



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111290152 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010244616.9

G02F 1/167(2019.01)

(22)申请日 2020.03.31

G02F 1/1685(2019.01)

(71)申请人 天马微电子股份有限公司

地址 518031 广东省深圳市福田区深南中路航都大厦22层南

(72)发明人 陈湃杰 秦锋 孔祥建 李小和王臣 曾强

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理有限公司(特殊普通合伙) 11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

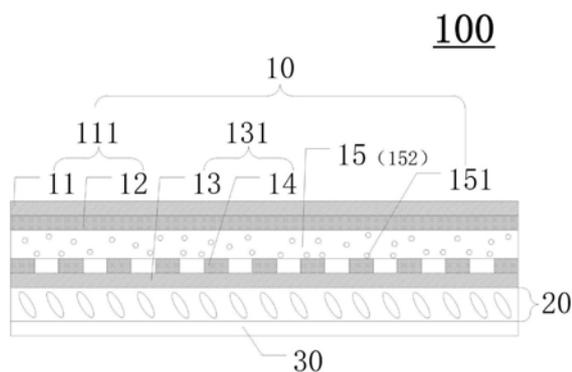
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

显示面板及其驱动方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板及其驱动方法、显示装置,涉及显示技术领域,显示面板包括依次设置的第一偏光组件、液晶盒和第二偏光组件,第一偏光组件包括依次设置的第一基板、金属粒子层和第二基板;第一基板包括第一衬底和第一电极层,第二基板包括第二衬底和第二电极层,第一电极层和第二电极层紧邻金属粒子层设置;第一电极层和/或第二电极层为条状电极;金属粒子层包括若干金属粒子,对第一偏光组件施加电压阶段,金属粒子均向第一偏光组件中的任一层条状电极移动;不对第一偏光组件施加电压阶段,金属粒子均悬浮于第一偏光组件中的金属粒子层中。控制显示装置呈现显示面板的画面或处于透明状态,有利于改善显示装置中背景文字的呈现清晰度。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括第一偏光组件、液晶盒和第二偏光组件,所述液晶盒设置于所述第一偏光组件和所述第二偏光组件之间;所述第一偏光组件包括相对设置的第一基板、第二基板以及填充于所述第一基板和所述第二基板之间的金属粒子层;

所述第一基板包括第一衬底和第一电极层,所述第一电极层设置于所述第一衬底朝向所述金属粒子层的一侧;所述第二基板包括第二衬底和第二电极层,所述第二电极层设置于所述第二衬底朝向所述金属粒子层的一侧;

其中,所述第一电极层和/或所述第二电极层为条状电极;

所述金属粒子层包括若干金属粒子,对所述第一偏光组件施加电压阶段,所述金属粒子均向所述第一偏光组件中的任一层所述条状电极移动;

不对所述第一偏光组件施加电压阶段,所述金属粒子均悬浮于所述第一偏光组件中的所述金属粒子层中。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第二偏光组件为偏光片。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第二偏光组件包括相对设置的第三基板、第四基板以及填充于所述第三基板和所述第四基板之间的所述金属粒子层;

所述第三基板包括第三衬底和第三电极层,所述第三电极层设置于所述第三衬底远离所述第一偏光组件的一侧;所述第四基板包括第四衬底和第四电极层,所述第四电极层设置于所述第四衬底靠近所述第一偏光组件的一侧;

其中,所述第三电极层和/或所述第四电极层为条状电极;

所述第一偏光组件和所述第二偏光组件同时接收电压,对所述第二偏光组件施加电压阶段,所述金属粒子均向所述第二偏光组件中的任一层所述条状电极移动;

不对所述第二偏光组件施加电压阶段,所述金属粒子均悬浮于所述第二偏光组件中的所述金属粒子层中。

4. 根据权利要求1或3所述的显示面板,其特征在于,所述条状电极的宽度为 $D1$, $50\text{nm} \leq D1 \leq 300\text{nm}$;任意相邻两个所述条状电极之间的间距为 $D2$, $50\text{nm} \leq D2 \leq 300\text{nm}$ 。

5. 根据权利要求1或3所述的显示面板,其特征在于,所述金属粒子层还包括绝缘悬浮液,所述金属粒子均设置于所述绝缘悬浮液中。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,含有所述金属粒子的所述绝缘悬浮液的体积百分比浓度为 P , $2\% \leq P \leq 10\%$ 。

7. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极层、所述第二电极层、所述第三电极层和所述第四电极层的制作材料均为透明导电材料。

8. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述液晶盒包括沿所述第一偏光组件指向所述第二偏光组件的方向上依次设置的第五基板、液晶层和第六基板。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,所述第一偏光组件的所述第二基板复用为所述液晶盒的所述第五基板,所述第二偏光组件的所述第三基板复用为所述液晶盒的所述第六基板。

10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括胶层,所述第一偏光组件和所述液晶盒之间设置所述胶层,所述第二偏光组件和所述液晶盒之间设置所述胶层。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-10所述的任一种显示面板。

12. 根据权利要求11所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置包括所述显示面板、背光模组和图像层,所述图像层设置于所述背光模组远离所述显示面板的一侧;

当所述金属粒子均悬浮于所述金属粒子层中时,所述显示装置显示所述图像层的图案;

若所述第二偏光组件为所述偏光片,当所述第一偏光组件中的所述金属粒子均位于所述第一偏光组件中任一侧所述条状电极靠近其对应的所述金属粒子层的表面时,所述显示装置显示所述显示面板的图案;

若所述第二偏光组件包括相对设置的所述第三基板、所述第四基板以及填充于所述第三基板和所述第四基板之间的所述金属粒子层,当所述第一偏光组件中的所述金属粒子均位于所述第一偏光组件中任一侧所述条状电极靠近其对应的所述金属粒子层的表面,且所述第二偏光组件中的所述金属粒子均位于所述第二偏光组件中任一侧所述条状电极靠近其对应的所述金属粒子层的表面时,所述显示装置显示所述显示面板的图案。

13. 一种如权利要求1至10中任一所述显示面板的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法包括:

在第一显示状态下,若所述第二偏光组件为所述偏光片,则向所述第一偏光组件施加第一电压,控制所述金属粒子均向所述第一偏光组件中任一侧的所述条状电极移动;

在第一显示状态下,若所述第二偏光组件包括相对设置的所述第三基板、所述第四基板以及填充于所述第三基板和所述第四基板之间的所述金属粒子层,则向所述第一偏光组件和所述第二偏光组件均施加所述第一电压,控制所述第一偏光组件中的所述金属粒子均向所述第一偏光组件中任一侧的所述条状电极移动,并控制所述第二偏光组件中的所述金属粒子均向所述第二偏光组件中任一侧的所述条状电极移动;

在第二显示状态下,若所述第二偏光组件为所述偏光片,则不向所述第一偏光组件施加所述第一电压,所述金属粒子均悬浮于所述金属粒子层中;

在第二显示状态下,若所述第二偏光组件包括相对设置的所述第三基板、所述第四基板以及填充于所述第三基板和所述第四基板之间的所述金属粒子层,则不向所述第一偏光组件和所述第二偏光组件施加所述第一电压,所述金属粒子均悬浮于所述金属粒子层中。

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,更具体地,涉及一种显示面板及其驱动方法、显示装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,存在许多不同类型的电子视觉显示器,例如液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、聚合物分散液晶显示器、电致变色显示器、电泳显示器和电湿润显示器等。显示器可以提供作为台式计算机、膝上型计算机、平板计算机、智能电话、可穿戴设备(例如智能手表)、数字标牌、告示牌、销售点设备或其他适当设备的一部分。现有透明显示装置中,当其设置有背景层且背景层中有固定内容的文字时,用户透过透明显示器看到背景层的文字会存在重影问题,或者衍射现象,导致文字无法清晰可见。因此,亟待发明一种新型显示面板,使得显示面板处于透明显示状态时,用户透过透明显示装置看到其后面背景层中的文字能够清晰可见。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供了一种显示面板及其驱动方法、显示装置,通过改善显示面板的内部结构,用以实现在特定控制下,透明显示装置背景层中的文字可以被用户清晰地观看到。

[0004] 第一方面,本申请提供一种显示面板,包括第一偏光组件、液晶盒和第二偏光组件,所述液晶盒设置于所述第一偏光组件和所述第二偏光组件之间;所述第一偏光组件包括相对设置的第一基板、第二基板以及填充于所述第一基板和所述第二基板之间的金属粒子层;

[0005] 所述第一基板包括第一衬底和第一电极层,所述第一电极层设置于所述第一衬底朝向所述金属粒子层的一侧;所述第二基板包括第二衬底和第二电极层,所述第二电极层设置于所述第二衬底朝向所述金属粒子层的一侧;

[0006] 其中,所述第一电极层和/或所述第二电极层为条状电极;

[0007] 所述金属粒子层包括若干金属粒子,对所述第一偏光组件施加电压阶段,所述金属粒子均向所述第一偏光组件中的任一层所述条状电极移动;

[0008] 不对所述第一偏光组件施加电压阶段,所述金属粒子均悬浮于所述第一偏光组件中的所述金属粒子层中。

[0009] 第二方面,本申请提供一种显示装置,所述显示装置包括显示面板。

[0010] 第三方面,本申请提供一种显示面板的驱动方法,包括:

[0011] 在第一显示状态下,若所述第二偏光组件为所述偏光片,则向所述第一偏光组件施加第一电压,控制所述金属粒子均向所述第一偏光组件中任一侧的所述条状电极移动;

[0012] 在第一显示状态下,若所述第二偏光组件包括相对设置的所述第三基板、所述第四基板以及填充于所述第三基板和所述第四基板之间的所述金属粒子层,则向所述第一偏

光组件和所述第二偏光组件均施加所述第一电压,控制所述第一偏光组件中的所述金属粒子均向所述第一偏光组件中任一侧的所述条状电极移动,并控制所述第二偏光组件中的所述金属粒子均向所述第二偏光组件中任一侧的所述条状电极移动;

[0013] 在第二显示状态下,若所述第二偏光组件为所述偏光片,则不向所述第一偏光组件施加所述第一电压,所述金属粒子均悬浮于所述金属粒子层中;

[0014] 在第二显示状态下,若所述第二偏光组件包括相对设置的所述第三基板、所述第四基板以及填充于所述第三基板和所述第四基板之间的所述金属粒子层,则不向所述第一偏光组件和所述第二偏光组件施加所述第一电压,所述金属粒子均悬浮于所述金属粒子层中。

[0015] 与现有技术相比,本发明提供一种显示面板及其驱动方法、显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0016] 本申请通过改善显示面板的膜层结构,即通过至少将显示面板中靠近显示面板出光面一侧的偏光片替换为偏光组件,此偏光组件包括相对设置的两电极层和设置于两电极层之间包括金属粒子的悬浮液,通过对两电极层施加电压与否的调节,控制金属粒子向任一层条状电极移动或处于悬浮状态,从而控制显示装置呈现显示面板的清晰画面或处于透明状态,使得显示装置在处于透明状态时,其背景层的文字清晰可见,有利于改善显示装置中背景层文字的呈现清晰度。

[0017] 当然,实施本发明的任一产品必不特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

[0018] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0019] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0020] 图1所示为本申请实施例提供的显示面板的一种示意图;

[0021] 图2所示为本申请实施例提供的显示面板的一种AA' 截面示意图;

[0022] 图3所示为本申请实施例提供的显示面板的另一种AA' 截面示意图;

[0023] 图4所示为本申请实施例提供的显示面板的再一种AA' 截面示意图;

[0024] 图5所示为本申请实施例提供的显示面板偏光组件中衬底和电极层的一种爆炸图;

[0025] 图6所示为本申请实施例提供的显示面板的一种BB' 截面示意图;

[0026] 图7所示为本申请实施例提供的显示面板的另一种BB' 截面示意图;

[0027] 图8所示为本申请实施例提供的显示面板的又一种AA' 截面示意图;

[0028] 图9所示为本申请实施例提供的显示装置的一种俯视图;

[0029] 图10所示为本申请实施例提供的图9的一种CC' 截面图;

[0030] 图11所示为本申请实施例提供的显示面板驱动方法的一种流程图。

具体实施方式

[0031] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具

体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0032] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0033] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0034] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0035] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0036] 现有透明显示装置中,当其设置有背景层且背景层中有固定内容的文字时,用户透过透明显示器看到背景层的文字会存在重影问题,或者衍射现象,导致文字无法清晰可见。因此,亟待发明一种新型显示面板,使得显示面板处于透明显示状态时,用户透过透明显示装置看到其后面背景层中的文字能够清晰可见。

[0037] 通过实验发现,当显示面板处于透明状态时,影响用户透过显示面板看到显示装置后面背景层中文字效果的是偏光片这一膜层结构,偏光片的偏振功能导致观看背景层文字时存在重影和模糊的问题;实验发现,当将显示面板中的任一偏光片取消后,可以提高透过显示装置观看背景层中文字的清晰度,当将显示面板中的上偏光片和下偏光片均取消后,可进一步提高透过显示装置观看背景层中文字的清晰度,改善了原先透过显示装置观看背景层中文字所存在的模糊、重影等问题。

[0038] 有鉴于此,本发明提供了一种显示面板及其驱动方法、显示装置,通过改善显示面板的内部结构,用以实现在特定控制下,透明显示装置背景层中的文字可以被用户清晰地观看到。

[0039] 图1所示为本申请实施例提供的显示面板的一种示意图,图2所示为本申请实施例提供的显示面板的一种AA'截面示意图,图3所示为本申请实施例提供的显示面板的另一种AA'截面示意图,图4所示为本申请实施例提供的显示面板的再一种AA'截面示意图,图5所示为本申请实施例提供的显示面板偏光组件中衬底和电极层的一种爆炸图,请参照图1-图5,本申请提供了一种显示面板100,包括第一偏光组件10、液晶盒20和第二偏光组件30,液晶盒20设置于第一偏光组件10和第二偏光组件30之间;第一偏光组件10包括相对设置的第一基板111、第二基板131以及填充于第一基板111和第二基板131之间的金属粒子层15;

[0040] 第一基板111包括第一衬底11和第一电极层12,第一电极层12设置于第一衬底11朝向金属粒子层15的一侧;第二基板131包括第二衬底13和第二电极层14,第二电极层14设置于第二衬底13朝向金属粒子层15的一侧;

[0041] 其中,第一电极层12和/或第二电极层14为条状电极;

[0042] 金属粒子层15包括若干金属粒子151,对第一偏光组件10施加电压阶段,金属粒子151均向第一偏光组件10中的任一层条状电极移动,请参见图4;

[0043] 不对第一偏光组件10施加电压阶段,金属粒子151均悬浮于第一偏光组件10中的金属粒子层15中,请参见图3。

[0044] 具体地,如图2所示,由于取消显示面板中的至少一层偏光片即可提高透过显示面

板观看背景层中文字的清晰度,因此,本申请实施例所提供的显示面板100包括依次设置的第一偏光组件10、液晶盒20和第二偏光组件30,即液晶盒20设置于第一偏光组件10和第二偏光组件30之间,且当显示面板100位于背光模组出光面的一侧时,第一偏光组件10设置于第二偏光组件30远离背光模组的一侧。请参照图3,其中,第一偏光组件10包括相对设置的第一基板111和第二基板131,第一基板111和第二基板131之间还填充有金属粒子层15;第一基板111包括第一衬底11和第一电极层12,第二基板131包括第二衬底13和第二电极层14,其中,第一电极层12和第二电极层14紧邻金属粒子层15设置,也即第一电极层12设置于第一衬底11朝向金属粒子层15的一侧,第二电极层14设置于第二衬底13朝向金属粒子层15的一侧。也即,本申请通过如前所述的第一偏光组件10代替了现有显示面板中的上偏光片。需要特别说明的是,本申请中提供的显示面板100中,第一电极层12和第二电极层14中的至少一层电极层为条状电极,如图3和图4中第二电极层14为条状电极;但是本申请对于第一电极层12和第二电极层14是否必须有一层为条状电极或两层均为条状电极并没有具体限定,可根据显示面板100中电极层的具体使用需求进行调整。请参考图5,图5示出了一种第一电极层12和第二电极层14均为条状电极的一种示意图,其中,第一电极层12中条状电极的延伸方向和第二电极层14中条状电极的延伸方向相同,且条状的第一电极层12在第二偏光组件30上的正投影和第二电极层14在第二偏光组件30上的正投影重合;如此设置,能够保障第一电极层12中的条状电极和第二电极层14中的条状电极之间形成电场的面积足够大。如果第一电极层12中的条状电极和第二电极层14中条状电极的延伸方向不同,或是在第二偏光组件30上的正投影不重合,则会减少第一电极层12和第二电极层14中能够产生电场的面积。

[0045] 本申请提供的显示面板100中的金属粒子层15包括若干金属粒子151,当对第一偏光组件10施加电压阶段,即向第一电极层12和第二电极层14施加电压时,通过控制第一电极层12和第二电极层14与金属粒子151之间的极性关系,使得金属粒子151能够均向第一偏光组件10中的任一层条状电极移动,直至金属粒子151均覆盖在条状电极远离衬底的一侧。请参照图4,例如控制设置于金属粒子层15中的金属粒子151均呈正电性,当对第一电极层12和第二电极层14施加电压时,若仅设置第二电极层14为条状电极,则控制第二电极层14相对于第一电极层12呈电负性,使得金属粒子151均向条状的第二电极层14的表面移动;金属粒子151均位于条状第二电极层14的表面时,会形成线栅结构,即通过将金属粒子151均汇集于条状电极的表面形成金属粒子条,就形成了类似于金属线栅的结构;此时第一偏光组件10在显示面板100中对光线起偏振作用;能够对光线起偏振作用的第一偏光组件10就相当于现有显示面板中上偏光片。在实际应用中,本申请提供的显示面板100可以用于透明显示,例如,用作窗户,且可以根据需求选择是否增加背光。具体地,当背景消息位于环境光中时,则可以不用增加背光,此时,显示面板100选择性透过环境光;当需要进一步向窗外展示图像信息时,可以增加背景图像层和侧入式背光源,从而能够使得显示装置既可以作为智能窗户使用,同时还能展示其他信息以做装饰或者宣传。

[0046] 请参照图3,当不对第一偏光组件10施加电压阶段,金属粒子151处于悬浮状态,金属粒子151均悬浮于金属粒子层15中,此时第一偏光组件10对光线不起偏振作用,相当于此时取消掉了现有显示面板中的上偏光片;相比于现有显示面板的膜层设置,本申请设置有第一偏光组件10后的显示面板100,当不对第一偏光组件10施加电压阶段,相当于减少了现

有显示面板中一张偏光片的使用,使得显示面板100能够达到更高的光透过率,在显示装置中使用时,若背景层有文字图案或其他绘制好的图案时,有利于提高透过显示面板100观看到背景层文字的呈现清晰度,减小背景文字存在重影的可能。

[0047] 需要说明的是,本申请提供一种制作金属粒子151的材质为铝(Al),此外也可选择金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、铬(Cr)等金属作为制作金属粒子151的材质。选用上述几种金属材质制作的金属粒子151所形成的金属粒子条(金属线栅的结构),具有较高的偏振效果,可以达到较高的对比度,有利于提高显示面板100的正常显示效果,其中采用铝(Al)制作的金属粒子151所形成的金属线栅的偏振效果最好。本申请对于金属粒子151的材料并不做限定,实际生产过程中可根据需求进行相应的调整 and 选择,且本申请并不限定不可以用合金材质制作金属粒子151。本申请优选金属粒子151的制作直径为3nm-20nm;若金属粒子151的直径太大,则会使得金属粒子151所形成的金属线栅结构的偏振效果减弱,影响到显示面板100的正常显示效果;而小于3nm的金属粒子151也不便于现有工艺的制作,因此本申请建议选用直径为3nm-20nm的金属粒子151。

[0048] 请参照图3和图4,可选地,第二偏光组件30为偏光片。具体地,当显示面板100对应的显示装置中包括背光模组,且显示面板100设置于背光模组出光面的一侧时,本申请中的第二偏光片设置于第一偏光组件10朝向背光模组的一侧,且第二偏光组件30可为现有技术中通常所设置的偏光片,即第二偏光组件30仅具有对光线的偏振作用即可。

[0049] 需要说明的是,本申请优选的一种显示面板100的膜层结构即为将第一偏光组件10设置为包括第一基板111、金属粒子层15和第二基板131的结构,而第二偏光组件30仍使用偏光片,且本申请中第一偏光组件10的优选厚度范围为2.0um-5.0um;如此设置能够在提高显示面板100透光性,提高透过显示面板100看到背景层文字呈现清晰度的同时,保证显示面板100的整体厚度尽量薄,有利于当下对显示装置薄型化的需求。

[0050] 图6所示为本申请实施例提供的显示面板的一种BB'截面示意图,图7所示为本申请实施例提供的显示面板的另一种BB'截面示意图,请参照图6-图7,可选地,第二偏光组件30包括相对设置的第三基板311、第四基板331以及填充于第三基板311和第四基板331之间的金属粒子层35;

[0051] 第三基板311包括第三衬底31和第三电极层32,第三电极层32设置于第三衬底31远离第一偏光组件10的一侧;第四基板331包括第四衬底33和第四电极层34,第四电极层34设置于第四衬底33靠近第一偏光组件10的一侧;

[0052] 其中,第三电极层32和/或第四电极层34为条状电极;

[0053] 第一偏光组件10和第二偏光组件30同时接收电压,对第二偏光组件30施加电压阶段,金属粒子351均向第二偏光组件30中的任一层条状电极移动;

[0054] 不对第二偏光组件30施加电压阶段,金属粒子151均悬浮于第二偏光组件30中的金属粒子层15中。

[0055] 请继续参照图3-图7,具体地,除了上述图3和图4中所示的第二偏光组件30为普通的偏光片之外,如图6和图7所示,第二偏光组件30的结构也可为和第一偏光组件10相同的结构,即第二偏光组件30包括相对设置的第三基板311和第四基板331,第三基板311和第四基板331之间设置有金属粒子层35;且第三基板311包括第三衬底31和第三电极层32,第四基板331包括第四衬底33和第四电极层34,其中第三电极层32和第四电极层34紧靠第二偏

光组件30中的金属粒子层35设置,也即第三电极层32设置于第三衬底31远离第一偏光组件10的一侧,第四电极层34设置于第四衬底33靠近第一偏光组件10的一侧。需要特别说明的是,优选的方案为第三电极层32和第四电极层34中的至少一层电极层为条状电极,例如图6中的第二偏光组件30仅设置第四电极层34为条状电极,而图7中的第二偏光组件30仅设置第三电极层32为条状电极;与对第一电极层12和第二电极层14的要求一样,本申请对于第三电极层32和第四电极层34是否必须有一层为条状电极或两层均为条状电极并没有具体限定,可根据显示面板100中电极层的具体使用需求进行调整。若第二偏光组件30中的第三电极层32和第四电极层34均为条状电极时,其设置方式也如图5所示,要求第三电极层32中条状电极的延伸方向和第四电极层34中条状电极的延伸方向相同,且条状的第三电极层32在第一基板111上的正投影和第四电极层34在第一基板111上的正投影重合,用以保证第三电极层32和第四电极层34之间产生电场的面积足够大。

[0056] 本申请提供的显示面板100中,第一偏光组件10和第二偏光组件30可同时接收驱动电压信号,第二偏光组件30中的金属粒子层35中也设置有若干金属粒子351,当对第二偏光组件30施加电压阶段,即向第三电极层32和第四电极层34施加电压时,可控制第二偏光组件30中金属粒子层35中的金属粒子351均向第三电极层32或第四电极层34中的一侧条状电极层移动,且金属粒子351最终会均覆盖在一条状电极层远离衬底的一侧。请参照图7,例如控制设置于第二偏光组件30金属粒子层35中的金属粒子351均呈正电性,当对第三电极层32和第四电极层34施加电压时,若仅设置第三电极层32为条状电极,则控制第三电极层32相对于第四电极层34呈电负性,使得金属粒子351均向条状的第三电极层32的表面移动;金属粒子351均位于条状第三电极层32的表面时,会形成线栅结构,即通过将金属粒子351均汇集成条状的金属粒子条,形成了类似于金属线栅的结构;此时第二偏光组件30对于光线也可起偏振作用,相当于现有显示面板中偏光片的作用,配合对光线起偏振作用的第一偏光组件10使显示装置清晰地展示显示面板100中的内容,此时透过显示装置看到其背景层的文字图案会非常模糊。

[0057] 需要说明的是,图7所示的第一偏光组件10中第一电极层12和第二电极层14均为条状电极,可通过对施加电压的大小与金属粒子151电性关系的控制,使得金属粒子151均移动至第一电极层12的表面,以达到对光线起偏振作用的效果;可见本申请所提供的显示面板100中也可支持第一电极层12和第二电极层14均为条状电极的结构,也被允许金属粒子151如图7所示的均移动至条状的第一电极层12表面或如图4所示的均移动至条状的第二电极层14表面。

[0058] 请参照图6,当不对第二偏光组件30施加电压阶段,第二偏光组件30中的金属粒子351处于悬浮状态,金属粒子351均悬浮于金属粒子层35中,此时第二偏光组件30不起偏振作用,配合未施加电压不起偏振作用的第一偏光组件10,相当于将现有显示面板中的上偏光片和下偏光片均被取消掉,用户可透过显示面板100清晰地看到显示装置背景层中的文字;相比于现有显示面板的膜层设置,本申请设置有第一偏光组件10和第二偏光组件30后的显示面板100,在显示装置中使用且不对第一偏光组件10和第二偏光组件30施加电压时,有利于提高透过显示面板100观看处于透明状态的显示装置背景层中文字的呈现清晰度,改善了透过现有显示面板观看背景层文字图案时出现模糊、重影的情况。

[0059] 请参照图6和图7,本申请提供的显示面板100中还包括封装框胶70,本申请提供了

两种封装框胶70的使用方式,其一如图6所示,封装框胶70仅设置于第一偏光组件10中第一电极层12、金属粒子层15和第二电极层14延伸方向上靠近非显示区2的一侧,且封装框胶70设置于第一衬底11和第二衬底13之间,即通过封装框胶70、第一衬底11和第二衬底13将第一电极层12、金属粒子层15和第二电极层14进行封装,如此能够避免非显示区2中其他器件对于电极层电性和导电能力的影响,也能够保障金属粒子层15中金属粒子151及其溶剂的封装效果;其中,对于第二偏光组件30以及液晶盒20的封装方法也如前所述。其二如图7所示,与图6所示的封装方式不同之处在于,图7中的封装胶框70包覆整个第一偏光组件10,具体为:封装框胶70包覆第一衬底11远离第二衬底13一侧的表面,且包覆第一偏光组件10靠近非显示区2一侧的表面;其中,由于图7中的第二基板131(第二衬底13)被复用为液晶盒20的上基板,因此封装框胶70仅包覆第一衬底11、第一电极层12、金属粒子层15和第二电极层14靠近非显示区2的侧表面即可;当显示面板100还包括第二偏光组件30时,封装胶框70也包覆整个第二偏光组件30,其包覆第二偏光组件30的方式和第一偏光组件10外围封装框胶70的设置方式相同;其中液晶盒20的封装框胶70仅设置于液晶盒20靠近非显示区2的一侧。

[0060] 请参照图7,可选地,条状电极的宽度为 $D1$, $50\text{nm} \leq D1 \leq 300\text{nm}$;任意相邻两个条状电极之间的间距为 $D2$, $50\text{nm} \leq D2 \leq 300\text{nm}$ 。

[0061] 具体地,第一偏光组件10和第二偏光组件30中的任一电极层在设置为条状电极时,其条状电极的宽度为 $D1$,本申请提供一种条状电极优选的宽度范围为 50nm – 300nm ,由于第一偏光组件10和第二偏光组件30在显示面板100中起偏振作用时,对应金属粒子层15/35中的金属粒子151/351均会分别贴附于第一偏光组件10和第二偏光组件30中任一条状电极的表面,此时通过条状分布的金属粒子151/351构成的类似于金属线栅结构的线栅宽度和条状电极的宽度相同,也即金属粒子151/351位于条状电极表面形成的金属粒子151/351条的宽度范围也为 50nm – 300nm 。

[0062] 第一偏光组件10和第二偏光组件30中的任一电极层在设置为条状电极时,相邻设置的条状电极之间的间距为 $D2$,本申请提供一种相邻设置的条状电极之间间距的优选范围为 50nm – 300nm ;也即,当第一偏光组件10和第二偏光组件30中的至少一者在起偏振作用的过程中,其金属粒子151/351在条状电极的表面形成的类似于金属线栅结构之间的间距距离的优选取值范围为 50nm – 300nm 。

[0063] 需要说明的是,本申请提供了一种优选的方案为第一偏光组件10和第二偏光组件30中的条状电极的宽度 $D1$ 均相等且间距 $D2$ 均相等,但并不以此为限,在不影响显示面板100正常使用功能的前提下,可根据需求对显示面板100中个电极层中条状电极的宽度 $D1$ 和间距 $D2$ 进行调整。

[0064] 还需要说明的是,虽然图3–图7中第一偏光组件10和第二偏光组件30中的金属粒子的标识不同,但是金属粒子151和金属粒子351可选用同材料同规格的金属粒子;第一偏光组件10和第二偏光组件30中的各电极层也可选用同材料进行制作。

[0065] 请参照图6–图7,可选地,金属粒子层15还包括绝缘悬浮液152,金属粒子151均设置于绝缘悬浮液152中。

[0066] 具体地,第一偏光组件10和第二偏光组件30中的金属粒子层15/35中均包括绝缘悬浮液152,金属粒子151/351均设置于绝缘悬浮液152中,此处的绝缘悬浮液152相当于一种溶剂或电荷控制剂,需要能使金属粒子151/351自然条件下不聚集在一起,且不与金属粒

子151/351化学反应。本申请中金属粒子151/351在电场作用下的移动,运用了电泳原理,即给包含金属粒子层15/35的第一电极层12和第二电极层14加电、或是第三电极层32和第四电极层34加电,使得浸透在绝缘悬浮液152之中的金属粒子151/351迁移到相反电荷的电极表面上。例如,金属粒子151在电荷控制剂(绝缘悬浮液152)的作用下呈正电性,往负电性的第二电极层14表面移动,并聚集在第二电极层14朝向第一电极层12的一侧表面,在第一偏光组件10中形成线栅的底层结构;当第二电极层14施加以正电性,则金属粒子151引电性相同相互排斥,远离第二电极层14,此时断电,金属粒子151则不会在电极层的表面上积累,金属粒子151悬浮于绝缘悬浮液152中,也即消除了相应的线栅结构,此时第一偏光组件10则不具有金属线栅的功能,对光线不起偏振作用。

[0067] 请继续参照图6-图7,可选地,含有金属粒子151/351的绝缘悬浮液152的体积百分比浓度为 P , $2\% \leq P \leq 10\%$ 。具体地,本申请金属粒子层15/35中含有金属粒子151/351的绝缘悬浮液152的体积百分比浓度的取值范围为 $2\% - 10\%$;若体积百分比浓度低于 2% 的话,金属粒子层15/35中含有金属粒子151/351的数量过少,在给第一偏光组件10和或第二偏光组件30加电时,移动至条状电极层表面的金属粒子151/351过少,无法构成本申请所需的类似于线栅结构的金属粒子条,则无法良好的实现本申请中第一偏光组件10或第二偏光组件30偏振作用的功能。若体积百分比浓度大于 10% ,则金属粒子层15/35中含有的金属粒子151/351数量过多,可能会存在金属粒子151/351朝向条状电极层的表面移动时,个别过多的金属粒子151/351无法良好地在电场的作用下贴附于条状电极表面的现象存在,从而影响第一偏光组件10或第二偏光组件30的偏振作用;或是金属粒子151/351过多造成金属粒子151/351在悬浮于绝缘悬浮液152中时影响其对应的显示装置的透光效果;使得显示面板100后面的文字在用户观察时存在模糊的情况。

[0068] 请继续参照图6-图7,可选地,第一电极层12、第二电极层14、第三电极层32和第四电极层34的制作材料均为透明导电材料。

[0069] 具体地,本申请中优选用作电极层制作的材料为ITO(Indium Tin Oxides,氧化铟锡),其对应的化学式为 $In_2O_3-SnO_2$,ITO作为纳米铟锡金属氧化物,具有很好的导电性和透明性,既能够保障对于电压的传导而形成电场,又能够保障透明显示面板100的透光良好性。此外用作电极层制作的材料还可为AZO(ZnO 掺Al)、ATO(SnO_2 掺Sb)、FTO(掺氟氧化锡)等,本申请对于电极层的制作材料并不做具体限定,只要制作的电极层能够达实现本申请使用电极层所需的各项功能即可。

[0070] 请继续参照图6,可选地,液晶盒20包括沿第一偏光组件10指向第二偏光组件30的方向上依次设置的第五基板21、液晶层23和第六基板22。

[0071] 具体地,设置于第一偏光组件10和第二偏光组件30中的液晶盒20包括相对设置的第五基板21和第六基板22,以及设置于第五基板21和第六基板22之间的液晶层23;沿第一偏光组件10指向第二偏光组件30的方向上,第五基板21、液晶层23和第六基板22依次设置,也即第五基板21和第六基板22紧邻设置,第六基板22和第三基板311紧邻设置;且液晶层23中包括若干液晶分子231。

[0072] 请参照图7,可选地,第一偏光组件10的第二基板131复用为液晶盒20的第五基板21,第二偏光组件30的第三基板311复用为液晶盒20的第六基板22。

[0073] 具体地,图7所示实施例的显示面板100相比图6所示的显示面板100取消了液晶盒

20中的第五基板21和第六基板22的设置,本申请图7所示的显示面板100可通过将第二基板131直接复用为液晶盒20的第五基板21,将第三基板311直接复用为液晶盒20的第六基板22,从而减少显示面板100的膜层结构,降低显示面板100的制作工艺复杂度,从而有利于满足使用此显示面板100的显示装置的薄型化需求。

[0074] 图8所示为本申请实施例提供的显示面板的又一种AA' 截面示意图,请参照图8,可选地,显示面板100还包括胶层40,第一偏光组件10和液晶盒20之间设置胶层40,第二偏光组件30和液晶盒20之间设置胶层40。

[0075] 具体地,第一偏光组件10和液晶盒20之间通过胶层40进行粘接,且第二偏光组件30和液晶盒20之间也使用胶层40粘接,此处的胶层40需要能够满足光线透过的需求,例如可选用OCA(Optically Clear Adhesive)光学胶等。

[0076] 图9所示为本申请实施例提供的显示装置的一种俯视图,请参照图9,基于同一发明构思,本申请还提供了一种显示装置200,该显示装置200包括显示面板100,显示面板100为本申请提供的任一种显示面板100。

[0077] 需要说明的是,本申请实施例所提供的显示装置200的实施例可参见上述显示面板100的实施例,重复指出不再赘述。本申请所提供的显示装置200可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、导航仪等任何具有显示功能的产品和部件。

[0078] 图10所示为本申请实施例提供的图9的一种CC' 截面图,请参照图10,需要说明的是,图10中仅示出了第二偏光组件30为偏光片的一种示意图,当第二偏光组件30如第一偏光组件10一样的结构时,可通过图10结合图6-图8进行参照。请参照图6-图8、图10,可选地,显示装置200包括显示面板100、背光模组50和图像层60,图像层60设置于背光模组50远离显示面板100的一侧;

[0079] 当金属粒子151/351均悬浮于金属粒子层15/35中时,显示装置200显示图像层60的图案;

[0080] 若第二偏光组件30为偏光片,当第一偏光组件10中的金属粒子151均位于第一偏光组件10中任一侧条状电极靠近其对应的金属粒子层15的表面时,显示装置200显示显示面板100的图案;

[0081] 若第二偏光组件30包括相对设置的第三基板311、第四基板331以及填充于第三基板311和第四基板331之间的金属粒子层15,当第一偏光组件10中的金属粒子151均位于第一偏光组件10中任一侧条状电极靠近其对应的金属粒子层15的表面,且第二偏光组件30中的金属粒子151均位于第二偏光组件30中任一侧条状电极靠近其对应的金属粒子层15的表面时,显示装置200显示显示面板100的图案。

[0082] 请继续参照图6-图8、图10,具体地,本申请提供的显示装置200包括前述的显示面板100,以及背光模组50和图像层60,图像层60设置于背光模组50远离显示面板100的一侧,此处的图像层60即为前述设置显示装置200中的背景层,也就是设置有文字等的膜层,图像层60除了可以设置固定的文字外,也可设置其他所需展示的图案等,本申请对于图像层60所展示的内容并不做具体限定,且不对图像层60所展示内容的色彩进行限定;甚至在不影响用户读取图像层60信息的情况下,图像层60也可设置动态图案。本申请显示装置200中的背光模组50可选择侧入式的背光模组,背光模组50位于显示区1的位置所包含的走线和器件均选用透明材料制作,避免影响图像层60内容的呈现效果。或者说位于显示装置200显示

区1中,设置于显示面板100和图像层60之间的光学膜层均采用透明材料进行制作。

[0083] 当显示面板100中的第一偏光组件10和第二偏光组件30均为具有金属粒子层的结构时,当金属粒子151/351均悬浮于金属粒子层15/35中时,则偏光组件(第一偏光组件10和第二偏光组件30)不具有对光线的偏振作用,相当于取消了现有显示面板中的上偏光片和下偏光片,此时用户能够通过显示面板100非常清晰地观看到显示装置200图像层60的图案,基本消除了透过现有显示面板观看背景层文字图案时所出现的模糊、重影的情况。

[0084] 当显示面板100中仅有第一偏光组件10为具有金属粒子层15的结构时,当金属粒子151均悬浮于金属粒子层15中时,则第一偏光组件10不具有对光线的偏振作用,相当于取消了现有显示面板中的上偏光片,相比于现有显示面板的结构,此时用户能够通过显示面板100相对清晰地观看到显示装置200图像层60的图案,改善了透过现有显示面板观看背景层文字图案时模糊、重影的情况。

[0085] 当第二偏光组件30选用偏光片时,若第一偏光组件10中的金属粒子151在电场的作用下均位于第一电极层12或第二电极层14中一条状电极的表面,则此时的第一偏光组件10具有对光线的偏振作用,则用户可通过显示装置200观看到显示面板100所显示的非常清晰的图案;由于此时第一偏光组件10和第二偏光组件30对光线均起偏振作用,因此此时透过显示面板100看到图像层60的图案会出现模糊、重影的情况。

[0086] 当第二偏光组件30为和第一偏光组件10同样的结构,即第二偏光组件30包括第三基板311、金属粒子层15和第四基板331时,当第一偏光组件10中的金属粒子151均位于第一偏光组件10中任一条状电极层的表面,且第二偏光组件30中的金属粒子151均位于第二偏光组件30中任一条状电极层的表面时,第一偏光组件10和第二偏光组件30均对光线起偏振作用,此时用户通过显示装置200所观看到的也为显示面板100所显示的非常清晰的图案,此时透过显示面板100看到图像层60的图案会出现非常模糊以及重影的情况。

[0087] 图11所示为本申请实施例提供的显示面板驱动方法的一种流程图,请参照图6-图8、图10-图11,基于同一发明构思,本申请还提供了一种显示面板100的驱动方法,包括:

[0088] 步骤101、在第一显示状态下,若第二偏光组件30为偏光片,则向第一偏光组件10施加第一电压,控制金属粒子151均向第一偏光组件10中任一侧的条状电极移动;

[0089] 步骤102、在第一显示状态下,若第二偏光组件30包括相对设置的第三基板311、第四基板331以及填充于第三基板311和第四基板331之间的金属粒子层15,则向第一偏光组件10和第二偏光组件30均施加第一电压,控制第一偏光组件10中的金属粒子151均向第一偏光组件10中任一侧的条状电极移动,并控制第二偏光组件30中的金属粒子151均向第二偏光组件30中任一侧的条状电极移动;

[0090] 步骤103、在第二显示状态下,若第二偏光组件30为偏光片,则不向第一偏光组件10施加第一电压,金属粒子151均悬浮于金属粒子层15中;

[0091] 步骤104、在第二显示状态下,若第二偏光组件30包括相对设置的第三基板311、第四基板331以及填充于第三基板311和第四基板331之间的金属粒子层15,则不向第一偏光组件10和第二偏光组件30施加第一电压,金属粒子151均悬浮于金属粒子层15中。

[0092] 请继续参照图6-图8、图10-图11,具体地,本申请还提供了一种关于前述显示面板100的驱动方法,包括步骤101、在第一显示状态下,当第二偏光组件30为偏光片时,则仅向第一偏光组件10施加第一电压,即向第一电极层12和第二电极层14施加第一电压,控制金

属粒子151均向第一电极层12或第二电极层14中为条状电极的一侧移动。需要说明的是,由于条状电极靠近液晶盒20,绝缘悬浮液152对金属粒子151所形成的线栅折射率影响是最小的,因此,可选地一种方案为:设置靠近液晶盒20的第二电极层14为条状电极,在对第一偏光组件10施加第一电压时,金属粒子151均移动至条状的第二电极层14表面;且本申请优选设置第一电极层12为面状电极,采用条状电极和面状电极设计,能保证更多的金属粒子151在电场作用下往同一个方向移动,也便于设置加给第一偏光组件10的电压。上述第一显示状态中第一偏光组件10对光线起偏振作用,则第一显示状态为显示装置200展示显示面板100所显示非常清晰的图案的状态;由于此时第一偏光组件10和第二偏光组件30对光线均起偏振作用,因此此时透过显示面板100看到图像层60的图案会出现模糊、重影的情况。

[0093] 步骤102中,在显示面板100的第一显示状态,即显示装置200展示显示面板100所显示图案的状态下,当第二偏光组件30具有和第一偏光组件10相同的结构时,则向第一偏光组件10和第二偏光组件30同时施加第一电压,控制第一偏光组件10中的金属粒子151均向其对应的一条状电极移动、第二偏光组件30中的金属粒子151均向其对应的一条状电极移动,例如第一偏光组件10中的金属粒子151均向条状的第二电极层14表面移动、第二偏光组件30中的金属粒子151均向条状的第三电极层32表面移动,使得第一偏光组件10和第二偏光组件30均对光线起偏振作用,此时显示装置200处于呈现显示面板100所显示非常清晰的图案的状态,此时透过显示面板100看到图像层60的图案会出现非常模糊以及重影的情况。

[0094] 在步骤103中,显示装置200处于第二显示状态下,第二显示状态为显示装置200清晰地显示图案层60所呈现的图案;此时若第二偏光组件30为偏光片,则不向第一偏光组件10施加第一电压,此时金属粒子151不会受到电场的作用,则金属粒子151均悬浮于第一偏光组件10的金属粒子层15中,此时第一偏光组件10对光线不起偏振作用,相当于现有显示面板中取消了上偏光片的结构。

[0095] 在步骤104中,显示装置200处于第二显示状态下,若第二偏光组件30的结构和第一偏光组件10的结构相同,则同时不对第一偏光组件10和第二偏光组件30施加第一电压,此时第一偏光组件10和第二偏光组件30中的金属粒子151均不会受到电场的作用,则金属粒子151均处于悬浮状态,悬浮于各自对应的金属粒子层15中,此时可透过显示面板100非常清晰地观看到图案层60所呈现的图案,基本消除了透过现有显示面板观看背景层文字图案时所出现的模糊、重影的情况。

[0096] 通过上述实施例可知,本发明提供的显示面板及其驱动方法、显示装置,至少实现了如下的有益效果:

[0097] 本申请通过改善显示面板的膜层结构,即通过至少将显示面板中靠近显示面板出光面一侧的偏光片替换为偏光组件,此偏光组件包括相对设置的两电极层和设置于两电极层之间包括金属粒子的悬浮液,通过对两电极层施加电压与否的调节,控制金属粒子向任一层条状电极移动或处于悬浮状态,从而控制显示装置呈现显示面板的清晰画面或处于透明状态,使得显示装置在处于透明状态时,其背景层的文字清晰可见,有利于改善显示装置中背景层文字的呈现清晰度。

[0098] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技

术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

100

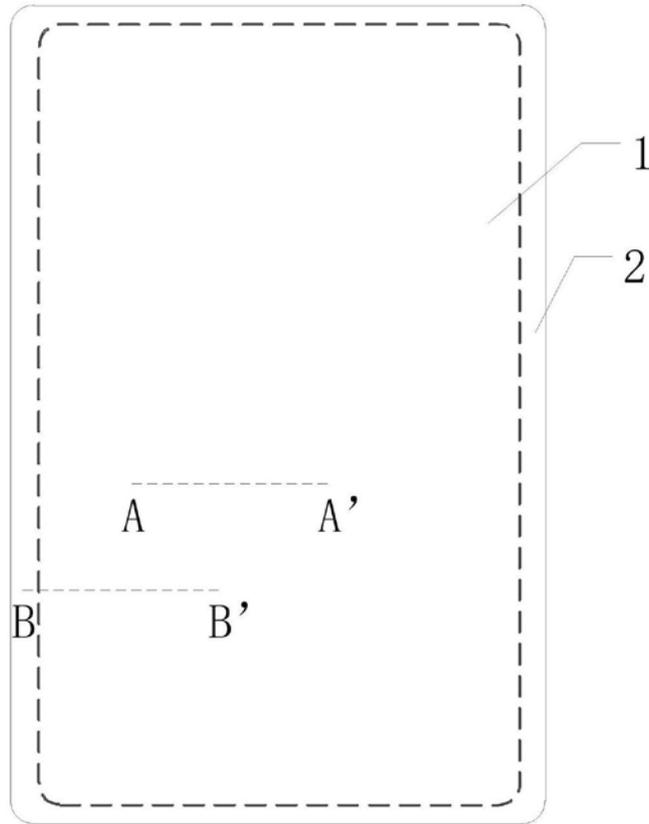


图1

100

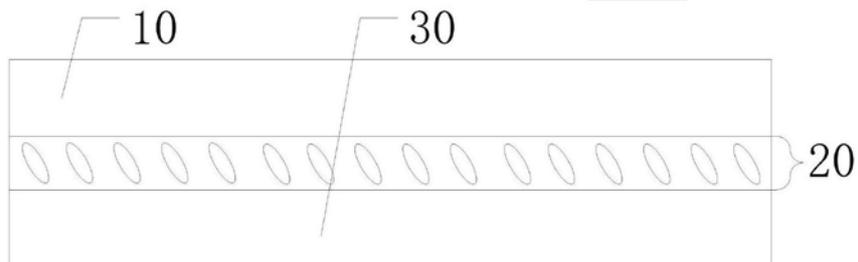


图2

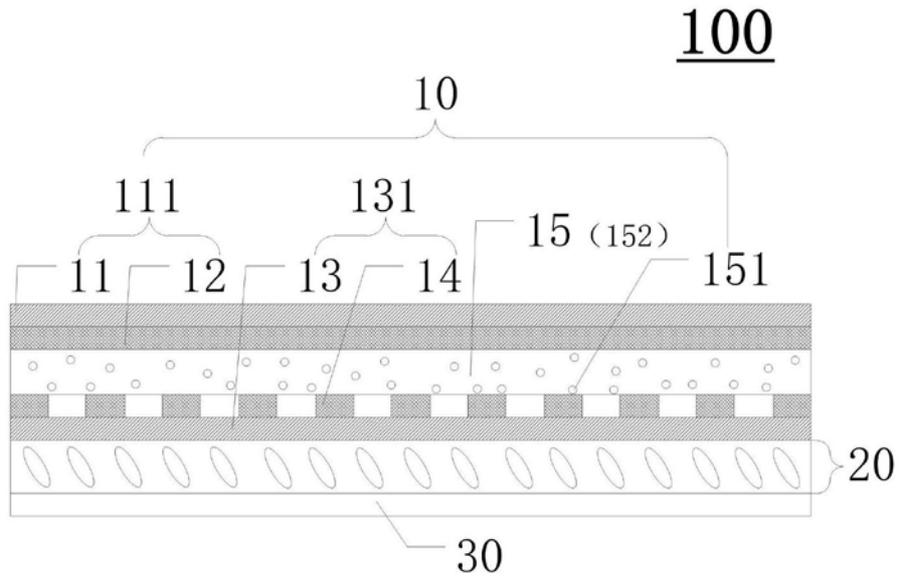


图3

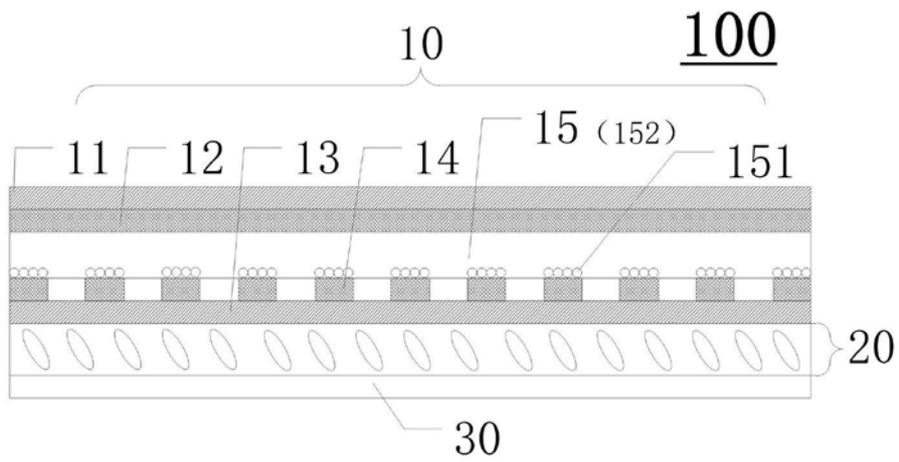


图4

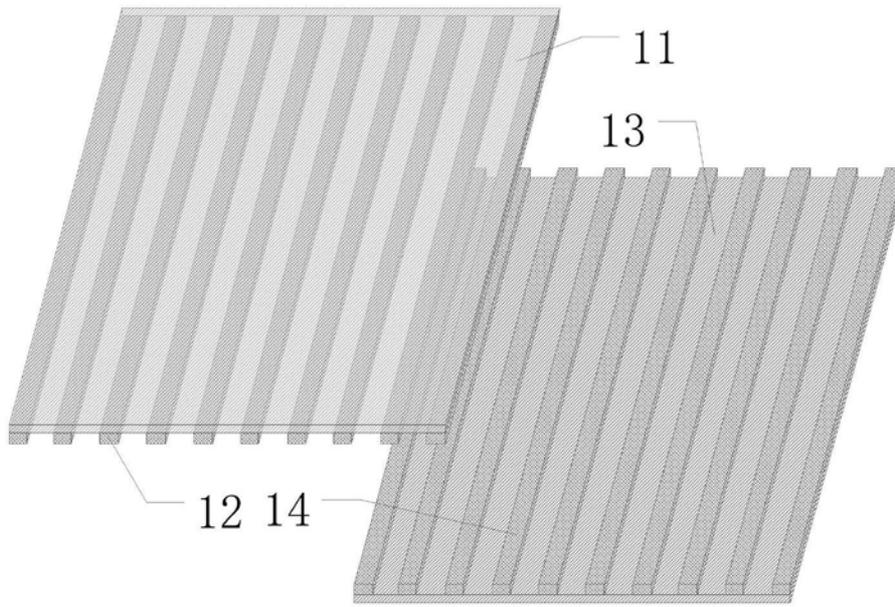


图5

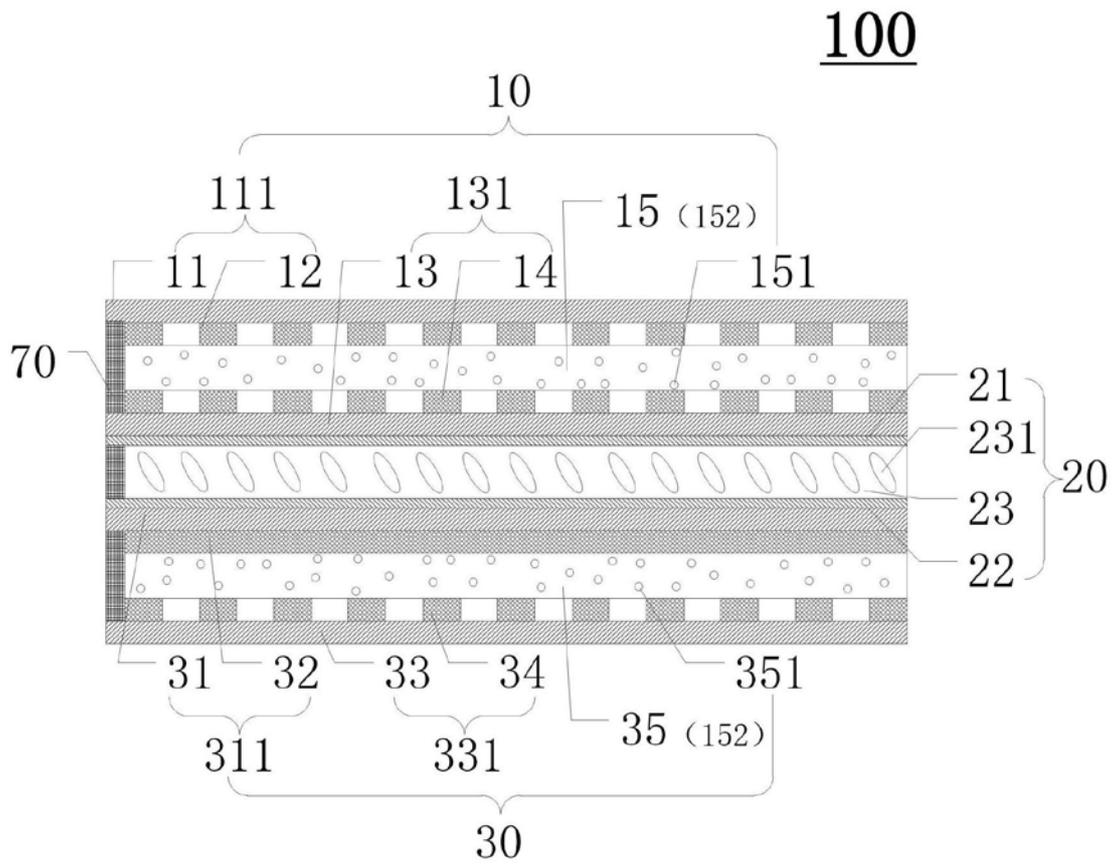


图6

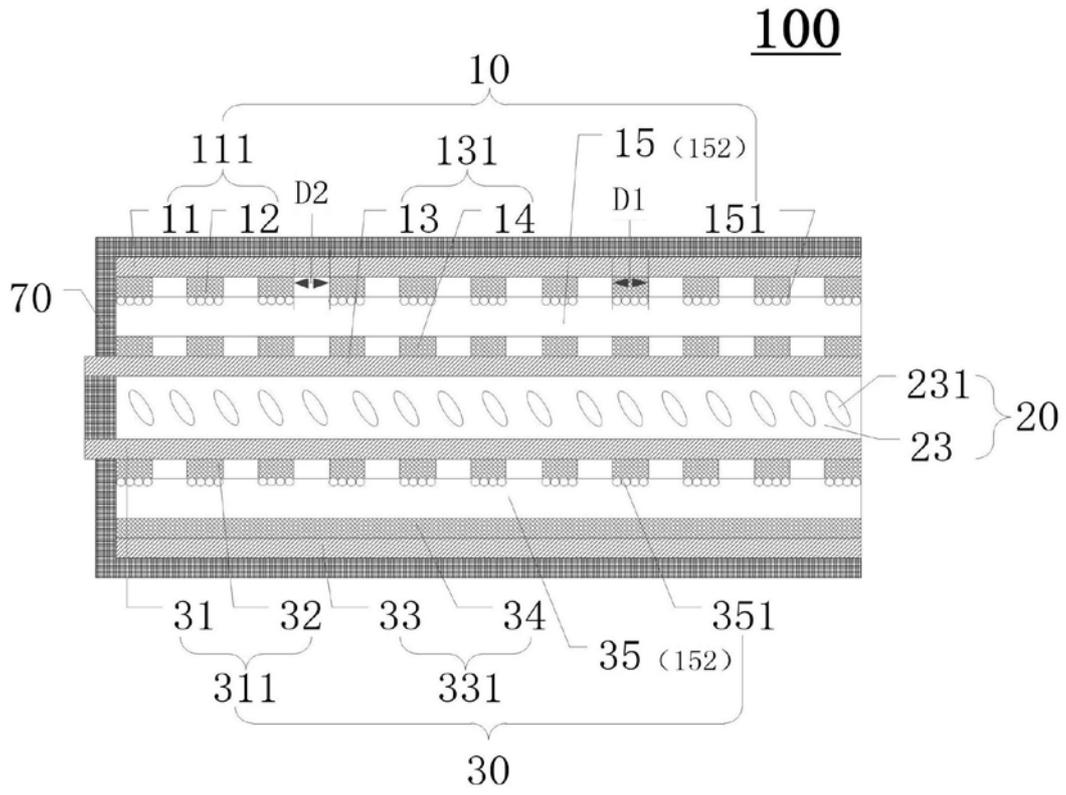


图7

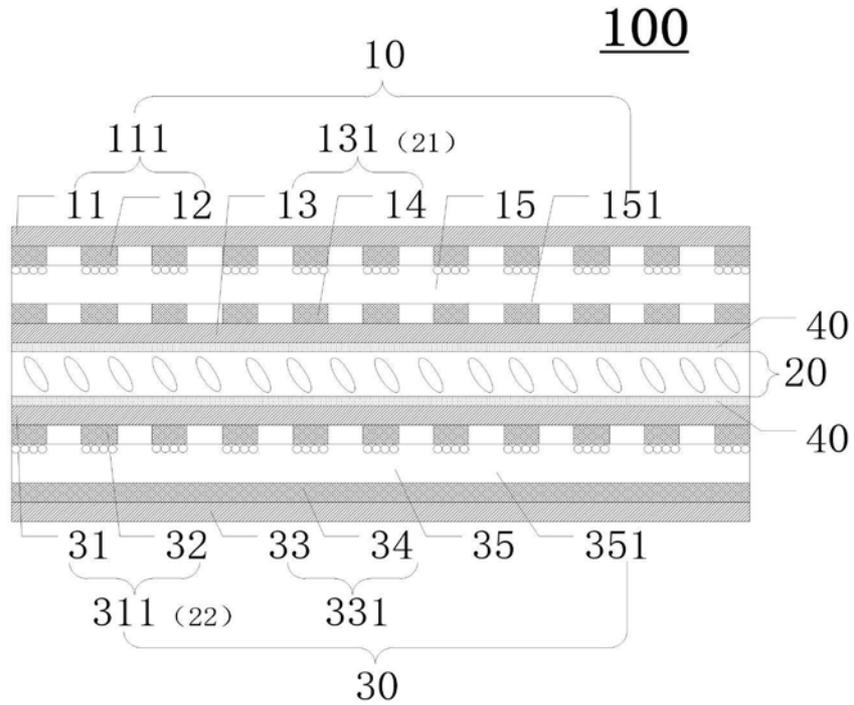


图8

200

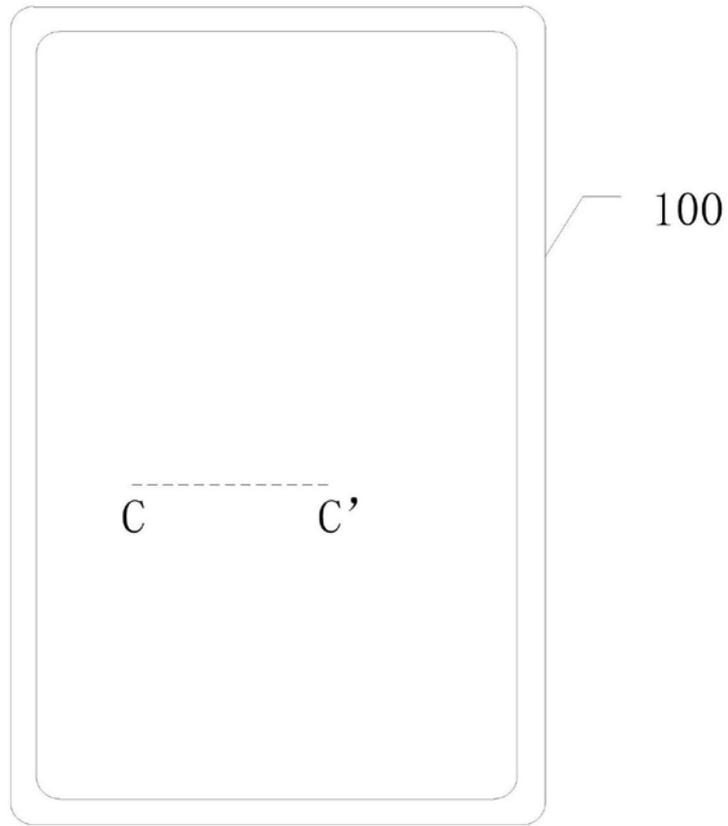


图9

200

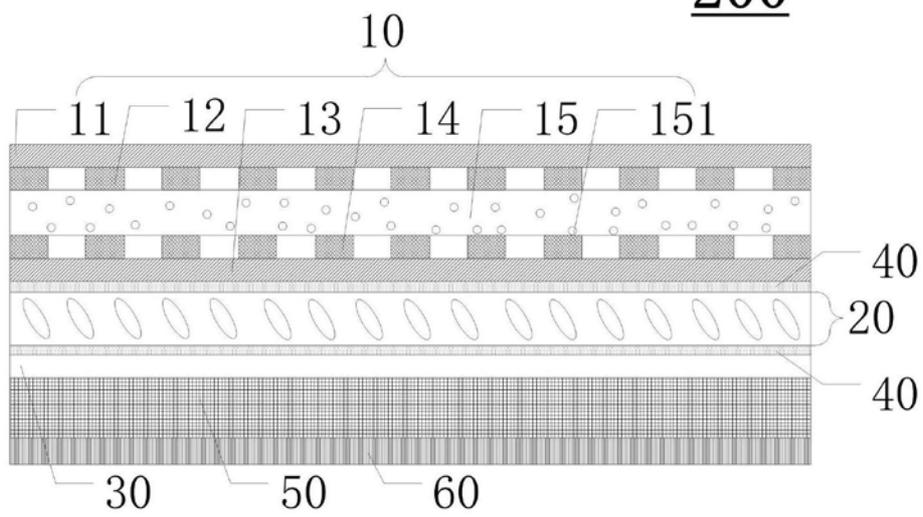


图10

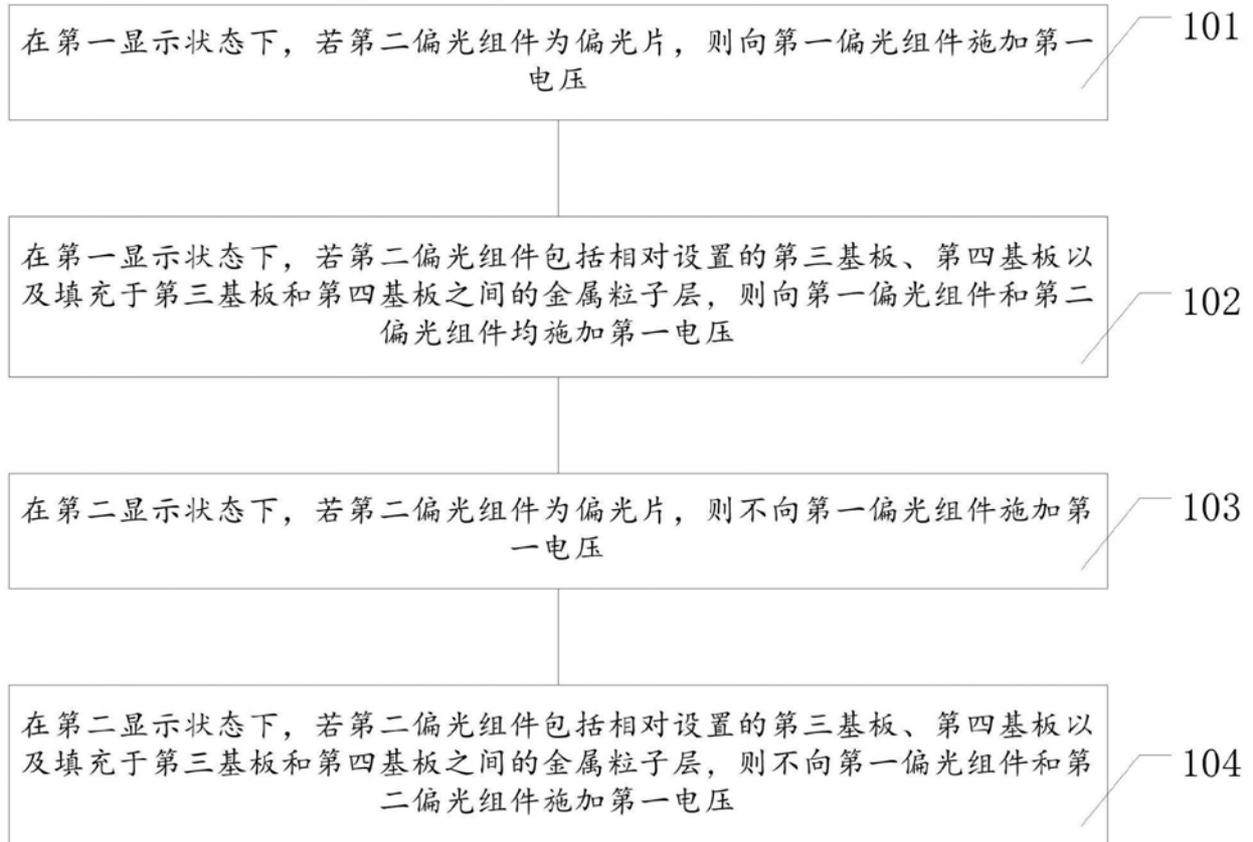


图11

专利名称(译)	显示面板及其驱动方法、显示装置		
公开(公告)号	CN111290152A	公开(公告)日	2020-06-16
申请号	CN202010244616.9	申请日	2020-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	陈湃杰 秦锋 孔祥建 李小和 王臣 曾强		
发明人	陈湃杰 秦锋 孔祥建 李小和 王臣 曾强		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/167 G02F1/1685		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板及其驱动方法、显示装置，涉及显示技术领域，显示面板包括依次设置的第一偏光组件、液晶盒和第二偏光组件，第一偏光组件包括依次设置的第一基板、金属粒子层和第二基板；第一基板包括第一衬底和第一电极层，第二基板包括第二衬底和第二电极层，第一电极层和第二电极层紧邻金属粒子层设置；第一电极层和/或第二电极层为条状电极；金属粒子层包括若干金属粒子，对第一偏光组件施加电压阶段，金属粒子均向第一偏光组件中的任一层条状电极移动；不对第一偏光组件施加电压阶段，金属粒子均悬浮于第一偏光组件中的金属粒子层中。控制显示装置呈现显示面板的画面或处于透明状态，有利于改善显示装置中背景文字的呈现清晰度。

