

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310112579.2

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100543522C

〔22〕申请日 2003.12.12

[21] 申请号 200310112579.2

[73] 专利权人 鸿富锦精密工业（深圳）有限公司  
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇  
油松第十工业区东环二路2号

共同专利权人 群创光电股份有限公司

〔72〕发明人 杨秋莲

[56] 参考文献

US6570634B2 2003.5.27

JP2001 - 318381A 2001.11.16

CN1402059A 2003.3.12

CN1263608A 2000.8.16

JP2000 - 98375A 2000.4.7

CN1356682A 2002.7.3

审查员 杨熙

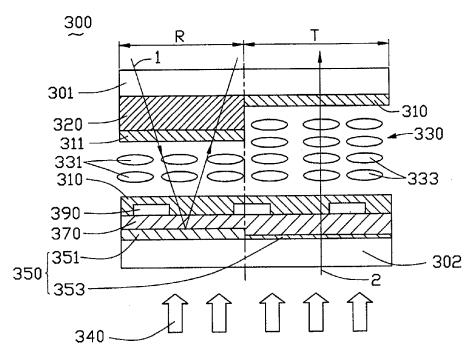
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

## 边缘电场开关型液晶显示装置

[57] 摘要

本发明关于一种边缘电场开关型液晶显示装置，其包括上透明基底、下透明基底、一位于该上下透明基底之间的液晶层和一背光源，其中上透明基底的下表面附着有一配向层，下透明基底的上表面依次附着有反向电极、绝缘层、像素电极及配向层，该像素电极是透明导电材质，该反向电极采用金属材料制成，具有反射区域和穿透区域，且其穿透区域厚度小于反射区域厚度，在该上透明基底下表面和附着其上的配向层之间进一步附着一透明钝化层，该钝化层区域和该下透明基底的反向电极的反射区域相对应。



1. 一种边缘电场开关型液晶显示装置，其包括上透明基底、下透明基底、一位于该上下透明基底之间的液晶层和一背光源，其中上透明基底的下表面附着有一配向层，下透明基底的上表面依次附着有反向电极、绝缘层、像素电极及配向层，该像素电极是透明导电材质，其特征在于：该反向电极采用金属材料铝制成，具有反射区域和穿透区域，且其穿透区域厚度小于反射区域厚度，在该上透明基底下表面和附着其上的配向层之间进一步附着一透明钝化层，该钝化层区域和该下透明基底的反向电极的反射区域相对应。

2. 根据权利要求 1 所述的边缘电场开关型液晶显示装置，其特征在于：该反向电极的反射区域厚度大于 100 纳米，其穿透区域厚度小于 100 纳米。

3. 根据权利要求 1 所述的边缘电场开关型液晶显示装置，其特征在于：和该钝化层相对应的液晶层厚度是其余部分液晶层厚度的二分之一。

## 边缘电场开关型液晶显示装置

### 【技术领域】

本发明涉及一种液晶显示装置，特别是一种边缘电场开关(Fringe Field Switching, FFS)型液晶显示装置。

### 【背景技术】

由于液晶显示装置具有轻、薄、耗电小等优点，因此广泛应用于笔记本计算机、行动电话、个人数字助理等现代化信息设备。液晶显示装置通过液晶面板和背光源装置实现显示功能，但背光源装置是整个液晶显示装置的主要耗能装置，因此为实现节能需求，出现利用外界环境光为光源的液晶显示装置，即反射式液晶显示装置，然而其存在液晶分子响应速度慢、视角范围窄的缺陷。

为克服反射式液晶显示装置液晶分子响应速度慢、视角范围窄的缺陷，出现一种反射式边缘电场开关型液晶显示装置。请参照图1，是2003年6月24日公告的美国专利第6,583,842号所揭示的反射式FFS型液晶显示装置，该边缘电场开关型液晶显示装置100包括上、下透明基底101、102，配向层110、液晶层130、像素电极150、绝缘层170和反向电极190(Counter Electrode)，其中反向电极190、绝缘层170、像素电极150及配向层110依次分布在下基底102上，上基底101相对于该液晶层130的表面附着有配向层110，液晶层130位于该两基底101、102间。其中，反向电极190均匀分布于下基底102整个表面，由具有较高反射系数的材料如金属铝或金属金制得，充当外界环境光的反射体。

该边缘电场开关型液晶显示装置100显示时，光源采用外界环境光，通过反向电极190的反射功能实现显示目的，可以实现节能功效；其反向电极190作为整体分布在该下基底102上，位于该像素电极150下方，在显示过程中该两电极150、190所产生的边缘电场(Fringe Field, 图未示)分布更密集，使液晶分子响应速度更快，并且视角更广。

然而，该边缘电场开关型液晶显示装置 100 在环境光不充足情况下，无法为显示提供足够光亮，出现画面影像模糊不清的情况，而在外界环境光严重缺乏情况下如在密室中，使该边缘电场开关型液晶显示装置 100 无法保证显示质量，应用范围缩小。

### 【发明内容】

为解决现有技术反射式边缘电场开关型液晶显示装置应用范围小和无法保证显示质量的缺陷，本发明提供一种应用范围广泛并可以保证显示质量的边缘电场开关型液晶显示装置。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：提供一边缘电场开关型液晶显示装置，其包括上透明基底、下透明基底、一位于该上下透明基底之间的液晶层和一背光源，其中上透明基底的下表面附着有一配向层，下透明基底的上表面依次附着有反向电极、绝缘层、像素电极及配向层，该像素电极是透明导电材质，该反向电极采用金属材料铝制成，具有反射区域和穿透区域，且其穿透区域厚度小于反射区域厚度，在该上透明基底下表面和附着其上的配向层之间进一步附着一透明钝化层，该钝化层区域和该下透明基底的反向电极的反射区域相对应。

本发明解决其技术问题所采用的另一技术方案是：提供一边缘电场开关型液晶显示装置，其包括上透明基底、下透明基底、一位于该上下透明基底之间的液晶层和一背光源，其中上透明基底的下表面附着有一配向层，下透明基底的上表面依次附着有反向电极、绝缘层、像素电极及配向层，该反向电极是透明导电材质，该像素电极是金属材质具有反光特性，该像素电极的表面具有若干突起的形状，且在该上透明基底下表面和附着其上的配向层之间进一步附着一透明钝化层，该钝化层设置在和该像素电极相互对应的区域，该钝化层具有若干突起的表面结构

与现有技术相比较，本发明边缘电场开关型液晶显示装置的优点在于：本发明边缘电场开关型液晶显示装置同时具有穿透区域和反射区域，其中穿透区域的显示依赖从背光源发出的光束，反射区域的显示依赖外界环境光，该边缘电场开关型液晶显示装置可以共

同或单独运用外界环境光和液晶显示装置内部的背光源为图像的显示提供光亮，在环境光不足时可以主要通过使用背光源所发出的光束达到显示目的，在环境光严重缺乏时，可以完全使用背光源，因而该边缘电场开关型液晶显示装置可以在不同环境下保证显示质量并扩大其应用范围。本发明边缘电场开关型液晶显示装置具有和其反射区域相对应的钝化层，使该反射区域的液晶层厚度为穿透区域液晶层厚度的二分之一，使该两区域的光束通过液晶层的光学路径相等，使两者具有相似的光学特性，可保证该边缘电场开关型液晶显示装置的显示质量。

#### 【附图说明】

图 1 是现有技术反射式边缘电场开关型型液晶显示装置的示意图。

图 2 是本发明边缘电场开关型液晶显示装置第一实施方式的一个子像素单元示意图。

图 3 是本发明边缘电场开关型液晶显示装置第二实施方式的一个子像素单元示意图。

图 4 是本发明边缘电场开关型液晶显示装置第三实施方式的一个子像素单元示意图。

图 5 是本发明边缘电场开关型液晶显示装置第四实施方式的一个子像素单元示意图。

#### 【具体实施方式】

请参照图 2，是本发明边缘电场开关型液晶显示装置第一实施方式的一个子像素单元示意图。该边缘电场开关型液晶显示装置 300 包括上、下上透明基底 301、302，分布在该两透明基底之间的液晶层 330 和位于该下透明基底 302 下方的背光源(图未示)。

该下透明基底 302 上表面依次附着有反向电极 350、绝缘层 370、像素电极 390 和配向层 310。其中，该像素电极 390 是若干透明直条状结构导电体，该绝缘层 370 是透明绝缘材料制得，使该反向电极 350 和该像素电极 390 绝缘。该反向电极 350 分布于整块基底 302 上的金属导电层，材料采用金属铝。该反向电极 350 具有一

反射区域 351 和一穿透区域 353，分别对应该边缘电场开关型液晶显示装置 300 的反射区域 R 及穿透区域 T，其中该反向电极 350 的穿透区域 353 的铝层厚度小于 100 纳米，反射区域 351 的铝层厚度相对较厚，可以反射照射到其上的光束。铝层厚度达 100 纳米时，照射到其上的光束可以将其穿透，穿透率大于 1%，其厚度越薄其穿透率越大。

该上透明基底 301 下表面附着有钝化层 320 和配向层 311。该钝化层 320 附着在该上透明基底 301 和该反向电极 350 的反射区域 351 相对应的区域，是透明绝缘材质。该配向层 311 附着在该钝化层 320 表面和该上透明基底 301 的下表面。由于钝化层 320 和反向电极 350 的反射区域 351 的存在，将该液晶层 330 分为反射区域 331 和穿透区域 333，该反射区域 331 对应该边缘电场开关型液晶显示装置 300 的反射区域 R，该穿透区域 333 对应该边缘电场开关型液晶显示装置 300 的穿透区域 T，该反射区域 331 的液晶层厚度是该穿透区域 333 的液晶层厚度的二分之一。

当该边缘电场开关型液晶显示装置 300 工作时，因该像素电极 390 位于该反向电极 350 上方，可产生边缘电场，使该液晶层 330 中的液晶分子(未标示)发生偏转。从背光源发射出的光束 340 照射到该反向电极 350 上时(箭头 2 所示)，由于该反向电极 350 的穿透区域 353 的铝层厚度小于 100 纳米，使照射到该穿透区域 353 上的光束部分通过该液晶层 330 的穿透区域 333，为显示提供一光源，实现该边缘电场开关型液晶显示装置 300 的穿透区域 T 的显示；当外界环境光束(箭头 1 所示)照射到该反向电极 350 之反射区域 351 上时，光束将被反射回该液晶层 330 的反射区域 331，为显示提供另一光源，实现该边缘电场开关型液晶显示装置 300 的反射区域 R 的显示。该两光源可共同或单独为该边缘电场开关型液晶显示装置 300 提供光亮。

由于该液晶层 330 的反射区域 331 液晶层厚度是该穿透区域 333 液晶层度的二分之一，因而在外界环境光通过该液晶层 330 的反射区域 331 的光学路径与从背光源发出的光束 340 通过该液晶层

330 的穿透区域 333 的光学路径相等，保证其具有相似的光学特性，使该边缘电场开关型液晶显示装置 300 的显示质量得到提高。

其中该反向电极 350 的穿透区域 353 的铝层厚度在保证小于 100 纳米时，可根据显示器的穿透率的实际需要做调整。

其中，由于该反向电极 350 的穿透区域 353 金属层厚度较薄，其电阻也较大，为降低其电阻，在该反向电极 350 表面涂附氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)薄膜(图未示)降低其电阻。

请参照图 3，是本发明边缘电场开关型液晶显示装置第二实施方式的一个子像素单元示意图，本实施方式和第一实施方式大致相同。本实施方式中边缘电场开关型液晶显示装置 400 的反向电极 450 包括反射区域 451 和穿透区域 453，其中反射区域 451 采用金属材料制得，如金属铝，使其具有导电特性并可以反射照射其上的光束，其厚度大于 100 纳米。其中该穿透区域 453 采用 ITO 或氧化铟锌(Indium Zinc Oxide, IZO)材料制得，该两种导电材料均具有透光特性，可使从背光源发射出的光束通 440 过并照射到该液晶层 430。

请参照图 4，是本发明边缘电场开关型液晶显示装置第三实施方式的一个子像素单元示意图，本实施方式与第一实施方式大致相同。本实施方式中边缘电场开关型液晶显示装置 500 的反向电极 550 由透明导电材料制得，如 ITO，可使从背光源发射出的光束 540 通过，像素电极 590 由金属材料制得，如金属铝，可以反射照射到其上的光束，上透明基底 501 下表面附着有钝化层 520，该钝化层 520 设置在和该像素电极 590 相互对应的区域。本实施方式中，该像素电极 590 的表面可制成具有若干突起(未标示)的形状，可以使照射到其上的外界环境光发生散射，增大反射光线的出射角，起到扩大视角的作用。

请参照图 5，是本发明边缘电场开关型液晶显示装置第四实施方式的一个子像素单元示意图。本实施方式和第一实施方式大致相同，差别仅在于该钝化层 620 和该配向层 611 相接触的表面制成具有若干突起(未标示)的形状，当外界环境光(箭头所示)照射到该钝化层 620 时，该突起使照射到其上的光线发生发散，其反射光线的出

---

射角范围也随之增大，视角范围也扩大。

本发明之第二、第三实施方式都可应用第四实施方式所述的钝化层620的结构。

上述各实施方式中，均可以采用正向型或负向型液晶分子，像素电极也可以采用曲线条状，反向电极的穿透区域和反射区域的面积比例可根据需要任意调整。

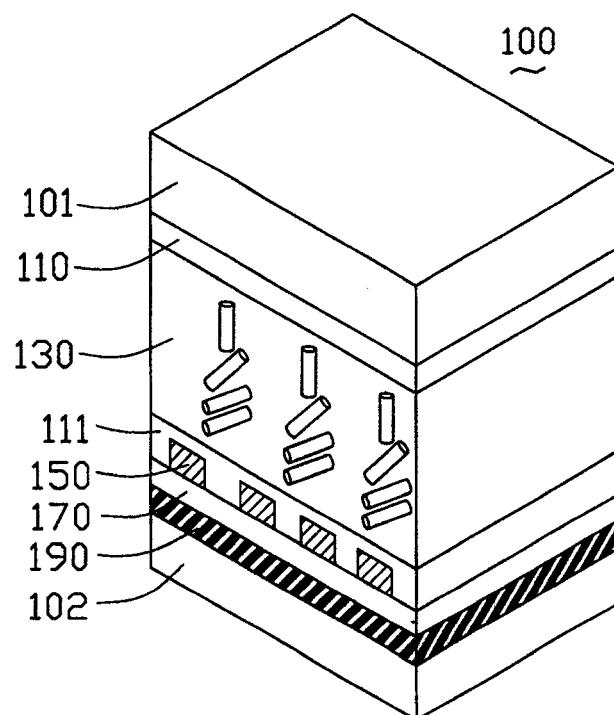


图 1

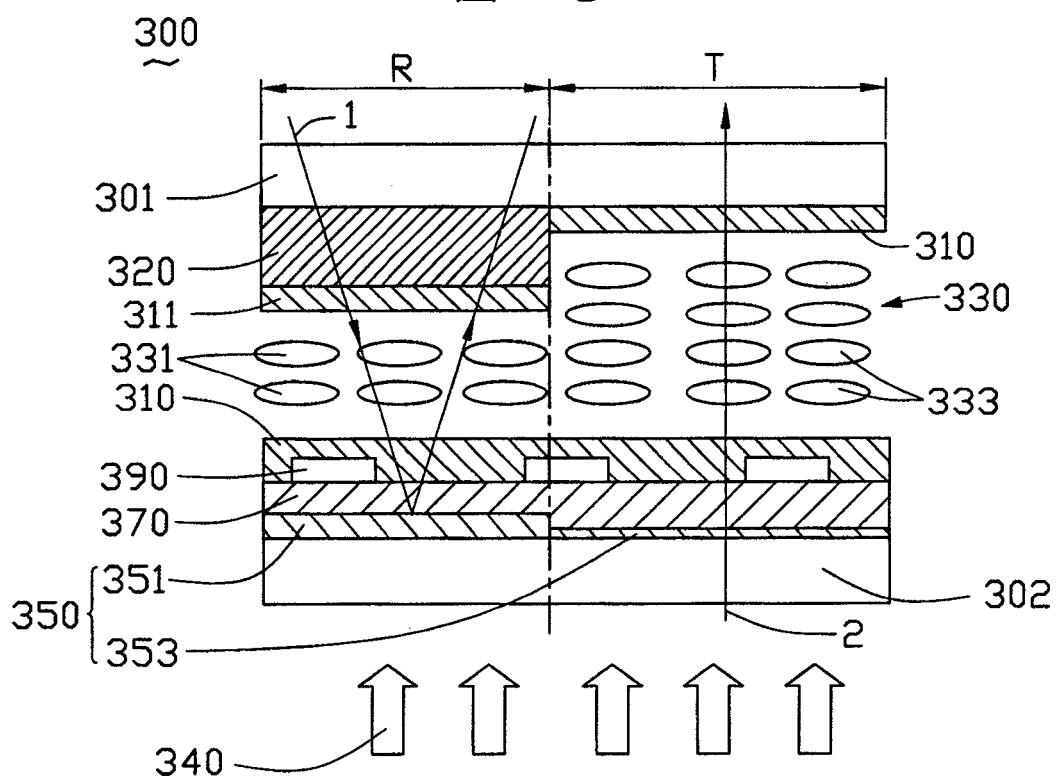
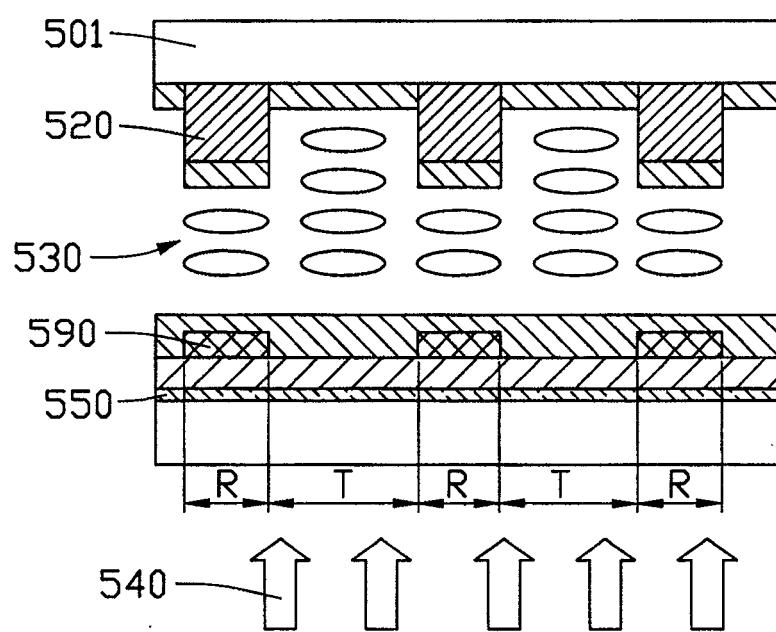
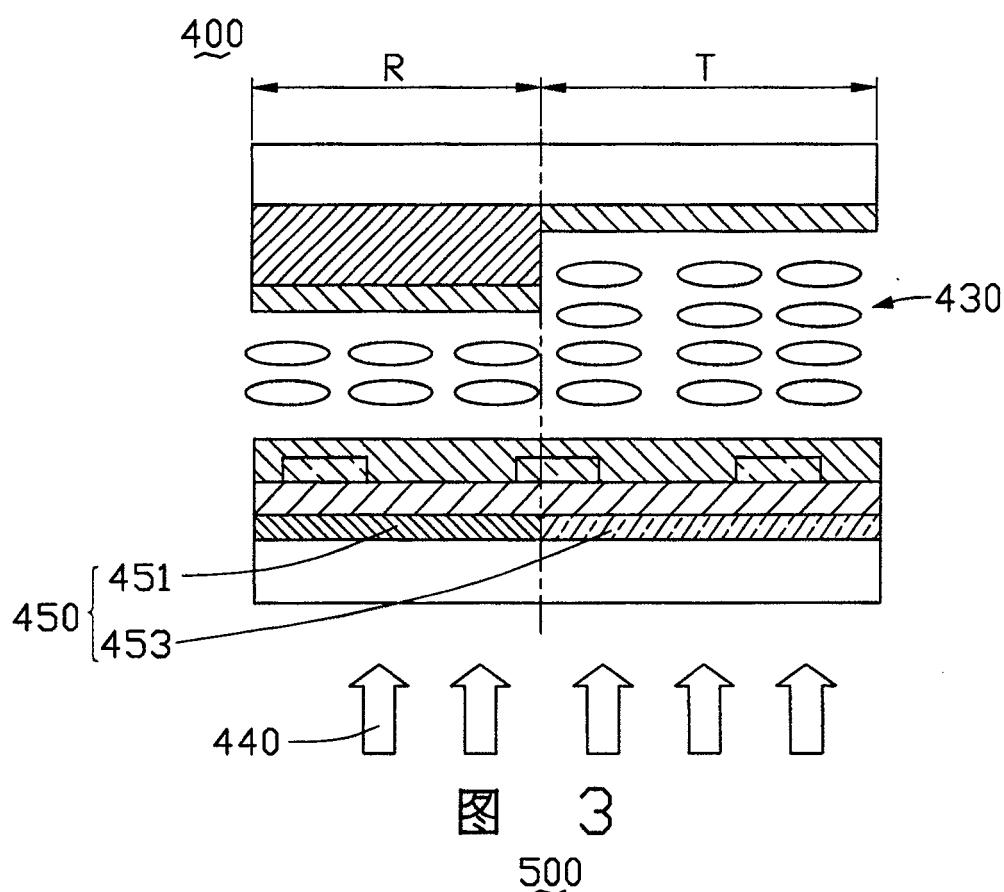


图 2



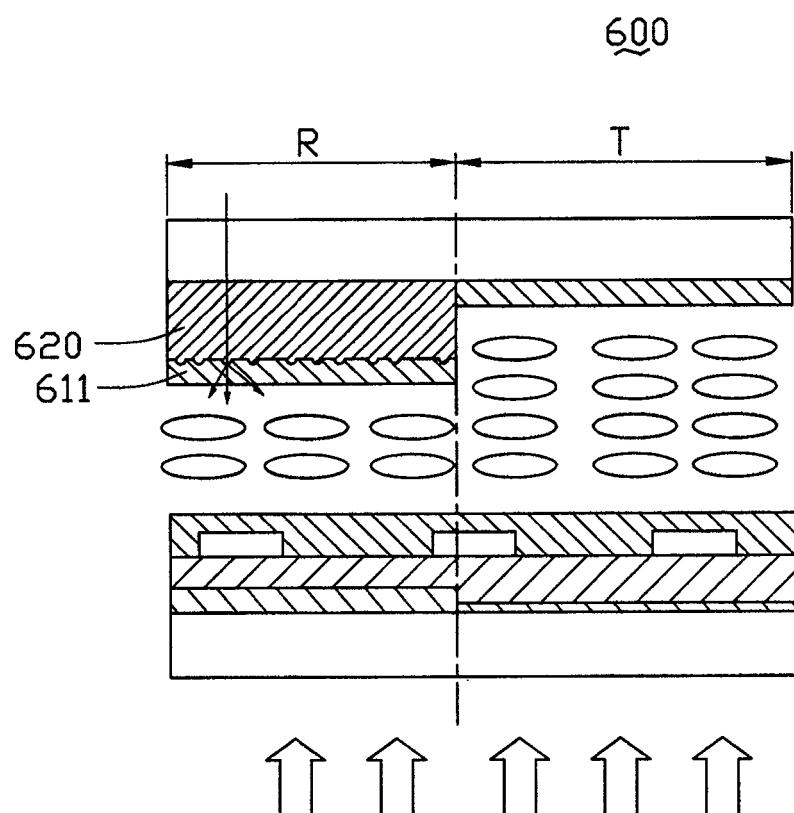


图 5

专利名称(译)	边缘电场开关型液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN100543522C</a>	公开(公告)日	2009-09-23
申请号	CN200310112579.2	申请日	2003-12-12
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(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)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	杨秋莲		
发明人	杨秋莲		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/134363 G02F1/133555		
审查员(译)	杨熙		
其他公开文献	CN1627133A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

本发明关于一种边缘电场开关型液晶显示装置，其包括上透明基底、下透明基底、一位于该上下透明基底之间的液晶层和一背光源，其中上透明基底的下表面附着有一配向层，下透明基底的上表面依次附着有反向电极、绝缘层、像素电极及配向层，该像素电极是透明导电材质，该反向电极采用金属材料制成，具有反射区域和穿透区域，且其穿透区域厚度小于反射区域厚度，在该上透明基底下表面和附着其上的配向层之间进一步附着一透明钝化层，该钝化层区域和该下透明基底的反向电极的反射区域相对应。

