



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110262098 A

(43)申请公布日 2019. 09. 20

(21)申请号 201910637004.3

(22)申请日 2019.07.15

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 许雅琴 黄丽玉

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光仔

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

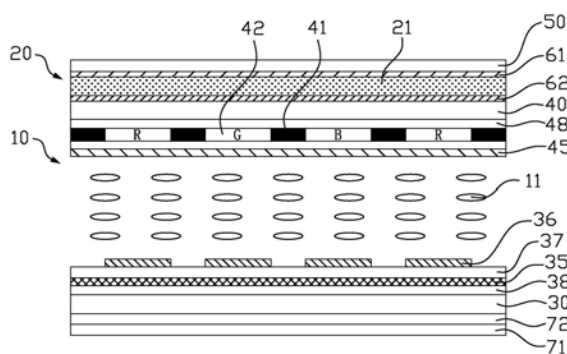
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

液晶显示装置及驱动方法

(57)摘要

一种液晶显示装置及驱动方法,其中该液晶显示装置包括叠置的液晶盒和电解液盒,该液晶盒内设有液晶分子,该液晶盒的上侧设有视角控制电极,该液晶盒的下侧设有公共电极和像素电极,该电解液盒内设有银离子电解质,该电解液盒的上侧设有第一透明电极,该电解液盒的下侧设有第二透明电极,该第一透明电极和该第二透明电极的至少其中之一为整面结构。该液晶显示装置可以同时实现广视角分享模式、窄视角防窥模式及镜子模式三种功能,可以满足用户不同层次的使用需求。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括叠置的液晶盒和电解液盒,该液晶盒内设有液晶分子,该液晶盒的上侧设有视角控制电极,该液晶盒的下侧设有公共电极和像素电极,该电解液盒内设有银离子电解质,该电解液盒的上侧设有第一透明电极,该电解液盒的下侧设有第二透明电极,该第一透明电极和该第二透明电极的至少其中之一为整面结构。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置包括由下往上依序设置的下基板、上基板和盖板,该液晶盒形成在该下基板与该上基板之间,该电解液盒形成在该上基板与该盖板之间。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该液晶显示装置包括由下往上依序设置的盖板、下基板和上基板,该液晶盒形成在该下基板与该上基板之间,该电解液盒形成在该下基板与该盖板之间。

4. 如权利要求2或3所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一透明电极和该第二透明电极均为整面结构。

5. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,该上基板设有黑矩阵,该第一透明电极和该第二透明电极的其中之一为整面结构,另一为与该黑矩阵具有相同的图案化结构且与该黑矩阵上下位置对应。

6. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一透明电极设置在该盖板朝向该电解液盒的一侧,该第二透明电极设置在该上基板朝向该电解液盒的一侧;该公共电极和该像素电极设置在该下基板朝向该液晶盒的一侧,该视角控制电极设置在该上基板朝向该液晶盒的一侧。

7. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,该第一透明电极设置在该下基板朝向该电解液盒的一侧,该第二透明电极设置在该盖板朝向该电解液盒的一侧;该公共电极和该像素电极设置在该下基板朝向该液晶盒的一侧,该视角控制电极设置在该上基板朝向该液晶盒的一侧。

8. 一种如权利要求1至7任一项所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,包括:

在第一种视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压,向该视角控制电极施加第一电压,该第一电压的电位与该直流公共电压的电位相同或相近,使该视角控制电极与该公共电极之间的电压差小于第一设定值;

在第二种视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压,向该视角控制电极施加第二电压,该第二电压为以该直流公共电压为中心上下偏置的交流电压,使该视角控制电极与该公共电极之间的电压差大于第二设定值;

在镜子模式下,向该第一透明电极与该第二透明电极施加电压使两者之间具有电压差,其中该第一透明电极和该第二透明电极中具有整面结构的透明电极被施加低电压,另一个透明电极被施加高电压,使该电解液盒中的银离子沉积在具有整面结构的那个透明电极上。

9. 如权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,当该第一透明电极和该第二透明电极的其中之一为整面结构,另一为与该黑矩阵具有相同的图案化结构且与该黑矩阵上下位置对应时,该驱动方法还包括在第二种视角模式下,向该第一透明电极与该第二透明电极施加电压使两者之间的电压差大于该第二设定值,其中该第一透明电极和该第二透明电极中具有整面结构的透明电极被施加高电压,另一个透明电极被施加低电压,使该电解液盒中的

银离子沉积在具有图案化结构的那个透明电极上。

10. 如权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,该液晶盒采用正性液晶分子,该第一种视角模式为宽视角模式,该第二种视角模式为窄视角模式;或者,该液晶盒采用负性液晶分子,该第一种视角模式为窄视角模式,该第二种视角模式为宽视角模式。

液晶显示装置及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器领域,尤其涉及一种液晶显示装置及驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在平板显示领域占主导地位。

[0003] 随着液晶显示技术的不断进步,现在的液晶显示装置均向着宽视角方向发展,如采用面内切换模式 (IPS) 或边缘场开关模式 (FFS) 的液晶显示装置均可以实现较宽视角,使得用户从各个方向均可看到完整且不失真的画面。

[0004] 人们在享受大视角带来视觉体验的同时,也希望有效保护商业机密和个人隐私,以避免屏幕信息外泄而造成的商业损失或尴尬。因此,除了宽视角的需求之外,在需要防窥的场合下,也需要能够将显示装置切换到窄视角模式,即宽视角与窄视角相互切换的功能。而且,随着科技发展,人们对复合多功能显示的需求越来越多。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种液晶显示装置及驱动方法,该液晶显示装置具有复合功能,不仅具有宽窄视角切换的功能,而且在窄视角模式下具有优良的显示效果,同时还可以兼具镜子的功能。

[0006] 本发明提供一种液晶显示装置,包括叠置的液晶盒和电解液盒,该液晶盒内设有液晶分子,该液晶盒的上侧设有视角控制电极,该液晶盒的下侧设有公共电极和像素电极,该电解液盒内设有银离子电解质,该电解液盒的上侧设有第一透明电极,该电解液盒的下侧设有第二透明电极,该第一透明电极和该第二透明电极的至少其中之一为整面结构。

[0007] 进一步地,该液晶显示装置包括由下往上依序设置的下基板、上基板和盖板,该液晶盒形成在该下基板与该上基板之间,该电解液盒形成在该上基板与该盖板之间。

[0008] 进一步地,该液晶显示装置包括由下往上依序设置的盖板、下基板和上基板,该液晶盒形成在该下基板与该上基板之间,该电解液盒形成在该下基板与该盖板之间。

[0009] 进一步地,该第一透明电极和该第二透明电极均为整面结构。

[0010] 进一步地,该上基板设有黑矩阵,该第一透明电极和该第二透明电极的其中之一为整面结构,另一为与该黑矩阵具有相同的图案化结构且与该黑矩阵上下位置对应。

[0011] 进一步地,该第一透明电极设置在该盖板朝向该电解液盒的一侧,该第二透明电极设置在该上基板朝向该电解液盒的一侧;该公共电极和该像素电极设置在该下基板朝向该液晶盒的一侧,该视角控制电极设置在该上基板朝向该液晶盒的一侧。

[0012] 进一步地,该第一透明电极设置在该下基板朝向该电解液盒的一侧,该第二透明电极设置在该盖板朝向该电解液盒的一侧;该公共电极和该像素电极设置在该下基板朝向该液晶盒的一侧,该视角控制电极设置在该上基板朝向该液晶盒的一侧。

[0013] 本发明还提供一种上述的液晶显示装置的驱动方法,包括:

[0014] 在第一种视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压,向该视角控制电极施加第一电压,该第一电压的电位与该直流公共电压的电位相同或相近,使该视角控制电极与该公共电极之间的电压差小于第一设定值;

[0015] 在第二种视角模式下,向该公共电极施加直流公共电压,向该视角控制电极施加第二电压,该第二电压为以该直流公共电压为中心上下偏置的交流电压,使该视角控制电极与该公共电极之间的电压差大于第二设定值;

[0016] 在镜子模式下,向该第一透明电极与该第二透明电极施加电压使两者之间具有电压差,其中该第一透明电极和该第二透明电极中具有整面结构的透明电极被施加低电压,另一个透明电极被施加高电压,使该电解液盒中的银离子沉积在具有整面结构的那个透明电极上。

[0017] 进一步地,当该第一透明电极和该第二透明电极的其中之一为整面结构,另一为与该黑矩阵具有相同的图案化结构且与该黑矩阵上下位置对应时,该驱动方法还包括在第二种视角模式下,向该第一透明电极与该第二透明电极施加电压使两者之间的电压差大于该第二设定值,其中该第一透明电极和该第二透明电极中具有整面结构的透明电极被施加高电压,另一个透明电极被施加低电压,使该电解液盒中的银离子沉积在具有图案化结构的那个透明电极上。

[0018] 进一步地,该液晶盒采用正性液晶分子,该第一种视角模式为宽视角模式,该第二种视角模式为窄视角模式;或者,该液晶盒采用负性液晶分子,该第一种视角模式为窄视角模式,该第二种视角模式为宽视角模式。

[0019] 本发明提供的液晶显示装置及驱动方法,可以同时实现广视角分享模式、窄视角防窥模式及镜子模式三种功能,满足了用户不同层次的使用需求。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例一中液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图。

[0021] 图2为图1中液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图。

[0022] 图3为图1中液晶显示装置在镜子模式下的结构示意图。

[0023] 图4为本发明实施例二中液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图。

[0024] 图5为图4中液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图。

[0025] 图6为图4中液晶显示装置在镜子模式下的结构示意图。

[0026] 图7为本发明实施例三中液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图。

[0027] 图8a-8b为图7中液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图。

[0028] 图9为图7中液晶显示装置在镜子模式下的结构示意图。

[0029] 图10为本发明实施例四中液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图。

[0030] 图11为图10中液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图。

[0031] 图12为图10中液晶显示装置在镜子模式下的结构示意图。

[0032] 图13为本发明实施例五中液晶显示装置的结构示意图。

[0033] 图14为本发明实施例六中液晶显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术方式及功效,以下结合附图及实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0035] 实施例一

[0036] 图1为本发明实施例一中液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图,图2为图1中液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图,图3为图1中液晶显示装置在镜子模式下的结构示意图。请参阅图1至图3,液晶显示装置包括叠置的液晶盒10和电解液盒20,液晶盒10内设有液晶分子11,液晶盒10的上侧设有视角控制电极45,液晶盒10的下侧设有公共电极35和像素电极36,电解液盒20内设有银离子电解质,电解液盒20的上侧设有第一透明电极61,电解液盒20的下侧设有第二透明电极62,第一透明电极61和第二透明电极62的至少其中之一为整面结构。

[0037] 本实施例中,第一透明电极61和第二透明电极62均为整面结构。

[0038] 本实施例中,液晶显示装置包括由下往上依序设置的下基板30、上基板40和盖板50,液晶盒10形成在下基板30与上基板40之间,电解液盒20形成在上基板40与盖板50之间。即,液晶盒10设置在下层,电解液盒20设置在上层。

[0039] 本实施例中,第一透明电极61设置在盖板50朝向电解液盒20的一侧,第二透明电极62设置在上基板40朝向电解液盒20的一侧;公共电极35和像素电极36设置在下基板30朝向液晶盒10的一侧,视角控制电极45设置在上基板40朝向液晶盒10的一侧。

[0040] 具体地,上基板40可以是彩膜基板,上基板40还设有黑矩阵41和R、G、B三色的彩膜层42,黑矩阵41设置在各个彩膜层42之间。下基板30可以是阵列基板,下基板30还设有呈阵列排布的像素单元,像素电极36设在每个像素单元内,像素电极36通过TFT与对应的扫描线 and 数据线相连。TFT的结构包括栅极、栅极绝缘层、半导体层、源极、漏极、绝缘保护层等。

[0041] 具体地,第一透明电极61、第二透明电极62、公共电极35和像素电极36可以由透明的导电材料制成,例如由ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)制成,但并不以此为限。

[0042] 进一步地,液晶显示装置还包括背光源71和反射片72,背光源71和反射片72设置在下基板30的下方。即,背光源71发出的背光依次经过液晶盒10和电解液盒20,最后到达用户的眼睛。当向公共电极35施加公共电压,向各个像素电极36施加不同灰阶的数据电压时,通过液晶盒10即可实现图像显示。

[0043] 具体地,电解液盒20内包括含银离子21的电解质、电解质溶解液和催化剂,其中含银离子的电解质可以为硝酸银(AgNO_3)或其他可溶性银离子成分,电解质溶解液可以为二甲基亚砜(DMSO),催化剂可以为氯化铜(CuCl_2),但均不以此为限。

[0044] 具体地,盖板50可以为玻璃基板或者有机透明盖板。

[0045] 具体地,电解液盒20的厚度可以为50 μm ~500 μm 之间。

[0046] 具体地,第一透明电极61和第二透明电极62的表面均为光滑面。

[0047] 更具体地,液晶显示装置还包括上偏光膜48和下偏光膜38,上偏光膜48设置在上基板40的内部,下偏光膜38设置在下基板30的内部。

[0048] 本实施例中,上偏光膜48设置在上基板40朝向液晶盒10的一侧,黑矩阵41和彩膜层42设置在上偏光膜48上,视角控制电极45设置在黑矩阵41和彩膜层42上。下偏光膜38设置在下基板30朝向液晶盒10的一侧,公共电极35设置在下偏光膜38上,像素电极36设置在

公共电极35上方且两者之间隔着有绝缘层37,使液晶显示装置形成为FFS (Fringe Field Switching) 模式的架构,但不限于此。

[0049] 例如,在其他实施方式中,像素电极36和公共电极35可以位于同一层且相互插入配合,使液晶显示装置形成为IPS (In-Plane-Switching) 模式的架构。

[0050] 由于上偏光膜48和下偏光膜38设于上基板40或下基板30的内部,能有效降低液晶盒10的厚度,有利于液晶显示装置轻薄化设计。上偏光膜48和下偏光膜38可以采用金属线栅工艺或纳米压印微影技术形成,但并不以此为限。

[0051] 值得一提的是,电解液盒20也可包括两块盖板50,使电解液盒20设于两块盖板50之间,液晶盒10设于上基板40与下基板30之间。而且,上偏光膜48也可设于上基板40朝向电解液盒20的一侧,或者设置在盖板50上;下偏光膜38也可设于下基板30朝向背光源71的一侧,均可以根据实际需要自由选择。

[0052] 本实施例中,液晶盒10中采用正性液晶分子,即介电各向异性为正的液晶分子。在初始状态(即液晶显示装置未施加任何电压)下,液晶盒10内的正性液晶分子呈现与基板30、40基本平行的平躺姿态,即正性液晶分子的长轴方向与基板30、40的表面基本平行。但在实际应用中,液晶盒10内的正性液晶分子与基板30、40之间可以具有很小的初始预倾角 (pretilt angle),以加快液晶分子偏转时的响应速度,该初始预倾角的范围可为小于5度。

[0053] 由于在液晶盒10的上下两侧设有视角控制电极45和公共电极35,通过控制施加在视角控制电极45上的电压信号,液晶盒10可以实现宽视角模式或窄视角模式。同时,由于在电解液盒20的上下两侧设有第一透明电极61和第二透明电极62,通过控制施加在第一透明电极61和第二透明电极62上的电压信号,电解液盒20可以实现镜子模式。

[0054] 宽视角模式:请参图1,向公共电极35施加直流公共电压DC V_{com} ,向视角控制电极45施加第一电压 V_1 ,该第一电压 V_1 的电位与该直流公共电压DC V_{com} 的电位相同或相近,使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差小于第一设定值(如小于0.5V)。此时,由于视角控制电极45与公共电极35之间的电压差较小,液晶盒10中的液晶分子的倾斜角度几乎不发生变化,液晶显示装置表现为宽视角显示。

[0055] 在宽视角模式下,第一透明电极61与第二透明电极62均不施加电压,电解液盒20表现为透明状态,不影响液晶盒10的正常显示。

[0056] 在宽视角模式下,视角控制电极45上施加的第一电压 V_1 可以为直流电压且与该直流公共电压DC V_{com} 相同(即 $V_1 = DC V_{com}$),使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差为零,可以实现较好的宽视角效果。但不限于此,在宽视角模式下,视角控制电极45上施加的第一电压 V_1 还可以为与该直流公共电压DC V_{com} 相近的直流电压或交流电压,只要使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差小于第一设定值(如小于0.5V)即可。

[0057] 窄视角模式:请参图2,向公共电极35施加直流公共电压DC V_{com} ,向视角控制电极45施加第二电压 V_2 ,第二电压 V_2 为以直流公共电压DC V_{com} 为中心上下偏置的交流电压,使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差大于第二设定值(如大于3V),其中第二设定值大于第一设定值,例如第一设定值可以设定为0.5V,第二设定值可以设定为3V,但不限于此。此时,由于视角控制电极45与公共电极35之间的电压差较大,在下基板30与上基板40之间会产生较强的垂直电场E(如图2中箭头所示),由于正性液晶分子在电场作用下将沿着平行于电场线的方向旋转,因此正性液晶分子在该垂直电场E作用下将发生偏转,使正性液晶

分子与基板30、40之间的倾斜角度增大而翘起,使液晶显示装置在左右方向出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,液晶显示装置最终在左右方向上表现为窄视角显示。

[0058] 在窄视角模式下,第一透明电极61与第二透明电极62均不施加电压,电解液盒20表现为透明状态,不影响液晶盒10的正常显示。

[0059] 在窄视角模式下,视角控制电极45上施加的第二电压V2可以为方波、梯形波、三角波、正弦波或者其他波形。

[0060] 镜子模式:请参图3,位于下层的液晶盒10不施加电压(即视角控制电极45、公共电极35和像素电极36均不施加电压),液晶盒10为黑态;向第一透明电极61与第二透明电极62施加电压使两者之间具有电压差,其中第一透明电极61和第二透明电极62中具有整面结构的透明电极被施加低电压,另一个透明电极被施加高电压,使电解液盒20中的银离子21沉积在具有整面结构的那个透明电极上。

[0061] 在本实施例中,由于第一透明电极61和第二透明电极62均为整面结构,因此其中一种方式,可以向第一透明电极61施加高电压,向第二透明电极62施加低电压,银离子21从电解质分解,银离子21沉积在第二透明电极62表面,形成镜面反射,当外界的入射光入射到第二透明电极62表面,将被沉积的银镜面反射回上方(光线的走向参图3中的箭头方向),从而实现镜子功能。或者另一种方式,也可以向第一透明电极61施加低电压,向第二透明电极62施加高电压,银离子21从电解质分解,银离子21沉积在第一透明电极61表面,形成镜面反射,当外界的入射光入射到第一透明电极61表面,将被沉积的银镜面反射回上方,从而实现镜子功能。

[0062] 具体地,在镜子模式下,银离子21从电解质分解的电压例如为1~4V,即第一透明电极61与第二透明电极62之间的电压差可以在1V~4V的范围。

[0063] 本发明实施例提供的液晶显示装置,可以同时实现广视角分享模式、窄视角防窥模式及镜子模式三种功能,满足了用户不同层次的使用需求。

[0064] 实施例二

[0065] 图4为本发明实施例二中液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图,图5为图4中液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图,图6为图4中液晶显示装置在镜子模式下的结构示意图。请参图4至图6,本实施例中提供的液晶显示装置与上述实施例一的区别在于,电解液盒20设置在下层,液晶盒10设置在上层。

[0066] 本实施例中,液晶显示装置包括由下往上依序设置的盖板50、下基板30和上基板40,液晶盒10形成在下基板30与上基板40之间,电解液盒20形成在下基板30与盖板50之间。

[0067] 本实施例中,第一透明电极61设置在下基板30朝向电解液盒20的一侧,第二透明电极62设置在盖板50朝向电解液盒20的一侧;公共电极35和像素电极36设置在下基板30朝向液晶盒10的一侧,视角控制电极45设置在上基板40朝向液晶盒10的一侧。

[0068] 宽视角模式:请参图4,向公共电极35施加直流公共电压DC Vcom,向视角控制电极45施加第一电压V1,该第一电压V1的电位与该直流公共电压DC Vcom的电位相同或相近,使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差小于第一设定值(如小于0.5V)。此时,液晶显示装置表现为宽视角显示。

[0069] 在宽视角模式下,第一透明电极61与第二透明电极62均不施加电压,电解液盒20

表现为透明状态,不影响液晶盒10的正常显示。

[0070] 窄视角模式:请参图5,向公共电极35施加直流公共电压DC V_{com} ,向视角控制电极45施加第二电压 V_2 ,第二电压 V_2 为以直流公共电压DC V_{com} 为中心上下偏置的交流电压,使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差大于第二设定值(如大于3V),此时,液晶显示装置在左右方向上表现为窄视角显示。

[0071] 在窄视角模式下,第一透明电极61与第二透明电极62均不施加电压,电解液盒20表现为透明状态,不影响液晶盒10的正常显示。

[0072] 镜子模式:请参图6,位于上层的液晶盒10不施加电压(即视角控制电极45、公共电极35和像素电极36均不施加电压),液晶盒10为黑态;向第一透明电极61与第二透明电极62施加电压使两者之间具有电压差,其中第一透明电极61和第二透明电极62中具有整面结构的透明电极被施加低电压,另一个透明电极被施加高电压,使电解液盒20中的银离子21沉积在具有整面结构的那个透明电极上。

[0073] 在本实施例中,由于第一透明电极61和第二透明电极62均为整面结构,因此其中一种方式,可以向第一透明电极61施加低电压,向第二透明电极62施加高电压,银离子21从电解质分解,银离子21沉积在第一透明电极61表面,形成镜面反射,当外界的入射光入射到第一透明电极61表面,将被沉积的银镜面反射回上方(光线的走向参图6中的箭头方向),从而实现镜子功能。或者另一种方式,也可以向第一透明电极61施加高电压,向第二透明电极62施加低电压,银离子21从电解质分解,银离子21沉积在第二透明电极62表面,形成镜面反射,当外界的入射光入射到第二透明电极62表面,将被沉积的银镜面反射回上方,从而实现镜子功能。

[0074] 关于本实施例的其他结构和工作原理,还可以参见上述实施例一,在此不再赘述。

[0075] 实施例三

[0076] 图7为本发明实施例三中液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图,图8a-8b为图7中液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图,图9为图7中液晶显示装置在镜子模式下的结构示意图。请参图7至图9,本实施例中提供的液晶显示装置与上述实施例一的区别在于,第一透明电极61和第二透明电极62的其中之一为整面结构,另一为与黑矩阵41具有相同的图案化结构且与黑矩阵41上下位置对应。

[0077] 具体地,可以是第一透明电极61为整面结构,第二透明电极62为与黑矩阵41具有相同的图案化结构且与黑矩阵41上下位置对应;或者,也可以是第二透明电极62为整面结构,第一透明电极61为与黑矩阵41具有相同的图案化结构且与黑矩阵41上下位置对应。在本实施例中,示意为后者。而且,具有图案化结构的电极条的宽度小于或等于黑矩阵41的宽度。

[0078] 宽视角模式:请参图7,向公共电极35施加直流公共电压DC V_{com} ,向视角控制电极45施加第一电压 V_1 ,该第一电压 V_1 的电位与该直流公共电压DC V_{com} 的电位相同或相近,使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差小于第一设定值(如小于0.5V)。此时,液晶显示装置表现为宽视角显示。

[0079] 在宽视角模式下,第一透明电极61与第二透明电极62均不施加电压,电解液盒20表现为透明状态,不影响液晶盒10的正常显示。

[0080] 窄视角模式:请参图8a与图8b,向公共电极35施加直流公共电压DC V_{com} ,向视角

控制电极45施加第二电压V2,第二电压V2为以直流公共电压DC V_{com} 为中心上下偏置的交流电压,使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差大于第二设定值(如大于3V),此时,液晶显示装置在左右方向上表现为窄视角显示。

[0081] 在窄视角模式下,如图8a所示,第一透明电极61与第二透明电极62可以均不施加电压,电解液盒20表现为透明状态,不影响液晶盒10的正常显示。

[0082] 或者,在窄视角模式下,如图8b所示,还向第一透明电极61与第二透明电极62施加电压使两者之间具有电压差,其中第一透明电极61和第二透明电极62中具有整面结构的透明电极被施加高电压,另一个透明电极被施加低电压,使电解液盒20中的银离子21沉积在具有图案化结构的那个透明电极上。在本实施例中,第二透明电极62为整面结构,第一透明电极61为与黑矩阵41相同的图案化结构,因此向第二透明电极62施加高电压,向第一透明电极61施加低电压,银离子21从电解质分解,银离子21沉积在第一透明电极61的电极条表面,形成镜面反射,当从下方的大角度入射光入射到第一透明电极61的电极条表面,将被沉积的银镜面反射回液晶盒10并到达反射片72,再被反射片72反射返回上方(光线的走向参图8b中的箭头方向),从而优化窄视角显示效果,提高窄视角模式下的穿透率。

[0083] 镜子模式:请参图9,位于下层的液晶盒10不施加电压(即视角控制电极45、公共电极35和像素电极36均不施加电压),液晶盒10为黑态;向第一透明电极61与第二透明电极62施加电压使两者之间具有电压差,其中第一透明电极61和第二透明电极62中具有整面结构的透明电极被施加低电压,另一个透明电极被施加高电压,使电解液盒20中的银离子21沉积在具有整面结构的那个透明电极上。

[0084] 在本实施例中,第二透明电极62为整面结构,第一透明电极61为与黑矩阵41相同的图案化结构,因此向第一透明电极61施加高电压,向第二透明电极62施加低电压,银离子21从电解质分解,银离子21沉积在第二透明电极62表面,形成镜面反射,当外界的入射光入射到第二透明电极62表面,将被沉积的银镜面反射回上方(光线的走向参图9中的箭头方向),从而实现镜子功能。

[0085] 实施例四

[0086] 图10为本发明实施例四中液晶显示装置在窄视角模式下的结构示意图,图11为图10中液晶显示装置在宽视角模式下的结构示意图,图12为图10中液晶显示装置在镜子模式下的结构示意图。请参图10至图12,本实施例中提供的液晶显示装置与上述实施例一的区别在于,在本实施例中,液晶盒10的液晶为负性液晶分子,即介电各向异性为负的液晶分子,且在初始状态(即液晶显示装置未施加任何电压)下,液晶盒10内的负性液晶分子相对于基板30、40具有较大的初始预倾角(pretilt angle),该初始预倾角的范围可为大于30度且小于90度,即负性液晶分子在初始状态下相对于基板30、40呈倾斜姿态。

[0087] 窄视角模式:请参图10,向公共电极35施加直流公共电压DC V_{com} ,向视角控制电极45施加第一电压V1,该第一电压V1的电位与该直流公共电压DC V_{com} 的电位相同或相近,使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差小于第一设定值(如小于0.5V)。此时,由于视角控制电极45与公共电极35之间的电压差较小,液晶盒10中的液晶分子的倾斜角度几乎不发生变化,仍为倾斜姿态,使液晶显示装置出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,液晶显示装置表现为窄视角显示。

[0088] 在窄视角模式下,第一透明电极61与第二透明电极62均不施加电压,电解液盒20

表现为透明状态,不影响液晶盒10的正常显示。

[0089] 在窄视角模式下,视角控制电极45上施加的第一电压V1可以为直流电压且与该直流公共电压DC Vcom相同(即 $V1=DC Vcom$),使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差为零,可以实现较好的窄视角效果。但不限于此,在窄视角模式下,视角控制电极45上施加的第一电压V1还可以为与该直流公共电压DC Vcom相近的直流电压或交流电压,只要使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差小于第一设定值(如小于0.5V)即可。

[0090] 宽视角模式:请参图11,向公共电极35施加直流公共电压DC Vcom,向视角控制电极45施加第二电压V2,第二电压V2为以直流公共电压DC Vcom为中心上下偏置的交流电压,使视角控制电极45与公共电极35之间的电压差大于第二设定值(如大于3V),其中第二设定值大于第一设定值,例如第一设定值可以设定为0.5V,第二设定值可以设定为3V,但不限于此。此时,由于视角控制电极45与公共电极35之间的电压差较大,在下基板30与上基板40之间会产生较强的垂直电场E(如图11中箭头所示),由于负性液晶分子在电场作用下将沿着垂直于电场线的方向偏转,因此负性液晶分子在该垂直电场E作用下将发生偏转,使负性液晶分子与基板30、40之间的倾斜角度减小,使液晶显示装置出现大角度漏光现象会相应减少,在斜视方向对比度提高且视角增大,液晶显示装置最终表现为宽视角显示。

[0091] 在宽视角模式下,第一透明电极61与第二透明电极62均不施加电压,电解液盒20表现为透明状态,不影响液晶盒10的正常显示。

[0092] 在宽视角模式下,视角控制电极45上施加的第二电压V2可以为方波、梯形波、三角波、正弦波或者其他波形。

[0093] 镜子模式:请参图12,位于下层的液晶盒10不施加电压(即视角控制电极45、公共电极35和像素电极36均不施加电压),液晶盒10为黑态;向第一透明电极61与第二透明电极62施加电压使两者之间具有电压差,其中第一透明电极61和第二透明电极62中具有整面结构的透明电极被施加低电压,另一个透明电极被施加高电压,使电解液盒20中的银离子21沉积在具有整面结构的那个透明电极上。

[0094] 在本实施例中,由于第一透明电极61和第二透明电极62均为整面结构,因此其中一种方式,可以向第一透明电极61施加高电压,向第二透明电极62施加低电压,银离子21从电解质分解,银离子21沉积在第二透明电极62表面,形成镜面反射,当外界的入射光入射到第二透明电极62表面,将被沉积的银镜面反射回上方(光线的走向参图12中的箭头方向),从而实现镜子功能。或者另一种方式,也可以向第一透明电极61施加低电压,向第二透明电极62施加高电压,银离子21从电解质分解,银离子21沉积在第一透明电极61表面,形成镜面反射,当外界的入射光入射到第一透明电极61表面,将被沉积的银镜面反射回上方,从而实现镜子功能。

[0095] 具体地,在镜子模式下,银离子21从电解质分解的电压例如为1~4V,即第一透明电极61与第二透明电极62之间的电压差可以在1V~4V的范围。

[0096] 实施例五

[0097] 图13为本发明实施例五中液晶显示装置的结构示意图,请参图13,本实施例中提供的液晶显示装置与上述实施例二的区别在于,在本实施例中,液晶盒10的液晶为负性液晶分子,即介电各向异性为负的液晶分子,且在初始状态(即液晶显示装置未施加任何电压)下,液晶盒10内的负性液晶分子相对于基板30、40具有较大的初始预倾角(pretilt

angle),该初始预倾角的范围可为大于30度且小于90度,即负性液晶分子在初始状态下相对于基板30、40呈倾斜姿态。

[0098] 关于本实施例的其他具体结构与工作原理,可以结合参见上述实施例二和实施例四,在此不再赘述。

[0099] 实施例六

[0100] 图14为本发明实施例六中液晶显示装置的结构示意图,请参图14,本实施例中提供的液晶显示装置与上述实施例三的区别在于,在本实施例中,液晶盒10的液晶为负性液晶分子,即介电各向异性为负的液晶分子,且在初始状态(即液晶显示装置未施加任何电压)下,液晶盒10内的负性液晶分子相对于基板30、40具有较大的初始预倾角 (pretilt angle),该初始预倾角的范围可为大于30度且小于90度,即负性液晶分子在初始状态下相对于基板30、40呈倾斜姿态。

[0101] 关于本实施例的其他具体结构与工作原理,可以结合参见上述实施例三和实施例四,在此不再赘述。

[0102] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

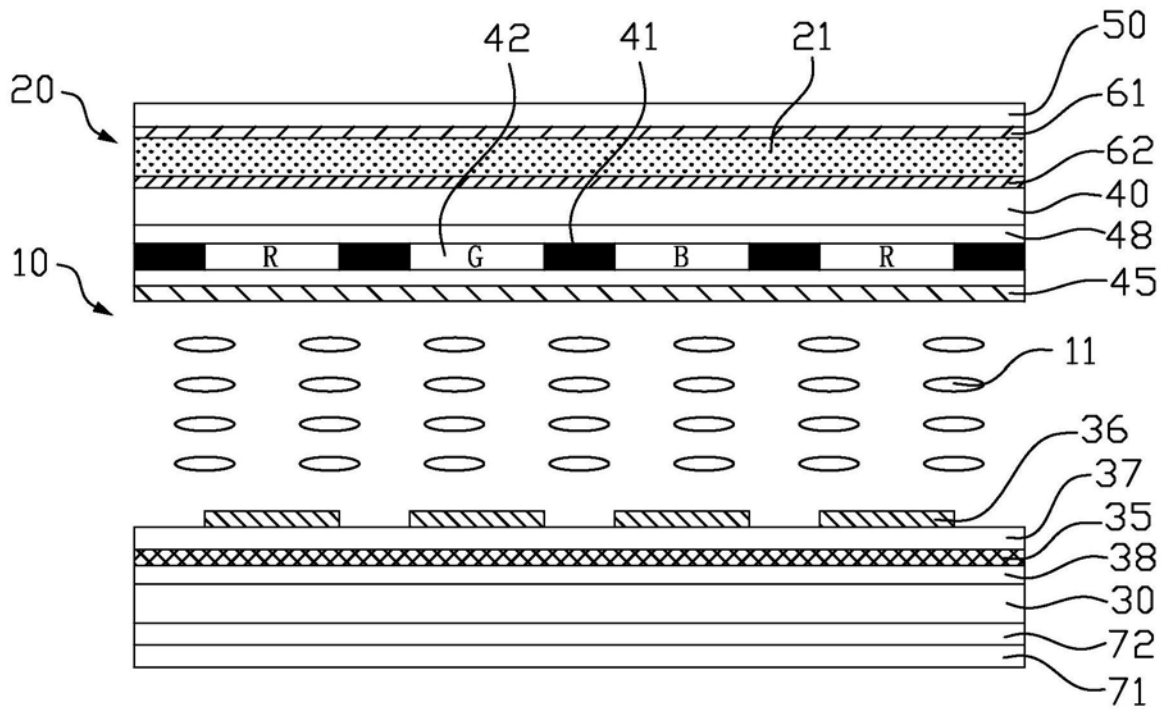


图1

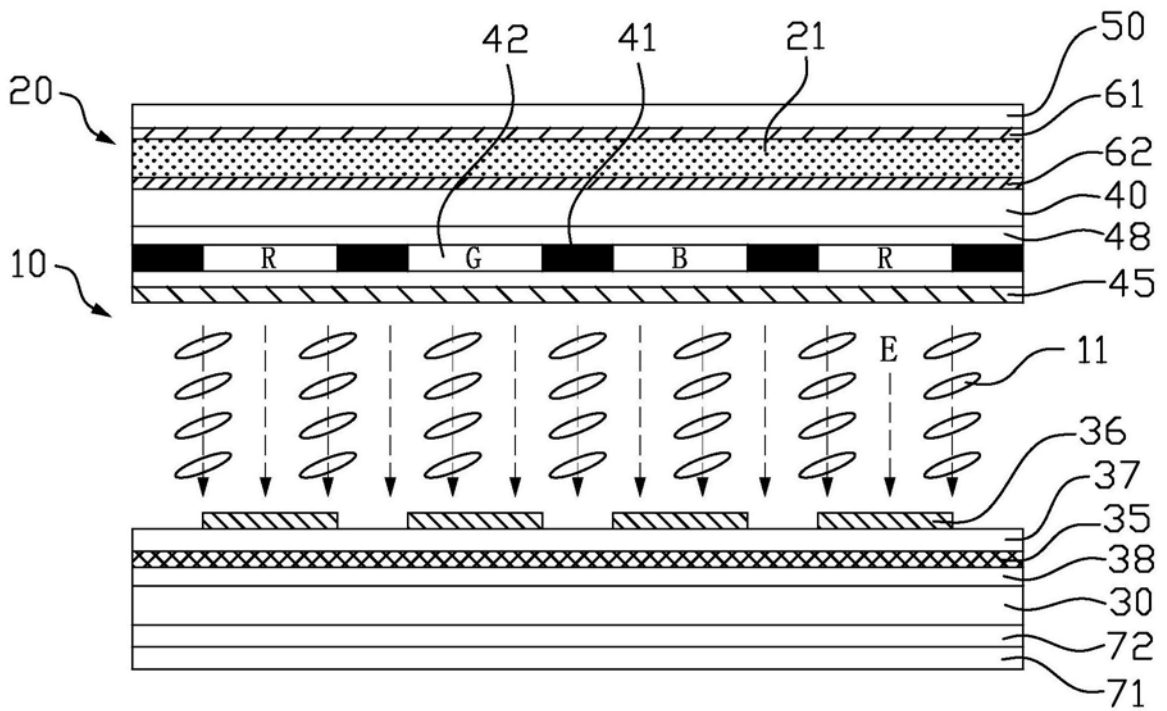


图2

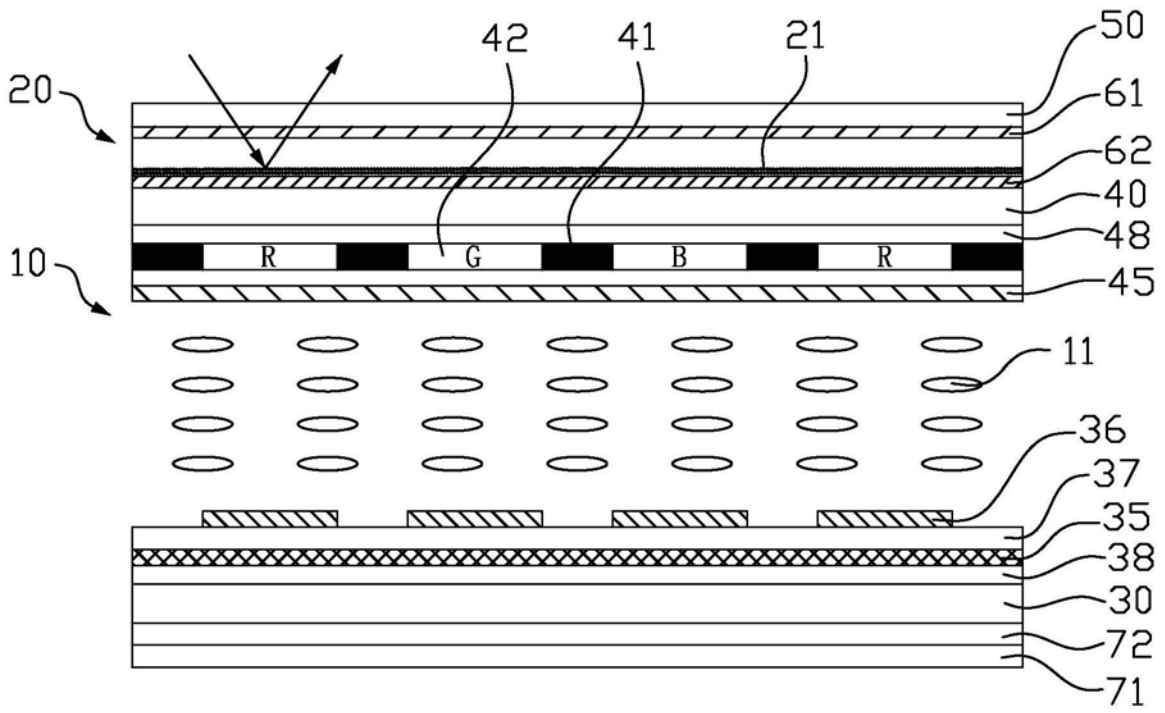


图3

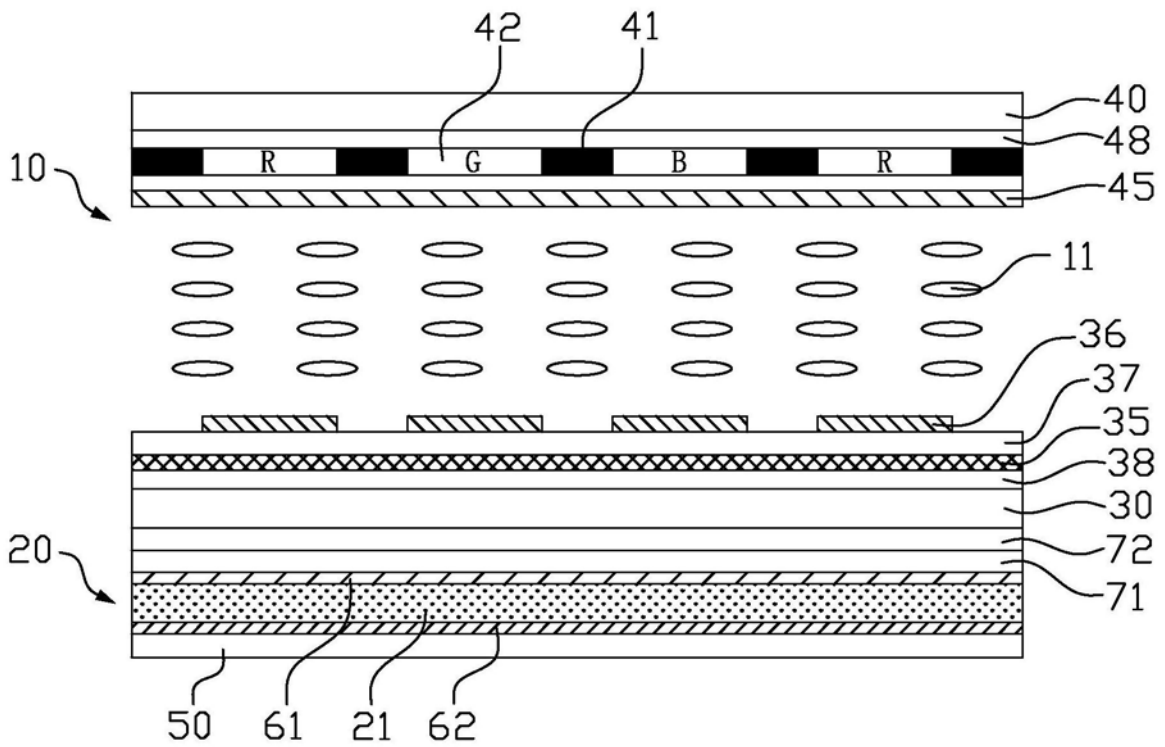


图4

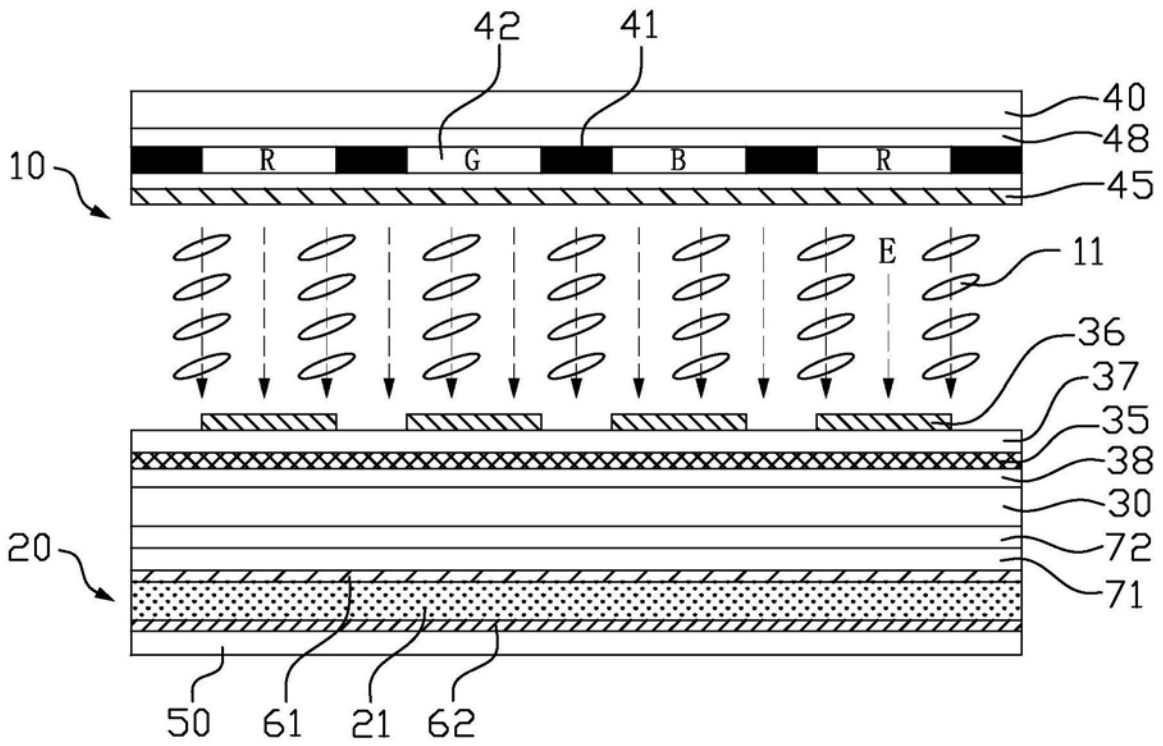


图5

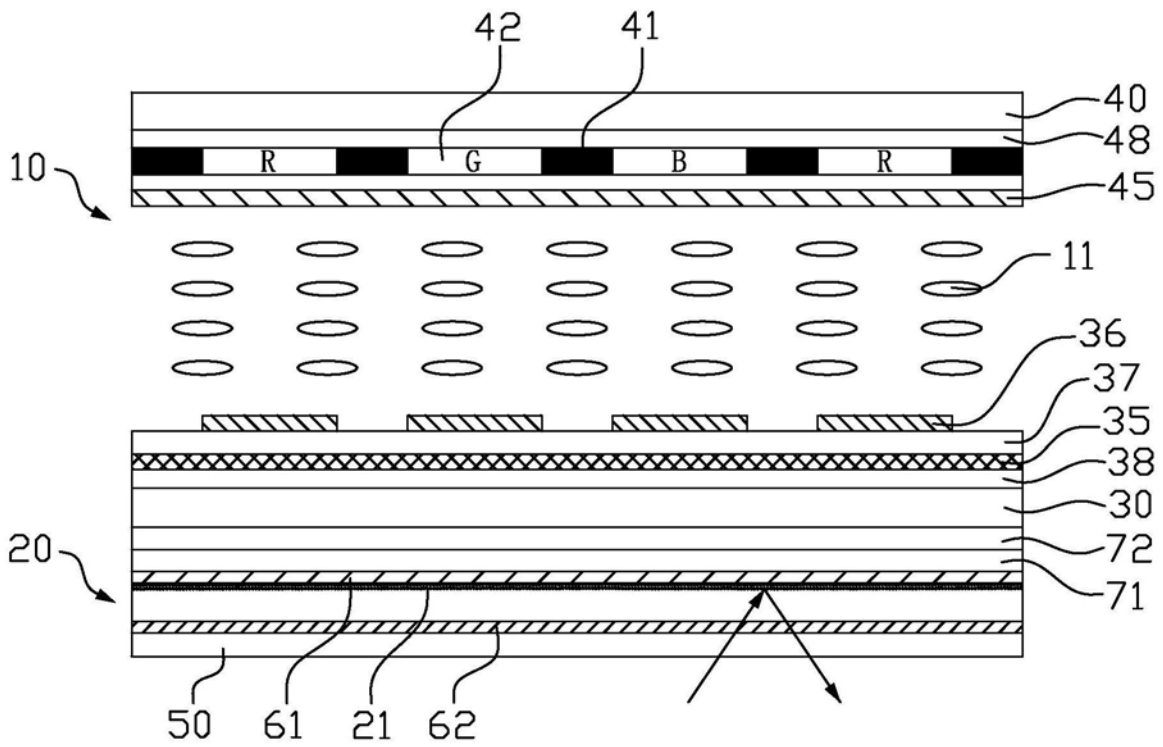


图6

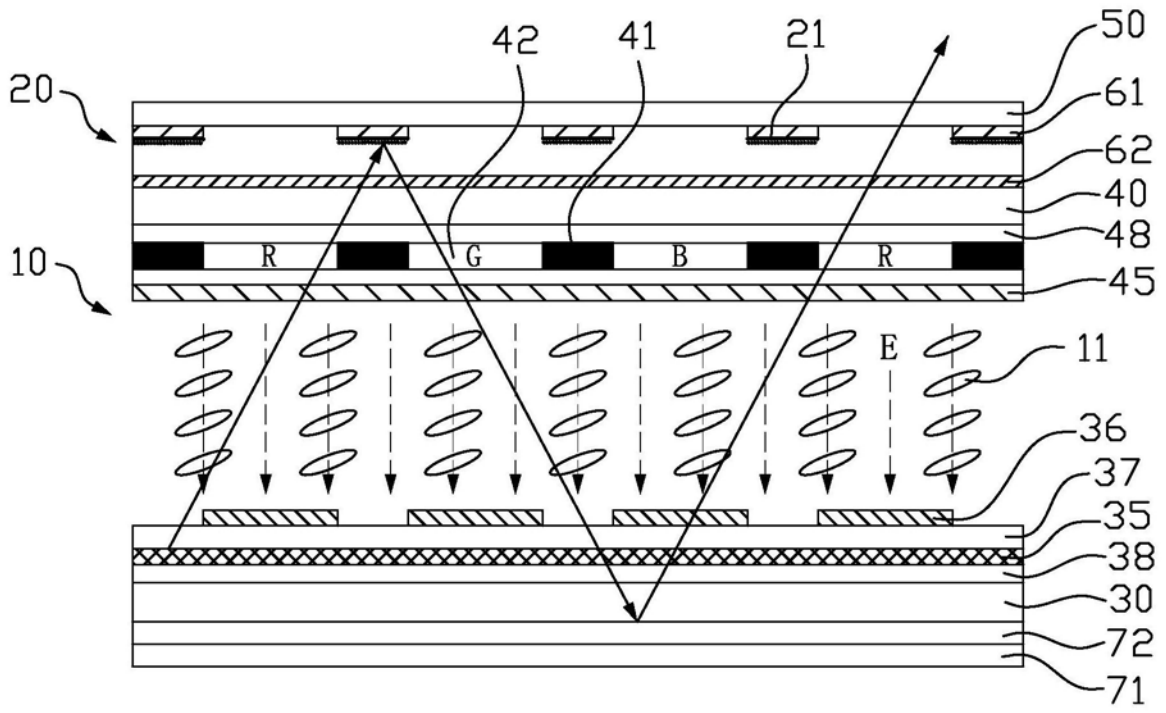


图8b

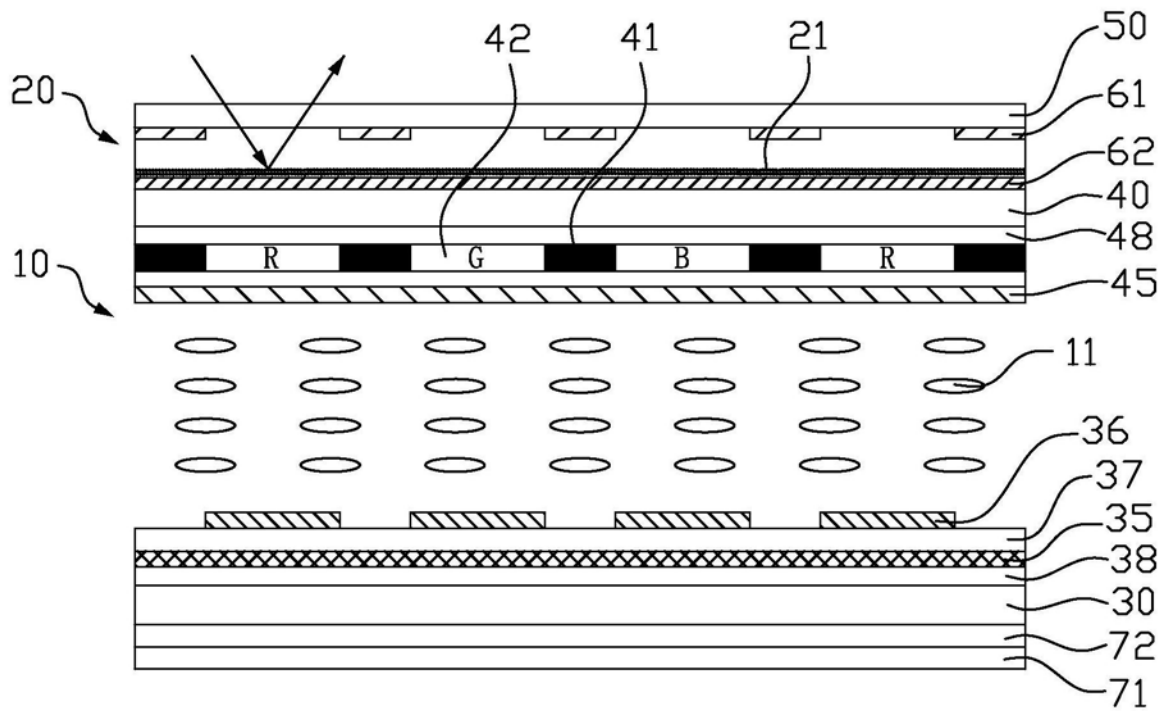


图9

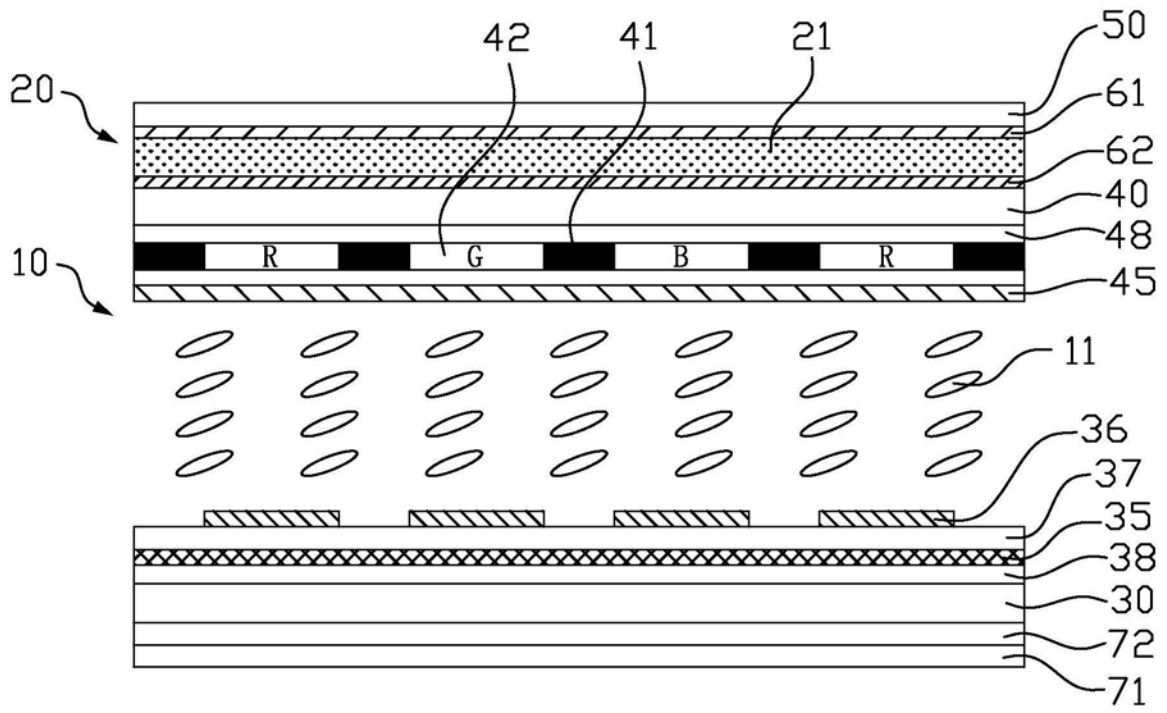


图10

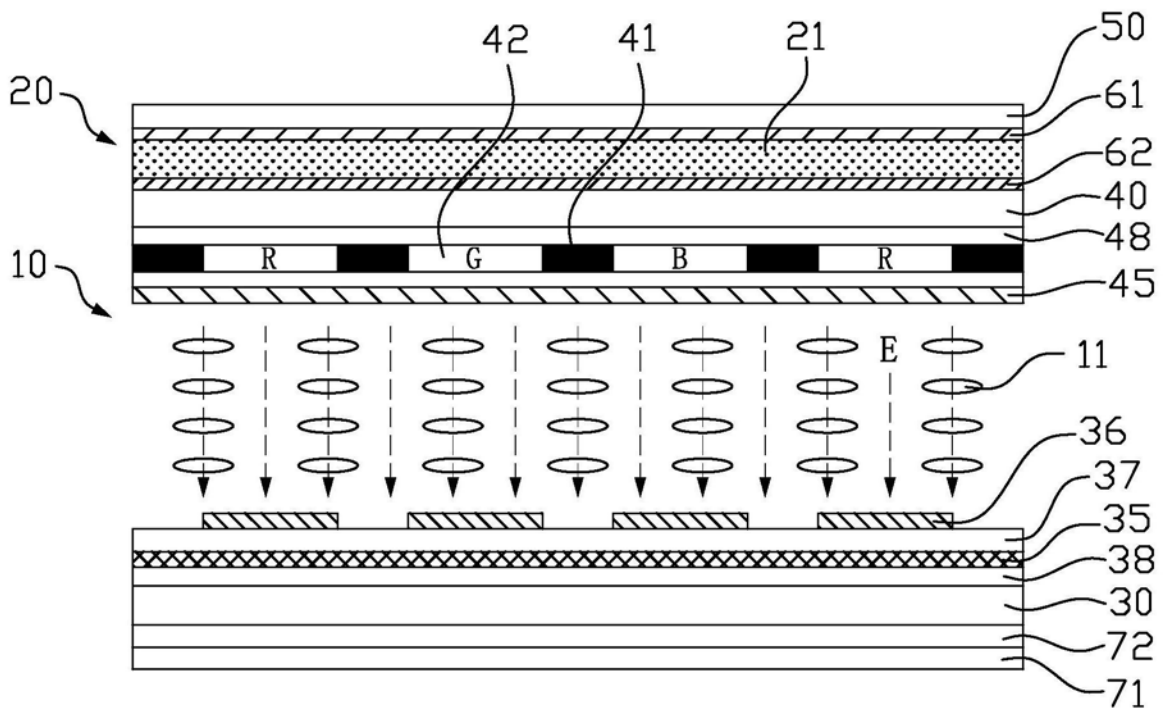


图11

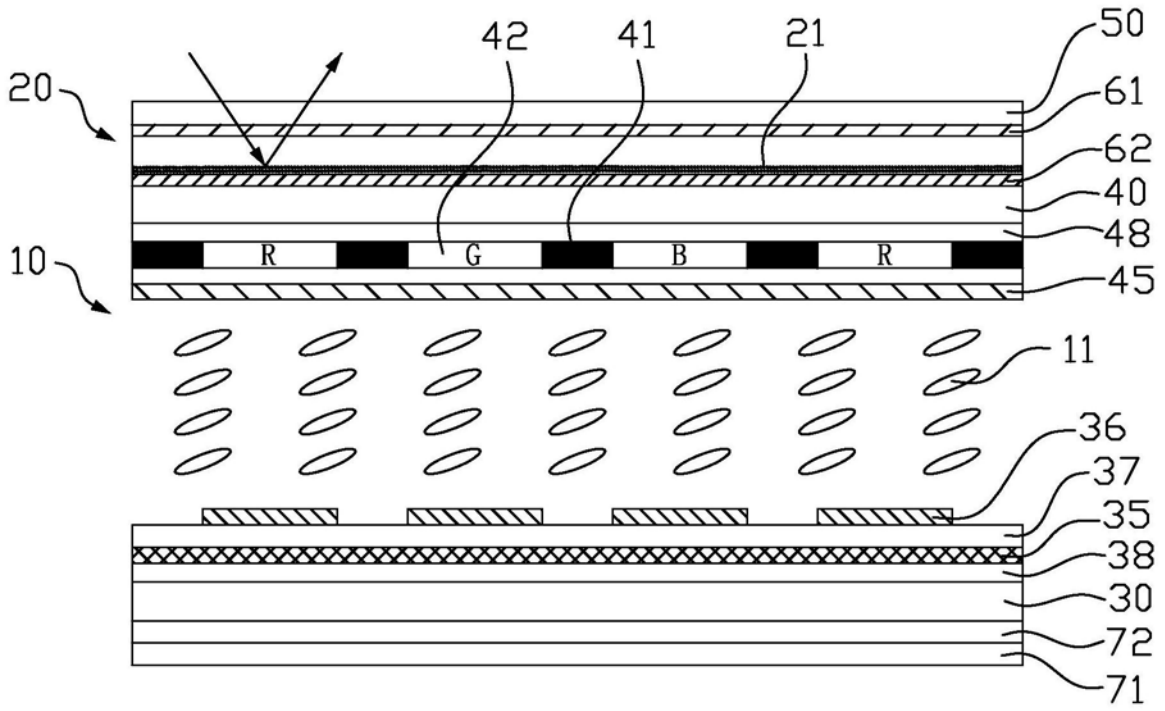


图12

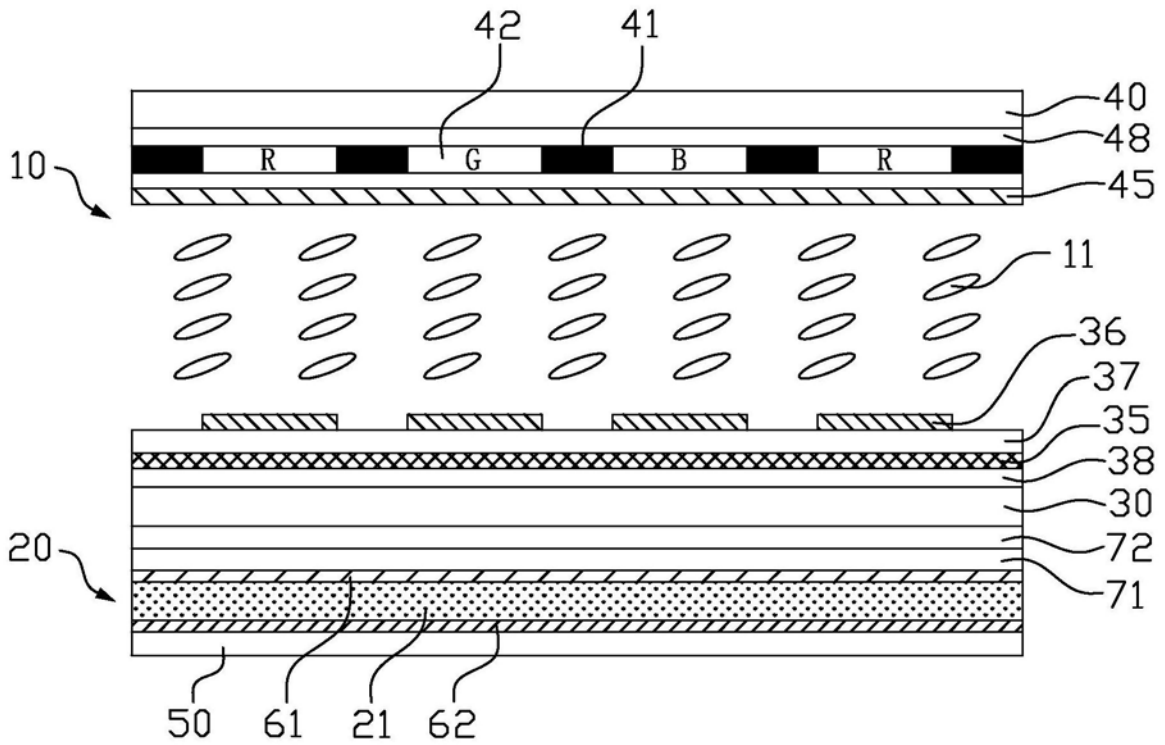


图13

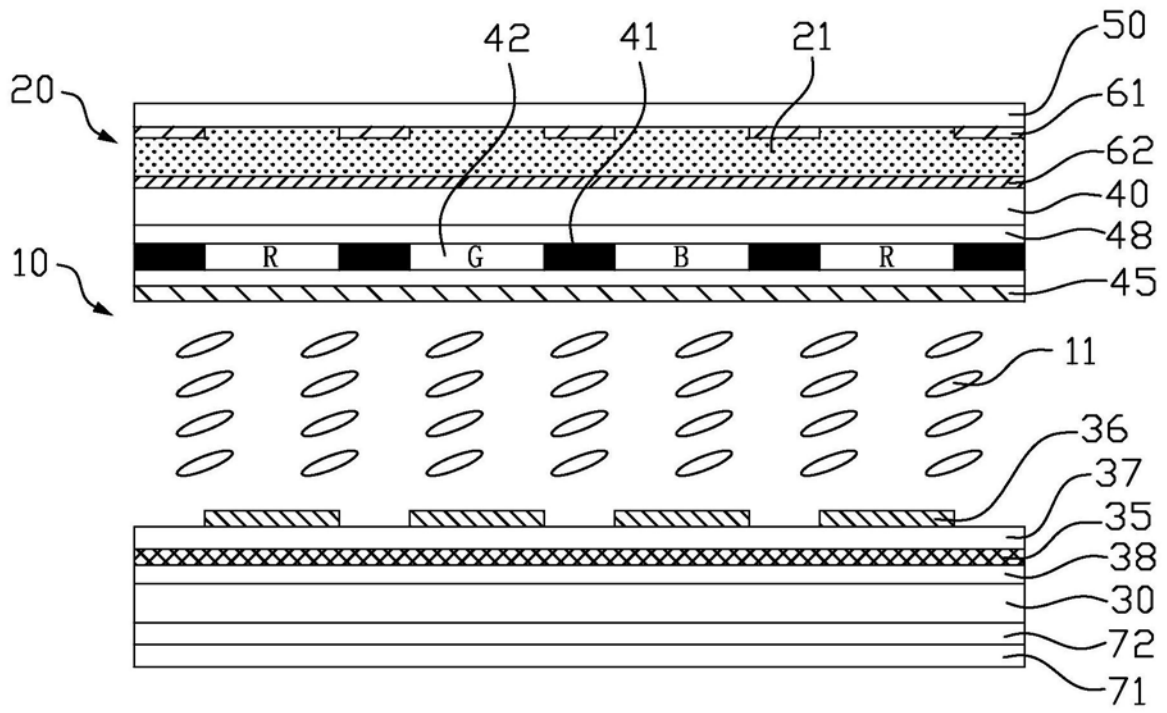


图14

专利名称(译)	液晶显示装置及驱动方法		
公开(公告)号	CN110262098A	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201910637004.3	申请日	2019-07-15
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	许雅琴 黄丽玉		
发明人	许雅琴 黄丽玉		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/13306 G02F1/133512 G02F1/134309		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置及驱动方法，其中该液晶显示装置包括叠置的液晶盒和电解液盒，该液晶盒内设有液晶分子，该液晶盒的上侧设有视角控制电极，该液晶盒的下侧设有公共电极和像素电极，该电解液盒内设有银离子电解质，该电解液盒的上侧设有第一透明电极，该电解液盒的下侧设有第二透明电极，该第一透明电极和该第二透明电极的至少其中之一为整面结构。该液晶显示装置可以同时实现广视角分享模式、窄视角防窥模式及镜子模式三种功能，可以满足用户不同层次的使用需求。

