

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820046025.5

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 201174012Y

[22] 申请日 2008.4.7

[21] 申请号 200820046025.5

[73] 专利权人 信利半导体有限公司

地址 516600 广东省汕尾市城区工业大道信
利电子工业城

[72] 发明人 何基强 赵宏彦 胡君文 李 林
徐响战

[74] 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司

代理人 宣国华

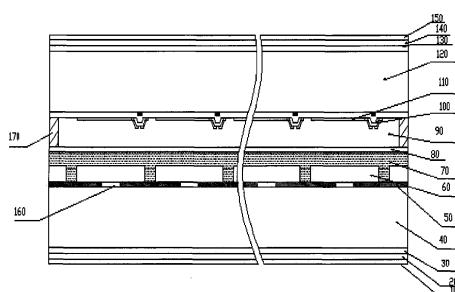
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种半透射半反射型 TFT 液晶显示器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种半透射半反射 TFT 液晶显示器，包括：下偏光片、补偿膜 $\lambda/2$ 波片、补偿膜 $\lambda/4$ 波片、下玻璃基板、反射膜、彩色滤色膜、绝缘膜、透明导电膜（公共电极）、液晶、薄膜晶体管、像素电极、上玻璃基板、补偿膜 $\lambda/4$ 波片、补偿膜 $\lambda/2$ 波片、上偏光片、所述的反射膜上有开口。其结构特征在于：反射膜位于下基板玻璃之上，彩色滤色膜之下；薄膜晶体管位于上基板玻璃上（薄膜晶体管位于液晶层之上，上玻璃基板之下）。本实用新型还公开了该液晶显示器的制作方法，因为与普通半透射半反射型液晶显示器所用的彩色滤色片的结构不同，本实用新型重点介绍该彩色滤色片的结构与制作方法。



-
1. 一种半透射半反射型 TFT 液晶显示器，从背光源往外部光源方向，依次包括：下偏光片（10）、补偿膜 $\lambda/2$ 波片（20）、补偿膜 $\lambda/4$ 波片（30）、下玻璃基板（40）、反射膜（50）、彩色滤色膜（60）、绝缘膜（70）、透明导电膜（80）、液晶（90）、薄膜晶体管（100）、像素电极（110）、上玻璃基板（120）、补偿膜 $\lambda/4$ 波片（130）、补偿膜 $\lambda/2$ 波片（140）、上偏光片（150），所述的反射膜（50）上有开口（160），其特征在于：反射膜（50）位于下基板玻璃（40）上，处于彩色滤色膜（60）之下，薄膜晶体管（100）位于上基板玻璃（120）上。
 2. 如权利要求 1 所述的半透射半反射型 TFT 液晶显示器，其特征在于：所述的下玻璃基板（40）为无碱玻璃 N A 32 R。
 3. 如权利要求 1 所述的半透射半反射型 TFT 液晶显示器，其特征在于：所述的上玻璃基板（120）为无碱玻璃 N A 32 R。
 4. 如权利要求 1 所述的半透射半反射型 TFT 液晶显示器，其特征在于：所述的上玻璃基板与上偏光片之间设有补偿膜 $\lambda/4$ 波片、补偿膜 $\lambda/2$ 波片。
 5. 如权利要求 1 所述的半透射半反射型 TFT 液晶显示器，其特征在于：所述的下玻璃基板与下偏光片之间设有补偿膜 $\lambda/4$ 波片、补偿膜 $\lambda/2$ 波片。
 6. 如权利要求 1 所述的半透射半反射型 TFT 液晶显示器，其特征在于：所述的反射膜（50）为金属铝、铝镍合金或者银等金属材料。
 7. 如权利要求 1 所述的半透射半反射型 TFT 液晶显示器，其特征在于：所述的薄膜晶体管（100）为普通的非晶硅薄膜晶体管。

一种半透射半反射型 TFT 液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种半透射半反射型 TFT 液晶显示器，更具体的说，涉及一种在透射和反射条件下具有良好的显示效果的半透射半反射型液晶显示器。

背景技术

薄膜晶体管 TFT (thin film transistor) 液晶显示器在现代生活中有着越来越多的使用：如手机显示屏，Note Book 显示屏，MP3，MP4 显示屏，GPS 显示屏，LCD TV 显示屏。人们对其性能的要求也越来越高，不但在室内光线比较柔和时要求具有良好的可视性，而且在户外强烈的太阳光下也要求具有良好可视性。普通全透型 TFT 液晶显示器不能满足上述要求，在户外使用时，由于阳光的强烈反射，需要提高 TFT 液晶显示器的表面亮度，或者在 TFT 显示屏的表面制作一层减少反射的材料，才具有一定的可视性，达到在户外使用的要求。提高表面亮度只能通过提高 TFT 液晶显示器背光的亮度，而 TFT 液晶显示器背光亮度的提高增加了器件的功耗，对器件的电源供应系统提出了更高的要求，譬如手机，必需使用高能量的电池才能满足使用要求。怎样才能在不增加器件功耗的情况下，使器件在户外阳光下使用时具有良好的可视性？人们在实践中发明了反射型 TFT 液晶显示器和半透射半反射型 TFT 液晶显示器。

从上世纪九十年开始，许多公司就相继开发出多种在户外强烈的太阳光下具有良好可视性的TFT液晶显示器，如：反射型液晶显示器、半透射半反射型液晶显示器。其中以日本SHARP 公司为代表，SHARP 公司的半透射半反射型TFT液晶显示器，如图3所示，从背光源往外部光源方向，依次包括：下偏光片200、补偿膜 $\lambda/2$ 波片210、补偿膜 $\lambda/4$ 波片220、下玻璃基板230、薄膜晶体管240、像素电极250、树脂材料255、反射膜260、密封胶270、液晶280、透明导电膜290、绝缘膜300、彩色滤色膜310、B M320、上玻璃基板330、补偿膜 $\lambda/4$ 波片340、补偿膜 $\lambda/2$ 波片350、上偏光片360。

SHARP 公司的半透射半反射型TFT液晶显示器的核心是在与TFT 管漏极连接的ITO 像素电极一部分面积上制作一层有机树脂层，再通过光刻方法在有机材料的表面形成凹凸形状，然后在有机树脂上沉积一层金属材料形成具有漫反射效应的金

属反射膜。这样在每一个像素中就同时形成反射区域和透射区域，整个器件既可以工作在反射条件下又可以工作在透射条件下。在外界光线的照射下，相对于普通的镜面反射，这种漫反射膜具有更宽的视角。

日本SHARP 发明的半透射半反射型TFT 液晶显示器虽然具有户外可视性好等其他方式的TFT 液晶显示器不具备的优点，但是它也存在着许多缺点：

其一：制程工艺复杂，SHARP公司的半透射半反射型TFT液晶显示器与普通的全透型TFT液晶显示器比较，主要的不同点在于：在下玻璃基板（230）上Array（阵列）工序完成像素电极ITO（氧化铟锡）成型后，需要增加如下制程：1.在ITO 像素电极上通过旋涂方式形成有机树脂层；2.通过光刻方法进行图案成型，在ITO 像素电极上部分面积上保留树脂材料，并形成凹凸的表面，部分面积无树脂材料；3. 通过SPUTTER（溅射）方式沉积金属反射膜；4.通过光刻方法进行金属反射膜成型，只是在树脂材料上保留金属反射膜，其他区域无金属反射膜。

其二：相对于全透射型TFT液晶显示器，由于在阵列工序增加上述制程，导致制作过程良品率较低，产能较小，单位产品生产成本相对于全透射型TFT液晶显示器提高，从而影响了这种技术的推广使用。

实用新型内容

本实用新型目的在于提供一种结构简单、易于批量生产的半透射半反射型 TFT 液晶显示器。

本实用新型半透射半反射型TFT 液晶显示器，从背光源往外部光源方向，依次包括：下偏光片、补偿膜 $\lambda/2$ 波片、补偿膜 $\lambda/4$ 波片、下玻璃基板、反射膜、彩色滤色膜、绝缘膜、透明导电膜、液晶、薄膜晶体管、像素电极、上玻璃基板、补偿膜 $\lambda/4$ 波片、补偿膜 $\lambda/2$ 波片、上偏光片，所述的反射膜上有开口。这里所说上边的定义：假定液晶显示器面板朝上水平放置，以其背光源为参照点，越靠近背光源处称为下边，反之则称为上边。

Sharp 公司半透射半反射结构见附图3， TFT 晶体管位于下玻璃基板上，反射膜位于与 T F T 管漏极相连接的 I T O 像素电极上的有机树脂材料上，一般包括铝，钼等金属材料，反射膜表面为凹凸表面，可以形成漫反射。而本发明公布的反射膜位于下玻璃基板上，也就是位于彩色滤光玻璃上，反射膜表面为平面，为镜面反射，TFT 晶体管位于上玻璃基板上，反射膜所在的彩色滤光（C F ）玻璃结构上与市场上

常见的半透型 TFT 液晶显示器的彩色滤光 (C F) 玻璃的结构 (见附图4) 存在很大的区别。

本实用新型与现有半透型 TFT 液晶显示器技术相比，具有以下的优点：

1. 制作工艺简化：

因为将反射膜制作在彩色滤光膜所在的下玻璃基板上，从彩色滤光膜工厂购进的彩色滤光膜玻璃上本身带有反射膜，这样上玻璃基板上的阵列工艺制程完成像素电极ITO（氧化铟锡）成型后，省略了以下制作反射膜的工序流程：

第一：在ITO 像素电极上通过旋涂方式形成有机树脂层，在树脂材料上通过光刻方法形成凹凸的表面，并形成与ITO像素电极相连接的过孔；

第二：通过SPUTTER（溅射）方式沉积金属反射膜；

第三：通过光刻方法进行金属反射膜成型。

2、由于简化了工艺流程，提高了生产率，制作过程良品率较高，易于大批量生产，有利于该技术方案的推广应用。

3、同样能够达到日本 SHARP 公司发明的半透射半反射型 TFT 液晶显示器户外可视性好的优点，性能优良。

附图说明

图 1 为本实用新型半透射半反射型 TFT 液晶显示器结构剖面示意图。

图中 10—下偏光片、20—补偿膜 $\lambda/2$ 波片、30—补偿膜 $\lambda/4$ 波片、40—下玻璃基板、50—反射膜、60—彩色滤色膜、70—绝缘膜、80—透明导电膜、90—液晶、100—薄膜晶体管、110—像素电极、120—上玻璃基板、130—补偿膜 $\lambda/4$ 波片、140—补偿膜 $\lambda/2$ 波片、150—上偏光片、160—开口、170—密封胶。

图 2 为本实用新型的彩色滤光玻璃结构示意图。

图中 40—下玻璃基板、50—反射膜、60—彩色滤色膜、70—绝缘膜、80—透明导电膜、160—开口。

图3 Sharp 公司的半透射半反射TFT液晶显示器结构图

200—下偏光片、210—补偿膜 $\lambda/2$ 波片、220—补偿膜 $\lambda/4$ 波片、230—下玻璃基板、240—薄膜晶体管、250—像素电极、255—树脂材料、260—反射膜、270—密封胶、280—液晶、290—透明导电膜、300—绝缘膜、310—彩色滤色膜、320—黑矩阵、330—上玻璃基板、340—补偿膜 $\lambda/4$ 波片、350—补偿膜 $\lambda/2$ 波片、360—上偏

光片。

图4 Sharp公司的半透射半反射型 彩色滤光玻璃结构示意图

290—透明导电膜、300—绝缘膜、310—彩色滤色膜、320—黑矩阵、330—上玻璃基板

具体实施方式

下面结合附图通过实施例对本实用新型作进一步详细说明。

如图1、图2所示，本实用新型半透射半反射TFT液晶显示器结构，由下至上依次为：下偏光片10、补偿膜 $\lambda/2$ 波片20、补偿膜 $\lambda/4$ 波片30、下玻璃基板40、反射膜50、彩色滤色膜60、绝缘膜70、透明导电膜80、液晶90、薄膜晶体管100、像素电极110、上玻璃基板120、补偿膜 $\lambda/4$ 波片130、补偿膜 $\lambda/2$ 波片140、上偏光片150、所述的反射膜50上有开口160，所述的液晶90四周用密封胶170封装。

所述的反射膜50材料可选用铝，铝镍合金或者银等金属材料。

所述的反射膜50开口形状与大小根据实际显示要求来定，一般在40-70%。

对于上述的半透射半反射TFT液晶显示器，具体制作步骤如下：

1. 在下玻璃基板上通过溅射(sputter)方式沉积金属反射膜50，反射层的材料在此选择为铝镍合金，铝镍合金厚度为150nm。

2. 根据实际需要的液晶显示器反射率和透过率设计反射膜图案，通过光刻的方法在金属反射膜上进行开口，详细的做法如下：在金属反射膜涂上感光胶，然后使用反射膜图案模具通过紫外线曝光、显影的方法形成感光胶图案，然后再对感光胶未覆盖的金属膜进行刻蚀，再去除感光胶，这样就形成了带开口160的金属反射膜。

3. 根据实际显示颜色的要求，选择油墨的色坐标，确定油墨的型号。在金属反射膜上通过光刻的方法形成红色油墨图案，详细的做法如下：在金属反射膜上旋涂红色油墨，然后红色油墨图案模具通过紫外线曝光、显影的方法形成感光胶图案，将形成的红色油墨图案进行热固化，固化后，油墨层厚度约为1.4um。

4. 按照红色油墨的制作方法，依次形成绿色、蓝色油墨图案，这样就制作完成了彩色滤色膜60。

5. 在彩色滤色膜60上通过旋涂方法形成绝缘层材料70，再通过热固化方式使绝缘层材料70固化，固化后，绝缘层材料厚度约为2.8um

6. 在绝缘层材料70上通过溅射方式沉积二氧化硅层和透明导电层80，这样下

片半透彩色滤光玻璃就完成。

7. 按照普通非晶硅薄膜晶体管制作工艺在上玻璃基板120上完成薄膜晶体管100制作。

8. 然后参照薄膜晶体管液晶显示器制作工艺完成面板的制作和后续模组的制作，这样就完成了此种液晶显示器件的制作。

在此以所制作的半透射半反射型TFT 液晶显示器为例：选用50% N T S C 色饱和度的油墨，反射膜开口率为40%，制作成器件后，反射率为3.5%，透过率为2.3%，显示时的色彩饱和度为38%，成为一个既满足透射条件又满足反射条件，性能优良的液晶显示器件。

本实用新型是将反射膜制作在彩色滤光膜所在的下玻璃基板上，因而省去了以下工序流程：在ITO 像素电极上通过旋涂方式形成有机树脂层，在树脂材料上通过光刻方法形成凹凸的表面，并形成与ITO像素电极相连接的过孔；通过溅射方式沉积金属反射膜；通过光刻方法进行金属反射膜成型。以致本发明制作工艺相对简单，大大降低了生产成本，能够增加产能及提高产品的优良率，促使本技术得到广泛的推广和应用。

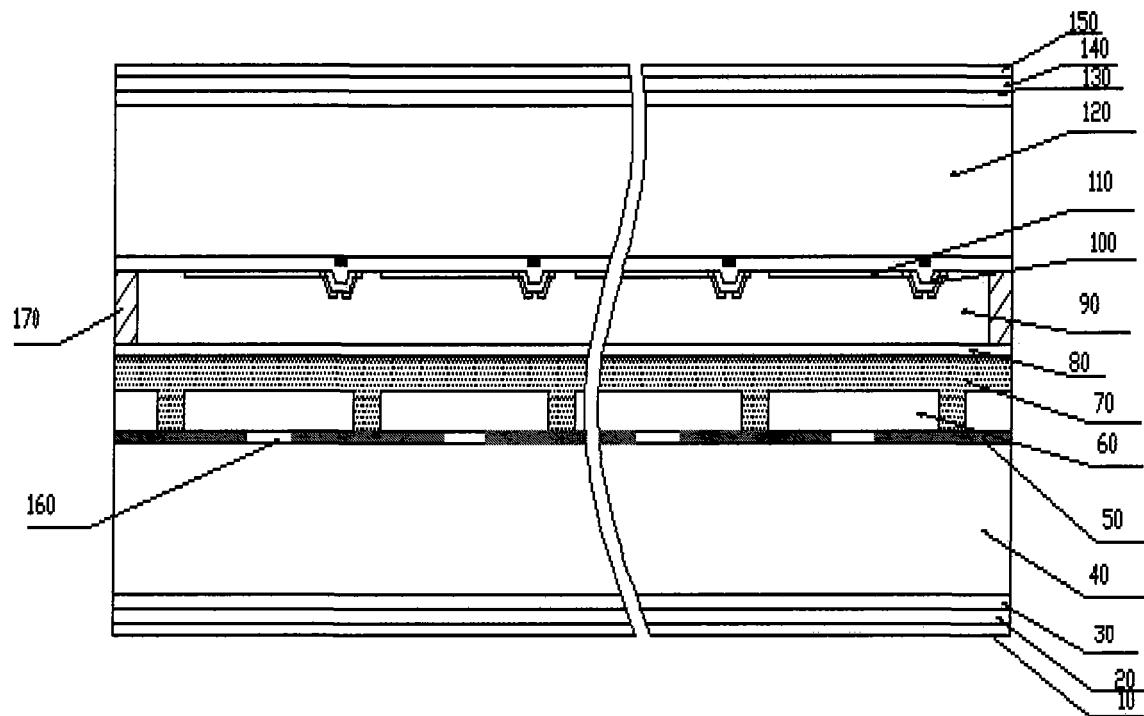


图 1

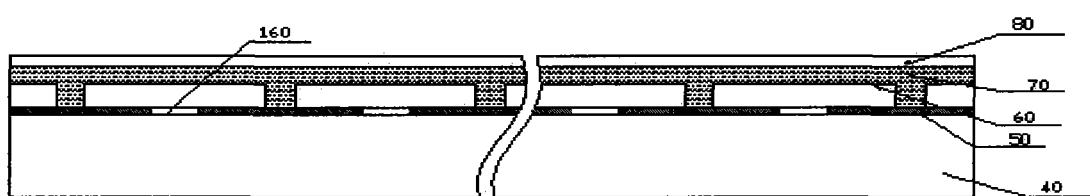


图 2

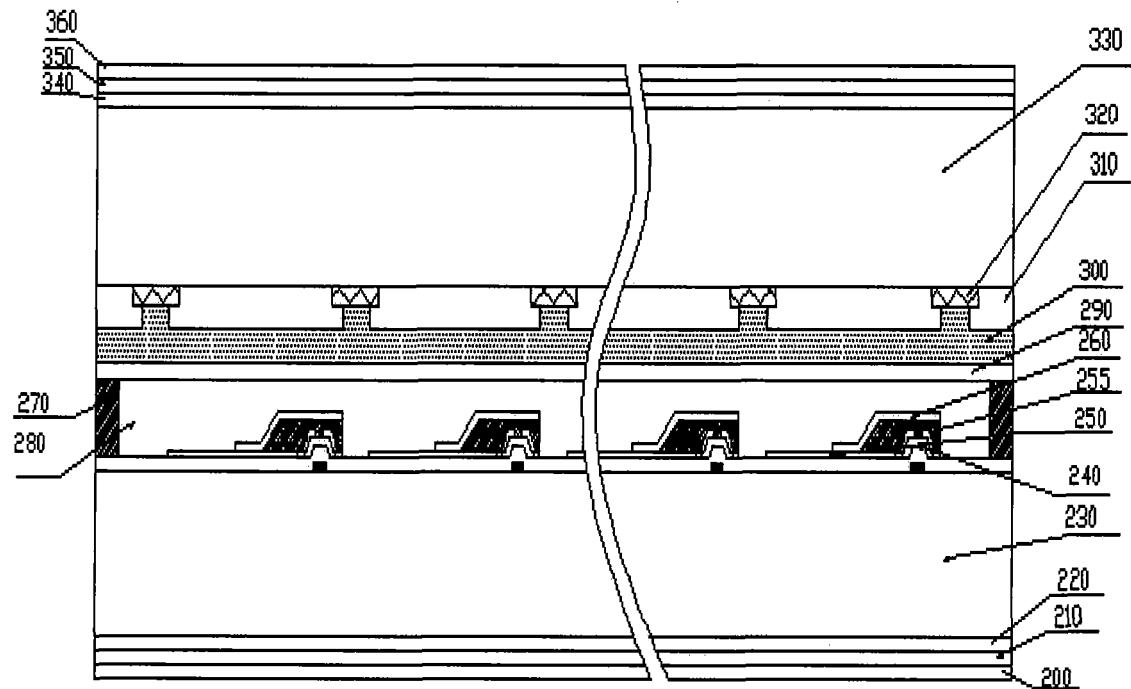


图 3

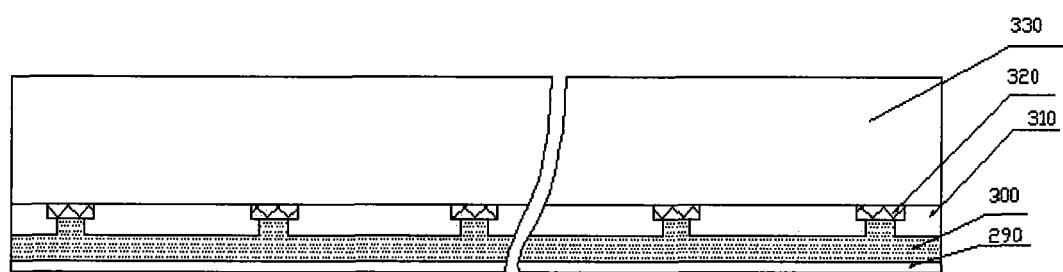


图 4

专利名称(译)	一种半透射半反射型TFT液晶显示器		
公开(公告)号	CN201174012Y	公开(公告)日	2008-12-31
申请号	CN200820046025.5	申请日	2008-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	信利半导体有限公司		
[标]发明人	何基强 赵宏彦 胡君文 李林 徐响战		
发明人	何基强 赵宏彦 胡君文 李林 徐响战		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1362 H01L29/786		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本实用新型公开了一种半透射半反射TFT液晶显示器，包括：下偏光片、补偿膜λ/2波片、补偿膜λ/4波片、下玻璃基板、反射膜、彩色滤色膜、绝缘膜、透明导电膜(公共电极)、液晶、薄膜晶体管、像素电极、上玻璃基板、补偿膜λ/4波片、补偿膜λ/2波片、上偏光片、所述的反射膜上有开口。其结构特征在于：反射膜位于下基板玻璃之上，彩色滤色膜之下；薄膜晶体管位于上基板玻璃上(薄膜晶体管位于液晶层之上，上玻璃基板之下)。本实用新型还公开了该液晶显示器的制作方法，因为与普通半透射半反射型液晶显示器所用的彩色滤色片的结构不同，本实用新型重点介绍该彩色滤色片的结构与制作方法。

