



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104914567 B

(45)授权公告日 2017. 11. 28

(21)申请号 201510272463.8

(22)申请日 2015.05.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104914567 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(73)专利权人 华南师范大学

地址 510631 广东省广州市大学城华南师范大学理五栋彩色动态电子纸显示技术研究所

专利权人 深圳市国华光电科技有限公司  
深圳市国华光电研究院

(72)发明人 周蕤 唐彪 郭媛媛

罗伯特·安德鲁·海耶斯 周国富

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205

代理人 冯剑明

(51)Int.Cl.

G02B 26/00(2006.01)

G09G 3/34(2006.01)

审查员 毛文峰

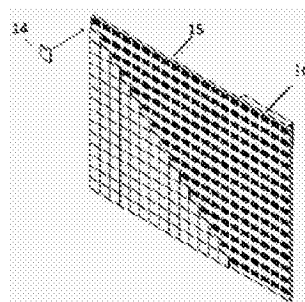
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54)发明名称

一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕及其驱动控制装置

### (57)摘要

本发明公开了一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕及其驱动控制装置,所述屏幕包括一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,包括背板、拼接在所述背板上的多个电润湿显示模块、用于控制电润湿显示模块开关显示的驱动控制装置。所述驱动控制装置包括驱动电源、列扫描芯片、行扫描芯片,所述背板上每一列的第一电极座并联至列端口,每一行的第二电极座并联至行端口。本发明可实现1-10m级大尺寸的户外显示器,具有驱动简单,柔性度高,可维护性高,成本低廉,能耗低等显著优点。



1. 一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,其特征在于:包括背板(15)、拼接在所述背板(15)上的多个电润湿显示模块(14)、用于控制电润湿显示模块(14)开关显示的驱动控制装置(16),每个电润湿显示模块(14)背面均设有用于接通开关显示信号的第一引脚(11)和第二引脚(10),所述背板(15)上设置有多个电极座模块,每个电极座模块用于与单个电润湿显示模块(14)连接,每个电极座模块包括与电润湿显示模块(14)的第一引脚(11)对应连接的第一电极座(12),及与第二引脚(10)对应连接的第二电极座(13),所述第一电极座(12)、第二电极座(13)与驱动控制装置(16)相连;所述电润湿显示模块(14)包括依次设置的上导电基板(1)、导电密封胶框(2)、像素结构层(3)、疏水绝缘层(4)、下导电基板(5);所述上导电基板(1)、导电密封胶框(2)、像素结构层(3)之间形成有密封腔体,所述密封腔体内填充有导电的第一流体和不导电的第二流体,第一流体与第二流体互相接触且不可混溶;所述下导电基板(5)与第一引脚(11)电连接,上导电基板(1)与第二引脚(10)电连接;所述下导电基板(5)包括基板,所述基板的正面设有作为第一电极(6)、第二电极(7)的导电层,基板的背面设有作为第一引脚(11)、第二引脚(10)的导电层;所述像素结构层(3)、疏水绝缘层(4)在与导电密封胶框(2)重叠的密封胶贴合区域上设有缺口,所述第一电极(6)的形状与像素结构层(3)、疏水绝缘层(4)相匹配;所述第二电极(7)与该缺口的形状匹配,使上导电基板(1)、导电密封胶框(2)通过该缺口与第二电极(7)电连接;所述第一电极(6)与第一引脚(11)电连接,第二电极(7)与第二引脚(10)电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,其特征在于:所述第一电极(6)、第二电极(7)分别通过跨设在基板侧边边沿的导电连接结构(8,9)与背面的第一引脚(11)、第二引脚(10)电连接。

3. 根据权利要求1所述的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,其特征在于:所述第一引脚(11)、第二引脚(10)通过导电胶水或导电胶布与第一电极座(12)、第二电极座(13)对应地贴合。

4. 根据权利要求1所述的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,其特征在于:所述导电密封胶框(2)通过丝网印刷工艺制备,厚度为50-200um。

5. 根据权利要求1所述的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,其特征在于:所述导电密封胶框(2)的材料为加入导电粒子的热固化环氧树脂,并添加丙烯酸以实现紫外光固化。

6. 根据权利要求1-5任一所述的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,其特征在于:所述背板(15)为平面背板或者曲面背板。

7. 根据权利要求1-5任一所述的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,其特征在于:所述电润湿显示模块(14)的尺寸为0.2英寸至1英寸,形状为正方形或长方形。

8. 一种用于权利要求1所述贴片式电润湿显示模块拼接屏幕的驱动控制装置,其特征在于:包括驱动电源(17)、列扫描芯片(20)、行扫描芯片(21),所述贴片式电润湿显示模块拼接屏幕的背板(15)上每一列的第一电极座(12)并联至一个列端口(18),每一行的第二电极座(13)并联至一个行端口(19),所述列端口(18)与列扫描芯片(20)连接,行端口(19)与行扫描芯片(21)连接,所述驱动电源(17)与列端口(18)、行端口(19)连接。

## 一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕及其驱动控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电润湿显示器技术领域,特别是涉及一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕及其驱动控制装置。

### 背景技术

[0002] 电润湿显示器(Electrofluidic Display,EFD),又名电湿润显示器,是一种反射式显示器,结构上一般包括上基板和下基板,上基板包括导电上基板、封装胶框,下基板包括像素结构层、疏水绝缘层、导电下基板。上、下基板组成的腔体中填充有导电的第一流体和不导电的第二流体,流体相互接触且不可混溶,电润湿显示器件通过两种流体的相对运动来产生显示效果。现有技术中导电的流体通常采用电解质溶液,不导电的流体通常采用油墨。当上下基板间没有施加电压的时候,油墨铺展在像素格中,显示油墨的颜色;当施加电压时,油墨收缩,显示下基板的颜色。由于电润湿显示器件依靠相对运动的流体反射环境光源实现显示效果,具有能耗低、对人眼无刺激性、响应速度快、可显示动态视频等显著优点。

[0003] 电润湿显示器件目前存在的不足:

[0004] 1) 当电润湿器件上下基板承受来自外部的压力时发生形变,像素墙内的油墨连续性会被破坏,显示器将出现不可复原的坏点,且此种坏点为成片出现,会直接导致显示器的报废;因此,制造大尺寸电润湿显示器件时必须同时加厚的上下基板并在显示区域采用内部支撑结构来保证显示器的整体刚度;

[0005] 2) 大尺寸的电润湿显示器失效风险高,一旦单个点出现击穿或泄漏,都会导致整块屏幕的完全失效;

[0006] 3) 由于电润湿显示器的油墨填充及封装需在水下进行,目前的技术难以做到大尺寸屏幕填充及封装,且油墨填充均匀度难以保证,废品率高;

[0007] 4) 由于电润湿器件的显示原理决定,其驱动电压阈值在20V以上,工作电压在30-40V之间。此工作电压大大高于目前电子元器件的标准工作电压(5V或12V)。目前驱动所采用的耐高压芯片种类较少、售价较高,使得大尺寸的电润湿显示器的驱动控制技术及其成本很高。

### 发明内容

[0008] 为克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕及其驱动控制装置,采用单个显示模块拼接的方法实现大尺寸的反射式电润湿显示,可实现1-10m级大尺寸的户外显示器,具有驱动简单,柔性度高,可维护性高,成本低廉,能耗低,可实现大尺寸曲面拱形显示器等显著优点。

[0009] 本发明为解决其技术问题采用的技术方案是:

[0010] 一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,包括背板、拼接在所述背板上的多个电润湿显示模块、用于控制电润湿显示模块开关显示的驱动控制装置,每个电润湿显示模块背

面均设有用于接通开关显示信号的第一引脚和第二引脚,所述背板上设置有多个电极座模块,每个电极座模块用于与单个电润湿显示模块连接,每个电极座模块包括与电润湿显示模块的第一引脚对应连接的第一电极座,及与第二引脚对应连接的第二电极座,所述第一电极座、第二电极座与驱动控制装置相连。

[0011] 进一步,所述电润湿显示模块包括依次设置的上导电基板、导电密封胶框、像素结构层、疏水绝缘层、下导电基板;所述上导电基板、导电密封胶框、像素结构层之间形成有密封腔体,所述密封腔体内填充有导电的第一流体和不导电的第二流体,第一流体与第二流体互相接触且不可混溶;所述下导电基板与第一引脚电连接,上导电基板与第二引脚电连接。

[0012] 进一步,所述下导电基板包括基板,所述基板的正面设有作为第一电极、第二电极的导电层,基板的背面设有作为第一引脚、第二引脚的导电层;所述像素结构层、疏水绝缘层在与导电密封胶框重叠的密封胶框区域上设有缺口,所述第一电极的形状与像素结构层、疏水绝缘层相匹配;所述第二电极与该缺口的形状匹配,使上导电基板、导电密封胶框通过该缺口与第二电极电连接;所述第一电极与第一引脚电连接,第二电极与第二引脚电连接。

[0013] 进一步,所述第一电极、第二电极分别通过跨设在基板侧边边沿的导电连接结构与背面的第一引脚、第二引脚电连接。

[0014] 进一步,所述第一引脚、第二引脚通过导电胶水或导电胶布与第一电极座、第二电极座对应地贴合。

[0015] 进一步,所述导电密封胶框通过丝网印刷工艺制备,厚度为50-200um。

[0016] 进一步,所述导电密封胶框的材料为加入导电粒子的热固化环氧树脂,并添加丙烯酸以实现紫外光固化。

[0017] 进一步,所述背板为平面背板或者曲面背板。

[0018] 进一步,所述电润湿显示模块的尺寸为0.2英寸至1英寸,形状为正方形或长方形。

[0019] 本发明还提供了一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕的驱动控制装置,包括驱动电源、列扫描芯片、行扫描芯片,所述背板上每一列的第一电极座并联至列端口,每一行的第二电极座并联至行端口,所述列端口与列扫描芯片连接,行端口与行扫描芯片连接,所述驱动电源与列端口、行端口连接。

[0020] 本发明采用的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕及其驱动控制装置,具有以下有益效果:

[0021] 1) 小尺寸的电润湿显示模块刚度好,可有效防止电润湿显示器由于上下基板变形引起的失效;同时避免电润湿显示器的油墨填充不均匀问题;

[0022] 2) 贴片式模块拼接方案,结构简单、柔性度高,可根据背板形状实现大尺寸的平面或曲面拼接显示屏;

[0023] 3) 采用双电压驱动方案,可以解决大尺寸电润湿显示器驱动困难、成本高的难题;由于单个显示模块功能简单,仅实现整个面的开合两种显示状态,所以无需单独的控制系系统,采用统一的驱动控制装置即可实现整块显示器的显示控制。

## 附图说明

[0024] 以下结合附图和实例对本发明作进一步说明。

- [0025] 图1是本发明的电润湿显示模块的分解结构示意图；
- [0026] 图2是本发明的电润湿显示模块的背面结构示意图；
- [0027] 图3是本发明的电润湿显示模块的俯视结构示意图；
- [0028] 图4是本发明的电润湿显示模块的打开状态示意图；
- [0029] 图5是本发明的电润湿显示模块的关闭状态示意图；
- [0030] 图6是本发明的电润湿显示模块与背板的安装示意图；
- [0031] 图7是本发明的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕采用平面背板的结构示意图；
- [0032] 图8是本发明的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕采用曲面背板的结构示意图；
- [0033] 图9是本发明的驱动控制装置的电路原理图。

### 具体实施方式

[0034] 参照图1—图8,本发明的一种贴片式电润湿显示模块拼接屏幕,包括背板15以及设置在背板15上的多个拼接的电润湿显示模块14。

[0035] 每个电润湿显示模块14包括依次设置的上导电基板1、导电密封胶框2、像素结构层3、疏水绝缘层4、下导电基板5;所述上导电基板1、导电密封胶框2、像素结构层3之间形成有密封腔体,所述密封腔体内填充有导电的第一流体和不导电的第二流体,第一流体与第二流体互相接触且不可混溶;本实施例中,第一流体为电解质溶液,第二油墨。所述像素结构层3围城的格子为显示区域。

[0036] 所述下导电基板5采用双面导电层结构,包括基板,所述基板的正面设有作为第一电极6、第二电极7的导电层,基板的背面设有作为第一引脚11、第二引脚10的导电层。所述像素结构层3、疏水绝缘层4在与导电密封胶框2重叠的封胶贴合区域上设有缺口,所述第一电极6的形状与像素结构层3、疏水绝缘层4相匹配,所述像素结构层3、疏水绝缘层4覆盖在该第一电极6上。所述第二电极7与像素结构层3、疏水绝缘层4上的缺口形状匹配,使导电密封胶框2通过该缺口直接与第二电极7接触相连,保证上导电基板1与第一电极6绝缘而与第二电极7导通。

[0037] 所述第一电极6、第二电极7、第一引脚11、第二引脚10采用的导电层可由铝、铜、ITO或石墨烯等制备。由于电润湿器件的密封要求,下导电基板5的电极与引脚的导通不采用穿过基板的导通方式,而采用导电胶、导电胶布、金属卡扣等跨基板侧边沿的导电连接结构8,9搭接,由此实现第一电极6与第一引脚11电连接,第二电极7与第二引脚10电连接。

[0038] 本发明的导电密封胶框2,可实现电润湿显示模块14的密封及上下基板导通双重功能,保证电润湿显示模块14的结构紧凑及显示区域最大化。所述导电密封胶框2可通过丝网印刷工艺制备,厚度为50-200um。所述导电密封胶框2的材料为加入导电粒子的热固化环氧树脂,并添加丙烯酸以实现紫外光固化,添加的导电粒子为纳米银、纳米铜或纳米石墨颗粒。

[0039] 所述背板15上设置有多用于与电润湿显示模块14连接的电极座模块,每个电极座模块包括与电润湿显示模块14的第一引脚11对应连接的第一电极座12,及与第二引脚10对应连接的第二电极座13。具体地,所述第一引脚11、第二引脚10通过导电胶水或导电胶布

与第一电极座12、第二电极座13对应地贴合,实现电润湿显示模块14的贴片式拼接及电极连接双重功能。

[0040] 背板15的形状及尺寸决定了显示屏的形状及尺寸,本发明的背板15可为平面背板或者曲面背板。

[0041] 所述电润湿显示模块14的尺寸为0.2英寸至1英寸,形状为正方形或长方形。电润湿显示模块14的尺寸及密集度决定了拼接后显示屏的分辨率,根据具体实施方式不同,可采用边沿对齐或瓦片式层叠的拼接结构。

[0042] 参照图9,所述背板15后方还设置有驱动控制装置16。所述驱动控制装置16包括驱动电源17、列扫描芯片20、行扫描芯片21,背板15上的每一列第一电极座12并联至列端口18,每一行第二电极座13并联至行端口19,实现行列式的矩阵结构。由于电润湿显示器驱动电压较高(30-40V),故采用一电压恒定的驱动电源17,其工作电压值为30-40V,为显示模块完全打开的额定工作电压,而且根据电润湿显示模块尺寸及工艺参数可有所不同。驱动电源17的正、负极输出端分别接至具有通断扫描功能的列端口18及行端口19。此行、列端口分别与拼接显示屏背板15上的行、列出口连接。列扫描芯片20及行扫描芯片21采用标准工作电压(5V或12V)供电,可实现列端口18及行端口19上具体某一列及某一行的通断,实现显示器的行列扫描显示。例如,为实现864\*480\*24bit的扫描控制,可采用标准的SSD1963芯片,最多储存1215K数据。此外,当拼接后的显示屏分辨率较高时,可采用复数个的行列扫描芯片。本发明采用的这种双电压驱动方案能降低了大尺寸拼接屏幕驱动成本,提高了可靠性。

[0043] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,本发明并不局限于上述实施方式,只要其以相同的手段达到本发明的技术效果,都应属于本发明的保护范围。

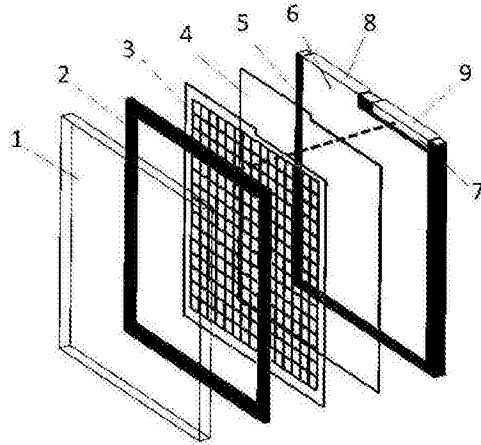


图1

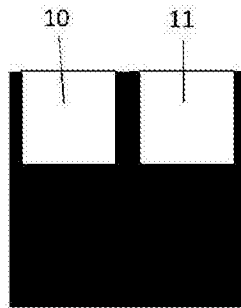


图2



图3

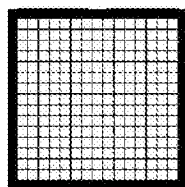


图4



图5

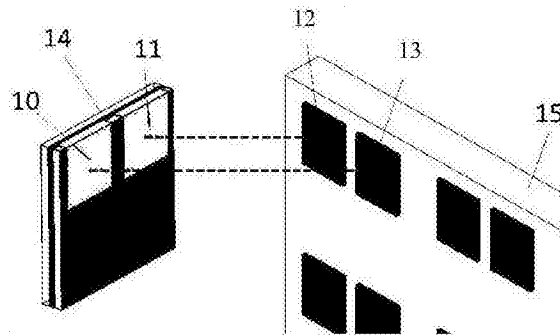


图6

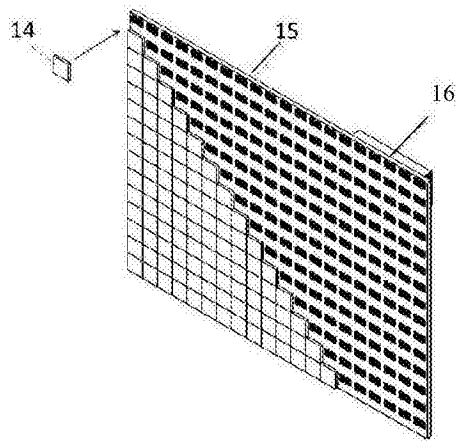


图7



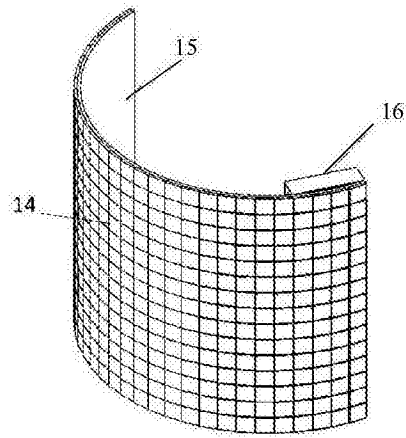


图8

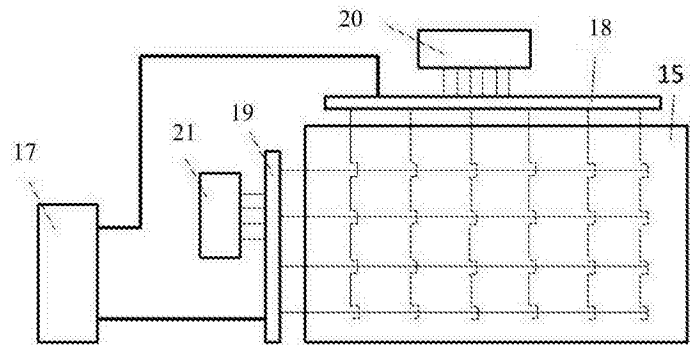


图9