



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111929958 A

(43) 申请公布日 2020.11.13

(21) 申请号 202010819673.5

G02F 1/1362 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.14

(71) 申请人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山开发区龙腾路1号

(72) 发明人 刘杉 苏子芳 李志红 顾志英

(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 蔡光仟

(51) Int. Cl.

G02F 1/155 (2006.01)

G02F 1/157 (2006.01)

G02F 1/163 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

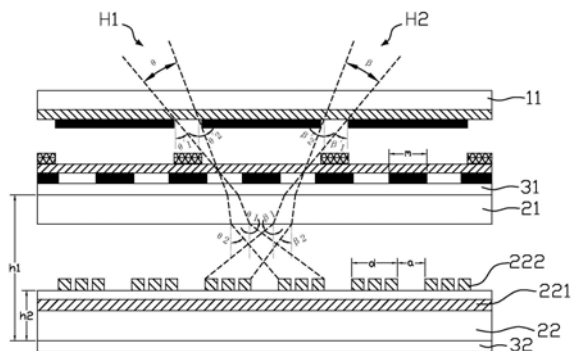
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

单双视场可切换的显示面板、控制方法及显示装置

(57) 摘要

一种单双视场可切换的显示面板、控制方法及显示装置,显示面板包括视场控制盒和显示控制盒,视场控制盒具有多个子像素,显示控制盒具有沿第一方向交替排列的多个第一像素单元和多个第二像素单元,每个子像素与相邻的第一像素单元和第二像素单元相对应;视场控制盒的透明基板上设有第一电致变色层、第二电致变色层、介质层和黑矩阵,透明基板上设有控制第一电致变色层的第一电极以及控制第二电致变色层的第二电极,黑矩阵将多个子像素间隔开并遮挡住相邻两个第一电致变色层之间的间隙,第二电致变色层在显示控制盒上的投影位于第一像素单元和第二像素单元之间;第一电致变色层和第二电致变色层能够在透明和黑色之间变换。



1. 一种单双视场可切换的显示面板,其特征在於,包括叠层设置的视场控制盒(10)和显示控制盒(20),该视场控制盒(10)具有呈阵列排布的多个子像素(P),该显示控制盒(20)具有呈阵列排布的多个第一像素单元(P1)和多个第二像素单元(P2),该第一像素单元(P1)和该第二像素单元(P2)沿第一方向交替排列,每个子像素(P)与相邻的该第一像素单元(P1)和该第二像素单元(P2)相对应;

该视场控制盒(10)包括透明基板(11)、设于该透明基板(11)上的第一电致变色层(112)和第二电致变色层(116)以及位于该第一电致变色层(112)和该第二电致变色层(116)之间的介质层,该透明基板(11)上设有与该第一电致变色层(112)接触并控制该第一电致变色层(112)的第一电极(111)以及与该第二电致变色层(116)接触并控制该第二电致变色层(116)的第二电极(115),该第一电致变色层(112)与沿第二方向排列的多个子像素(P)相对应,该第一方向与该第二方向相垂直,该透明基板(11)上设有黑矩阵(114),该黑矩阵(114)设于该介质层远离该第一电致变色层(112)的一侧,该黑矩阵(114)将多个子像素(P)间隔开并遮挡住相邻两个该第一电致变色层(112)之间的间隙(101),该第二电致变色层(116)在该显示控制盒(20)上的投影位于该第一像素单元(P1)和该第二像素单元(P2)之间,该第二电致变色层(116)的宽度小于该第一电致变色层(112)的宽度;

在单一视场模式时,向该第一电极(111)和该第二电极(115)上施加电信号,使该第一电致变色层(112)和该第二电致变色层(116)呈透明态;

在双视场模式时,该第一电极(111)和该第二电极(115)上不施加电信号,使该第一电致变色层(112)和该第二电致变色层(116)呈黑色。

2. 根据权利要求1所述的单双视场可切换的显示面板,其特征在於,该第一电致变色层(112)的延伸方向与该第二电致变色层(116)的延伸方向相同并均沿该第二方向延伸,该第二电致变色层(116)在该透明基板(11)上的投影位于该第一电致变色层(112)中间。

3. 根据权利要求1所述的单双视场可切换的显示面板,其特征在於,该黑矩阵(114)的宽度与该间隙(101)的宽度相同。

4. 根据权利要求1所述的单双视场可切换的显示面板,其特征在於,该第一像素单元(P1)和该第二像素单元(P2)内均设有像素电极(222),该像素电极(222)的宽度为 $d$ ,对应一个子像素(P)的两个该像素电极(222)之间的间距为 $a$ ,该第二电致变色层(116)的宽度为 $m$ ,该第一电致变色层(112)的宽度为 $a+2d$ ,其中, $m=a+kd$ , $k$ 的取值范围为 $0.2\sim 0.5$ 。

5. 根据权利要求1所述的单双视场可切换的显示面板,其特征在於,该介质层包括量子点(113),该量子点(113)包括对应绿色子像素的绿色量子点(113a)、对应蓝色子像素的蓝色量子点(113b)以及对应红色子像素的红色量子点(113c),该绿色量子点(113a)能激发出绿光,该蓝色量子点(113b)能激发出蓝光,该红色量子点(113c)能激发出红光。

6. 根据权利要求5所述的单双视场可切换的显示面板,其特征在於,该介质层还包括散光粒子(117),该散光粒子(117)与该量子点(113)相互混合。

7. 根据权利要求1所述的单双视场可切换的显示面板,其特征在於,该黑矩阵(114)和该第二电致变色层(116)分别位于该第二电极(115)的两侧;或该黑矩阵(114)和该第二电致变色层(116)均位于该第二电极(115)的同侧。

8. 根据权利要求1所述的单双视场可切换的显示面板,其特征在於,该显示控制盒(20)包括阵列基板(22)、与该阵列基板(22)相对设置的对置基板(21)以及位于该对置基板(21)

与该阵列基板(22)之间的液晶层(23),该阵列基板(22)上由多条扫描线(1)和多条数据线(2)相互绝缘交叉限定形成多个该第一像素单元(P1)和多个该第二像素单元(P2)。

9.一种单双视场可切换的控制方法,其特征在于,该控制方法用于控制如权利要求1-8任一项所述的单双视场可切换的显示面板,该控制方法包括:

在单一视场模式时,向该第一电极(111)和该第二电极(115)上施加电信号,使该第一电致变色层(112)和该第二电致变色层(116)呈透明态,控制该第一像素单元(P1)和该第二像素单元(P2)用于显示相同的图像;

在双视场模式时,该第一电极(111)和该第二电极(115)上不施加电信号,使该第一电致变色层(112)和该第二电致变色层(116)呈黑色,控制该第一像素单元(P1)和该第二像素单元(P2)用于分别显示不同或相同的图像。

10.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的单双视场可切换的显示面板。

## 单双视场可切换的显示面板、控制方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种单双视场可切换的显示面板、控制方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] 现有的双视场显示技术主要是利用在显示面板外侧贴合的光栅结构来实现的。在显示面板前设置狭缝光栅,狭缝光栅包括交替排列的遮光区域和透光区域;由于狭缝光栅的作用是使在屏幕左侧的左视区仅能看到显示面板的部分显示区(包括多个第一显示区),在屏幕右侧的右视区仅能看到显示面板的另一部分显示区(包括多个第二显示区),其中,第一显示区和第二显示区交替排列,并分别对应于显示面板的多个显示单元,由此可实现双视场显示。

[0003] 但是,在现有的双视场显示技术中,只能实现单一的双视场功能,造成了双视场透过率和实用性很低。而且一旦制成双视场显示面板,显示屏就失去了常规单一视场显示的功能,不能实现在双视场显示和单视场显示之间进行切换。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术中存在的缺点和不足,本发明的目的在于提供一种单双视场可切换的显示面板、控制方法及显示装置,以解决现有技术中显示面板不能实现在双视场显示和单视场显示之间进行切换的问题。

[0005] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0006] 本发明提供一种单双视场可切换的显示面板,包括叠层设置的视场控制盒和显示控制盒,该视场控制盒具有呈阵列排布的多个子像素,该显示控制盒具有呈阵列排布的多个第一像素单元和多个第二像素单元,该第一像素单元和该第二像素单元沿第一方向交替排列,每个子像素与相邻的该第一像素单元和该第二像素单元相对应;

[0007] 该视场控制盒包括透明基板、设于该透明基板上的第一电致变色层和第二电致变色层以及位于该第一电致变色层和该第二电致变色层之间的介质层,该透明基板上设有与该第一电致变色层接触并控制该第一电致变色层的第一电极以及与该第二电致变色层接触并控制该第二电致变色层的第二电极,该第一电致变色层与沿第二方向排列的多个子像素相对应,该第一方向与该第二方向相垂直,该透明基板上设有黑矩阵,该黑矩阵设于该介质层远离该第一电致变色层的一侧,该黑矩阵将多个该子像素间隔开并遮挡住相邻两个该第一电致变色层之间的间隙,该第二电致变色层在该显示控制盒上的投影位于该第一像素单元和该第二像素单元之间,该第二电致变色层的宽度小于该第一电致变色层的宽度;

[0008] 在单一视场模式时,向该第一电极和该第二电极上施加电信号,使该第一电致变色层和该第二电致变色层呈透明态;

[0009] 在双视场模式时,该第一电极和该第二电极上不施加电信号,使该第一电致变色层和该第二电致变色层呈黑色。

[0010] 进一步地,该第一电致变色层的延伸方向与该第二电致变色层的延伸方向相同并均沿该第二方向延伸,该第二电致变色层在该透明基板上的投影位于该第一电致变色层中间。

[0011] 进一步地,该黑矩阵的宽度与该间隙的宽度相同。

[0012] 进一步地,该第一像素单元和该第二像素单元内均设有像素电极,该像素电极的宽度为 $d$ ,对应一个该子像素的两个该像素电极之间的间距为 $a$ ,该第二电致变色层的宽度为 $m$ ,该第一电致变色层的宽度为 $a+2d$ ,其中, $m=a+kd$ , $k$ 的取值范围为 $0.2\sim 0.5$ 。

[0013] 进一步地,该介质层包括量子点,该量子点包括对应绿色子像素的绿色量子点、对应蓝色子像素的蓝色量子点以及对应红色子像素的红色量子点,该绿色量子点能激发出绿光,该蓝色量子点能激发出蓝光,该红色量子点能激发出红光。

[0014] 进一步地,该介质层还包括散光粒子,该散光粒子与该量子点相互混合。

[0015] 进一步地,该黑矩阵和该第二电致变色层分别位于该第二电极的两侧;或该黑矩阵和该第二电致变色层均位于该第二电极的同侧。

[0016] 进一步地,该显示控制盒包括阵列基板、与该阵列基板相对设置的对置基板以及位于该对置基板与该阵列基板之间的液晶层,该阵列基板上由多条扫描线和多条数据线相互绝缘交叉限定形成多个该第一像素单元和多个该第二像素单元。

[0017] 本发明还提供一种单双视场可切换的控制方法,该控制方法用于控制如上所述的单双视场可切换的显示面板,该控制方法包括:

[0018] 在单一视场模式时,向该第一电极和该第二电极上施加电信号,使该第一电致变色层和该第二电致变色层呈透明态,控制该第一像素单元和该第二像素单元用于显示相同的图像;

[0019] 在双视场模式时,该第一电极和该第二电极上不施加电信号,使该第一电致变色层和该第二电致变色层呈黑色,控制该第一像素单元和该第二像素单元用于分别显示不同或相同的图像。

[0020] 本发明还提供一种显示装置,包括如上所述的单双视场可切换的显示面板。

[0021] 本发明有益效果在于:通过在视场控制盒设置第一电致变色层、第二电致变色层和黑矩阵,第一电致变色层和第二电致变色层能够在透明和黑色之间进行变换,在单一视场模式时,第一电致变色层和第二电致变色层呈透明态,第一电致变色层和第二电致变色层不会遮挡垂直显示面板方向的光线,此时显示面板为普通的单一视场显示模式;在双视场模式时,第一电致变色层和第二电致变色层呈黑色,第一电致变色层、第二电致变色层和黑矩阵形成光栅结构,第一电致变色层和第二电致变色层遮挡住垂直显示面板方向的光线,正视角度呈黑态,只有斜视视角才能看见第一像素单元或第二像素单元显示的图像,从而实现双视场显示模式的同时并具有零串扰的优点。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明实施例一中阵列基板的平面结构示意图;

[0023] 图2是本发明实施例一中视场控制盒的平面结构示意图;

[0024] 图3是本发明实施例一中显示面板在双视场模式时的结构示意图;

[0025] 图4是本发明实施例一中显示面板在双视场模式时的光路示意图;

- [0026] 图5是本发明实施例一中显示面板在单一视场模式时的结构示意图；
- [0027] 图6是本发明实施例一中介质层的平面结构示意图；
- [0028] 图7是本发明实施例二中显示面板在双视场模式时的结构示意图；
- [0029] 图8是本发明实施例三中显示面板在双视场模式时的结构示意图；
- [0030] 图9是本发明实施例三中介质层的平面结构示意图；
- [0031] 图10是本发明实施例四中显示面板在双视场模式时的结构示意图。

### 具体实施方式

[0032] 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手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的单双视场可切换的显示面板、控制方法及显示装置的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下:

[0033] [实施例一]

[0034] 图1是本发明实施例一中阵列基板的平面结构示意图,图2是本发明实施例一中视场控制盒的平面结构示意图,图3是本发明实施例一中显示面板在双视场模式时的结构示意图,图4是本发明实施例一中显示面板在双视场模式时的光路示意图,图5是本发明实施例一中显示面板在单一视场模式时的结构示意图,图6是本发明实施例一中介质层的平面结构示意图。

[0035] 如图1至图6所示,本发明实施例一提供一种单双视场可切换的显示面板,包括叠层设置的视场控制盒10和显示控制盒20,视场控制盒10叠设于显示控制盒20的上方,视场控制盒10具有呈阵列排布的多个子像素P。显示控制盒20包括阵列基板22、与阵列基板22相对设置的对置基板21以及位于对置基板21与阵列基板22之间的液晶层23,阵列基板22上由多条扫描线1和多条数据线2相互绝缘交叉限定形成多个像素单元,多个像素单元呈阵列排布,多个像素单元包括多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2,第一像素单元P1和第二像素单元P2沿第一方向交替排列,每个子像素P与相邻的第一像素单元P1和第二像素单元P2相对应,即每个子像素P在显示控制盒20上的投影对应相邻的第一像素单元P1和第二像素单元P2。本实施例中,第一方向与扫描线1延伸方向平行,第一像素单元P1和第二像素单元P2沿扫描线1的延伸方向交替排列,多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2分别沿数据线2呈列排布,每个子像素P在显示控制盒20上的投影对应相邻的一个第一像素单元P1和一个第二像素单元P2。在其他实施例中,第一方向也可与数据线2延伸方向平行,第一像素单元P1和第二像素单元P2沿数据线2的延伸方向交替排列,多个第一像素单元P1和多个第二像素单元P2分别沿扫描线1呈行排布。

[0036] 视场控制盒10包括透明基板11、设于透明基板11上的第一电致变色层112和第二电致变色层116以及位于第一电致变色层112和第二电致变色层116之间的介质层,透明基板11上设有与第一电致变色层112接触并控制第一电致变色层112的第一电极111以及与第二电致变色层116接触并控制第二电致变色层116的第二电极115,第一电致变色层112与沿第二方向排列的多个子像素P相对应,第一方向与第二方向相垂直,本实施例中,第一电致变色层112与沿数据线方向排列的一列子像素P相对应。透明基板11上设有黑矩阵114,黑矩阵114设于介质层远离第一电致变色层112的一侧,黑矩阵114将多个子像素P间隔开并遮挡住相邻两个第一电致变色层112之间的间隙101,第二电致变色层116在显示控制盒20上的

投影位于第一像素单元P1和第二像素单元P2之间,第二电致变色层116的宽度小于第一电致变色层112的宽度。

[0037] 其中,第一电致变色层112和第二电致变色层116能够根据电信号在透明态和黑色之间进行变换,第一电致变色层112和第二电致变色层116的材料在此不做限定,可以是有机电致变色材料、无机电致变色材料或由包含无机和有机的电致变色活性材料的无机、有机共混物和/或复合物的材料组成,电致变色材料例如为W03、TMMa、PV-Mn氧化物或FIPEL。无机金属氧化物电致变色活性材料例如为W03、V2O5、MoO3、Nb2O5、TiO2、CuO、Ni2O3、Ir2O3、Cr2O3、Co2O3、Mn2O3、混合的氧化物(例如W-Mo氧化物、W-V氧化物)。本领域技术人员会认识到,前述金属氧化物的每一个都可以适当地掺杂有锂、钠、钾、铷、钽、钛和/或其他合适的金属或含有化合物的金属。有机电致变色材料优选包括聚酰亚胺类电致变色材料、聚苯胺类电致变色材料、聚酰胺类电致变色材料、聚三苯胺类电致变色材料、聚噻吩类电致变色材料和聚吡咯类电致变色材料中的一种或几种;所述聚酰亚胺类电致变色材料优选为聚(均苯四甲酸-二(4-氨基苯基)-9,9'-二甲基芴-酰亚胺)或聚(萘-1,4,5,8-四羧酸-二酰亚胺);所述聚苯胺类电致变色材料优选为聚苯胺;所述聚酰胺类电致变色材料优选为聚(4,4'-联苯二甲酰-3,5-二甲基-4',4''-二胺-三苯胺)或聚(1,4-环己烷二酰-4,4'-二胺-三苯胺);所述聚三苯胺类电致变色材料优选为聚三苯胺乙烯或N,N',N'',N'''-四苯基联苯胺;所述聚噻吩类电致变色材料优选为聚(3-甲基噻吩)或聚(4,7-二(2,3-二氢-噻吩[3,4-b][1,4]二恶英-5-基)苯并[1,2,5]噻二唑);所述聚吡咯类电致变色材料优选为聚(3,4-丙烯二氧吡咯)或聚(3,4-乙烯二氧吡咯)。在优选地实施例中,电致变色层选自W03或被掺杂的W03。其中电致变色层也可以使用目前已经普遍应用的电致变色器件,该电致变色器件由电子源和离子源、透明导电层、电致变色层、电解质层、电极层等构成。只要能够实现变色的功能即可,在此不做特别限定。

[0038] 本实施例中,第一电致变色层112和第二电致变色层116均为条状并均沿第二方向延伸(即沿数据线2方向延伸),优选地,第二电致变色层116在透明基板11上的投影位于第一电致变色层112中间,即第二电致变色层116的中心线与第一电致变色层112的中心线在竖直方向上对齐。

[0039] 进一步地,黑矩阵114的宽度大于或等于间隙101的宽度,优选地,黑矩阵114的宽度与间隙101的宽度相同,在双视场模式时,以避免从正视角度能够看见两个图像。

[0040] 进一步地,阵列基板22上还设有像素电极222和薄膜晶体管3,像素电极222通过薄膜晶体管3与邻近薄膜晶体管3的扫描线1和数据线2电性连接,每个像素单元内均设有一个像素电极222,即第一像素单元P1和第二像素单元P2内均设有像素电极222。如图4所示,像素电极222的宽度为d,对应一个子像素P的两个像素电极222之间的间距为a,第二电致变色层116的宽度为m,第一电致变色层112的宽度为a+2d,其中, $m=a+kd$ ,k的取值范围为0.2~0.5,优选地, $m \geq a$ 。

[0041] 本实施例中,黑矩阵114和第二电致变色层116分别位于第二电极115的两侧,黑矩阵114设于第二电极115朝向介质层的一侧,第二电致变色层116设于第二电极115的另一侧,其中,部分第二电致变色层116与间隙101相对应,即部分第二电致变色层116位于黑矩阵114的正下方。

[0042] 本实施例中,对置基板21为透明的玻璃基板,即对置基板21没有设置色阻和黑矩

阵。介质层包括量子点113和固定剂,量子点113分散在固定剂中,固定剂凝固后将量子点113固定在第一电极111和第二电极115之间,介质层还可添加猝灭剂,充分裂解后具有对量子点的猝灭作用,使量子点113光照时快速变暗。量子点113包括对应绿色子像素的绿色量子点113a、对应蓝色子像素的蓝色量子点113b以及对应红色子像素的红色量子点113c,绿色量子点113a能激发出绿光,蓝色量子点113b能激发出蓝光,红色量子点113c能激发出红光。其中,红色量子点113c的尺寸为3nm~3.5nm;绿色量子点113a的尺寸为2nm~3nm;蓝色量子点113b的尺寸为1.5nm~2nm。也就是说,红色量子点113c、绿色量子点113a以及蓝色量子点113b的尺寸不同,利用量子点的尺寸效应和斯托克斯谱位移效应,使得红色量子点113c可以将光源发出的光能量大于红光能量的光吸收并转化为单色红光并发射出去,红色子像素内的红光颜色将变得更纯;绿色量子点113a可以将光源发出的光能量大于绿光能量的光吸收并转化为单色绿光并发射出去,绿色子像素内的绿光颜色将变得更纯;蓝色量子点113b可以将光源发出的光能量大于蓝光能量的光吸收并转化为单色蓝光并发射出去,使得蓝色子像素内的蓝光颜色变得更纯,至于量子点更详细的介绍请参考现有技术,这里不赘述。当然,在其他实施例中,对置基板21可以采用彩膜基板,介质层只需由固定剂组成即可,而无需在介质层添加量子点,通过固定剂将第一电极111和第二电极115间隔开。本实施例不限制背光类型,如果采用低蓝光的背光源,则可以不用蓝色量子点113b,蓝色子像素对应区域采用透明材质填充,仅用绿色量子点113a和红色量子点113c即可。

[0043] 本实施例中,第一电极111和第二电极115均为面状结构,优选地,第一电极111和第二电极115在非显示区导电连接并用于同时施加相同的电信号。在其他实施例中,第一电极111也可为与第一电致变色层112对应的条状结构,第二电极115也可为与第二电致变色层116对应的条状结构。

[0044] 本实施例中,液晶层23中采用正性液晶分子,即介电各向异性为正的液晶分子。在初始状态的时候,液晶层23中的正性液晶分子平行于对置基板21和阵列基板22进行配向,靠近对置基板21一侧的正性液晶分子与靠近阵列基板22一侧的正性液晶分子的配向方向反向平行。

[0045] 本实施例中,阵列基板22朝向液晶层23的一侧还设有公共电极221,公共电极221与像素电极222位于不同层并通过绝缘层24绝缘隔离。公共电极221可位于像素电极222上方或下方(图3中所示为公共电极221位于像素电极222的下方)。优选地,公共电极221为整面设置的面状电极,像素电极222为在每个像素单元内整块设置的块状电极或者具有多个电极条的狭缝电极,以形成边缘场开关模式(Fringe Field Switching,FFS)。当然,在其他实施例中,像素电极222与公共电极221位于同一层,但是两者相互绝缘隔离,像素电极222和公共电极221各自均可包括多个电极条,像素电极222的电极条和公共电极221的电极条相互交替排列,以形成面内切换模式(In-Plane Switching,IPS);或者,在其他实施例中,阵列基板22在朝向液晶层23的一侧设有像素电极222,对置基板21在朝向液晶层23的一侧设有公共电极221,以形成TN模式或VA模式,至于TN模式和VA模式的其他介绍请参考现有技术,这里不再赘述。

[0046] 进一步地,显示控制盒20的上侧设有上偏光片31,显示控制盒20的下侧设有下偏光片32,上偏光片31设于视场控制盒10和显示控制盒20之间,上偏光片31和下偏光片32的透光轴相互垂直。



[0047] 其中,透明基板11可由柔性材料制成,对置基板21和阵列基板22可以用玻璃、丙烯酸和聚碳酸酯等材料制成。第一电极111、第二电极115、公共电极221以及像素电极222的材料可以为氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)等透明电极,第一电极111、第二电极115为相同材质的透明导电层,优选的材料为氧化铟锡或被掺杂的氧化锡。用于透明导电层材料是本领域技术人员熟知的。导电层材料为氧化铟、氧化铟锡、被掺杂的氧化铟、氧化锡、被掺杂的氧化锡、氧化锌、被掺杂的氧化锌、氧化钪、被掺杂的氧化钪等的涂层,还可以为基本上透明金属薄涂层,例如过渡金属(包括金、银、铝、镍合金等)。

[0048] 视场控制盒10的制作方法包括:在透明基板11制作第一电极111;在第一电极111上形成电致变色层薄膜并刻蚀形成图案化的第一电致变色层112;在第一电极111上蒸镀具有量子点113的介质层,绿色量子点113a、蓝色量子点113b以及红色量子点113c分别分三次蒸镀,在介质层上制作黑矩阵114;在介质层上制作第二电极115;在第二电极115上形成电致变色层薄膜并刻蚀形成图案化的第二电致变色层116;最后,可以再第二电致变色层116上涂布平坦层。通过将视场控制盒10柔性薄膜结构,从而可以直接将视场控制盒10直接贴在显示控制盒20上使用,使得产品超薄化、制程简单以及方便可更换。而显示控制盒20的制作方法可参考现有技术,这里不再赘述。

[0049] 本实施例还提供一种单双视场可切换的控制方法,该控制方法用于控制如上所述的显示面板,控制方法包括:

[0050] 如图5所示,在单一视场模式时,向第一电极111和第二电极115上施加电信号,使第一电致变色层112和第二电致变色层116呈透明态,控制第一像素单元P1和第二像素单元P2用于显示相同的图像,即第一像素单元P1中的像素电极222和第二像素单元P2中的像素电极222均施加相同的灰阶电压,以显示相同的图像。

[0051] 如图3所示,在双视场模式时,第一电极111和第二电极115上不施加电信号,使第一电致变色层112和第二电致变色层116呈黑色,控制第一像素单元P1和第二像素单元P2用于分别显示不同的图像,即第一像素单元P1中的像素电极222和第二像素单元P2中的像素电极222施加不同的灰阶电压,以显示不同的图像。当然,第一像素单元P1中的像素电极222和第二像素单元P2中的像素电极222也可施加相同的灰阶电压,以显示相同的图像,只是从两个不同方向看到相同的图像。

[0052] 如图4所示,第一图像H1的视角范围均为 $\theta$ ,两条临界光线穿过液晶层23后与竖直方向所成角度分别为 $\theta_1$ 和 $\theta_2$ ,两条临界光线穿过介质层后与竖直方向所成角度分别为 $\theta'1$ 和 $\theta'2$ ,其中有:

[0053]  $\theta = \arcsin \{n_{LC} * n_1 * \sin(\arctan[(a+2d) / \Delta h])\} - \arcsin \{n_{LC} * n_1 * \sin(\arctan(kd / \Delta h))\};$

[0054]  $\tan \theta_1 = (a+2d) / \Delta h;$

[0055]  $\tan \theta_2 = a / \Delta h;$

[0056]  $n_{LC} * \sin \theta_1 = n_1 * \sin \theta'1;$

[0057]  $n_{LC} * \sin \theta_2 = n_1 * \sin \theta'2;$

[0058]  $m = a + kd, k = 0.2 \sim 0.5;$

[0059]  $\Delta h = h_1 - h_2.$

[0060] 上式中: $n_{LC}$ 为液晶层23的折射率, $n_1$ 为对置基板21的折射率, $h_1$ 为显示控制盒20的

盒厚,  $h_2$ 为阵列基板的厚度,  $d$ 为像素电极222的宽度,  $a$ 为对应一个子像素P的两个像素电极222之间的间距,  $m$ 为第二电致变色层116的宽度。从而可以根据上式计算出第一图像H1的视角范围 $\theta$ 的取值。

[0061] 第二图像H2的视角范围均为 $\beta$ , 两条临界光线穿过液晶层23后与竖直方向所成角度分别为 $\beta_1$ 和 $\beta_2$ , 两条临界光线穿过介质层后与竖直方向所成角度分别为 $\beta'_1$ 和 $\beta'_2$ , 同理, 根据 $\theta$ 的计算公式可以计算出 $\beta$ 的范围值。本实施例中, 第一图像H1的视角和第二图像H2的视角呈左右对称状态。

[0062] [实施例二]

[0063] 图7是本发明实施例二中显示面板在双视场模式时的结构示意图。如图7所示, 本发明实施例二提供的单双视场可切换的显示面板与实施例一(图1至图6)中的单双视场可切换的显示面板基本相同, 不同之处在于, 在本实施例中, 黑矩阵114和第二电致变色层116均位于第二电极115的同侧, 优选地, 黑矩阵114和第二电致变色层116均位于第二电极115朝向介质层的一侧。

[0064] 进一步地, 第二电致变色层116对应设于第一电致变色层112的下方, 而黑矩阵114处没有设置第二电致变色层116, 从而减少盒厚。

[0065] 本领域的技术人员应当理解的是, 本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同, 这里不再赘述。

[0066] [实施例三]

[0067] 图8是本发明实施例三中显示面板在双视场模式时的结构示意图, 图9是本发明实施例三中介质层的平面结构示意图。如图8和图9所示, 本发明实施例三提供的单双视场可切换的显示面板与实施例一(图1至图6)中的单双视场可切换的显示面板基本相同, 不同之处在于, 在本实施例中, 介质层中的量子点113包括对应绿色子像素的绿色量子点113a和对应红色子像素的红色量子点113c, 绿色量子点113a能激发出绿光, 红色量子点113c能激发出红光。而对应蓝色子像素区域没有设置量子点, 此时背光源采用蓝色背光源。

[0068] 本领域的技术人员应当理解的是, 本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同, 这里不再赘述。

[0069] [实施例四]

[0070] 图10是本发明实施例四中显示面板在双视场模式时的结构示意图。如图10所示, 本发明实施例四提供的单双视场可切换的显示面板与实施例一(图1至图6)中的单双视场可切换的显示面板基本相同, 不同之处在于, 在本实施例中, 介质层还包括散光粒子117, 散光粒子117与量子点113相互混合。散光粒子117可增加光路散射, 提高光转换效率; 散光粒子117可填充第一电极111和第二电极115之间的间隙, 起支撑作用, 使得厚度均匀。在他实施例中, 散光粒子117可填充在色阻或液晶层23内。

[0071] 本领域的技术人员应当理解的是, 本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同, 这里不再赘述

[0072] 本发明提供一种显示装置, 包括如上所述的显示面板。

[0073] 在本文中, 所涉及的上、下、左、右、前、后等方位词是以附图中的结构位于图中的位置以及结构相互之间的位置来定义的, 只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解, 所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。还应当理解, 本文中使用的术语“第

一”和“第二”等,仅用于名称上的区分,并不用于限制数量和顺序。

[0074] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限定,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保护范围之内。

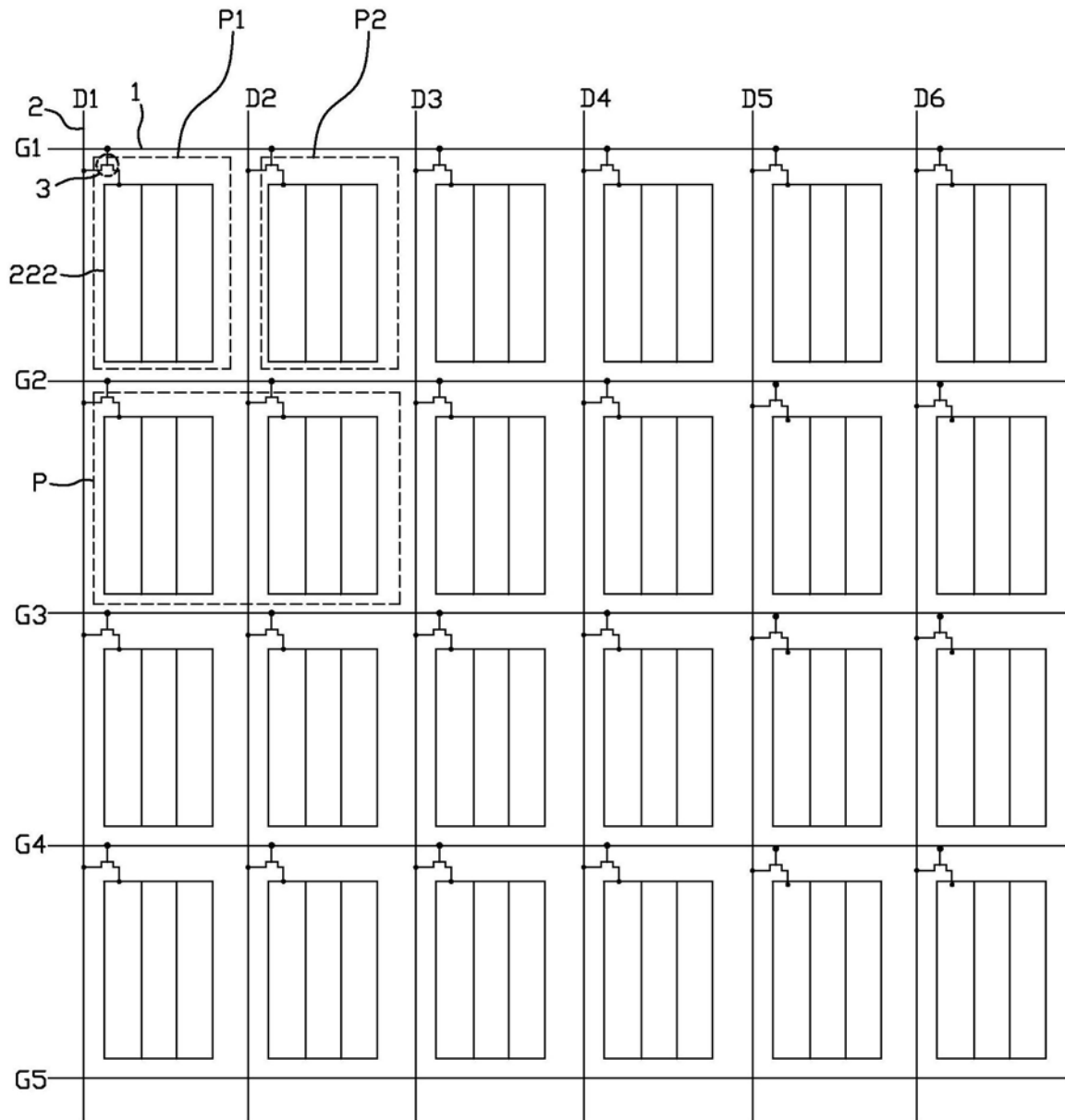


图1

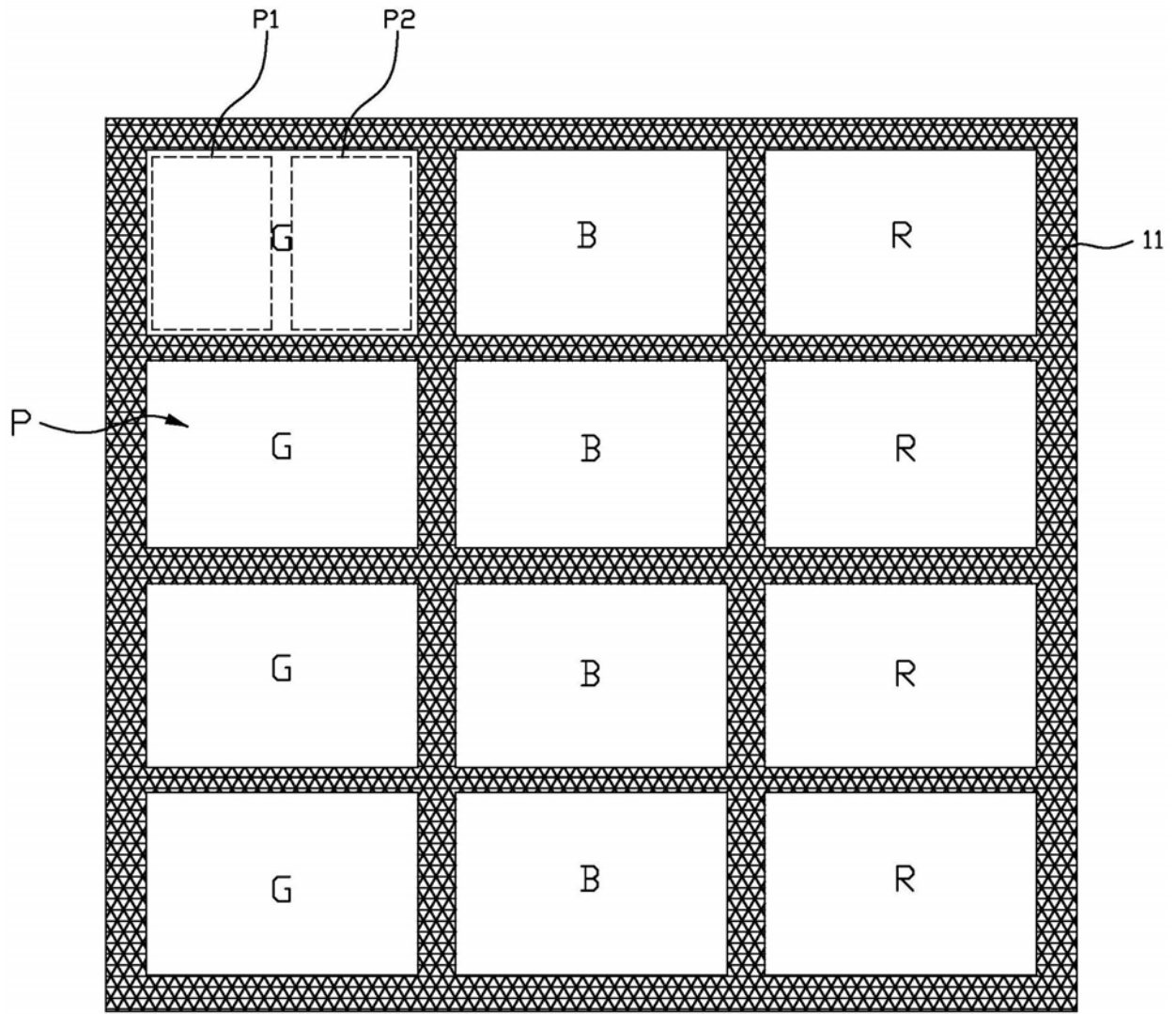


图2



图3

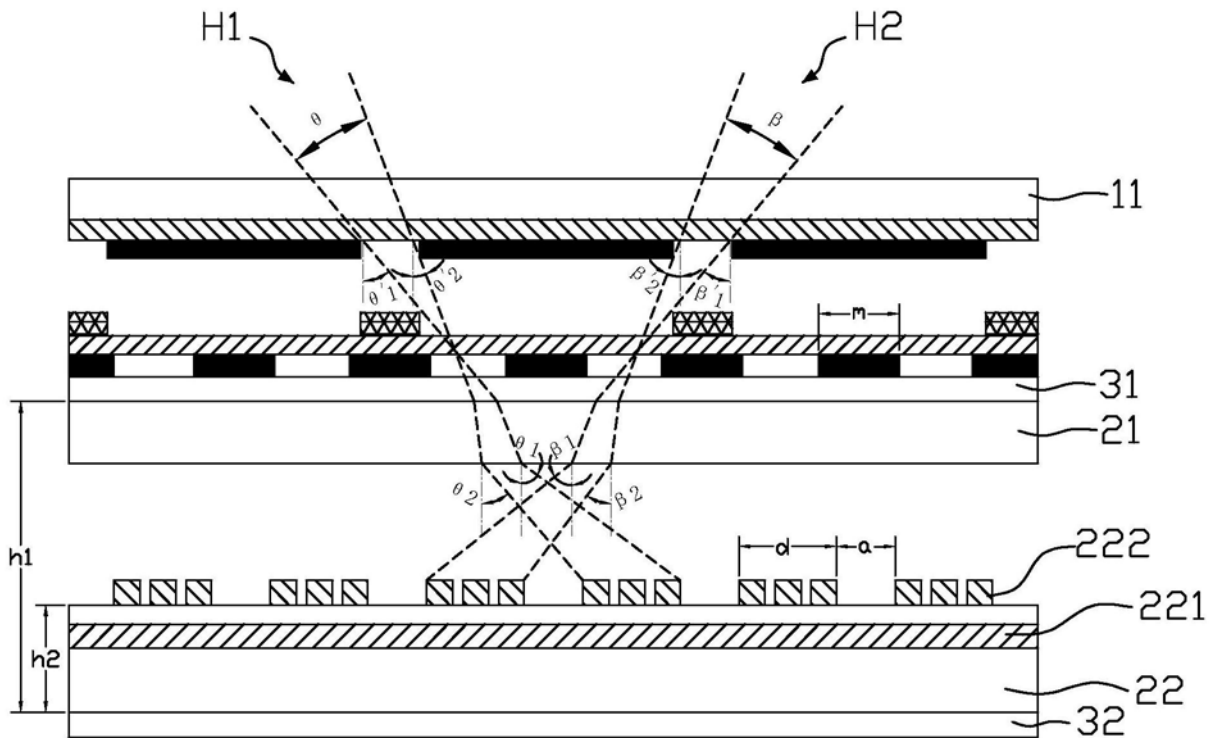


图4

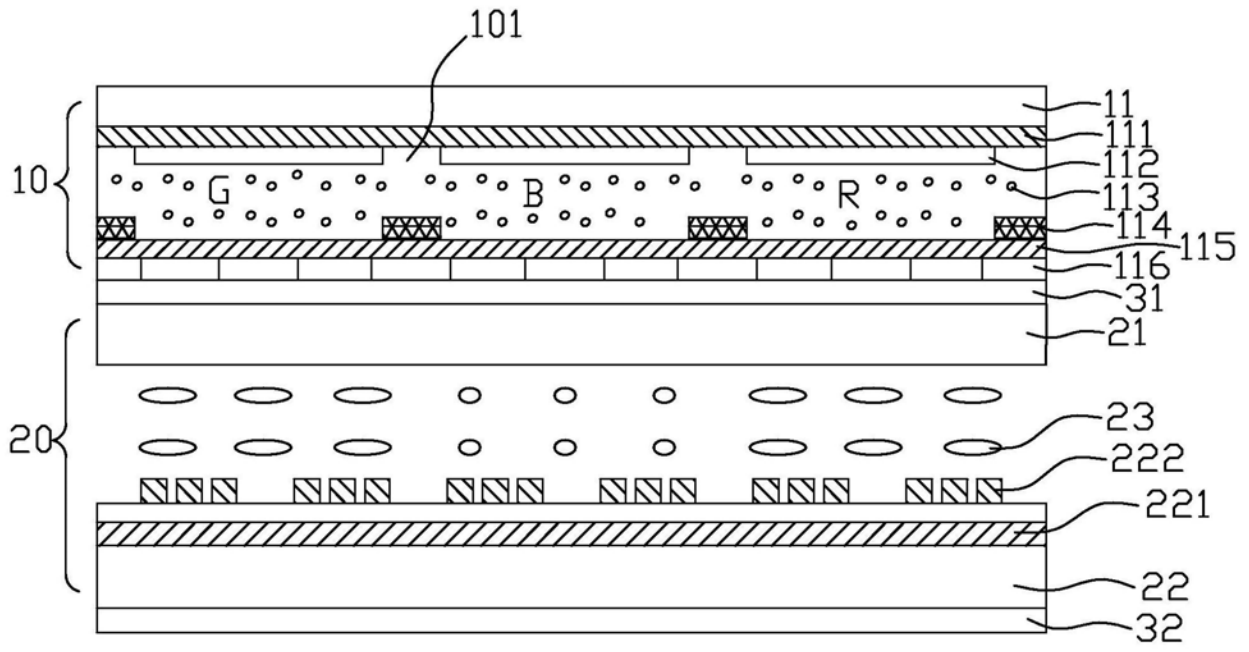


图5

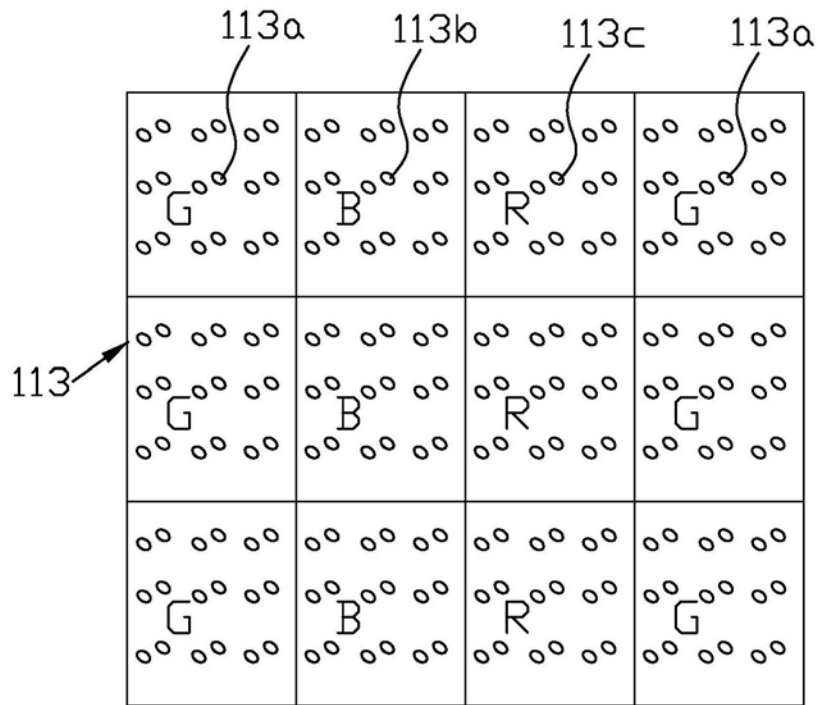


图6

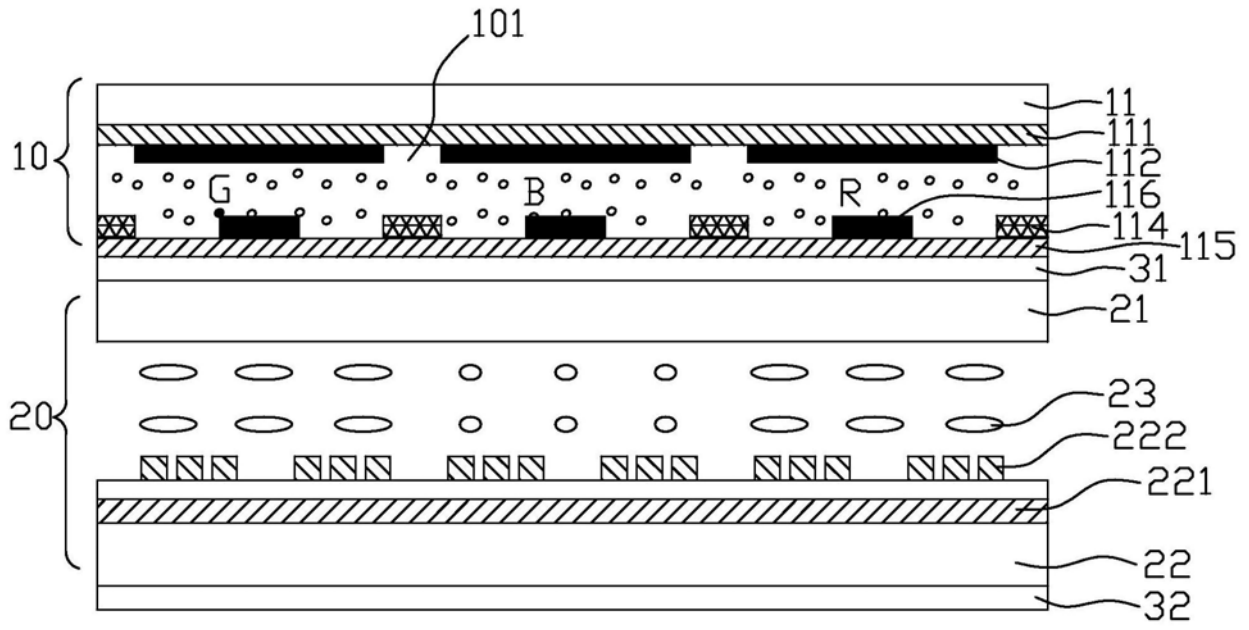


图7

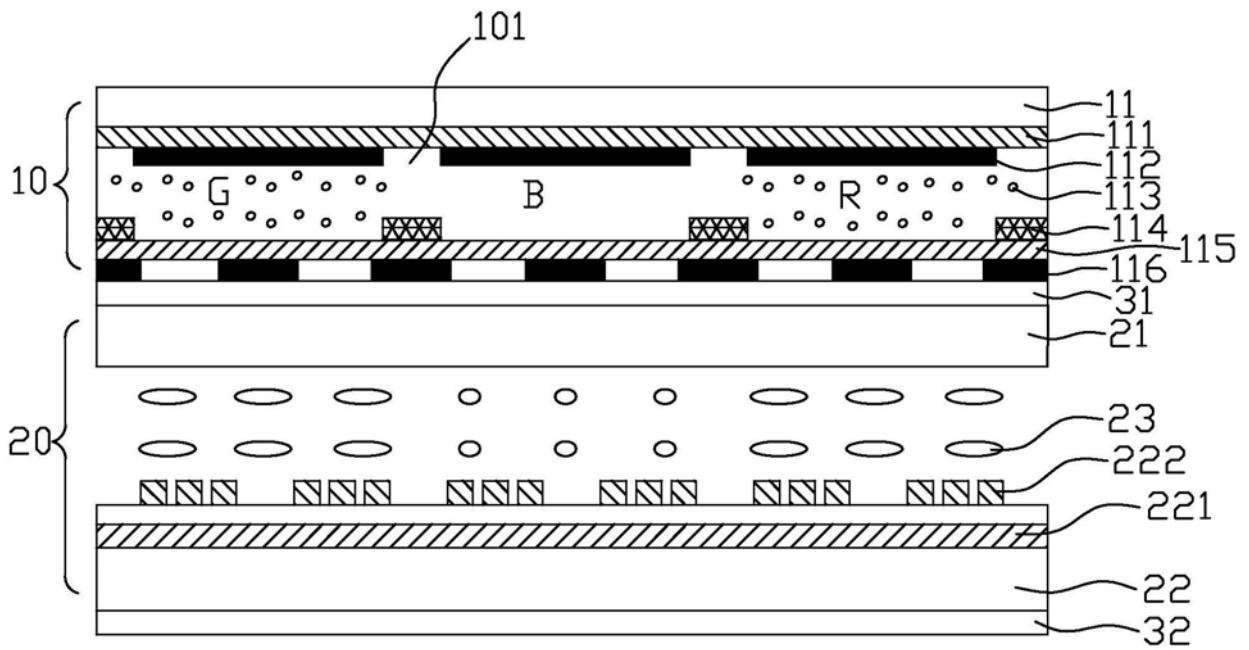


图8



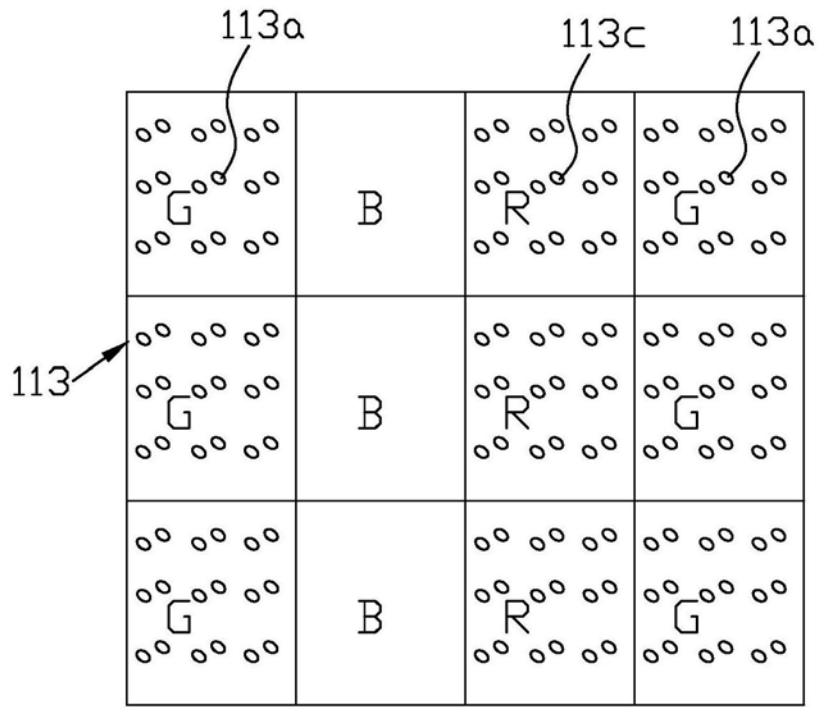


图9

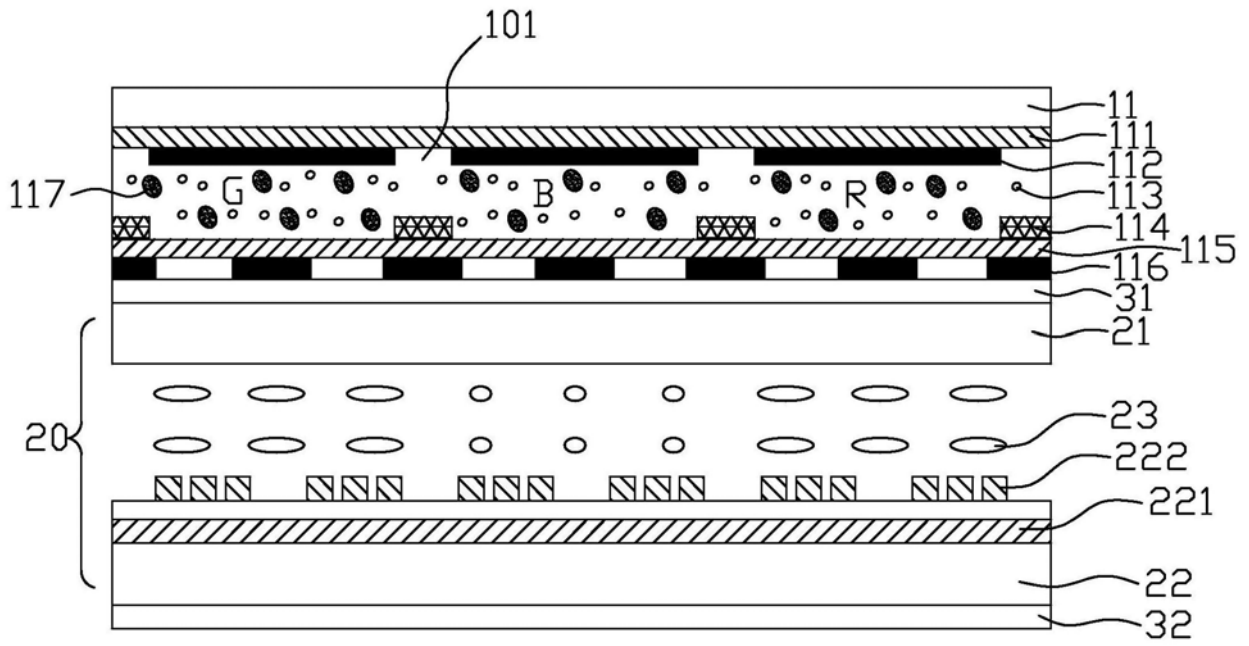


图10