



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109557698 A
(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201910098701.6

(22)申请日 2019.01.31

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 杨松 祝明 张世玉 方正
牛海军 石戈 刘玉杰 韩佳慧
王宇瑶

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403
代理人 王刚

(51)Int.Cl.
G02F 1/133(2006.01)
G02F 1/1334(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
G02F 1/1343(2006.01)

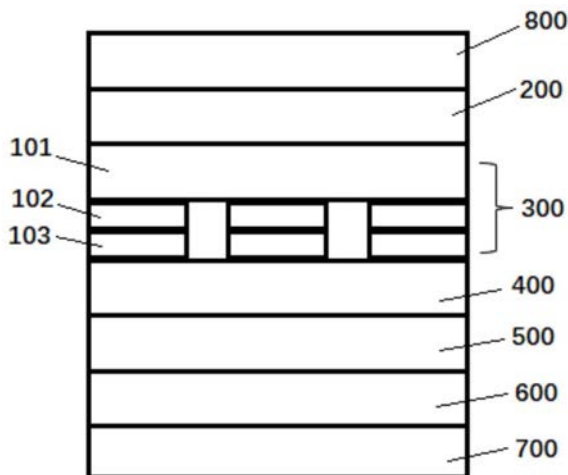
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

滤光结构、像素结构、显示面板及其驱动方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种滤光结构、像素结构、显示面板及其驱动方法、显示装置；该滤光结构包括至少一个滤光单元；所述滤光单元包括：依次设置的第一电极、着色透明绝缘介质和第二电极；所述第一电极、所述着色透明绝缘介质和所述第二电极构成金属-电介质-金属结构，以使所述第一电极发生局域表面等离激元效应，并控制所述第一电极的透光性质。本发明通过包括第一电极、着色透明绝缘介质和第二电极的滤光单元构成金属-电介质-金属(MIM)结构，基于MIM结构的特性，控制第一电极的透光性质，以提高反射率；进一步，通过第一电极和第三电极控制液晶的偏转状态，结合第一电极的透光性质，实现显示面板的灰阶控制，替代了现有技术中的偏光片，简化结构，并提升显示效果。



1. 一种滤光结构,其特征在于,包括:至少一个滤光单元;所述滤光单元包括:依次设置的第一电极、着色透明绝缘介质和第二电极;所述第一电极、所述着色透明绝缘介质和所述第二电极构成金属-电介质-金属结构,以使所述第一电极发生局域表面等离子效应,并控制所述第一电极的透光性质。

2. 根据权利要求1所述的滤光结构,其特征在于,当所述滤光单元设置有多个时,多个所述滤光单元呈阵列排布,且多个所述滤光单元中的所述着色透明绝缘介质的颜色相同。

3. 一种像素结构,其特征在于,包括:阵列排布的多个像素单元;所述像素单元包括:三个如权利要求1或2所述的滤光结构;三个所述滤光结构中的所述着色透明绝缘介质的颜色分别为青色、品色和黄色。

4. 根据权利要求3所述的像素结构,其特征在于,三个所述滤光结构分别为:第一滤光结构、第二滤光结构和第三滤光结构;所述第一滤光结构包括阵列排布的多个第一滤光单元,多个所述第一滤光单元的间距为 p_1 ;所述第二滤光结构包括阵列排布的多个第二滤光单元,多个所述第二滤光单元的间距为 p_2 ;所述第三滤光结构包括阵列排布的多个第三滤光单元,多个所述第三滤光单元的间距为 p_3 ;其中, p_1 、 p_2 与 p_3 互不相同。

5. 根据权利要求4所述的像素结构,其特征在于,所述第一滤光单元、所述第二滤光单元和所述第三滤光单元均为矩形体;所述第一滤光单元、所述第二滤光单元和所述第三滤光单元的大小互不相同。

6. 一种显示面板,其特征在于,包括:依次设置的第一基板、如权利要求3至5任意一项所述的像素结构、液晶、第三电极、黑矩阵和第二基板。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述液晶为聚合物分散液晶。

8. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第一基板的出光侧还设置有散射膜。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求6至8任意一项所述的显示面板。

10. 一种如权利要求6至8任意一项所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,包括:向所述第一电极和所述第三电极施加驱动电压,控制所述液晶的偏转状态;基于所述第一电极的透光性质和所述液晶的偏转状态,控制所述显示面板的灰阶。

滤光结构、像素结构、显示面板及其驱动方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是指一种滤光结构、像素结构、显示面板及其驱动方法、显示装置。

背景技术

[0002] 现有的反射式液晶显示装置(LCD)在工作时,利用吸收性彩膜实现颜色显示,利用偏光片和液晶的传统方案实现灰阶控制。在现有的颜色显示和灰阶控制方式下,入射光的反射率仅有30%左右,反射率不高,较大程度的影响了显示效果。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种滤光结构、像素结构、显示面板及其驱动方法、显示装置,有效提高反射率,提升显示效果。

[0004] 基于上述目的,本发明提供了一种滤光结构,包括:至少一个滤光单元;所述滤光单元包括:依次设置的第一电极、着色透明绝缘介质和第二电极;所述第一电极、所述着色透明绝缘介质和所述第二电极构成金属-电介质-金属结构,以使所述第一电极发生局域表面等离激元效应,并控制所述第一电极的透光性质。

[0005] 在一些实施方式中,当所述滤光单元设置有多个时,多个所述滤光单元呈阵列排布,且多个所述滤光单元中的所述着色透明绝缘介质的颜色相同。

[0006] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种像素结构,包括:阵列排布的多个像素单元;所述像素单元包括:三个如上任意一项所述的滤光结构;三个所述滤光结构中的所述着色透明绝缘介质的颜色分别为青色、品色和黄色。

[0007] 在一些实施方式中,三个所述滤光结构分别为:第一滤光结构、第二滤光结构和第三滤光结构;所述第一滤光结构包括阵列排布的多个第一滤光单元,多个所述第一滤光单元的间距为 p_1 ;所述第二滤光结构包括阵列排布的多个第二滤光单元,多个所述第二滤光单元的间距为 p_2 ;所述第三滤光结构包括阵列排布的多个第三滤光单元,多个所述第三滤光单元的间距为 p_3 ;其中, p_1 、 p_2 与 p_3 互不相同。

[0008] 在一些实施方式中,所述第一滤光单元、所述第二滤光单元和所述第三滤光单元均为矩形体;所述第一滤光单元、所述第二滤光单元和所述第三滤光单元的大小互不相同。

[0009] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种显示面板,包括:依次设置的第一基板、如上任意一项所述的像素结构、液晶、第三电极、黑矩阵和第二基板。

[0010] 在一些实施方式中,所述液晶为聚合物分散液晶。

[0011] 在一些实施方式中,所述第一基板的出光侧还设置有散射膜。

[0012] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种显示装置,包括:如上任意一项所述的显示面板。

[0013] 基于同一发明构思,本发明还提供了一种上任意一项所述的显示面板的驱动方法,包括:

[0014] 向所述第一电极和所述第三电极施加驱动电压,控制所述液晶的偏转状态;

[0015] 基于所述第一电极的透光性质和所述液晶的偏转状态,控制所述显示面板的灰阶。

[0016] 从上面所述可以看出,本发明提供的滤光结构、像素结构、显示面板及其驱动方法、显示装置,通过包括第一电极、着色透明绝缘介质和第二电极的滤光单元构成金属-电介质-金属(MIM)结构,基于MIM结构的特性,控制第一电极的透光性质,以提高反射率;进一步,通过第一电极和第三电极控制液晶的偏转状态,结合第一电极的透光性质,实现显示面板的灰阶控制,替代了现有技术中的偏光片,简化结构,并提升显示效果。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明实施例的滤光结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例具有多个滤光单元的滤光结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例的显示面板结构示意图;

[0021] 图4(a)为本发明实施例中的液晶暗态示意图;

[0022] 图4(b)为本发明实施例中的液晶亮态示意图;

[0023] 图5为本发明实施例的显示面板的青品黄光反射光谱示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0025] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”“第二”仅为了表述的方便,不应理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0026] 首先,本发明实施例提供了一种滤光结构,该滤光结构应用于反射式显示面板中,更具体的说,该滤光结构是应用于反射式显示面板的像素结构中,用于构成像素单元。

[0027] 参考图1,本实施例的滤光结构,包括:至少一个滤光单元100。滤光单元100包括:依次设置的第一电极101、着色透明绝缘介质102和第二电极103。具体的,第一电极101、着色透明绝缘介质102和第二电极103为层叠设置。

[0028] 整体上看,第一电极101、着色透明绝缘介质102和第二电极103构成了一典型的MIM结构(金属-电介质-金属)。基于MIM结构的特性,其中的金属部分能够发生局域表面等离子激元效应。在发生局域表面等离子激元效应时,MIM结构中的金属的透光性质将变得可控,即能够可选择性的吸收或散射不同波长的光;而具体的设置金属的尺寸、材料或是外部的介电环境即可实现上述透光性质的控制。

[0029] 本实施例中,第一电极101和第二电极103作为构成MIM结构的两层电极,着色透明绝缘介质102作为其间的电介质。由于是应用于显示,则进一步的,着色透明绝缘介质102着

有颜色,以实现色阻功能;对应于本实施例的反射式显示,则着色透明绝缘介质102的颜色为青色、品色或黄色。

[0030] 基于上述原理,对于本实施例的滤光结构中的滤光单元100,基于第一电极101、着色透明绝缘介质102和第二电极103的材料和规格设置,能够使第一电极101发生局域表面等离子激元效应,进而实现对第一电极101的透光性质的控制。具体的,进行显示时,通过控制滤光单元100的透光性质,对入射的红绿蓝光进行吸收,实现青品黄色光的透射,并配合应用的显示面板中的其他结构实现反射。显然,基于上述本实施例的滤光单元100的透光性质可控的性质,滤光单元100实现了现有技术中的偏光片的作用,当本实施例的滤光结构应用于显示面板,并与液晶配合进行反射显示时,可以不再设置现有的偏光片;同时,经过实验测试,反射率能够达到60.76%,相比现有技术有了显著提升。

[0031] 需要说明的是,通过MIM结构实现局域表面等离子激元效应为现有技术,其具体的物理原理在本实施例中不再赘述。此外,具体的如何设置第一电极101、着色透明绝缘介质102、第二电极103的材料和尺寸设置,可以根据局域表面等离子激元效应的原理和实际的实施需要而灵活设置。在本实施例中,基于显示技术领域的需要,第一电极101和第二电极103的材质为氧化铟锡(ITO),着色透明绝缘介质102的材质为二氧化硅(SiO₂)。

[0032] 在一个可选的实施例中,参考图2,为进一步提升滤光结构的效果,滤光结构包括多个滤光单元100。该多个滤光单元100呈阵列排布。基于显示面板的设计方式,在本实施例中,对于多个滤光单元100,其第一电极101为一整块电极,由多个滤光单元100共用。此外,在像素结构中,一个滤光结构用于显示一种颜色,则在本实施例中,多个滤光单元100中的着色透明绝缘介质102的颜色相同。显然,在实施例的具有阵列排布的多个滤光单元100的滤光结构在进行显示时,分别控制多个滤光单元100在其各自对应的位置进行颜色的显示,能够使一种颜色的显示更加精准,显示效果更佳。

[0033] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种像素结构,该像素结构包括:阵列排布的多个像素单元。对于每个像素单元,其包括:三个如上述实施例所述的滤光结构。该三个滤光结构中的着色透明绝缘介质的颜色分别为青色、品色和黄色,以构成一个用于显示颜色的像素单元。

[0034] 在一个可选的实施例中,为方便区分每个像素单元包括的三个滤光结构,将其分别称为:第一滤光结构、第二滤光结构和第三滤光结构。基于前述的局域表面等离子激元效应,当针对不同波长的光进行吸收时,相应设置不同的滤光单元的结构,能够达到最佳的滤光效果。故本实施例中,相应的对三个滤光结构的结构形式进行了具体的设置。其中,第一滤光结构包括阵列排布的多个第一滤光单元,基于显示技术中的阵列设置,多个第一滤光单元以横纵等间距的方式阵列排布,相邻第一滤光单元的间距为 p_1 ,且第一滤光单元中的着色透明绝缘介质的颜色为青色。相类似的,第二滤光结构包括阵列排布的多个第二滤光单元,多个第二滤光单元的间距为 p_2 ,第二滤光单元中的着色透明绝缘介质的颜色为品色。第三滤光结构包括阵列排布的多个第三滤光单元,多个第三滤光单元的间距为 p_3 ,第三滤光单元中的着色透明绝缘介质的颜色为黄色。在具体的设置方面, p_1 、 p_2 与 p_3 互不相同;也就是说,多个第一滤光单元、第二滤光单元和第三滤光单元虽然均呈阵列排布,但其相邻两个滤光单元的间距设置是互不相同的。

[0035] 进一步的,在本实施例中,第一滤光单元、第二滤光单元和第三滤光单元均为矩形

体。同时,第一滤光单元、第二滤光单元和第三滤光单元的大小互不相同。虽然第一滤光单元、第二滤光单元和第三滤光单元的大小存在差异,但单元内的结构构成方式是类似的,故后续仅以第一滤光单元为例进行结构方面的说明。参考图1,由于多个第一滤光单元共用其中的第一电极101,故从实际结构看,第一滤光单元的形状不严格为矩形体,但仍可以以阵列中最小重复单元的角度考虑,将第一滤光单元的形状近似为矩形体。具体的,参考图1,第一滤光单元中包括的第一电极101、着色透明绝缘介质102和第二电极103层叠设置,且着色透明绝缘介质102和第二电极103的投影重合,其垂直于层叠方向上的相对的两个面为正方形,该正方形面的边长为 a 。沿层叠方向,第一电极101、着色透明绝缘介质102和第二电极103均具有一厚度;其中,第一电极101的厚度为 t_3 ,着色透明绝缘介质102的厚度为 t_2 ,第二电极103的厚度为 t_1 。

[0036] 本实施例中,基于对应于青品黄三色光结合MIM结构以及局域表面等离子激元效应的原理,经过实验测试,得到了如下表所示的滤光单元的参数,其中,涉及阵列排布的滤光单元中的间距 p (如前所述,对应三个滤光单元,分别为 p_1 、 p_2 、 p_3),着色透明绝缘介质102和第二电极103正方形面的边长为 a ,第一电极101的厚度为 t_3 ,着色透明绝缘介质102的厚度为 t_2 ,第二电极103的厚度为 t_1 。

[0037] 表1滤光单元的参数设计

[0038]

	第一滤光单元 (青)	第二滤光单元 (品)	第三滤光单元 (黄)
P (nm)	600	493.4	360
a (nm)	378	281.2	288
t1 (nm)	59.5	62.1	71
t2 (nm)	58.5	32.7	98.6
t3 (nm)	50		

[0039] 基于上述参数设置,应用本实施例的像素结构的显示面板能够实现红绿蓝光的吸收,并实现青品黄光透射,提升滤光结构整体透过率;且结构纵向堆叠与横向排列均为亚波长量级,便于制备。具体的效果数据会在后述实施例中进一步介绍。

[0040] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,参考图3,该显示面板

包括:依次设置的第一基板200、如上任意一实施例所述的像素结构300、液晶400、第三电极500、黑矩阵600和第二基板700。

[0041] 第一基板200和第二基板700,相对设置且位于显示面板最外两侧,作为显示面板结构限定和支撑结构,其材料一般为玻璃。

[0042] 像素结构300,如前述实施例所述,其包括的滤光单元中的第一电极101、着色透明绝缘介质102和第二电极103构成MIM结构,基于MIM的特性,使所述第一电极发生局域表面等离激元效应,以控制第一电极的透光性质,实现对红绿蓝光的吸收,并实现青品黄光透射。需要说明的是,在图3中,为简化图形方便展示,仅示出像素结构300的部分结构,像素结构300的实际结构应参考前述实施例所述,即图3中示出的结构仅为示意,并不限定像素结构300的实际结构形式。

[0043] 液晶400,根据不同的实施需要,液晶400的种类可以灵活选择。在本实施例中,液晶400为聚合物分散液晶(PDLC)。PDLC又叫液晶调光膜,是将低分子液晶(liquid crystal,缩写为LC)与预聚物Kuer UV65胶相混合,在一定条件下经聚合反应,形成微米级的液晶微滴均匀地分散在分子网络中,再利用液晶分子的介电各向异性获得具有电光响应特性的材料,它主要工作在散射态和透明态之间并具有一定的灰度,非常适合应用于显示技术。

[0044] 第三电极500,用于与滤光单元中的第一电极101配合,对设置在其间的液晶400进行控制。具体的,参考图4(a)和图4(b),通过上层的第一电极101和第三电极500的电极作用,实现对液晶的控制。当未通电时,液晶处于杂乱无章的状态,器件呈现白色或彩色;当通电后,液晶按照电场方向规律排列,可令光线通过,光线照射到黑矩阵600,被黑矩阵600吸收,实现暗态。通过第一电极101和第三电极500上施加的驱动电压,相应控制液晶400中的液晶微滴的偏转状态,实现亮暗态切换。基于前述实施例的参数设置,经实验验证,亮态时,PDLC的反射率为60.76%。

[0045] 黑矩阵600,用于吸收入射的光,实现暗态。

[0046] 进一步的,本实施例中,参考图3,在第一基板200的出光侧、即远离像素结构300的一侧表面还设置有散射膜800。散射膜800能够增加显示面板出光的效率,经实验验证,散射膜800的出光效率为356%。

[0047] 基于上述设置有散射膜800的显示面板的实施例,以及前述的滤光单元的参数设置,进行了实验测试。本实施例的显示面板产生的青品黄光反射光谱如图5所示。由于青品黄反射光谱含有两种颜色的部分,因此反射率较高。在仅考虑本实施例的滤光结构的条件下,透过率为52.19%。若同时考虑散射膜800的正向散射特性和PDLC的反射率特性,则亮态时,器件的反射率为: $100\% * 356\% * 52.19\% * 60.76\% * 52.19\% = 58.92\%$,可见,相比于现有技术实现了高反射率的技术效果。同时,也省去了现有技术中的偏光片和吸收性彩膜,进化了结构。

[0048] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括如上任意一实施例所述的显示面板。显然,基于该显示面板的技术效果,本实施例的显示装置具有高反射率,结构简化的技术效果。

[0049] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种如上任意一实施例所述的显示面板的驱动方法,包括以下步骤:

[0050] 步骤一、向所述第一电极和所述第三电极施加驱动电压,控制所述液晶的偏转状

态;

[0051] 步骤二、基于所述第一电极的透光性质和所述液晶的偏转状态,控制所述显示面板的灰阶。

[0052] 本实施例中,由于应用于前述实施例的显示面板,则基于其中的滤光单元中包括的MIM结构的特性,控制第一电极的透光性质,以实现实现红绿蓝光的吸收,并实现青品黄光透射;此外,通过第一电极和第三电极施加驱动电压,控制显示面板的灰阶,在前述装置实施例中已有阐述说明,故不再重复。

[0053] 显然,通过本实施例的驱动方法应用于相应显示面板时,能够有效提高反射率,提升显示效果。

[0054] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0055] 本发明的实施例旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

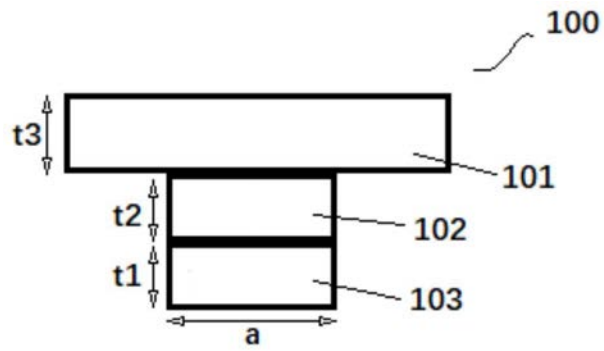


图1

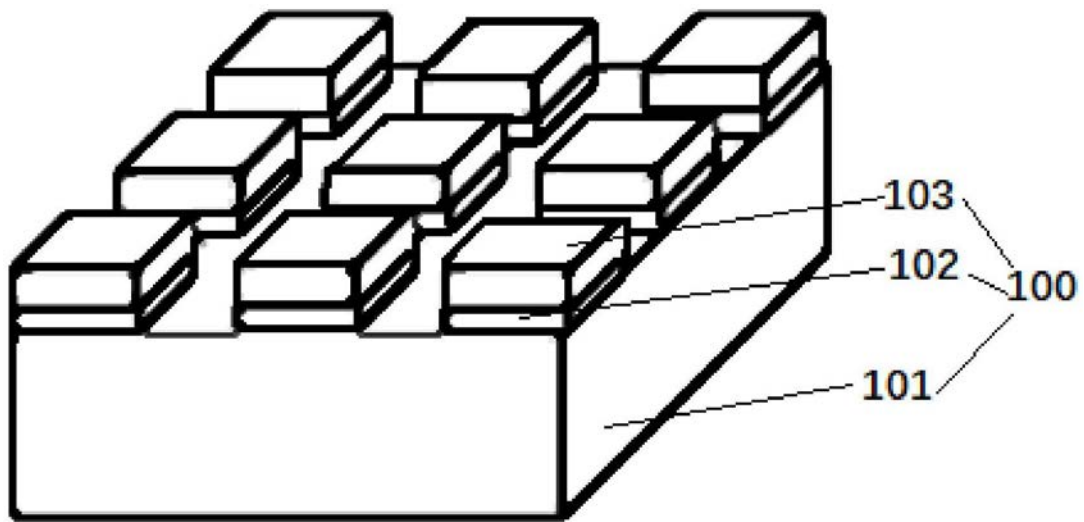


图2

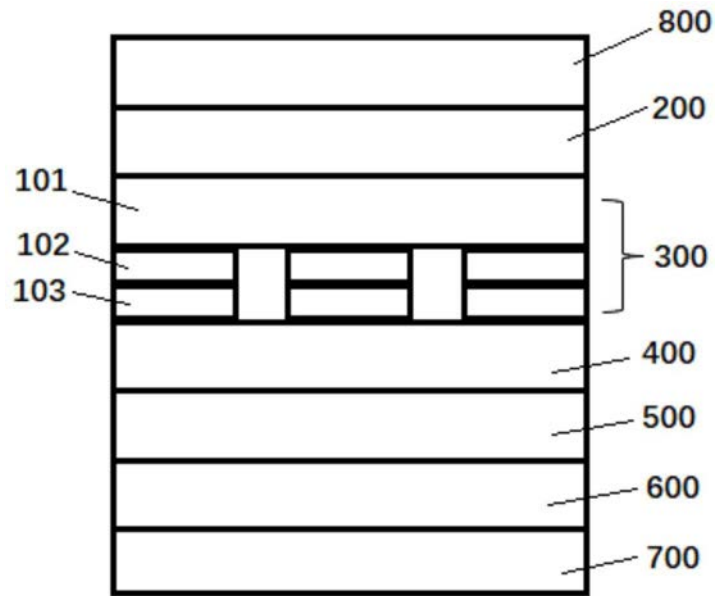


图3

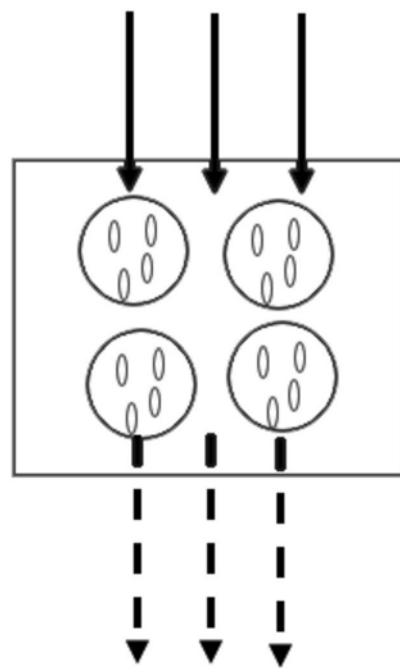


图4(a)

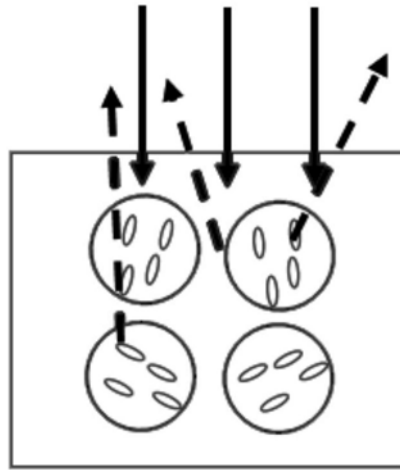


图4 (b)

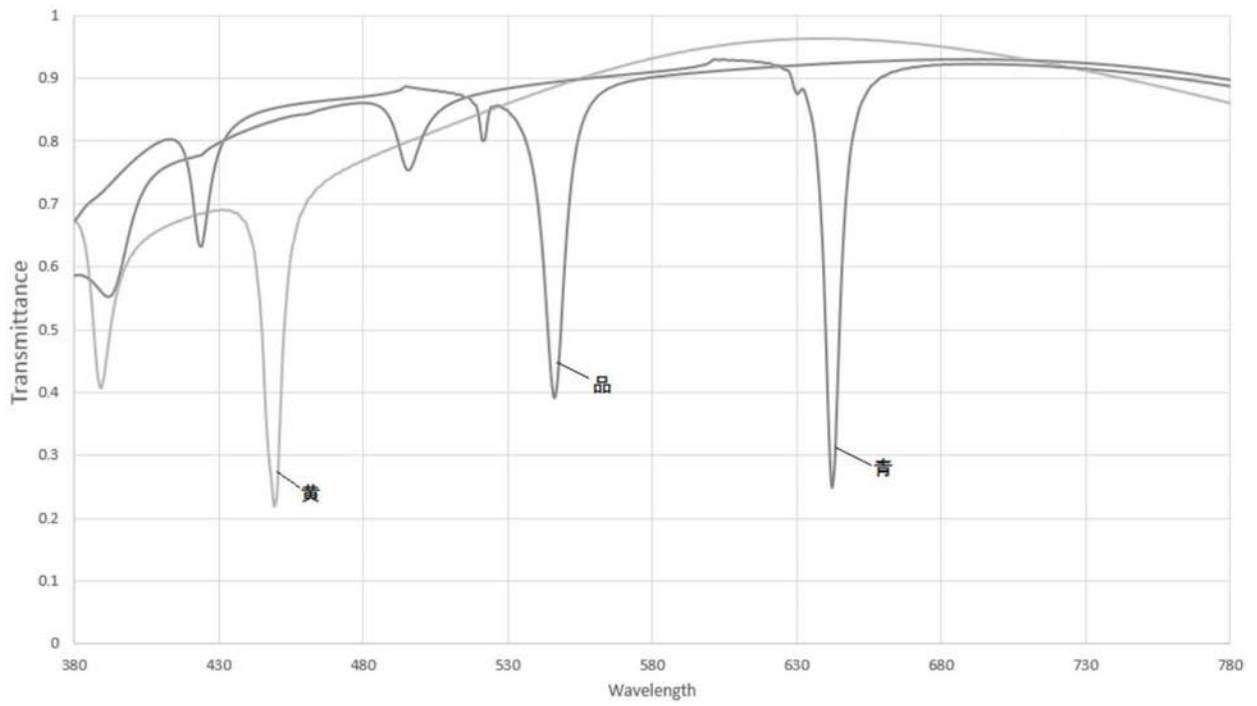


图5

专利名称(译)	滤光结构、像素结构、显示面板及其驱动方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109557698A	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201910098701.6	申请日	2019-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杨松 祝明 张世玉 方正 牛海军 石戈 刘玉杰 韩佳慧 王宇瑶		
发明人	杨松 祝明 张世玉 方正 牛海军 石戈 刘玉杰 韩佳慧 王宇瑶		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1334 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/13306 G02F1/1334 G02F1/134309		
代理人(译)	王刚		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种滤光结构、像素结构、显示面板及其驱动方法、显示装置；该滤光结构包括至少一个滤光单元；所述滤光单元包括：依次设置的第一电极、着色透明绝缘介质和第二电极；所述第一电极、所述着色透明绝缘介质和所述第二电极构成金属-电介质-金属结构，以使所述第一电极发生局域表面等离子激元效应，并控制所述第一电极的透光性质。本发明通过包括第一电极、着色透明绝缘介质和第二电极的滤光单元构成金属-电介质-金属(MIM)结构，基于MIM结构的特性，控制第一电极的透光性质，以提高反射率；进一步，通过第一电极和第三电极控制液晶的偏转状态，结合第一电极的透光性质，实现显示面板的灰阶控制，替代了现有技术中的偏光片，简化结构，并提升显示效果。

