

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810067526.6

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 12 月 2 日

[11] 公开号 CN 101592817A

[22] 申请日 2008.5.28

[21] 申请号 200810067526.6

[71] 申请人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富
士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同申请人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 林志隆 向瑞杰 陈盈伶 姚怡安
凌维仪 陈鹤如

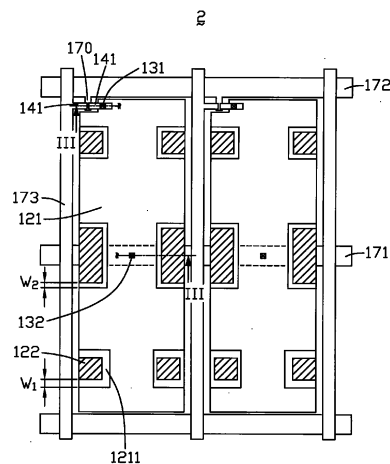
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

半穿透半反射式液晶显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种半穿透半反射式液晶显示装置,其包括多个像素区域,每一像素区域包括一用来接收灰阶电压的穿透电极和多个电性浮接而且相互独立的反射单元,其中,该穿透电极包括多个开口,该反射单元对应该开口设置。



1. 一种半穿透半反射式液晶显示装置，其包括多个像素区域，每一像素区域包括一用来接收灰阶电压的穿透电极和多个电性浮接而且相互独立的反射单元，其特征在于：该穿透电极包括多个开口，该反射单元对应该开口设置。

2. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：进一步包括一电容电极，该电容电极与至少一反射单元相互重叠。

3. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：至少二反射单元的面积不同。

4. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：该反射单元的面积比对应的开口小。

5. 如权利要求 4 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：该反射单元与该穿透电极相互不重叠。

6. 如权利要求 5 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：一反射单元与该穿透电极之间的间隔宽度大于另一反射单元与该第一穿透电极之间的间隔宽度。

7. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：该反射单元的面积比对应的开口大。

8. 如权利要求 7 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：该反射单元边缘与该穿透电极部分重叠。

9. 如权利要求 8 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：进一步包括一绝缘层，其位于该反射单元与该穿透电极之间。

10. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：该反射单元可为矩形、圆形、半圆形或不规则多边形，该开口的形状与该反射单元相适。

11. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：至少二开口的面积不同。

12. 如权利要求 1 所述的半穿透半反射式液晶显示装置, 其特征在于: 至少二开口对应的反射单元在开口中的位置不同。

13. 一种半穿透半反射式液晶显示装置, 其包括一基板, 该基板的一侧包括多条扫描线、多条与该扫描线绝缘垂直的数据线、多个位于扫描线与数据线相交处的薄膜晶体管和多个分别与该薄膜晶体管电连接的穿透电极, 其特征在于: 每一穿透电极对应设置多个电性浮接而且相互独立的反射单元, 该穿透电极包括多个开口, 该反射单元对应该开口设置。

14. 如权利要求 13 所述的半穿透半反射式液晶显示装置, 其特征在于: 进一步包括多个公共电极, 该扫描线相互平行间隔设置, 该数据线相互平行间隔设置, 每一公共电极平行设置在两条相邻扫描线之间。

15. 如权利要求 14 所述的半穿透半反射式液晶显示装置, 其特征在于: 其进一步包括多个与该公共电极重叠的电容电极。

16. 如权利要求 15 所述的半穿透半反射式液晶显示装置, 其特征在于: 至少一反射单元与该电容电极重叠。

17. 如权利要求 13 所述的半穿透半反射式液晶显示装置, 其特征在于: 至少一反射单元与该数据线部分重叠。

18. 如权利要求 13 所述的半穿透半反射式液晶显示装置, 其特征在于: 该穿透电极与该扫描线部分重叠。

19. 一种半穿透半反射式液晶显示装置, 其包括一基板; 多个设置在该基板一侧的扫描线; 一覆盖该扫描线和部分该基板的第一绝缘层; 一设置在该第一绝缘层部分区域的半导体层; 多个覆盖部分该半导体层和部分该第一绝缘层的源极/漏极; 多个设置在该第一绝缘层的数据线和电容电极; 一覆盖该源极/漏极、该数据线、该电容电极、部分该半导体层、部分该第一绝缘层的第二绝缘层; 和多个设置在该第二绝缘层的穿透电极和反射单元, 其特征在于: 每一穿透电极包括多个开口, 该每一开口处对应设置一反射单元, 该反射单元电性浮接。

20. 如权利要求 19 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其进一步包括一透明导电层，其位与第一反射单元与该第二绝缘层之间。

21. 如权利要求 19 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：该第二绝缘层包括多个第一通孔，该穿透电极通过该第一通孔电连接至该漏极。

22. 如权利要求 19 所述的半穿透半反射式液晶显示装置，其特征在于：该第二绝缘层包括多个第二通孔，该穿透电极通过该第二通孔电连接至该电容电极。

23. 一种半穿透半反射式液晶显示装置，其包括一第一基板、一第二基板和一夹在该二基板之间的液晶层，该第一基板包括多条设置在该第一基板邻近该液晶层一侧的扫描线；一覆盖该扫描线和部分该第一基板的第一绝缘层；一设置在该第一绝缘层部分区域而且邻近该液晶层一侧的半导体层；多个覆盖部分该半导体层和部分该第一绝缘层的源极/漏极；多个设置在该第一绝缘层邻近该液晶层一侧的数据线；一覆盖该源极/漏极、部分该半导体层、该数据线和部分该第一绝缘层的第二绝缘层；和多个设置在该第二绝缘层邻近该液晶层一侧的穿透电极和反射单元，其特征在于：每一穿透电极包括多个开口，该每一开口处对应设置一反射单元，该反射单元电性浮接。

半穿透半反射式液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种半穿透半反射式液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置因具有低辐射性、体积轻薄短小和耗电低等特点，在使用上日渐广泛，而且随着相关技术的成熟和发展，其种类亦日益繁多。

根据液晶显示装置所利用光源的不同，液晶显示装置可分为穿透式液晶显示装置和反射式液晶显示装置。穿透式液晶显示装置必须在液晶显示面板背面设置一背光源以实现图像显示，但是，背光源的能耗约占整个穿透式液晶显示装置能耗的一半，故穿透式液晶显示装置的能耗较大。反射式液晶显示装置能解决穿透式液晶显示装置能耗大的问题，但在光线微弱的环境下很难实现图像显示。半穿透半反射式液晶显示装置能解决以上的问题。

图1是现有技术一种半穿透半反射式液晶显示装置的剖面示意图。该半穿透半反射式液晶显示装置1包括一第一基板11，一相对第一基板设置的第二基板12，一夹在该第一基板11与第二基板12之间的液晶层13。该第二基板12包括多个穿透电极14和多个反射电极15。通常，该反射电极15所在区域定义为反射区R，该穿透电极14所在区域定义为穿透区T。该半穿透半反射式液晶显示装置1的反射区R能够利用环境光线实现显示，其穿透区T则能够在光线微弱的环境中利用一光源(图未示)发出的光线实现显示。但是，该反射区R的光线16先由外部环境经过第一基板11和液晶层13入射到该反射电极15，反射后第二次经过液晶层13和第一基板11射出，该穿透区T的光线17则由光源经过第二基板12、液晶层13和第一基板11射出。因此光线在反射区R与穿透区T的光程差并

不相同,进而该半穿透半反射式液晶显示装置 1 在显示同一画面时,反射区 R 与穿透区 T 会显示出不同的灰阶或色彩,导致显示品质不佳。

为了改善上述缺点,一种现有技术半穿透半反射式液晶显示装置在该第一基板 11 或第二基板 12 对应反射区 R 处设置突起或台阶,使反射区 R 与穿透区 T 的液晶层 13 厚度不同,以补偿光线在反射区 R 与穿透区 T 的不同光程差。但是在该第一基板 11 或第二基板 12 设置突起或台阶会使基板的制造工艺变的更为复杂。

发明内容

为解决半穿透半反射式液晶显示装置制造工艺复杂、显示品质较差的缺点,有必要提供一种制造工艺简单、显示品质较好的半穿透半反射式液晶显示装置。

一种半穿透半反射式液晶显示装置,其包括多个像素区域,每一像素区域包括一用来接收灰阶电压的穿透电极和多个电性浮接而且相互独立的反射单元。其中,该穿透电极包括多个开口,该反射单元对应该开口设置。

一种半穿透半反射式液晶显示装置,其包括一基板、多条设置在该基板一侧的扫描线、多条与该扫描线绝缘垂直的数据线、多个位于扫描线与数据线相交处的薄膜晶体管和多个分别与该薄膜晶体管电连接的穿透电极,每一穿透电极对应设置多个电性浮接而且相互独立的反射单元。其中,该穿透电极包括多个开口,该反射单元对应该开口设置。

一种半穿透半反射式液晶显示装置,其包括一基板;多条设置在该基板一侧的扫描线;一覆盖该扫描线和部分该基板的第一绝缘层;一设置在该第一绝缘层部分区域的半导体层、多个覆盖部分该半导体层和部分该第一绝缘层的源极/漏极;多个设置在该第一绝缘层的数据线和电容电极;一覆盖该源极/漏极、该电容电极、部分该半导体层、部分该第一绝缘层的第二绝缘层;和多个设置在该第二

绝缘层的穿透电极和反射单元。其中，每一穿透电极包括多个开口，该每一开口处对应设置一反射单元，该反射单元电性浮接。

一种半穿透半反射式液晶显示装置，其包括一第一基板、一第二基板和一夹在该二基板之间的液晶层。该第一基板包括多条设置在该第一基板邻近该液晶层一侧的扫描线；一覆盖该扫描线和部分该第一基板的第一绝缘层；一设置在该第一绝缘层部分区域而且邻近该液晶层一侧的半导体层；多个覆盖部分该半导体层和部分该第一绝缘层的源极/漏极、多条设置在该第一绝缘层邻近该液晶层一侧的数据线；一覆盖该源极/漏极、部分该半导体层、部分该第一绝缘层的第二绝缘层；和多个设置在该第二绝缘层邻近该液晶层一侧的第一穿透电极和反射单元。其中，每一第一穿透电极包括多个开口，该每一开口处对应设置一反射单元，该反射单元电性浮接。

相较于现有技术，该半穿透半反射式液晶显示装置具有多个反射单元，可以在该反射区形成比穿透区弱的电场，进而该反射区的液晶分子旋转的角度较穿透区小，光线在该反射区第二次穿过液晶层后形成的光程差大致等于在该穿透区第一次穿过液晶层后形成的光程差，进而使得该半穿透半反射式液晶显示装置在显示同一画面时，反射区与穿透区所显示的灰阶或色彩相同，显示品质较佳。另外，由于该半穿透半反射式液晶显示装置不需设置突起，因此其制造工艺较为简单。

附图说明

图 1 是现有技术一种半穿透半反射式液晶显示装置的剖面示意图。

图 2 是本发明半穿透半反射式液晶显示装置第一实施方式的平面示意图。

图 3 是沿图 2 所示 III-III 线的剖面放大示意图。

图 4 是本发明半穿透半反射式液晶显示装置第二实施方式的平面示意图。

图 5 是沿图 4 中 V-V 线的剖面放大示意图

具体实施方式

请一并参阅图 2 和图 3，图 2 是本发明半穿透半反射式液晶显示装置第一实施方式的平面示意图，图 3 是沿图 2 所示 III-III 线的剖面放大示意图。该半穿透半反射式液晶显示装置 2 包括一薄膜晶体管基板(thin film transistor substrate) 100，一彩色滤光片基板(color filter substrate) 200 和一液晶层 300。该薄膜晶体管基板 100 与该彩色滤光片基板 200 平行相对设置。该液晶层 300 夹在该薄膜晶体管基板 100 与该彩色滤光片基板 200 之间。

该薄膜晶体管基板 100 包括一第一基板 180，多条设置在该第一基板 180 邻近该液晶层 300 一侧的扫描线 172、栅极 170 和公共电极 171，一覆盖该扫描线 172、该公共电极 171 和部分该第一基板 180 的第一绝缘层 160，一设置在该第一绝缘层 160 部分区域而且邻近该液晶层 300 一侧的半导体层 150，多个覆盖部分该半导体层 150 和部分该第一绝缘层 160 的源极/漏极 141，多个设置在该第一绝缘层 160 邻近该液晶层 300 一侧的数据线 173 和电容电极 142，一覆盖该源极/漏极 141、该电容电极 142、部分该半导体层 150、部分该第一绝缘层 160 的第二绝缘层 130，多个设置在该第二绝缘层 130 邻近该液晶层 300 一侧的第一穿透电极 121 和反射单元 122，一邻近该液晶层 300 而且覆盖该第一穿透电极 121、反射单元 122 和部分该第二绝缘层 130 的第一配向膜 110。

该扫描线 172 相互平行间隔设置，每一公共电极 171 平行设置在两条相邻扫描线 172 之间。该数据线 173 相互平行间隔设置而且与该扫描线 172 绝缘垂直。该栅极 170、该源极/漏极 141，该半导体层 150 构成多个薄膜晶体管(未标示)，每一薄膜晶体管位于扫描线 172 与数据线 173 相交处，而且其栅极 170 与扫描线 172 电连接，源极 141 与数据线 173 电连接，漏极 141 通过该第二绝缘层 130 内的一第一通孔 131 与该第一穿透电极 121 电连接。该第一穿透电极

121 通过该第二绝缘层 130 内的一第二通孔 132 与该电容电极 142 电连接。该反射单元 122 与该第一穿透电极 121 和上述其它导电元件相绝缘且不相接触, 即该反射单元 122 电性浮接(electrically floating)。该第一穿透电极 121 采用透明导电材料形成, 如氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)或氧化铟锌(Indium Zinc Oxide, IZO)。该反射单元 122 采用具有高反射系数的金属材料形成, 如铝、银。

该扫描线 172 和数据线 173 相交定义多个像素区域(未标示), 每一像素区域由相邻的两条扫描线 172 和两条数据线 173 所围区域构成, 其包括一薄膜晶体管、一第一穿透电极 121, 多个反射单元 122 和一与部分公共电极 171 重叠的电容电极 142。每一像素区域内, 该第一穿透电极 121 的两侧包括多个面积不同而且对称设置的矩形开口 1211。每一矩形开口 1211 内设置一比该矩形开口 1211 略小的反射单元 122, 而且反射单元 122 与该第一穿透电极 121 相互不重叠。其中至少一(图中为两个)反射单元 122 与该电容电极 142 部分重叠。其中, 一反射单元 122 与该第一穿透电极 121 之间的间隔宽度 $W1$ 大于另一反射单元 122 与该第一穿透电极 121 之间的间隔宽度 $W2$ 。至少两个开口 1211 对应的反射单元 122 在开口中的位置不同。

该薄膜晶体管基板 100 包括进一步包括一设置在该第一基板 180 远离该液晶层 300 一侧的第一偏振片(polarizer) 190。

该彩色滤光片基板 200 包括一第二基板 280, 一设置在该第二基板 280 远离该液晶层 300 一侧的第二偏振片 290, 一设置在该第二基板 280 邻近该液晶层 300 一侧的第二穿透电极 221, 一邻近该液晶层 300 而且覆盖该第二穿透电极 221 的第二配向膜 210。

为了便于描述, 定义该第一穿透电极 121 所在的区域为穿透区 T, 该反射单元 122 所在的区域为反射区域 R。由于该薄膜晶体管基板 100 设置有位于同一层的该第一穿透电极 121 和该浮接的反射单元 122, 当灰阶电压经由数据线 173 和薄膜晶体管施加至该第一穿透电极 121 时, 可在该反射区 R 形成比穿透区 T 弱的电场, 进而该

反射区 R 的液晶分子旋转的角度较穿透区 T 小。因此，光线在该反射区 R 第二次穿过液晶层 130 后形成的光程差大致等于在该穿透区 T 第一次穿过液晶层 130 后形成的光程差，进而使得该半穿透半反射式液晶显示装置 2 在显示同一画面时，反射区 R 与穿透区 T 所显示的灰阶或色彩相同，显示品质较佳。而且该半穿透半反射式液晶显示装置 2 不需设置突起以使反射区 R 与穿透区 T 的液晶层厚度不同，因此其制造工艺较为简单。

另外，由于每一像素区域包括多个相互独立而且面积不等的反射单元 122，该不同反射单元 122 所对应反射区域 R 的电场亦有不同。如此，该不同反射区域 R 内的液晶分子的旋转角度亦有差别，使多个反射区域 R 形成多域显示的效果，进而可增加该半穿透半反射式液晶显示装置 2 的可视角度。

请一并参阅图 4 和图 5，图 4 是本发明半穿透半反射式液晶显示装置第二实施方式的平面示意图，图 5 是沿图 4 中 V-V 线的剖面放大示意图。该半穿透半反射式液晶显示装置 3 包括一薄膜晶体管基板 400，一彩色滤光片基板 500 和一液晶层 600。该薄膜晶体管基板 400 与该彩色滤光片基板 500 平行相对设置。该液晶层 600 夹在该薄膜晶体管基板 400 与该彩色滤光片基板 500 之间。

该薄膜晶体管基板 400 包括一第一基板 480，多条设置在该第一基板 480 邻近该液晶层 600 一侧的扫描线 472、栅极 470 和公共电极 471，一覆盖该扫描线 472、公共电极 471 和部分该第一基板 480 的第一绝缘层 460，一设置在该第一绝缘层 460 部分区域而且邻近该液晶层 600 一侧的半导体层 450，多个覆盖部分该半导体层 450 和部分该第一绝缘层 460 的源极/漏极 441，多个设置在该第一绝缘层 460 邻近该液晶层 600 一侧的数据线 473 和电容电极 442，一覆盖该源极/漏极 441、该数据线 473、该电容电极 442、部分该半导体层 450、部分该第一绝缘层 460 的第二绝缘层 430，多个设置在该第二绝缘层 430 邻近该液晶层 600 一侧的第一穿透电极 421，一覆盖该第一穿透电极 421 和部分该第二绝缘层 430 的第三绝缘层 431，

多个反射单元 422,一邻近该液晶层 600 而且覆盖该第三绝缘层 431 和该反射单元 422 的第一配向膜 410。

该扫描线 472 相互平行间隔设置,每一公共电极 471 平行设置在两条相邻扫描线 472 之间。该数据线 473 相互平行间隔设置而且与该扫描线 472 绝缘垂直。该栅极 470、该源极/漏极 441,该半导体层 450 构成多个薄膜晶体管(未标示),每一薄膜晶体管位于扫描线 472 与数据线 473 相交处,而且其栅极 470 与扫描线 472 电连接,源极 441 与数据线 473 电连接,漏极 441 通过该第二绝缘层 430 内的一第一通孔 431 与该第一穿透电极 421 电连接。该第一穿透电极 421 通过该第二绝缘层 430 内的一第二通孔 432 与该电容电极 442 电连接。该反射单元 422 与该第一穿透电极 421、薄膜晶体管和上述其它导电元件相绝缘,即该反射单元 422 电性浮接。该第一穿透电极 421 采用透明导电材料形成,如氧化铟锡或氧化铟锌。该反射单元 422 采用具有高反射系数的金属材料形成,如铝、银。

该扫描线 472 和数据线 473 相交定义多个像素区域(未标示),每一像素区域由相邻的两条扫描线 472 和两条数据线 473 所围区域构成,其包括一薄膜晶体管、一第一穿透电极 421,多个反射单元 422 和一电容电极 442。每一像素区域内,该第一穿透电极 421 的两侧包括多个面积不同而且对称设置的矩形开口 4211。每一矩形开口 4211 处设置一比该矩形开口 4211 略大的反射单元 422,该反射单元 422 边缘与该第一穿透电极 421 重叠。其中至少一(图中为两个)反射单元 422 与该电容电极 442 部分重叠。

该薄膜晶体管基板 400 包括进一步包括一设置在该第一基板 480 于远离该液晶层 600 一侧的第一偏振片 490。

该彩色滤光片基板 500 包括一第二基板 580,一设置在该第二基板 580 远离该液晶层 600 一侧的第二偏振片 590,一设置在该第二基板 580 邻近该液晶层 600 一侧的第二穿透电极 521,一邻近该液晶层 600 而且覆盖该第二穿透电极 521 的第二配向膜 510。

该半穿透半反射式液晶显示装置 3 的第一穿透电极 421 与该反

射单元 422 在边缘处重叠，可增大反射区域 R 的面积，并进一步改善位于该第一穿透电极 421 与该反射单元 422 之间的电场的分布，提高显示效果。

本发明并不限于上述实施方式，还可有其它替代实施方式，例如：该第一反射单元 122、422 与该第二绝缘层 130、430 之间还可进一步包括一透明导电层，以增大该第一反射单元 122、422 的接触力，该透明导电层可采用氧化铟锡或氧化铟锌形成。另外，该反射单元 122、422 的形状也不限于矩形，还可以为圆形、半圆形或不规则多边形，该第一穿透电极的开口的形状与反射单元 122、422 相适，以改善或增强反射区域 R 的多域显示效果。该反射单元 122、422 还可以与数据线 173、473 部分重叠，以增加开口率。该第一穿透电极 121、421 的二边缘可分别与扫描线 172、472 部分重叠，以增加开口率。另外，还可使至少两个开口的面积相同，但该两个开口对应的反射单元在开口中的位置不同。

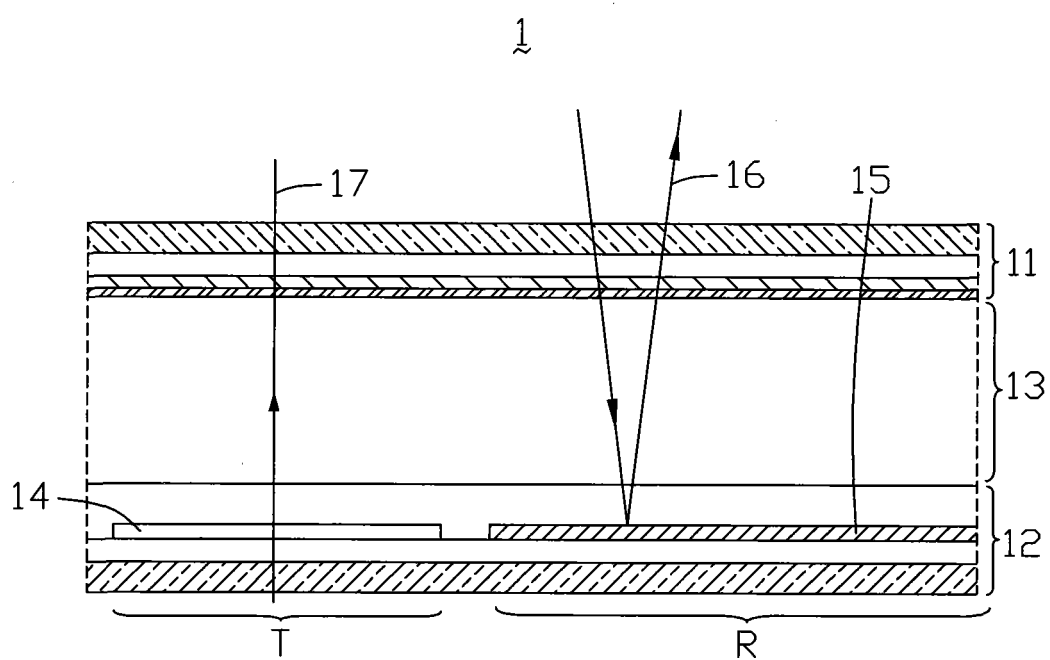
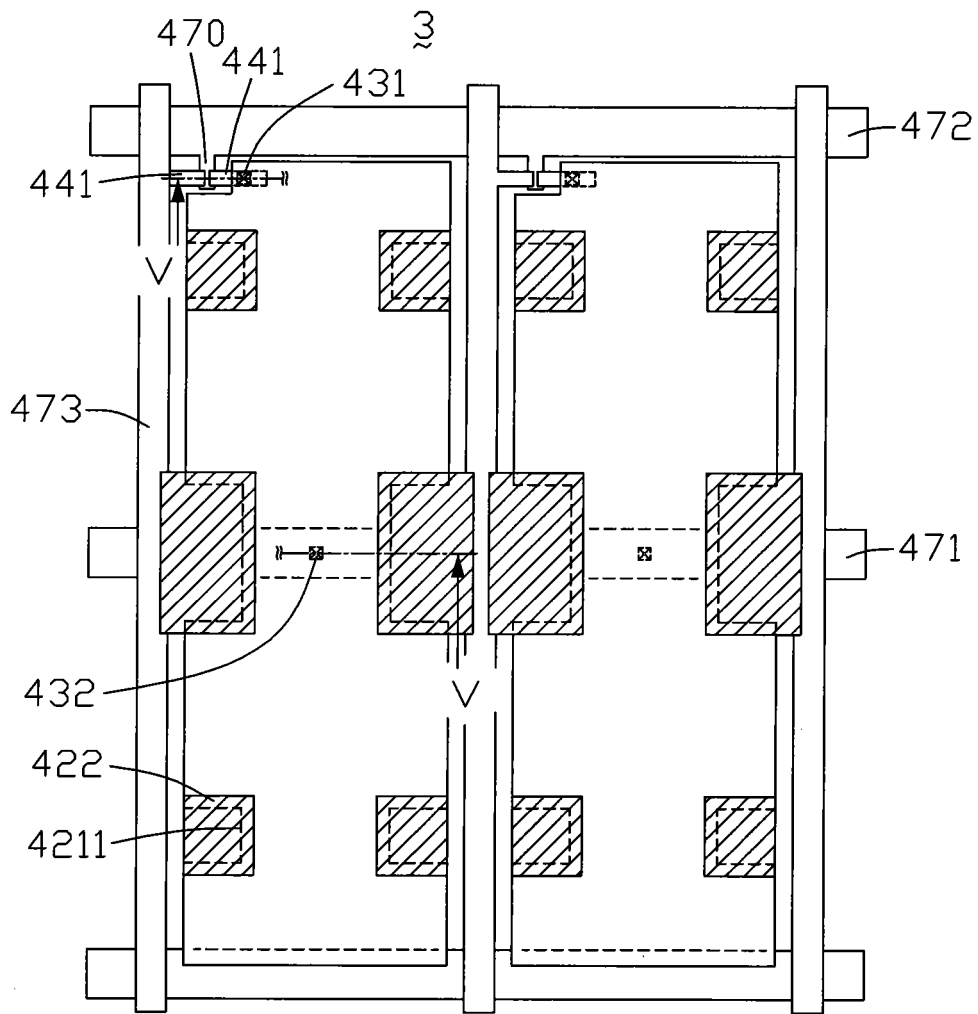
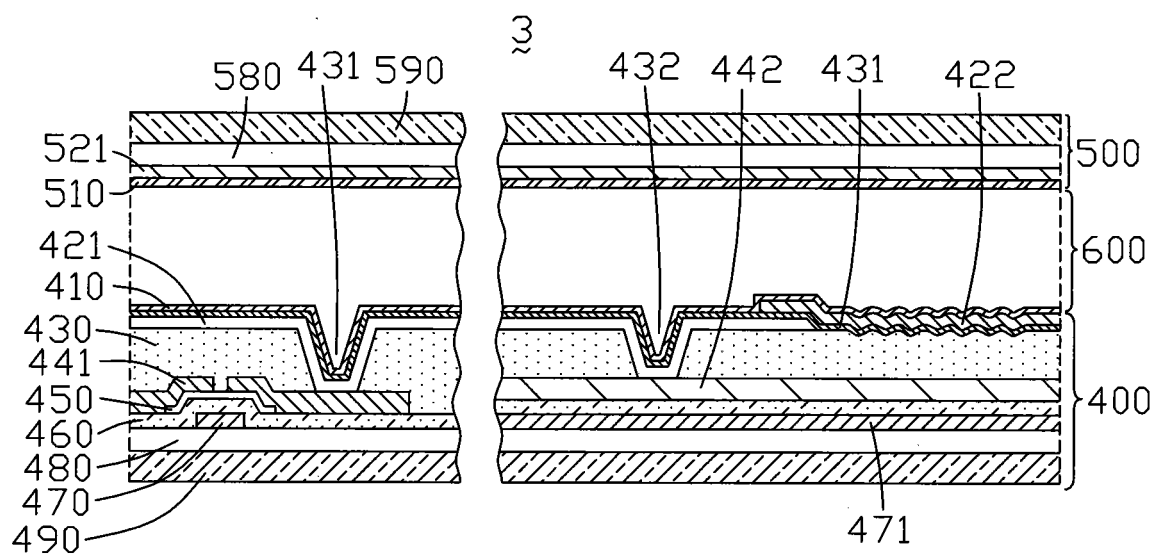


图 1

 4

5

专利名称(译)	半穿透半反射式液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101592817A	公开(公告)日	2009-12-02
申请号	CN200810067526.6	申请日	2008-05-28
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 奇美电子股份有限公司		
[标]发明人	林志隆 向瑞杰 陈盈伶 姚怡安 凌维仪 陈韵如		
发明人	林志隆 向瑞杰 陈盈伶 姚怡安 凌维仪 陈韵如		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 H01L27/12		
其他公开文献	CN101592817B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种半穿透半反射式液晶显示装置，其包括多个像素区域，每一像素区域包括一用来接收灰阶电压的穿透电极和多个电性浮接而且相互独立的反射单元，其中，该穿透电极包括多个开口，该反射单元对应该开口设置。

