

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410008034.1

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 100395590C

[22] 申请日 2004.3.8

[21] 申请号 200410008034.1

[73] 专利权人 奇美电子股份有限公司

地址 台湾省台南县

[72] 发明人 林肇廉

[56] 参考文献

JP2002-333622A 2002.11.22

CN1425943A 2003.6.25

JP2003-121833A 2003.4.23

US2002/0126238A1 2002.9.12

审查员 李玉林

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王志森 黄小临

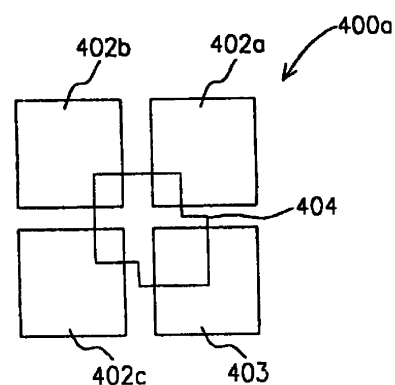
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称

半透射反射式液晶显示器及其像素结构

[57] 摘要

一种半透射反射式液晶显示器的像素结构，包括一红色子像素、一绿色子像素、一蓝色子像素以及一彩度调整子像素，其中彩度调整子像素、红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素呈阵列排列，彩度调整子像素的彩度小于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素的彩度，且彩度调整子像素中反射区域的面积大于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素其中之一的反射区域的面积。由于在像素结构中设计一个可降低彩度的子像素，所以可调整半透射反射式液晶显示器的透射率以及像素整体的色彩饱和度。



(A)

1. 一种半透射反射式液晶显示器的像素结构，包括：

一红色子像素；

一绿色子像素；

一蓝色子像素，其中所述红色子像素、所述绿色子像素以及所述蓝色子像素均包括一反射区域及一透射区域；以及

一彩度调整子像素，其中所述彩度调整子像素、所述红色子像素、所述绿色子像素以及所述蓝色子像素呈阵列排列，光线经过所述彩度调整子像素之后的彩度小于光线经过所述红色子像素、所述绿色子像素以及所述蓝色子像素其中之一之后的彩度，且所述彩度调整子像素的反射区域的面积大于所述红色子像素、所述绿色子像素以及所述蓝色子像素其中之一的反射区域的面积。

2. 如权利要求1所述的半透射反射式液晶显示器的像素结构，其中所述彩度调整子像素包括一淡红色子像素、一淡绿色子像素以及一淡蓝色子像素其中之一。

3. 如权利要求1所述的半透射反射式液晶显示器的像素结构，其中所述彩度调整子像素包括一白色子像素。

4. 一种半透射反射式液晶显示器，包括：

一第一基板；

多个彩色滤光薄膜，包括多个红色滤光薄膜、多个绿色滤光薄膜以及多个蓝色滤光薄膜；

多个彩度调整区域，邻接所述彩色滤光薄膜；

一第二基板，相对所述第一基板配置，所述第二基板包括：

多个像素电极，分别对应于所述红色滤光薄膜、所述绿色滤光薄膜、所述蓝色滤光薄膜以及所述彩度调整区域配置，其中每一所述像素电极对应有一透射区域以及一反射区域，且对应于所述彩度调整区域的每一所述像素电极的所述反射区域面积较大，而对应于所述红色、绿色与蓝色滤光薄膜其中之一的每一所述像素电极的所述反射区域面积较小；以及

一液晶层，位于所述第一基板与所述第二基板之间，其中所述像素电极、与所述像素电极对应的所述红色滤光薄膜、所述绿色滤光薄膜、所述蓝色滤

光薄膜及所述彩度调整区域, 以及所述第二基板上的所述像素电极与所述第一基板之间的所述液晶层构成多个红色子像素、多个绿色子像素、多个蓝色子像素以及多个彩度调整子像素, 而呈阵列排列的所述红色子像素、所述绿色子像素、所述蓝色子像素以及所述彩度调整子像素其中各一构成一像素。

5. 如权利要求 4 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中所述彩度调整区域为无彩色滤光薄膜。

6. 如权利要求 4 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中所述彩度调整区域由一淡色滤光薄膜所组成, 其中光线经过所述淡色滤光薄膜之后的彩度小于光线经过所述红色滤光薄膜、所述绿色滤光薄膜以及所述蓝色滤光薄膜其中之一之后的彩度。

7. 如权利要求 6 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中所述淡色滤光薄膜包括淡红色滤光薄膜、淡绿色滤光薄膜以及淡蓝色滤光薄膜其中之一。

8. 如权利要求 6 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中所述淡色滤光薄膜的厚度比所述红色滤光薄膜、所述绿色滤光薄膜以及所述蓝色滤光薄膜其中之一的厚度薄。

9. 如权利要求 4 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中所述反射区域以及所述透射区域的面积实现以下公式:

$$\frac{R_D}{R_D + R_L} < \frac{T_D}{T_D + T_L}$$

其中, R_D 代表对应于所述红色、绿色与蓝色滤光薄膜其中之一的每一所述像素电极的所述反射区域的面积、 R_L 代表对应于所述彩度调整区域的每一所述像素电极的所述反射区域的面积、 T_D 代表对应于所述红色、绿色与蓝色滤光薄膜的每一所述像素电极的所述透射区域的面积以及 T_L 代表对应于所述彩度调整区域的每一所述像素电极的所述透射区域的面积。

10. 如权利要求 9 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中 T_L 不为零。

11. 如权利要求 9 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中所述反射区域包围所述透射区域。

12. 如权利要求 9 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中所述透射区域包围所述反射区域。

13. 如权利要求 9 所述的半透射反射式液晶显示器, 其中所述透射区域包

括透明电极，以及所述反射区域包括金属电极。

14. 如权利要求 9 所述的半透射反射式液晶显示器，还包括一反射板，对应于所述反射区域，其中所述像素电极包括透明电极。

15. 如权利要求 9 所述的半透射反射式液晶显示器，其中还包括多个薄膜晶体管，位于所述第二基板上而分别与所述像素电极相连。

半透射反射式液晶显示器及其像素结构

技术领域

本发明有关于一种半透射反射式液晶显示器(trans-flective liquid crystal display, 简称TRLCD)及其像素结构(pixel structure), 且特别是有关于一种透射及反射部位的色彩饱和度(color saturation)相近的半透射反射式液晶显示器及其像素结构。

背景技术

近几年来, 液晶显示器的发展, 随着与电子元件的结合, 变得应用更加广泛, 且功能也更加地齐全, 但是, 相对的液晶显示元件的制作也越来越复杂。由于液晶显示器为非自发光的显示器, 因此需要一个外加光源提供液晶面板足够的亮度, 依光源的不同可分为透射式液晶显示器、半透射反射式液晶显示器与反射式液晶显示器三种。

透射式液晶显示器需要依靠背光模组作为光源, 因此无论周围环境明亮与否, 使用透射式液晶显示器时都要点亮背光模组方可实现显示的功能, 然而, 背光模组相当耗电, 故在设计手机、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)和电子书(e-Book)等等携带型产品时, 必须设法寻求新的省电技术以解决其耗电量高的问题。因此, 近年来运用外界光源的反射式液晶显示器已逐渐受到各方瞩目, 其可大幅改善液晶显示器耗电量高的问题。

以扭曲向列型(TN)或是超扭曲向列型(STN)的反射式液晶显示器为例, 其主要是在液晶面板的下层基板上镀一层反射板, 此反射板具有反射外界光源的功能, 当外界光线充足时, 其显示质量良好。由此可知, 反射式液晶显示器并不需要背光模组即可实现显示的目的, 其耗电量也因此而大幅的降低。然而, 若未提供适当的光源, 如前光源(front light), 反射式液晶显示器将无法在外界光线微弱的环境下使用。

因此, 目前以一种称为“半透射反射式液晶显示器”的液晶显示器较受瞩目, 其结构与透射式液晶显示器一样具有两玻璃基板、位于基板之间的一液晶层以及彩色滤光薄膜(color filter, 简称CF); 不同点在于半透射反射

式液晶显示器的像素电极具有一透射区域以及一反射区域，通常透射区域为透明电极，反射区域为金属电极。而以半透射反射式液晶显示器其中一个像素结构为例，将如图 1A 与图 1B 所示。请参照图 1A 与图 1B，常规的半透射反射式液晶显示器的结构 100a 位于液晶层与一玻璃基板之间的红色(R)滤光薄膜 102a、绿色(G)滤光薄膜 102b、蓝色(B)滤光薄膜 102c，且其中所标示的部位 104 即为半透射反射式液晶显示器的透射部位。而结构 100b 则位于液晶层与另一玻璃基板之间的像素电极 106，其中的透射区域 106b 与图 1A 的部位 104 的位置相对应，而反射区域 106a 则是透射区域 106b 以外的部位。当上、下结构 100a 与 100b 组合起来时，即为一像素结构。

然而，常规的半透射反射式液晶显示器常有反射区域与透射区域色彩饱和度差异过大的问题，这是因为从反射区域射出的光线需经过两次彩色滤光薄膜(CF)，而由透射区域射出的光线只经过一次彩色滤光薄膜，因此反射区域在色彩饱和度上明显优于透射区域。因此，最新的改良方式有以下两种：一种是对红色(R)滤光薄膜 102a、绿色(G)滤光薄膜 102b、蓝色(B)滤光薄膜 102c 中对应于透射区域 106b 的部位 104 的材料或厚度(请参考图 1A 与图 1B)作改变，也就是称为“双重彩色滤光薄膜(Dual CF)”的方法，以实现增加透射区域的色彩饱和度的目的；另一种是称为“于彩色滤光薄膜中有开口(Hole In CF)”的方法，顾名思义就是在彩色滤光薄膜中开洞，如图 2 所示，在半透射反射式液晶显示器的上像素结构 200a 的红色(R)滤光薄膜 202a、绿色(G)滤光薄膜 202b、蓝色(B)滤光薄膜 202c 中对应于反射区域的部位 204 开洞，以实现降低反射区域的色彩饱和度的目的。

然而，前述改良方法均有其缺点，亦即采用“双重彩色滤光薄膜”的方法时，需用到六掩膜，故其制造工艺繁复且易出错，而且这个方法常用较昂贵的材料作为对应于透射区域 106b 的部位 104 的彩色滤光薄膜的材料，因此其至造成本也较一般贵，此外彩色滤光薄膜在材料选用与厚度调整上亦十分耗时；而用“于彩色滤光薄膜中有开口”的方法时，则会因为彩色滤光薄膜(CF)有最小蚀刻半径的限制，所以无法完全实现模拟，故在某些情形下无法采用这种方法。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种半透射反射式液晶显示器的像素结构，

可调整像素整体的色彩饱和度，并简化制造工艺以降低制造成本及时间。

本发明的再一目的是提供一种半透射反射式液晶显示器，可调整其透射率以及像素整体的色彩饱和度，并简化制造工艺以降低制造成本及时间，甚至可使半透射反射式液晶显示器完全实现各种情形的模拟。

本发明的又一目的是提供一种半透射反射式液晶显示器的像素结构，可调整像素整体的色彩饱和度，并简化制造工艺以降低制造成本及时间，甚至可使半透射反射式液晶显示器完全实现各种情形的模拟。

根据上述与其它目的，本发明提出一种半透射反射式液晶显示器的像素结构，包括一红色子像素、一绿色子像素、一蓝色子像素以及一彩度(color gamut)调整子像素，其中彩度调整子像素、红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素呈阵列排列，彩度调整子像素的彩度小于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素的彩度，且彩度调整子像素中反射区域的面积大于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素其中之一的反射区域的面积。

本发明另外提出一种半透射反射式液晶显示器，包括一第一基板、一第二基板、数个彩色滤光薄膜以及一液晶层，其中第二基板相对于第一基板，而液晶层与所述彩色滤光薄膜位于第一基板与第二基板之间。所述彩色滤光薄膜，包括红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜以及蓝色滤光薄膜、与邻接所述彩色滤光薄膜的彩度调整区域，其中第二基板包括数个像素电极，所述像素电极分别对应于红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜、蓝色滤光薄膜以及彩度调整区域，其中每一所述像素电极对应有一透射区域以及一反射区域，且对应于彩度调整区域的像素电极的所述反射区域面积较大，而对应于所述红色、绿色与蓝色滤光薄膜其中之一的像素电极的反射区域面积较小，其中所述像素电极、与所述像素电极对应的红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜、蓝色滤光薄膜及彩度调整区域，以及像素电极与第一基板之间的液晶层构成数个红色子像素、数个绿色子像素、数个蓝色子像素以及数个彩度调整子像素，而呈阵列排列的所述红色、绿色、蓝色以及彩度调整子像素其中各一构成一像素。

本发明还提出一种半透射反射式液晶显示器，包括一第一基板、一第二基板以及一液晶层，其中液晶层位于第一基板与第二基板之间。第一基板包括数个彩色滤光薄膜，所述彩色滤光薄膜包括数个红色滤光薄膜、数个绿色滤光薄膜、数个蓝色滤光薄膜以及数个淡色滤光薄膜，其中，光线经过淡色滤光薄膜之后的彩度小于光线经过红色、绿色以及蓝色滤光薄膜的彩度。第

二基板则包括数个像素电极，所述像素电极分别对应于红色、绿色、蓝色以及淡色滤光薄膜，其中每一像素电极对应有一透射区域以及一反射区域，且对应于淡色滤光薄膜的像素电极的反射区域面积较大，而对应于红色、绿色或蓝色滤光薄膜的像素电极的反射区域面积较小。像素电极、与像素电极对应的彩色滤光薄膜，以及像素电极与彩色滤光薄膜之间的液晶层构成一子像素(sub-pixel)。另外，红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素以及淡色子像素构成一像素(pixel)。

本发明另外提出一种半透射反射式液晶显示器，包括一第一基板、一第二基板以及一液晶层，其中第二基板相对于第一基板，而液晶层位于第一基板与第二基板之间。第一基板包括数个彩色滤光薄膜，所述彩色滤光薄膜包括红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜以及蓝色滤光薄膜，其中第一基板具有数个空白区域，所述空白区域无彩色滤光薄膜。而第二基板包括数个像素电极，所述像素电极分别对应于红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜、蓝色滤光薄膜以及第一基板的空白区域，其中每一像素电极对应有一透射区域以及一反射区域，且对应于空白区域的像素电极的反射区域面积较大，而对应于红色、绿色与蓝色滤光薄膜其中之一的像素电极的反射区域面积较小。像素电极、与像素电极对应的红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜、蓝色滤光薄膜及空白区域，以及像素电极与红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜、蓝色滤光薄膜及空白区域之间的液晶层构成数个红色子像素、数个绿色子像素、数个蓝色子像素以及数个白色子像素，而呈阵列排列的所述红色、绿色、蓝色以及白色子像素其中各一构成一像素。

本发明还提出一种半透射反射式液晶显示器的像素结构，包括一红色子像素、一绿色子像素以及一蓝色子像素，所述子像素以阵列方式排列并且均包括一反射区域及一透射区域，而这种半透射反射式液晶显示器的像素结构的特征在于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素至少其中之一具有一彩度调整区域，光线经过彩度调整区域之后的彩度较小，而光线经过红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素之后的彩度较大，且彩度调整区域对应于部分反射区域与部分透射区域。

本发明还提出一种半透射反射式液晶显示器，包括一第一基板、一第二基板以及一液晶层，其中液晶层位于第一基板与第二基板之间。第二基板包括彩色滤光薄膜与像素电极，而彩色滤光薄膜包括红色滤光薄膜、绿色滤光

薄膜、蓝色滤光薄膜以及淡色滤光薄膜，其中光线经过淡色滤光薄膜之后的彩度小于光线经过红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜以及蓝色滤光薄膜的彩度；而像素电极，分别对应于前述彩色滤光薄膜，其中每一像素电极对应有一透射区域以及一反射区域，且对应于淡色滤光薄膜的像素电极的反射区域面积较大，而对应于红色、绿色与蓝色滤光薄膜其中之一的像素电极的反射区域面积较小。像素电极、与像素电极对应的红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜、蓝色滤光薄膜及淡色滤光薄膜，以及第二基板上的像素电极与第一基板之间的液晶层构成数个红色子像素、数个绿色子像素、数个蓝色子像素以及数个淡色子像素，而呈阵列排列的红色、绿色、蓝色以及淡色子像素其中各一构成一像素。

本发明还提出一种半透射反射式液晶显示器，包括一第一基板、一第二基板以及一液晶层，其中液晶层位于第一基板与第二基板之间。第二基板包括彩色滤光薄膜、像素电极及数个空白区域，所述空白区域邻接彩色滤光薄膜且无彩色滤光薄膜。而彩色滤光薄膜包括红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜以及蓝色滤光薄膜；像素电极则分别对应于前述彩色滤光薄膜配置，其中每一像素电极对应有一透射区域以及一反射区域，且对应于空白区域的像素电极的反射区域面积较大，而对应于红色、绿色与蓝色滤光薄膜其中之一的像素电极的反射区域面积较小。像素电极、与像素电极对应的红色滤光薄膜、绿色滤光薄膜、蓝色滤光薄膜及空白区域，以及第二基板上的像素电极与第一基板之间的液晶层构成数个红色子像素、数个绿色子像素、数个蓝色子像素以及数个白色子像素，而呈阵列排列的红色、绿色、蓝色以及白色子像素其中各一构成一像素。

本发明因为在半透射反射式液晶显示器中采用包含红色、绿色、蓝色以及彩度调整子像素的像素结构，且其中的彩度调整子像素的彩度小于其它子像素的彩度以及彩度调整子像素中反射区域面积大于其它子像素中之一的反射区域面积。因此，本发明可通过增加淡色子像素的反射区域的比例以及降低彩色子像素的反射区域的彩度，而实现降低反射区域与透射区域在色彩饱和度和度上的差异。

另外，因为本发明利用在透射区域与反射区域的开孔，来调整透射区域与反射区域的彩度，而不需常规“双重彩色滤光薄膜”的六掩膜及昂贵材料，所以不但可简化制造工艺，还能降低成本。再者，本发明因为不受蚀刻半径的

限制，故可完全实现各种情形的模拟。

附图说明

为了让本发明的上述和其他目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

图 1A 与图 1B 是常规一种半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。

图 2 是常规另一种半透射反射式液晶显示器中的一个部分像素结构的俯视示意图。

图 3 是依照本发明的半透射反射式液晶显示器的剖面示意图。

图 4A 与图 4B 是依照本发明的第一实施例的半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。

图 5A 与图 5B 是依照本发明的第二实施例的半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。

第 6A 图与第 6B 图是依照本发明的第三实施例的半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。

图 7A 与图 7B 是依照本发明的第四实施例的半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。

附图标示说明

100a、100b、200a、400a、400b：结构

102a、202a、402a、502a、602a、702a：红色滤光薄膜

102b、202b、402b、502b、602b、702b：绿色滤光薄膜

102c、202c、402c、502c、602c、702c：蓝色滤光薄膜

104、204、404、504a、504b、604、704a、704b：部位

106、405、406、505、506、605、606、705、706：像素电极

106a、405a、410a、412a、414a、505a、510a、512a、514a、605a、610a、612a、614a、705a、710a、712a、714a：反射区域

106b、405b、410b、412b、414b、505b、510b、512b、514b、605b、610b、612b、614b、705b、710b、712b、714b：透明区域

300：半透射反射式液晶显示器

310、320：基板

330: 液晶层

403、503、603、703: 淡色滤光薄膜

408、508、608、708: 薄膜晶体管

具体实施方式

半透射反射式液晶显示器(trans-flective liquid crystal display, 简称 TRLCD) 300 的结构如图 3 所示, 包括一第一基板 310、一第二基板 320 以及位于基板 310、320 之间的一液晶层 330。而本发明的概念则是于半透射反射式液晶显示器 300 的像素结构(pixel structure)中采用一红色(R)子像素(sub-pixel)、一绿色(G)子像素、一蓝色(B)子像素以及一彩度(color gamut)调整子像素, 其中彩度调整子像素、红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素呈阵列(array)排列, 且彩度调整子像素的彩度小于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素的彩度以及彩度调整子像素的反射区域的面积大于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素其中之一的反射区域的面积。以下各实施例为本发明的应用于薄膜晶体管液晶显示器的范例之一, 然其仅为举例之用, 并非用以限定本发明。

第一实施例

图 4A 与图 4B 为依照本发明的第一实施例的半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。请参照图 4A 与图 4B 并一并参照图 3。本实施例的半透射反射式液晶显示器的部分结构 400a 位于第一基板 310 上的彩色滤光薄膜, 包括红色(R)滤光薄膜 402a、绿色(G)滤光薄膜 402b、蓝色(B)滤光薄膜 402c 以及一彩度调整区域(例如一淡色滤光薄膜 403), 其中, 光线经过淡色滤光薄膜 403 之后的彩度小于光线经过红色滤光薄膜 402a、绿色滤光薄膜 402b 以及蓝色滤光薄膜 402c 的彩度, 譬如淡红色、淡绿色或是淡蓝色滤光薄膜; 另外, 淡色滤光薄膜 403 的厚度可以是比红色滤光薄膜 402a、绿色滤光薄膜 402b 以及蓝色滤光薄膜 402c 其中之一的厚度薄。再者, 还可利用其它方式如材料、甚至颜色的变动等作法来达成淡色的需求。而红色滤光薄膜 402a、绿色滤光薄膜 402b、蓝色滤光薄膜 402c 以及淡色滤光薄膜 403 呈阵列排列, 如图 4A 所示。而于图 4A 中所标示的部位 404 即为半透射反射式液晶显示器的反射部位。

再者, 请继续参照图 3、图 4A 与图 4B, 本实施例的半透射反射式液晶显

示器的部分结构 400b 包括位于第二基板 320 上的像素电极 405 与 406, 而像素电极 406 分别对应于红色、绿色与蓝色滤光薄膜 402a、402b、402c, 像素电极 405 则对应于淡色滤光薄膜 403。其中, 对应于红色、绿色与蓝色滤光薄膜 402a、402b、402c 的像素电极 406 分别对应有一透射区域 410b、412b、414b 以及一反射区域 410a、412a、414a; 而像素电极 405 则对应于一透射区域 405b 以及一反射区域 405a, 且对应于淡色滤光薄膜 403 的像素电极 405 的反射区域 405a 面积较大, 而对应于红色、绿色或蓝色滤光薄膜 402a、402b、402c 的像素电极 406 的反射区域 410a、412a、414a 面积较小, 其中像素电极 406、405 的透射区域 410b、412b、414b、405b 以及反射区域 410a、412a、414a、405a 的面积均需实现以下公式:

$$\frac{R_D}{R_D + R_L} < \frac{T_D}{T_D + T_L}$$

其中, R_D 代表对应于红色、绿色或蓝色滤光薄膜的像素电极 406 的反射区域 410a、412a、414a 的面积, R_L 代表对应于淡色滤光薄膜 403 的像素电极 405 的反射区域 405a 的面积, T_D 代表对应于红色、绿色或蓝色滤光薄膜的像素电极 406 的透射区域 410b、412b、414b 的面积以及 T_L 代表对应于淡色滤光薄膜 403 的像素电极 405 的透射区域 405b 的面积, 其中 T_L 不为零。以本实施例为例, 对应于红色、绿色或蓝色滤光薄膜的像素电极 406 的各透射区域 410b、412b、414b 的面积大致相同, 不过于其它实施例中, 所述透射区域 410b、412b、414b 的面积也可依所需具有不同大小的面积。

而像素电极 406、405 的透射区域 410b、412b、414b、405b 与图 4A 的部位 402a、402b、402c、403 中 404 以外的位置相对应。当结构 400a 与 400b 组合起来如图 3 所示时, 即为一像素结构。此外, 在第二基板 320 上还可包括与像素电极 405、406 相连的薄膜晶体管 408。再者, 像素电极 406、405 的透射区域 406b、405 例如是透明电极如铟锡氧化物(ITO), 而像素电极 406、405 的反射区域 406a、405a 则例如是金属电极; 亦或, 像素电极 406、405 均为透明电极如铟锡氧化物, 而像素电极 406、405 的反射区域 406a、405a 则配置一个与的对应的反射板(未示出)。

而从图 3、图 4A 与图 4B 可知, 本发明的半透射反射式液晶显示器中的像素电极 406 和 405、与像素电极 406 和 405 对应的红色滤光薄膜 402a、绿色滤光薄膜 402b、蓝色滤光薄膜 402c 及淡色滤光薄膜 403, 以及像素电极

406 和 405 与红色滤光薄膜 402a、绿色滤光薄膜 402b、蓝色滤光薄膜 402c 及淡色滤光薄膜 403 之间的液晶层 330 构成“红色子像素”、“绿色子像素”、“蓝色子像素”以及一“淡色子像素”，其中淡色子像素又称彩度调整子像素。而如图 4A 与图 4B 所示，呈阵列排列的红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素以及淡色子像素构成一像素。而且，于本实施例中的彩度调整子像素的淡色滤光薄膜 403 还可以用“白色子像素”取代；也就是说，在彩度调整子像素中只包含像素电极 405 以及液晶层 330，而原本为淡色滤光薄膜 403 的标示处成为一空白区域，即第一基板 310 上没有任何彩色滤光薄膜的部位形成一彩度调整区域。因此，本发明可通过彩度调整子像素的存在以及其反射区域与其它子像素的比例，实现降低反射区域与透射区域在色彩饱和度上的差异。

第二实施例

图 5A 与图 5B 为依照本发明的第二实施例的半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。请参照图 5A 与图 5B，其与第一实施例(请见图 4A 与图 4B)的差异在于本实施例的结构红色滤光薄膜 502a、绿色滤光薄膜 502b、蓝色滤光薄膜 502c 以及淡色滤光薄膜 503 为类似条状排列，反之图 4A 的各色滤光薄膜 402a、402b、402c 以及 403 略呈方形并类似四像素排列。而于图 5A 中所标示的部位 504a 与 504b 则分别是“红色、绿色与蓝色子像素”以及“彩度调整子像素”的反射部位。再者，本实施例的结构中像素电极 506、505 分别对应有一透射区域 510b、512b、514b、505b 以及一反射区域 510a、512a、514a、505a，且如第一实施例，反射区域 505a 的面积大于反射区域 510a、512a、514a 的面积，其中透射区域 510b、512b、514b 包围反射区域 510a、透射区域 505b 包围反射区域 505a。此外，在第二基板 320(请见图 3)上还可包括与像素电极 505、506 相连的薄膜晶体管 508。而且，于本实施例中的彩度调整子像素的淡色滤光薄膜 503 还可以用“白色子像素”取代，亦即调整区域中原本为淡色滤光薄膜 503 的标示处成为一空白区域，而没有任何彩色滤光薄膜。

第三实施例

第 6A 图与第 6B 图依照本发明的第三实施例的半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。请参照第 6A 图与第 6B 图，其与第二实施例(请见图 5A 与图 5B)的差异在于本实施例的结构淡色滤光薄膜 603 与

红色滤光薄膜 602a、绿色滤光薄膜 602b、蓝色(B)滤光薄膜 602c 的一端相连,而且于第 6A 图中标示的部位 604 则是“红色、绿色与蓝色子像素”以及“彩度调整子像素”的反射部位。再者,本实施例的结构像素电极 605 与 606 其实可以大致看作三条像素电极,且每一条像素电极可同时作为淡色滤光薄膜 603 及其它彩色滤光薄膜 602a、602b、602c 的像素电极,其中像素电极 606、605 分别对应有一透射区域 610b、612b、614b、605b 以及一反射区域 610a、612a、614a、605a 此外,在第二基板 320(请见图 3)上还可包括与像素电极 605、606 相连的薄膜晶体管 608。而且,于本实施例中的彩度调整子像素的淡色滤光薄膜 603 还可以用“白色子像素”取代;也就是说,在彩度调整子像素中只包含像素电极 605 以及液晶层 330(请见图 3),而没有任何彩色滤光薄膜。

第四实施例

图 7A 与图 7B 为依照本发明的第四实施例的半透射反射式液晶显示器中的一个像素结构的分解示意图。请参照图 7A 与图 7B,其与第二实施例(请见图 5A 与图 5B)的差异在于本实施例的结构红色滤光薄膜 702a、绿色滤光薄膜 702b、蓝色滤光薄膜 702c 中所标示的部位 704a 是“红色、绿色与蓝色子像素”的透射部位,而在淡色滤光薄膜 703 中所标示的部位 704b 是“彩度调整子像素”的透射部位。再者,本实施例的结构像素电极 706 的反射区域 710a、712a、714a 包围透射区域 710b、712b、714b,像素电极 705 的反射区域 705a 包围透射区域 705b。此外,在第二基板 320(请见图 3)上还可包括与像素电极 705、706 相连的薄膜晶体管 708。而且,于本实施例中的彩度调整子像素的淡色滤光薄膜 703 还可以用“白色子像素”取代;也就是说,原本为淡色滤光薄膜 703 的标示处成为一空白区域。

除了前述各实施例之外,本发明的半透射反射式液晶显示器尚可应用于一种将彩色滤光薄膜整合于薄膜晶体管阵列上(color filter on array,简称 COA)的薄膜晶体管液晶显示器,其结构譬如将图 4A 与图 4B 所示的结构 400a 与 400b 全都设置于第二基板 320 上,亦即图 3 的基板 320 与液晶层 330 之间除了原本的结构 400b(其中包含像素电极)外,在结构 400b 与液晶层 330 之间还包括结构 400a(包含彩色滤光薄膜)。而基板 310 与液晶层 330 之间则没有结构 400a。当然,前述第 5A、5B 图、第 6A、6B 图以及第 7A、7B 图所示的结构亦可稍微修改,而应用在这种将彩色滤光薄膜集成于薄膜晶体管阵

列上(COA)的薄膜晶体管液晶显示器中。

因此,本发明的特点的一在于采用包含红色、绿色、蓝色以及彩度调整子像素的像素结构,且其中的彩度调整子像素的彩度小于其它子像素的彩度以及彩度调整子像素的反射区域面积大于其它子像素中之一的反射区域面积。因此,本发明可通过增加淡色子像素的反射区域的比例以及降低彩色子像素的反射区域的彩度,而实现降低反射区域与透射区域在色彩饱和度上的差异。

另外,本发明的特点的一还有不需如常规“Dual CF”的方式需六掩膜、使用昂贵的材料并且在材料选用与厚度调整上耗费大量时间,所以不但可简化制造工艺,还能降低成本。再者,本发明因为不受蚀刻半径的限制,故可完全实现各种情形的模拟。

综上所述,虽然本发明已以一较佳实施例公开如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可进行各种更动与修改,因此本发明的保护范围当视所提出的权利要求限定的范围为准。

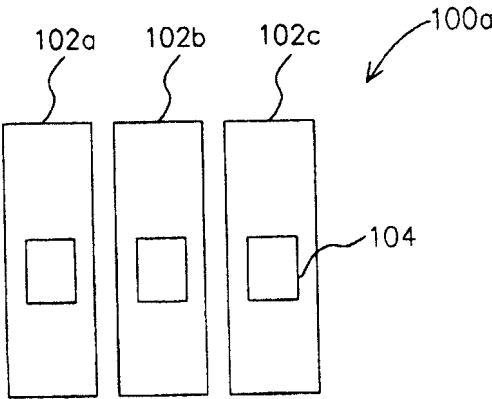


图 1A

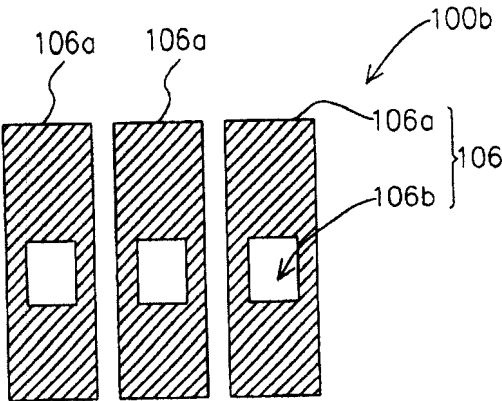


图 1B

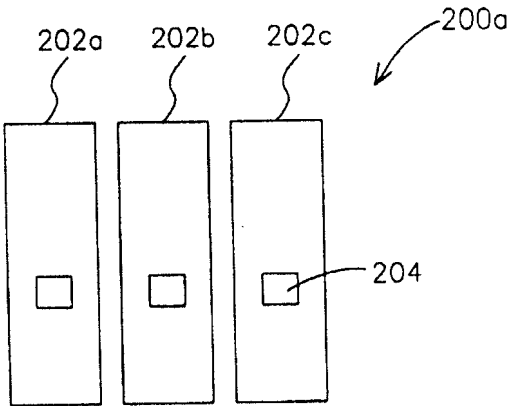


图 2

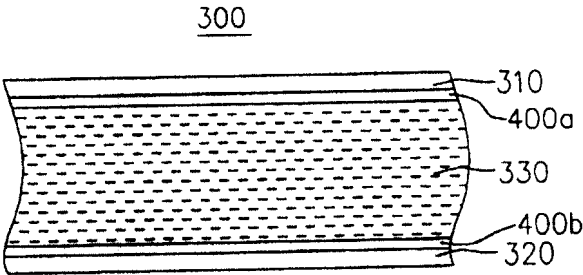


图 3

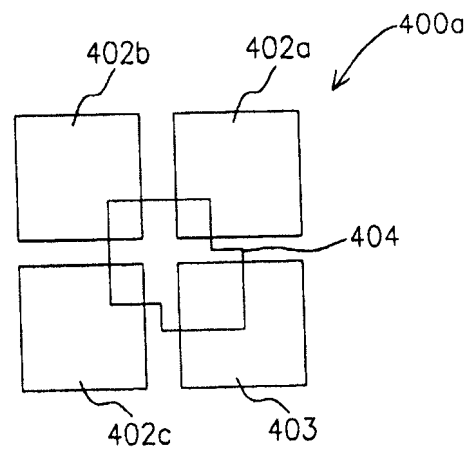


图 4A

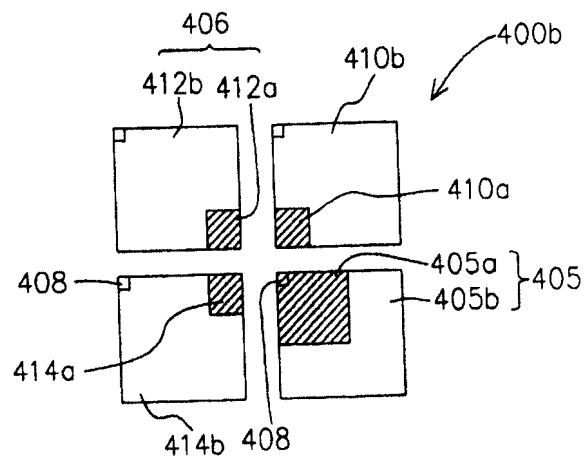


图 4B

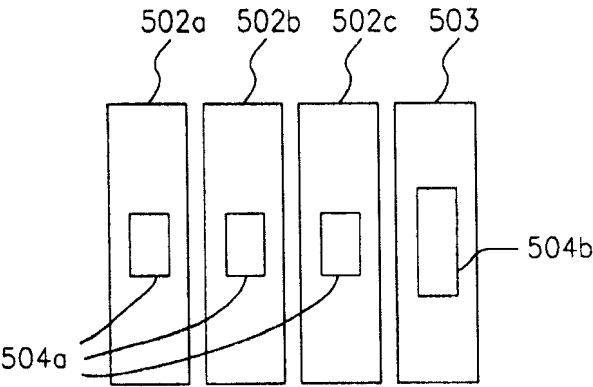


图 5A

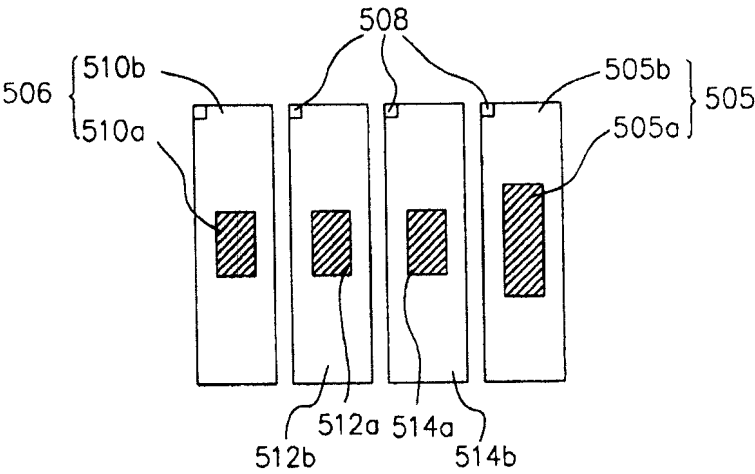


图 5B

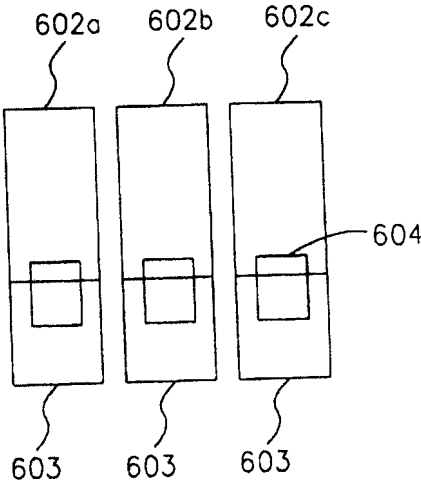


图 6A

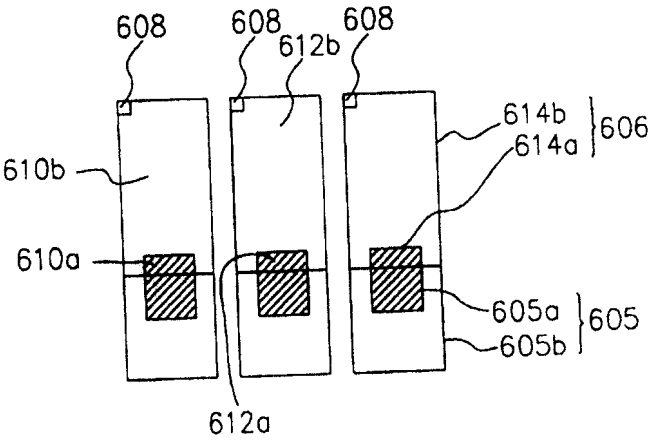


图 6B

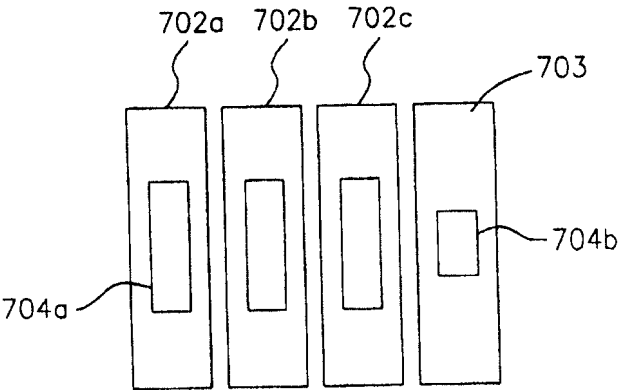


图 7A

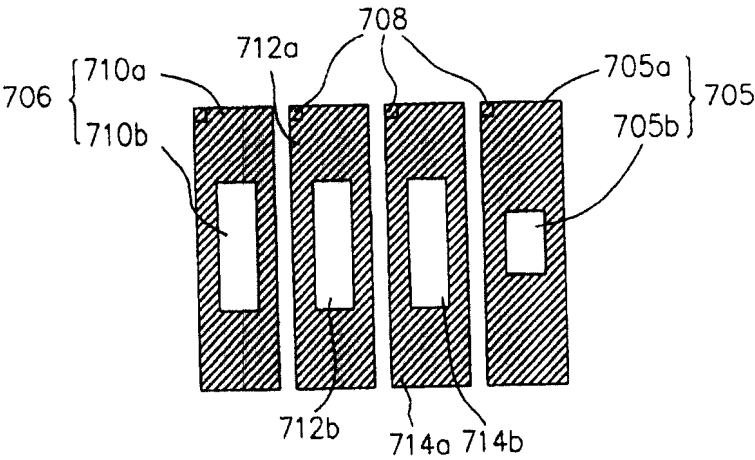


图 7B

专利名称(译)	半透射反射式液晶显示器及其像素结构		
公开(公告)号	CN100395590C	公开(公告)日	2008-06-18
申请号	CN200410008034.1	申请日	2004-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇美电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇美电子股份有限公司		
[标]发明人	林肇廉		
发明人	林肇廉		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/136 H01L29/786		
代理人(译)	王志森		
审查员(译)	李玉林		
其他公开文献	CN1667455A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种半透射反射式液晶显示器的像素结构，包括一红色子像素、一绿色子像素、一蓝色子像素以及一彩度调整子像素，其中彩度调整子像素、红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素呈阵列排列，彩度调整子像素的彩度小于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素的彩度，且彩度调整子像素中反射区域的面积大于红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素其中之一的反射区域的面积。由于在像素结构中设计一个可降低彩度的子像素，所以可调整半透射反射式液晶显示器的透射率以及像素整体的色彩饱和度。

