

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510067287.0

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100417978C

[22] 申请日 2005.4.14

[21] 申请号 200510067287.0

[30] 优先权

[32] 2004.4.14 [33] JP [31] 2004-118870

[73] 专利权人 斯坦雷电气株式会社

地址 日本东京

共同专利权人 夏普株式会社

[72] 发明人 杉山贵 岩本宜久

[56] 参考文献

WO2004029707A1 2004.4.8

CN1467553A 2004.1.14

JP2000314867A 2000.11.14

CN1197933A 1998.11.4

审查员 王 灿

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

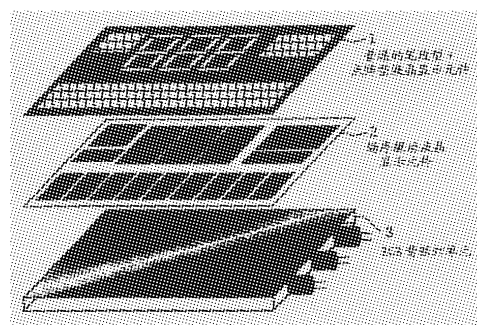
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

彩色液晶显示装置及其显示方法

[57] 摘要

本发明提供一种低成本、且可以在一个笔段(点)显示多种颜色的彩色液晶显示元件及其显示方法,其特征是,即使是需要高占空比驱动的大显示容量的液晶显示元件也能够进行场序驱动。该彩色液晶显示元件被构成为,组合有可以进行普通的笔段型+点阵型的单色显示(黑白显示)的液晶显示元件(1)和可以彩色显示的场序驱动液晶显示元件(2)。并且,场序驱动液晶显示元件(2)具有多个显示区域,所述多个显示区域与可以单色显示的液晶显示元件(1)的一个笔段或点的区域、或者集中了两个或两个以上的笔段或点的区域相对应。



1. 一种彩色液晶显示装置，其特征在于，  
包括由可以进行单色显示的液晶显示元件和可以进行彩色显示的场  
5 序驱动液晶显示元件构成的双层结构，

所述场序驱动液晶显示元件具有多个显示区域；

所述多个显示区域与可以单色显示的液晶显示元件的一个笔段或点的区域、或者集中了两个或两个以上的笔段或点的区域相对应。

2. 根据权利要求1所述的彩色液晶显示装置，其特征在于，所述可  
10 以单色显示的液晶显示元件是多路驱动的笔段型液晶显示元件，或者是多路驱动的全点阵型液晶显示元件，或者是由这些液晶显示元件组合而构成的液晶显示元件。

3. 根据权利要求1或2所述的彩色液晶显示装置，其特征在于，所述可以单色显示的液晶显示元件的位于所述可以彩色显示的场序驱动液晶显示元件侧的偏光板、和所述可以彩色显示的场序驱动液晶显示元件的位于所述可以单色显示的液晶显示元件侧的偏光板，是被共用的一个偏光板。  
15

4. 一种彩色液晶显示装置的显示方法，其特征在于，将可以单色显示的液晶显示元件和场序驱动液晶显示元件组合来进行彩色显示，该场  
20 序驱动液晶显示元件具有多个显示区域，所述多个显示区域与可以单色显示的液晶显示元件的一个笔段或点的区域、或者集中了两个或两个以上的笔段或点的区域相对应。

5. 根据权利要求4所述的彩色液晶显示装置的显示方法，其特征在于，所述可以单色显示的液晶显示元件是多路驱动的笔段型液晶显示元  
25 件、或者是多路驱动的全点阵型液晶显示元件、或者是由这些液晶显示元件组合而成的液晶显示元件。

## 彩色液晶显示装置及其显示方法

### 5 技术领域

本发明涉及一种使用场序驱动液晶显示元件的彩色液晶显示装置及其显示方法。

### 背景技术

#### 10 专利文献 1： 特开 2002-221700 号公报

作为使液晶显示元件彩色化的方法，有使用滤色器的方法，但该情况下存在成本高等问题。另外，在该方法中还存在一个显示区域只能显示与该部分的滤色器颜色相对应的颜色的问题。

为了解决这些问题，提出了场序方式的液晶显示元件。该方法具有  
15 发出各不相同的颜色光的多个光源，反复进行使这些光源顺序发光的动作，根据该光源发光的定时，进行液晶显示元件的接通、断开，由此利用人眼对时间的积分能力，使在一个显示像素中显示各种显示色。

使用图 1 的时序图，更详细地说明在上述场序驱动液晶显示元件中使用红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 三种颜色的光源的情况下的显示方法。如  
20 该图所示，这些三种颜色的光源反复进行按照 RGB 顺序发光的动作。在各种发光颜色间存在所有光源都不发光的期间，这是因为在该期间进行液晶显示元件的接通、断开动作。

如图 1 的 (a)、(b)、(c) 所示，如果仅在与三种颜色光源中任一种颜色对应的期间使液晶显示元件为透射状态，可以显示红、绿、蓝任一  
25 种颜色，如该图的 (d)、(e)、(f) 所示，如果在与三种颜色光源中任两种颜色对应的期间使液晶显示元件为透射状态，由于对该两种颜色进行了加色法混色，所以能够显示青绿 (C)、深红 (M)、黄色 (Y) 中的任意一种颜色。并且，如该图 (g) 所示，如果在与三种颜色光源的全部颜色对应的期间使液晶显示元件为透射状态，由于对该三种颜色进行了加色

法混色，所以能够显示白色(W)，另外如该图(h)所示，如果在三种颜色光源的任意期间都将液晶显示元件保持为遮光状态，由于不透射任何光源的光，所以能够显示黑色(BK)。

这样，在场序法中，不使用滤色器即可进行彩色显示。并且，通过  
5 调整透射状态的定时，可以在一个区域显示多种颜色。

在使用向列型液晶作为液晶显示元件的情况下，其响应速度是几毫秒，所以图1的时序图中所有光源都不发光的时间(进行液晶的接通、断开的時間)是几毫秒，代表性的值是2~5毫秒。为了对多个光源进行加色法混色，多个光源逐个依次发光的时间(1帧)必须足够短，具体地  
10 最好是小于等于20毫秒，如果用帧频率来表述则为大于等于50Hz。在帧频率为50Hz的情况下，如图1所示，在使用三种颜色的光源的情况下，分配给每种颜色的时间(子帧)约为6.67毫秒。因此，各个光源发光的时间为4.67~1.67毫秒。

在液晶显示元件的显示容量变大的情况下，在使一个显示笔段对应  
15 一个端子进行显示的、所谓静态驱动中，将导致端子数量增多以及从显示笔段到端子的回绕复杂化。因此，使用对一个端子连接两个或两个以上的显示笔段、按照时间划分进行显示的所谓多路驱动。在笔段型液晶显示元件中，一般使用TN模式，随着笔段数量的增加，使用从1/2到1/16左右的占空比的多路驱动。在点阵型液晶显示元件中，由于与笔段型相比显示笔段(点)的数量多，所以使用STN模式，可以应用从1/32到1/480  
20 左右的占空比的多路驱动。

作为使用了上述的场序驱动液晶显示元件的液晶显示装置，提出了采用光栅元件(光栅单元)的液晶显示装置(例如，参照专利文献1)。但是，已经公知：一般地，即使使用在相同条件下制作的液晶显示元件，  
25 进行多路驱动时的响应速度也比进行静态驱动时的响应速度慢。特别是当时间划分数量变大时，这种趋势变得更明显，在1/480占空比驱动的STN-LCD中，响应速度将为数百毫秒。

因此，使用响应速度慢的液晶显示元件进行场序驱动在理论上是不可行的，在以上述的50Hz帧频率强制对这种迟缓的液晶显示元件进行场

序驱动的情况下，完全不进行显示，或者即使显示了颜色也很淡，甚至很难看清楚。虽然若根据液晶显示元件的响应速度降低帧频率，可以确认是何种显示或可以加深颜色，但是这种情况下的颜色变化本身就被视为闪烁，依旧很难看清楚。

5

### 发明内容

本发明就是为了解决上述问题而提出的，其目的在于，提供一种低成本、且可以在一个笔段（点）进行多色显示的彩色液晶显示元件及其显示方法，其特征是，即使是需要高占空比驱动的大显示容量的液晶显示元件也能够进行场序驱动。

本发明的彩色液晶显示装置构成为，包括由可以单色显示的液晶显示元件和可以彩色显示的场序驱动液晶显示元件构成的双层结构，所述场序驱动液晶显示元件具有多个显示区域，该多个显示区域与可以单色显示的液晶显示元件的一个笔段或点的区域、或者集中了两个或两个以

15 上的笔段或点的区域相对应。

并且，可以单色显示的液晶显示元件是多路驱动的笔段型液晶显示元件、或者是多路驱动的全点阵型液晶显示元件、或者是由这些液晶显示元件组合而构成的液晶显示元件。

本发明的彩色液晶显示装置的显示方法，将可以单色显示的液晶显示元件和场序驱动液晶显示元件组合来进行彩色显示，该场序驱动液晶显示元件具有多个显示区域，该多个显示区域与可以单色显示的液晶显示元件的一个笔段或点区域、或者集中了两个或两个以上的笔段或点的区域对应于，并且，将可以单色显示的液晶显示元件和场序驱动液晶显示元件组合来进行彩色显示，所述可以单色显示的液晶显示元件是多路

25 驱动的笔段型液晶显示元件、或者是多路驱动的全点阵型液晶显示元件、或者是组合了这些液晶显示元件的液晶显示元件。

根据本发明具有如下效果：成本低，可以在一个笔段（点）进行多种颜色显示，其特征为，即使是需要高占空比驱动的大显示容量的液晶显示元件也能够进行场序驱动。

## 附图说明

图 1 是场序方式的驱动时序图。

图 2 是表示把本发明应用于混合了笔段显示和点阵显示型的液晶显示元件的液晶显示装置的结构分解立体图。

5 图 3 是表示把本发明应用于全点阵型液晶显示元件的液晶显示装置的结构分解立体图。

图 4 是表示本发明的实施例 1 的显示例的图。

图 5 是表示本发明的实施例 2 的显示例的图。

## 10 具体实施方式

具体地讲，本发明的彩色液晶显示装置组合了以高占空比驱动的液晶显示元件和场序驱动液晶显示元件，该场序驱动液晶显示元件可以划分为多个区域，使各个区域独立地且以多种颜色进行显示。

15 根据本方式，虽然不能使所有笔段（点）单独地进行多色显示，例如如在利用全点阵的液晶显示元件显示字符时，将多个点作为一个块（例如  $16 \times 16$  点）来显示一个字符，该情况下，可以按照每个块来改变显示颜色，而不需要逐个控制块中的各点。并且，在笔段显示、例如数字 8（7 笔段）的连续显示中，和点的时候相同，可以按照每一块 7 个笔段来改变显示颜色。

20 换言之，本发明不适合使所有笔段（点）独立地进行多种颜色显示的用途，例如利用全点阵型液晶显示元件显示图案的用途，使笔段型液晶显示元件中的各个笔段具有独立意义的用途。使用细微滤色器的液晶显示元件适合于这些用途，已经实现了通过与有源矩阵驱动的组合来进行高质量的显示。但是，这种液晶显示元件的成本非常高。

25 即，本发明是一种虽然对彩色显示施加了某种程度的限制，但是以非常低的成本实现彩色显示的新方法。使用图 2 和图 3 进一步具体说明本发明。

图 2 是表示把本发明应用于混合了笔段显示和点阵显示的液晶显示元件的液晶显示装置的结构分解立体图。该液晶显示装置是由可以进

行普通的笔段型+点阵型的单色显示（黑白显示）的液晶显示元件 1、和可以分成多个块进行彩色显示的场序驱动液晶显示元件 2 构成的双层结构。此处所谓的分成多个块是指分成与普通笔段型显示元件的分别要显示独立颜色的一个、或两个或两个以上笔段相对应的区域。

5       普通的笔段型+点型液晶显示元件 1 由于响应速度没有限制，所以可以使用各种模式，如图 2 所示，可以是常黑（Normally Black）模式，也可以是常白（Normally White）模式。但是，由于看不到在场序液晶显示中所显示的颜色连接点等原因，因此优选常黑模式。当然，也可以使用在显示部以外实施黑色掩模的模式。该情况下，显示模式可以是常黑模式也可以是常白模式。并且，驱动方法也没有限制。

10       对此，由于场序驱动液晶显示元件 2 需要高速响应，所以液晶模式受限定，驱动也采用静态驱动或最多到  $1/3$  占空比的低占空比驱动。显示模式可以是常黑模式也可以是常白模式，可以根据设计选择一种。3 表示具有红、绿、蓝各种颜色的发光灯的面光源的 RGB 背照灯单元。

15       图 3 是表示把本发明应用于全点阵型液晶显示元件 11 的液晶显示装置的结构分解立体图。原理和图 2 完全相同，只是使用全点阵型液晶显示元件 11 代替图 2 的普通笔段型+点型液晶显示元件 1。即，是由普通的全点阵型液晶显示元件 11 和分成多个块的场序驱动液晶显示元件 12 构成的双层结构。此处所谓的分成多个块是指分成与普通点阵型显示元件的分别要显示独立颜色的两个或两个以上的点相对应的区域。

20       由于普通的全点阵型液晶显示元件 11 对响应速度没有限制，所以可以使用各种模式，如图 3 所示，可以是常黑模式，也可以是常白模式。但是，由于看不到在场序液晶显示中所显示的颜色连接点等原因，因此优选常黑模式。并且，驱动方法也没有限制。

25       对此，由于场序驱动液晶显示元件 12 需要高速响应，所以液晶的模式受限定，驱动也采用静态驱动或最多到  $1/3$  占空比的低占空比驱动。显示模式可以是常黑模式也可以是常白模式，可以根据设计选择一种。13 表示具有红、绿、蓝各种颜色发光灯的面光源的 RGB 背照灯单元。

      下面，利用实施例更详细地说明本发明。

(实施例 1)

对把本发明应用于图 2 所示的混合了笔段显示和点阵显示的液晶显示元件的实施例进行说明。

作为普通的笔段型+点阵型液晶显示元件,使用常黑模式的 90 度扭转 TN-LCD。基本结构和普通的 TN-LCD 相同,但是为了强调基底的黑色度减小透射率,把液晶的双折射与单元厚度的积、即延迟值设定为 2.5 微米。液晶的双折射是 0.2,单元厚度是 12.5 微米。以 1/8 占空比的多路驱动方式驱动该液晶显示元件。此时的响应速度由于单元厚度较厚所以非常慢,上升、下降时间合计约 250ms。

另一方面,作为场序液晶显示,使用常白模式的 90 度扭转 TN-LCD。其基本结构也和普通的 TN-LCD 相同,但为了使响应速度优先,所以把单元厚度设定得尽量薄。具体地讲,单元厚度是 2.0 微米,并对其组合了双折射为 0.25 的液晶。因此,该液晶单元的延迟值是 0.5 微米。

液晶单元的驱动采用静态驱动来进行,与普通的场序液晶显示元件相同,在对用作背照灯的 RGB 三色 LED 的发光调整定时的同时进行驱动。并且,当以液晶单元单体来测定响应速度时,上升、下降共为 2ms 左右。

将这两个液晶显示元件和背照灯单元叠合,制作目的显示元件并进行观察,可获得和预期相同的可以在各笔段改变颜色的显示。图 4 表示显示的示意图。在该图 (a)、(b) 中,各个字符和数字的颜色不同。

另外,在两个液晶显示元件的两面分别粘贴使用偏光板,在这两个液晶显示元件的相对侧的偏光板的偏光轴方位相同的情况下,即使没有任一方的液晶显示元件的相对侧的偏光板,也能够进行完全相同的显示。实际上本实施例表示的方式,由于在这种条件下设置偏光板,所以可以确信能够进行这样的显示,而且完全没有问题。

(实施例 2)

对把本发明应用于图 3 所示的全点阵型液晶显示元件的实施例进行说明。

作为普通的全点阵型液晶显示元件,使用常黑模式的胶片补偿型 240 度扭转 STN-LCD。基本结构和普通的 STN-LCD 完全相同。把液晶的双折

射与单元厚度的积、即延迟值设定为 0.9 微米。利用 1/240 占空比的多路驱动方式驱动该液晶显示元件。此时的响应速度为上升、下降时间合计约 200ms。

另一方面，作为场序液晶显示，使用和实施例 1 完全相同的单元条件的液晶单元。与实施例 1 的不同点只是分成块时的图案形状的差异。此处，制作了对横 480×纵 240 点的显示以 60×60 点为一个块来划分，即分成横 8 块×4 块合计 32 块的显示元件。此次所有块的形状相同，但当然可以根据设计将其形状作成任何形状。

将这两个液晶显示元件和背照灯单元叠合，制作了目标显示元件并进行观察，可获得与预期相同的可以在各区域自由改变颜色的显示。图 5 表示显示的示意图。在该图 (a)、(b) 中，各字符的颜色不同。

另外，在两个液晶显示元件的两面分别粘贴使用偏光板，在这两个液晶显示元件的相对侧的偏光板的偏光轴方位相同的情况下，即使没有任意一方的液晶显示元件的相对侧的偏光板，也能够进行完全相同的显示。实际上在本实施例中由于使用了市场销售的 STN-LCD，所以偏光板的透射轴方位偏离场序侧的 TN-LCD 的偏光板透射轴方位，不能确认其方位一致，但是在旋转 STN-LCD 使与偏光轴方位对准的状态下，取下相对侧的偏光板后，就可以确认是否完全没有问题。

如以上的实施例所说明，通过组合正常黑白显示的液晶显示元件、划分成每个适当的区域的场序液晶显示元件、以及背照灯系统，可以容易且低成本地获得彩色显示，其中，背照灯系统可以使与该场序液晶显示元件组合使用的多个光源顺序闪烁。

另外，在实施例中对笔段型十点阵型和全点阵型进行了说明，但本发明当然可以适用于只是笔段型显示的装置。

并且，在实施例中作为正常黑白显示的液晶显示元件均使用常黑模式的液晶显示元件，作为场序液晶显示元件均使用常白模式的液晶显示元件，但是本发明不限于这些组合，无论利用何种组合均可实现本发明。

并且，在实施例中作为黑白显示的液晶显示元件示出了 TN-LCD 和 STN-LCD，作为场序液晶显示元件示出了 TN-LCD，但是，同样地，本发

明不限于这些组合，作为黑白显示的液晶显示元件，除此以外还可以使用垂直取向型 LCD 和宾主型 LCD、强感应型 LCD 等所有模式的 LCD，作为场序液晶显示元件，从高速响应方面考虑，STN—LCD 不适合，但当然可以使用强感应型 LCD 等各种模式的 LCD。

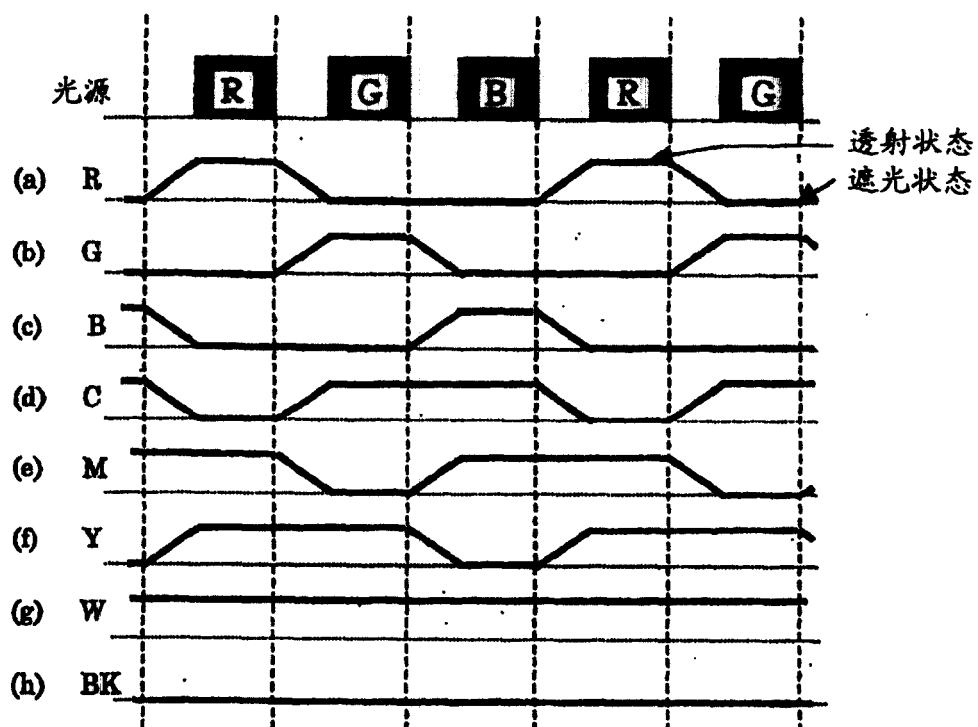


图 1

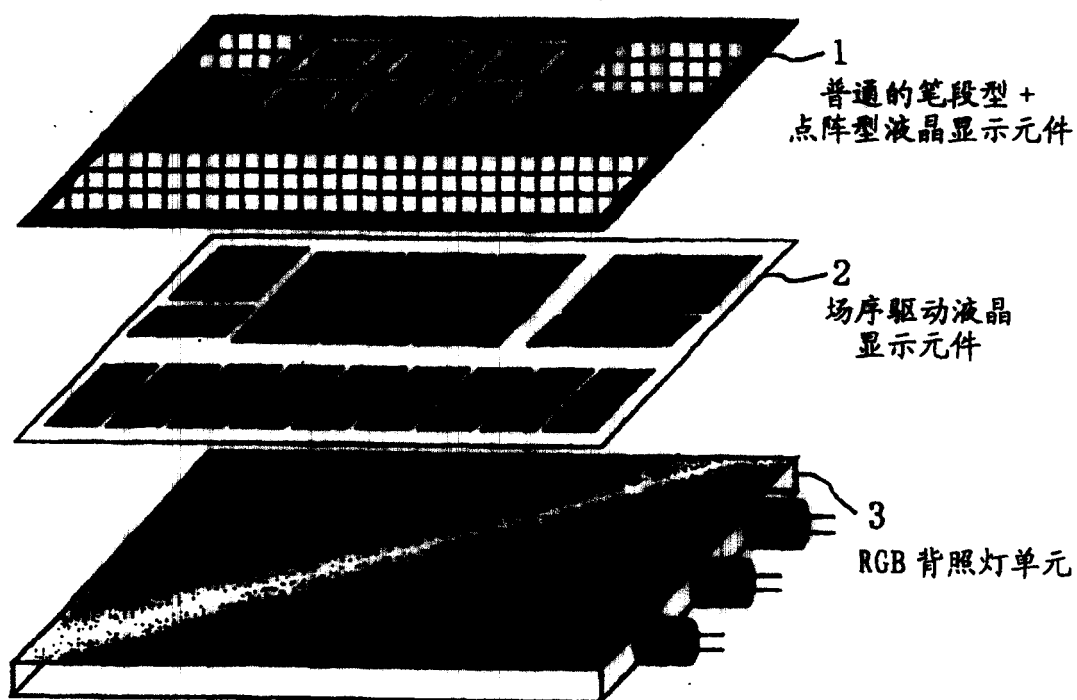


图 2

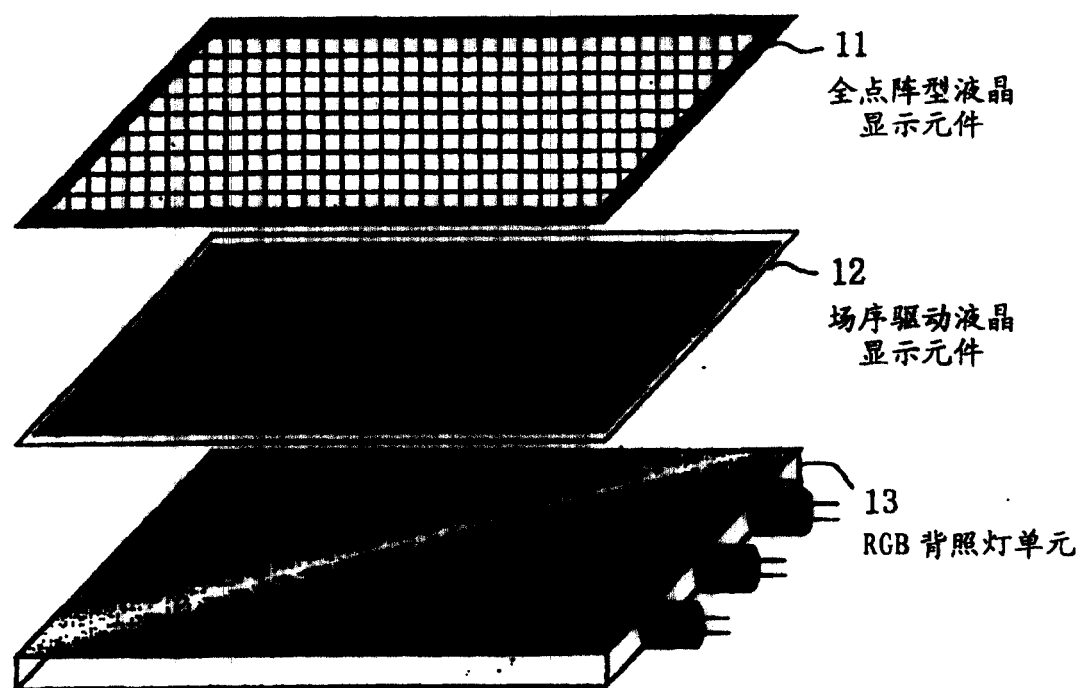


图 3

(a)



(b)

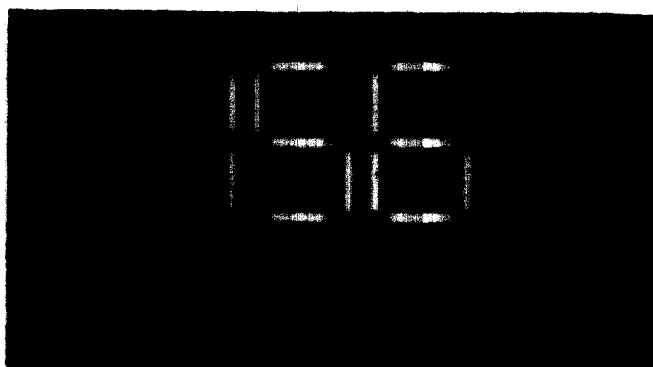


图 4

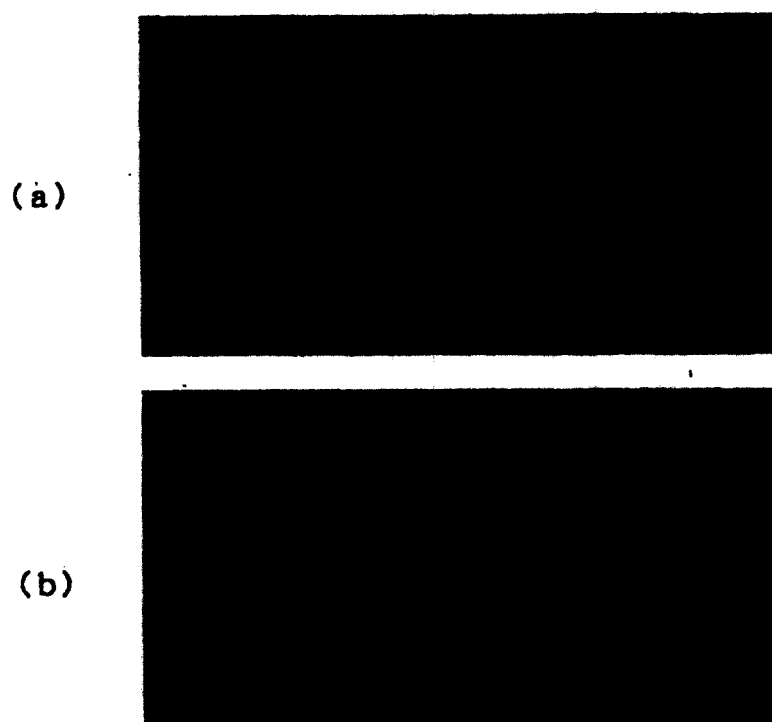


图 5

|                |                                                 |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 彩色液晶显示装置及其显示方法                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN100417978C</a>                    | 公开(公告)日 | 2008-09-10 |
| 申请号            | CN200510067287.0                                | 申请日     | 2005-04-14 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 斯坦雷电气株式会社                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 斯坦雷电气株式会社                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 斯坦雷电气株式会社<br>夏普株式会社                             |         |            |
| [标]发明人         | 杉山贵<br>岩本宜久                                     |         |            |
| 发明人            | 杉山贵<br>岩本宜久                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G09G3/36 G09F9/35 G02F1/1347 G09F9/46 |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/133514 G02F1/1336              |         |            |
| 审查员(译)         | 王灿                                              |         |            |
| 优先权            | 2004118870 2004-04-14 JP                        |         |            |
| 其他公开文献         | CN1683962A                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种低成本、且可以在一个笔段(点)显示多种颜色的彩色液晶显示元件及其显示方法，其特征是，即使是需要高占空比驱动的大显示容量的液晶显示元件也能够进行场序驱动。该彩色液晶显示元件被构成为，组合有可以进行普通的笔段型+点阵型的单色显示(黑白显示)的液晶显示元件(1)和可以彩色显示的场序驱动液晶显示元件(2)。并且，场序驱动液晶显示元件(2)具有多个显示区域，所述多个显示区域与可以单色显示的液晶显示元件(1)的一个笔段或点的区域、或者集中了两个或两个以上的笔段或点的区域相对应。

