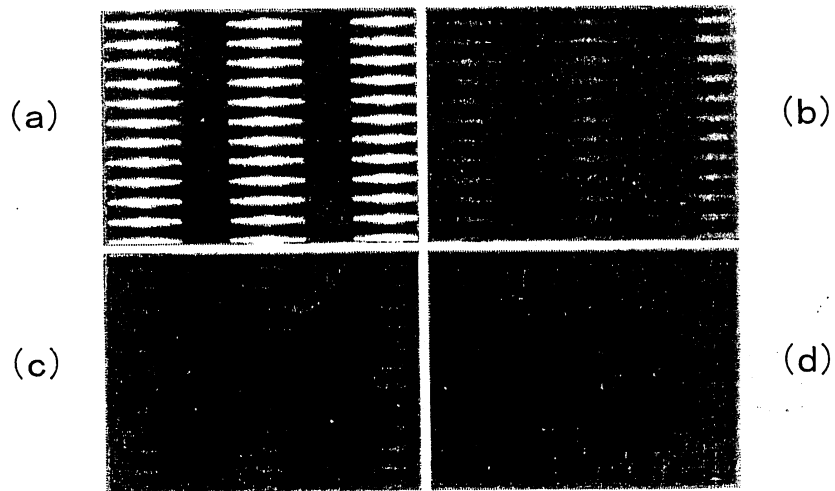
第 15 圖



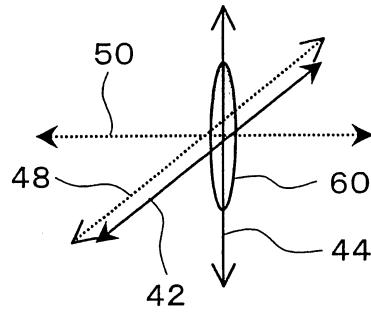
第 16 圖



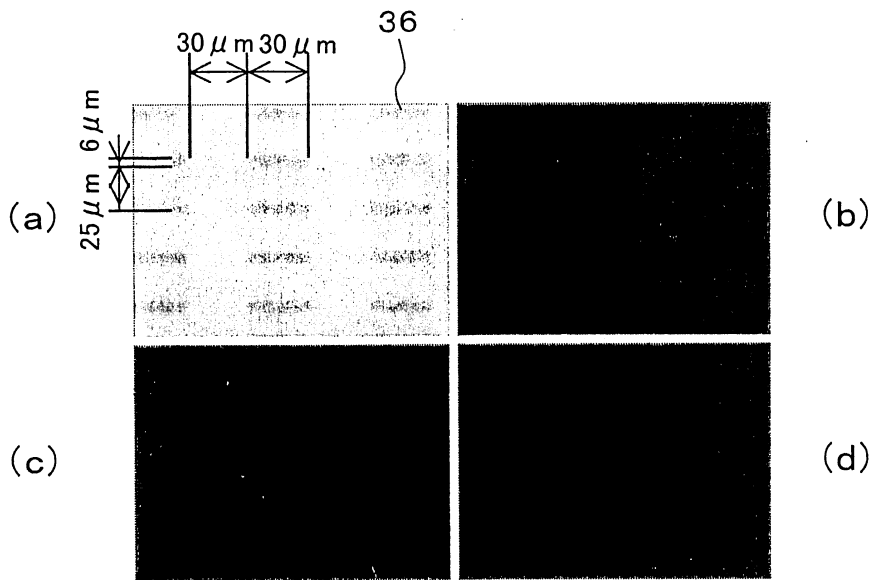
第 17 圖



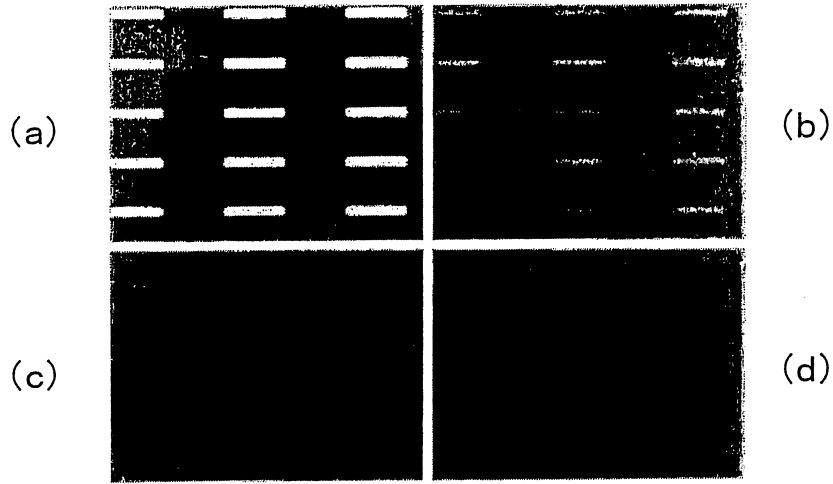
第 18 圖



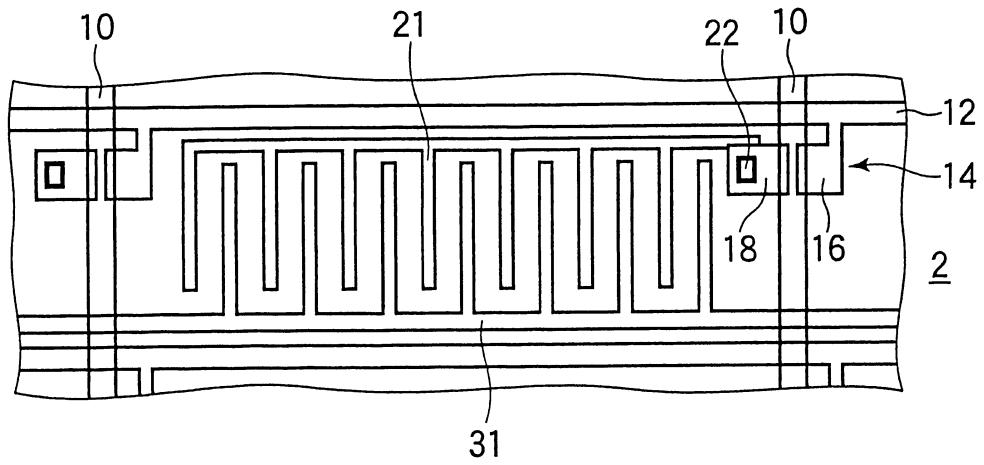
第 19 圖



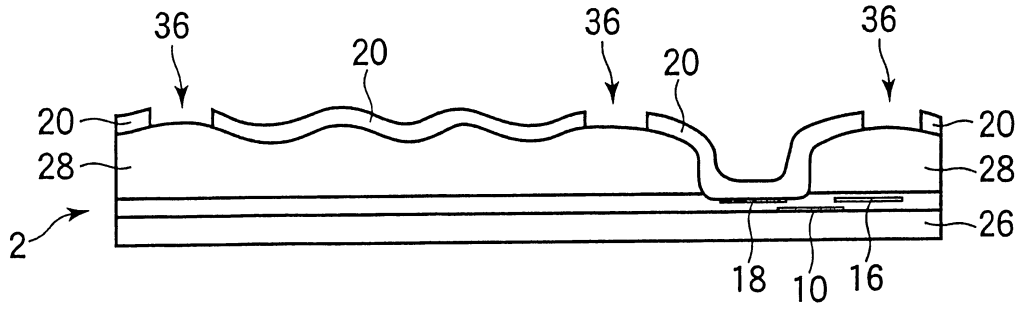
第 20 圖



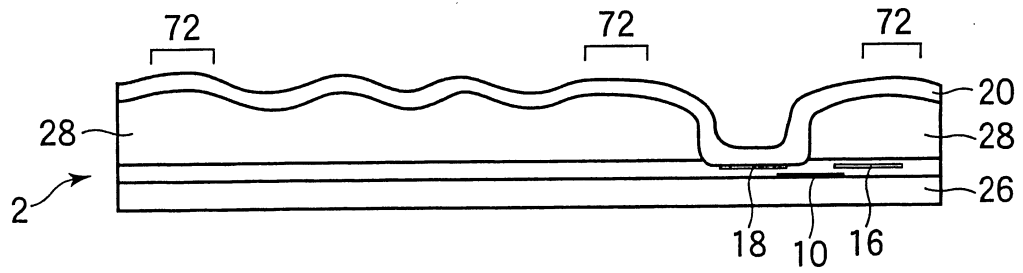
第 21 圖



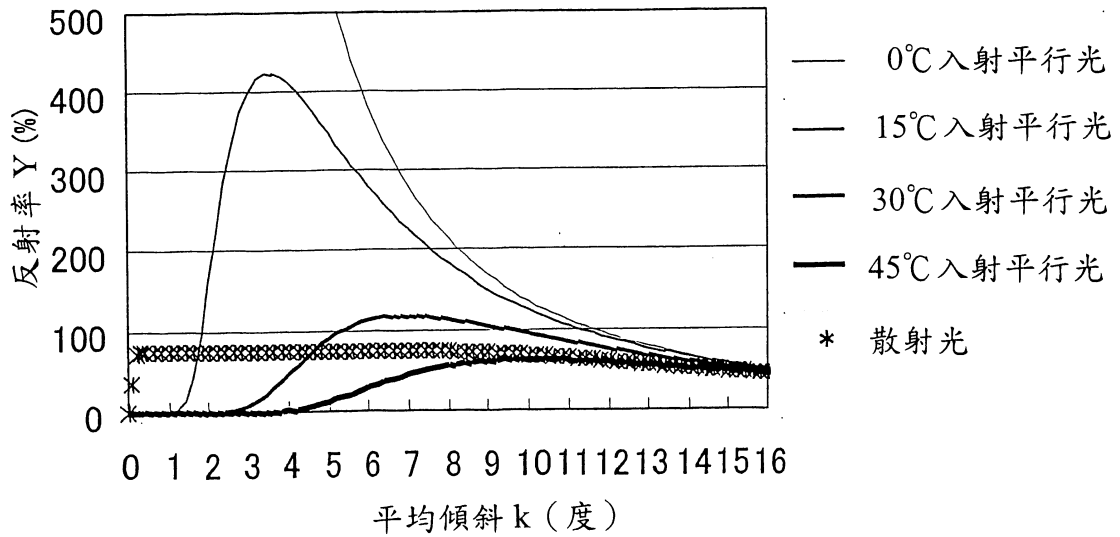
第22A圖



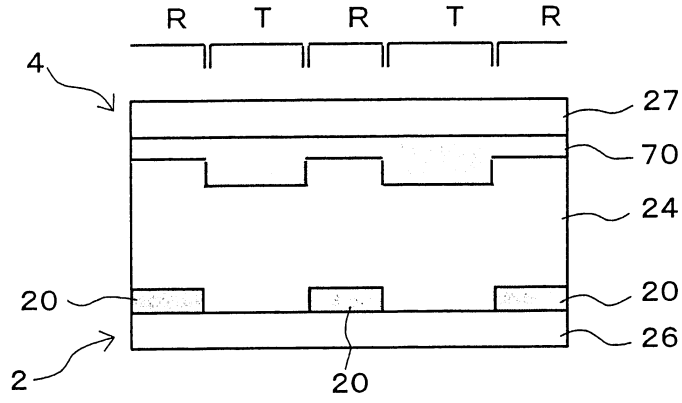
第22B圖



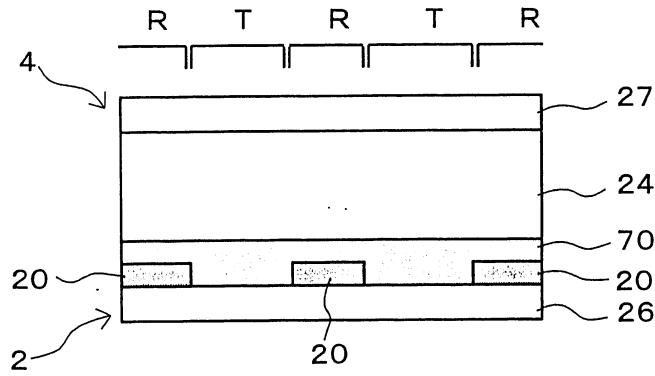
第 23 圖



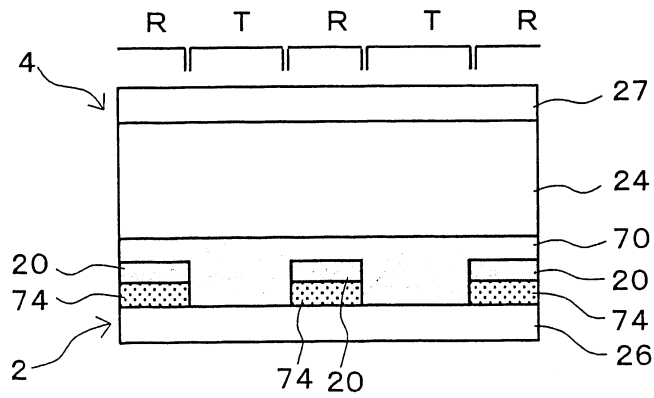
第 24 圖



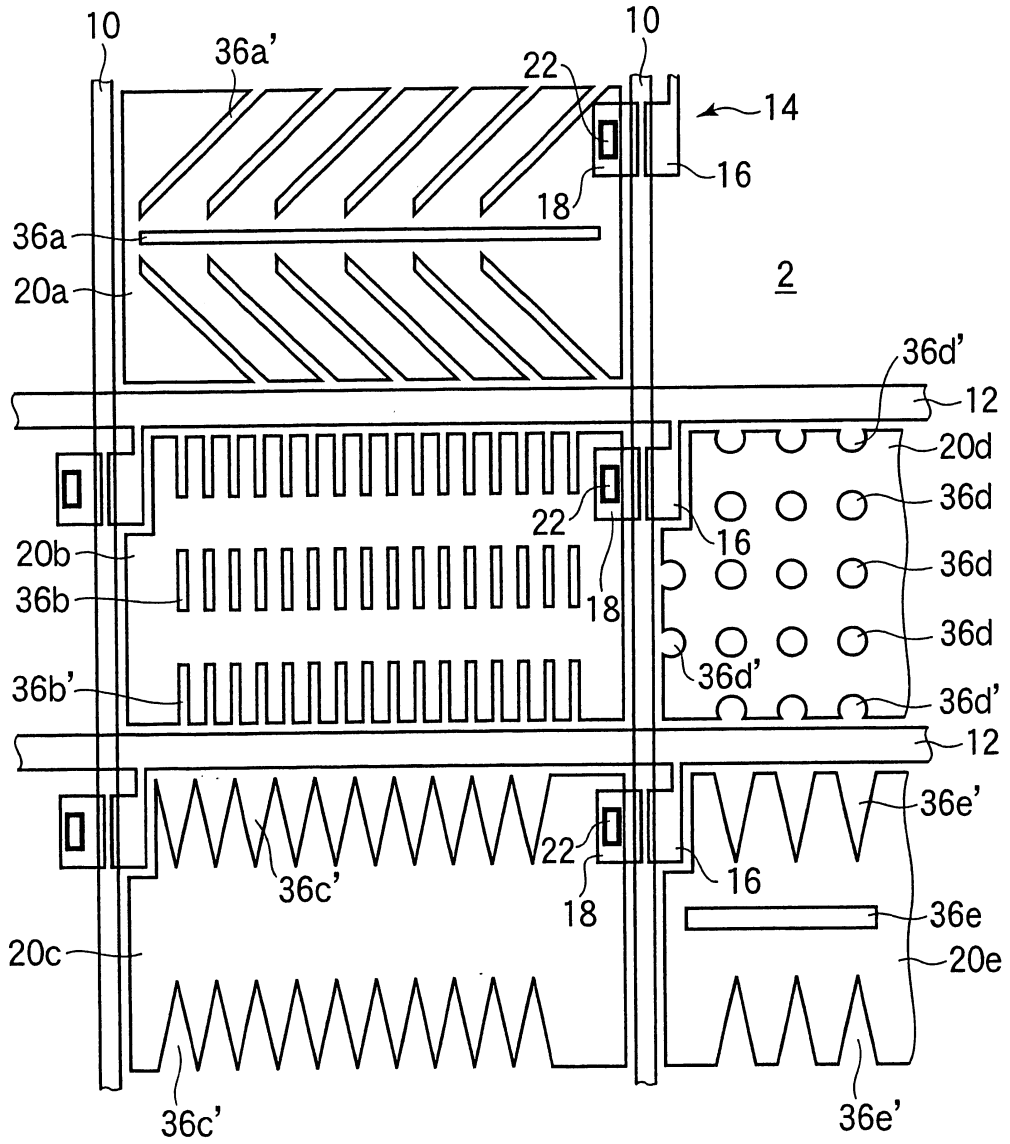
第 25 圖



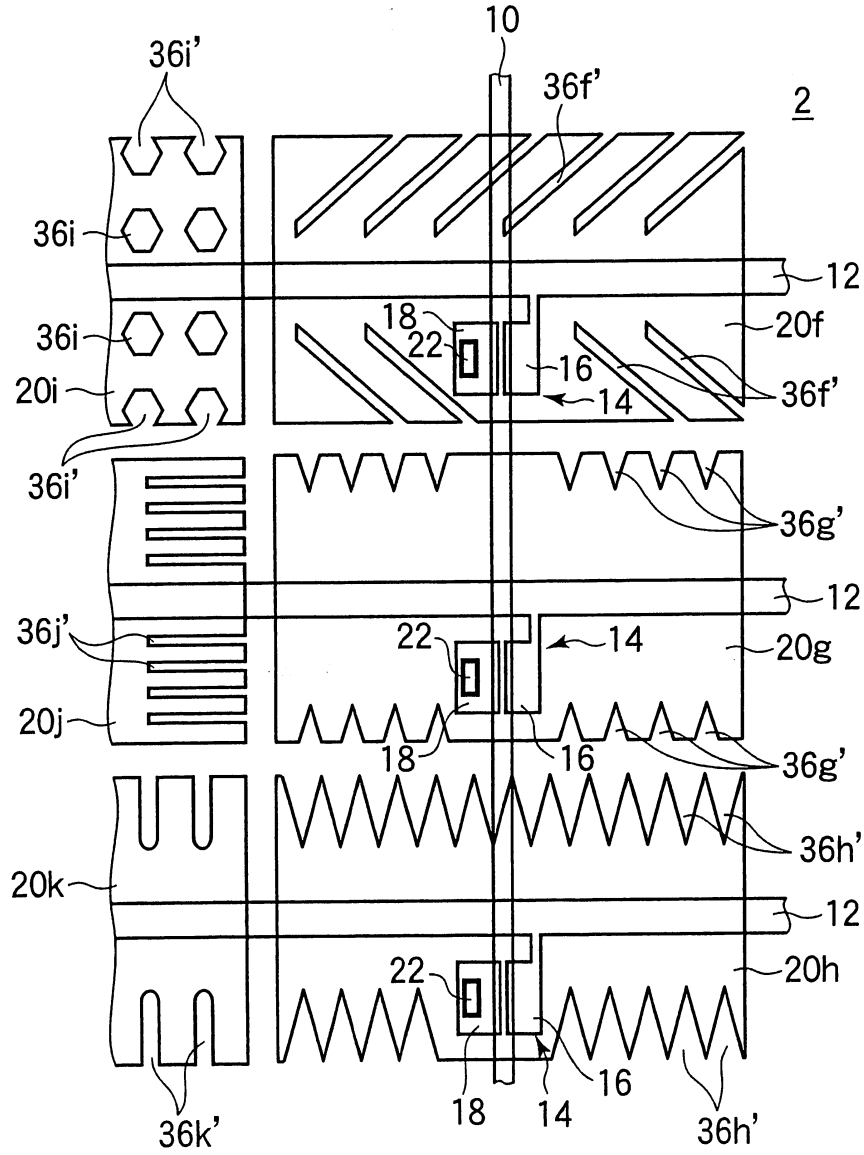
第 26 圖



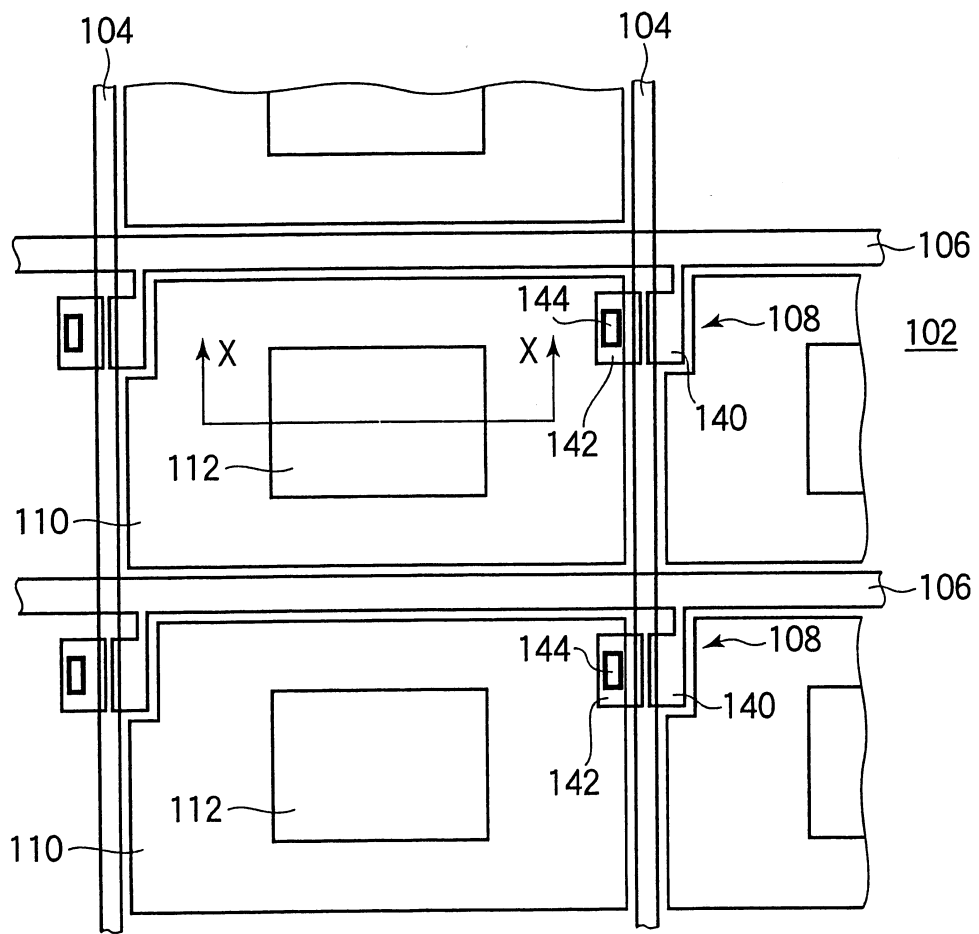
第 27 圖



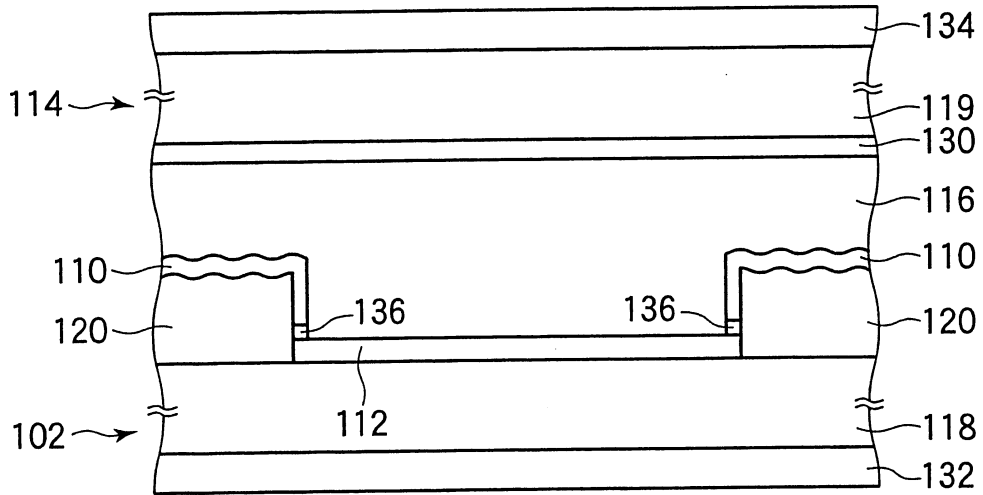
第 28 圖



第 29 圖



第 30 圖



陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

2…基礎基材

18…源極

10…匯流排閘極線

20…反射電極

12…匯流排汲極線

20'…反射電極

14…TFTs

22…接觸洞

16…汲極

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無